
CBO'
2005
II CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA
09 a 12 de outubro de 2005 - VITÓRIA - ES - BRASIL

EFFECT OF THE TEMPERATURE AND SALINITY ON ACTIVE METABOLISM OF *MUGIL PLATANUS.*

Edison BARBIERI [1]

[1] Instituto de Pesca - APTA- SAA/SP. Caixa Postal 61. Cananéia. 11990-000. São Paulo. E-mail. edisonbarbieri@yahoo.com.br

INTRODUTION

The metabolism of a fish includes three well-differentiated levels: standard metabolism, routine metabolism and active metabolism. The standard metabolism is the minimum energy required for the fish to survive, associated to rest and unfed state. The routine metabolism is the fraction of energy used by unfed fish with movement of spontaneous swimming, or routine activity. Routine metabolism is the mean rate oxygen consumption measured when precautions are taken against the fish being influenced by outside stimuli (1). The active metabolism already represents the metabolic rate in the maximum level of activity. BRETT (2) demonstrated that fast swimmer fishes can increase its metabolism up by 10 times the standard metabolism, whereas fish of colder waters increase its metabolic rate by 2 or 3 times. In addition, the swimming performance (3) was recorded as the highest position-maintaining velocity plus the fraction of the time interval of the velocity in which they became exhausted (4), i.e., the physical capacity that facilitates it to swim against a certain water direction during a certain period of time (5).

This study aimed to investigate the effect of the temperature (25° C, 20° C and 15° C) and salinity (35‰., 20‰. and 5‰) on active metabolism of *Mugil platanus* (mullet), a eurihialinic and eurithermic fish..

METHOD

To quantify the active metabolism of the fish in activity, an swim tunnel was built and used in our laboratory, based on the descriptions of BRETT (2) and modified for individuals of small size. The swim tunnel consists of a metabolic chamber placed inside of a box with water, to help in the maintenance of the temperature. The fish was forced to swim against a current produced by a propeller attached to variable-seep electric motor. Each fish was allowed to adjust and orient itself in the chamber at a low water velocity. The speed of the current was measured through a "Venturi" meter flow type. A water sample was then taken and the outlets and inlets was closed.. At the end of the forced-swimming period, the water velocity is greatly reduced and a water sample was collected. To guide the flow and define the swimming space, flow laminators were installed in the two extremities of the metabolic chamber. The swim tunnel total volume was 1, 2 liter.

Before the beginning of the experiments, the animals were maintained in the active respirometre (swim tunnel) with a continuous water circulation during at least 90 minutes to attenuate the management stress. Then, the water supply was suspended and the active respirometre was closed, so that the fish could consume the present oxygen in the known water volume for a period of an hour. The active respirometres were protected by an antepar to isolate the animals from possible moves in the laboratory. The difference between the oxygen concentrations, determined at the beginning and at the end of the confinement, was used to calculate the consumption during the period. To minimize the effect of the low oxygen concentration and the metabolits accumulation on the metabolism, the experiments duration was regulated so that the oxygen concentration by the end of experiments was larger than the 70% of its initial concentration. The dissolved oxygen was determined through the Winkler method.

After 90 minutes. the speed was, then, slowly increased (1cm/s) until reaching 15 cm/s (± 0.31), so that the fish was forced to swim in that speed for one hour. The flow was monitored during the whole period of the experiment and the concentration of dissolved oxygen in the swim tunnel was determined in the beginning and in the end of the experiment, using the Winkler's method. The total oxygen consumption in each experiment was calculated by the difference between the initial and final concentration. To minimize the effect of the low oxygen concentration and the metabolits accumulation on the metabolism, the experiments duration was regulated so that the oxygen concentration by the end of experiments was larger than the 70% of its initial concentration. The difference between the oxygen concentrations, determined at the beginning and at the end of the confinement, was used to calculate the consumption during the period. Immediately after each experiment, the total length and the wet weight of the tested animals were measured. No fish was used twice. The processing and charting of the data were accomplished with aid of a spreadsheet, adapted to this work. The average specific consumption of oxygen by the mullet (routine and active metabolism) were tested, using ANCOVA, ($p<0,05$) analysis.

RESULTS

For the acclimated mullet to the 25º C temperature, the specific oxygen consumption increased in the three employed salinities. We checked that the specific oxygen consumption of fish from the acclimatated control group to 25º C temperature (table 1), subjected to 35, 20 and 5 salinities were, as a rule, 4,22 mlO2/Kg/min, 4,04

mlO2/Kg/min, 4,34 mlO2/Kg/min, respectively. These values represent a metabolic level enhancement of 216,7%, 181% and 185,4% in relation to the temperature 15ºC.
The specific consumption of the acclimatated fishes in the salinity of 5 (table 1), to the temperatures of 25º C; 20º C and 15º C were respectively 2,34 mlO2/Kg/min, 3,70 mlO2/Kg/min and 4,34 mlO2/Kg/min as a rule. Comparing these results with the highest salinity 35, the oxygen specific consumption decreased to 1,92 mlO2/Kg/min, 3,16 mlO2/kg/min and 4,22 mlO2/Kg/min, representing an oxygen consumption decreasing in relationship with the salinity 35 of 85,4%; 86,7% and 4,34 % respectively.

DISCUSSION

Some teolost fishes can bear a wide salinity variation and live well among the sea, river water and brackish (estuary water). These moviments are usually associated with the fish cycle of life, for example, the mullets *(Mugil platanus*) that lay eggs in the sea and in alevine phase. They can be found in small rivers of sweat water and brackish. When they arrive into maturity, these fishes come to the sea water to reproduce. The passage from an environment to another requires deep changes into the osmoregulator process, as a consequent energy waste. The osmoregulation in estuary teleost fishes is done mainly by the gills which also participate in the gases changes. The secretion of salts by the epithelium gills needs to be done by active transportation because it occurs from a minor blood concentration to a bigger one of the surrounding environment, when the fish is in salty water. This fact would lead us to think that the more the mullet penetrates into the salty water, the more would be the oxygen consumption resulting from energetic waste to keep the homeostese. The same would occur, in case the mullet penetrated into fresh water where the blood concentration would be bigger than the surrounding environment one. In the estuary fish *O.niloticus,* the costs of osmorelation calculated in relationship with the minor oxygen consumption obtained to 11,5 of salinity were of 19 in the salinities of 0, 7, 5 and 22,5 and of 29 to 30 of salinity (6). PARRY (7) observed that in young Atlantic salmon, *Salmo salar* the passage from the sweet water to the sea water successive dilution, provoked alterations, not only in the survival rate, but also in the osmotic regulation, depending on the weight, influencing in a more accentuated way the smaller specimens. For both authors, however, the explanation would be the same, that is, the existence of a bigger relation volume-surface in the young and consequently a bigger gill area per weight unit would make with the smaller fishes were subjected to a bigger osmotic stress due to the bigger water and salts capture.
Although the marine fishes swallow sea water, the swallowing rates measures reveal that only a small fraction of the sodium total capture comes from the water swallowing; the biggest influx part of this ion occurs in other place, presumably because the gills are permeable anyway. Either through the body general surface or through gills, it is sure that the fishes adjusted to the sea water are relatively permeable to the ions and the ones adjusted to the sweet water are relatively impermeable (8).
The salinity influence on the oxygen consumption of the studied mullets was not evidenced in the groups under control, in the three tested salinities 5; 20 and 35, that is, there was no statistical difference among the control group averages. Many surveys have shown that the salinity variation has a small effect on the salty water fishes respiration (8). Studies held with *Lagodon rhomboides* for CALDWELL (9) showed that this fish is indifferent to salinity. However, it is used to laying its eggs in estenohaline waters. *Lagodon rhomboides* has been found in sweet water (10) and also in hypersalt water of 75 ppt of salinity. The nature eurihaline of *L.rhomboides* makes the energy waste to the ionic and osmotic regulation small (10). This also seems to be the case of the mullet, taking into account the non statistical significance between the control group averages in different salinities, not only for the active metabolism, but also for the routine metabolism. However, for the sweet water fishes, the situation is different in researches held with *Phoxinus erythrogaster and Fundulus catenatus* with the salinity increasing from 0 to 10, there was an increasing of 30% and 40% of the oxygen consumption respectively (11). The salinity seems not to affect the mullet metabolic rates. We did not find out any difference among the controled groups in the three employed salinities either from the active metabolism. The mullets active metabolism was minor for the acclimatated specimens samples to the salinity of 20. For the active metabolism, there was also a minor tendency of the oxygen specific consumption for the acclimatated mullets to the 20 salinity. This salinity can be closer to the value that this animal is ajusted in this phase of its life, that is, alevine, perhaps due to this, the oxygen consumption was reduced and the swimming time up to the exhaustion was bigger when compared to the other used salinities.
Focusing on autoecology, the temperature affects the bioqhemical and physiological processes that involve since the digestion till the locomotion. The temperature changes also influence the food intake and the predators escape, in this case, it would be affecting the balance between the prey survival the predator capture success (12), resulting in a change mechanism in the species geographical distribution (13). The temperature variability is extremely important for the ecology. A temperature that flows between 10º C and 20º C with an average of 15º C does not present the same effect on the organisms that have a constant temperature of 15ºC (14). The temperature changes have considerable effects on several physiological processes. In limits, the temperature elevation accelerates most of the vital processes. In general, an elevation of 10º C in the temperature causes an increasing from 2 to 3 times the oxygen consumption rates. In this research, it is easy to take the effect on most

employed temperature (25ºC) on the mullet oxygen consumption rate, that is an adjusted expression of an animal metabolic activity. For the used mullets as control, at the highest temperature, there was a tendency to the oxygen specific consumption increasing, but it was not significative. However, at the highest temperature (25º C), it was checked a significative increasing of the mulet metabolism. BATTY et al. (12) studying the temperature effect on the escape reply of the fish larvae *Clupea harengus*, it was verified a straight relation among the temperature increasing and the speed decreasing and the swimming capacity of these larvae. The temperature is an environmental factor that can, according to FRY classification (1), affect the organisms in a lethal, controlled, disguised or directing way depending on the time and/or stimulus intensity, spacial extension of this influence and the organism capacity to be adjusted to termical variations.
LEITE (15) studying *Xenomelaniris brasiliensis* in three temperatures (28º C, 23º C and 18º C) verified that in salinity 34, the temperature had a pronounced effect on the routine metabolism increasing when the temperature raised from 23º C to 28º C. The oxygen consumption increasing when the temperature raised from 18º C to 23º C, in spite of being smaller, it was significative too. The results obtained in this research indicated that the active metabolism of mullets increases in the salinity of the 35 in the three temperatures. The significant increase in the consumption of oxygen should probably be, as one of its factors, due to problems caused by alterations of the energy metabolism.

REFERENCES

[1]Fry, F. E. J. 1971. The effect of environmental factors on the physiology of fish. In Hoar, W. S. & Randall, D. J. eds. Fish Physiology. New York, Academic Press. vol.6: 1-98.
[2]Brett, J. R. 1964. The respiratory metabolism and swimming performance of young sockeye salmon. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 21: 1183-1226.
[3]Barbieri, E., Phan, V. N., Gomes, V. 2000. Effects of LAS-C12, Linear Alkybenzene Sulphonate, on Metabolic rate and Swimming Capacity of *Cyprinus carpio*. Ecotoxicology and Environmental Restauration.3(2):60-75.
[4]Wicks, B. J., Joensen, R., Tang, Q., Randall, D. J, 2002. Swimming and ammonia toxicity in salmonids: the effects of sub lethal ammonia exposure on the swimming performance of coho salmon and the acute toxicity of ammonia in swimming and resting rainbow trout. *Aquatic toxicology.* 59: 55-69
[5]Barbieri, E., Phan, V. N. and Gomes, V. 1998. Efeito do DSS, dodecil sulfato de sódio, no metabolismo e na capacidade de natação de *Cyprinus carpio. Rev. Brasil. Biol*. 58 (2): 263-271.
[6]Farmer, G. J. and Beamish, F. W. H. 1969. Oxygen consumption of *Tilapia nilotica* in relation to swimming speed and salinity. *J. Fish. Bd. Can*. 26: 2807-2821.
7Parry, G. 1960. The development of salinity tolerance in salmon, *Salmo salar* (L.) and some related species. *J. expl. Biol*. 37: 425-434.
[8]Barbieri, E., Serralheiro, P. C., Rocha, I. O. 2002. The use of metabolism to evaluate the toxicity of dodecil benzen sodium sulfonate (LAS-C12) on the Mugil platanus (mullet) according to the temperature and salinity. Journal of Experiemntal Marine Biology and Ecology. 277: 109-127.
13Filonov, A. E. 2000. Spatial structure of the temperature and salinity fields in the presence of internal waves on the continental shelf of the states of Jalisco and Colina (Mexico). *Ciencias Marinas* 26: (1) 1-21.
[10]Kloth, T. C. and Wohlschiag, D. E. 1972. Size-related metabolic responses of the pinfish, *Lagodon rhomboides,* to salinity variations and sublethal petrochemical pollution. *Marine Science* 16: 125-137.
14Odum, E. P. 1987. Ecologia. Editora Guanabara. Rio de Janeiro. RJ. p.434.
11Toepfer, C. and Barton, M. 1992. Influence of salinity on the rates of oxygen-consumption in two species of fresh-water fishes, *Phoxinus erythrogaster* (family cyprinidae), and fundulus-catenatus (family fundulidae). *Hidrobiology* 242 (3): 149-154.
12Batty, R. S.; J. H. S. Blaxter e K. Fretwell. 1993. Effect of temperature on the escape responses of larval herring, *Clupea harengus. Mar. Biol*. 115: 523-528.
15Leite, M. S. 1997. Estudo bioenergético do peixe-rei *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) (Pices, Atherinidae). Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. pp.154.

Table 1 - Oxigen specific consumption (mlO2/Kg/min) of the mullets active, acclimatated in different salinities and temperature. Between parenthesis, pattern desviation; each value represents the averege of 5 determination.

Salinity	**Temperature 15^0 C**	**Temperature 20^0 C**	**Temperature 25^0 C**
	Specific consumption	**Specific consumption**	**Specific consumption**
5	2.34 (±0,26)	3,70 (±0,95)	4,34 (±0,38)
20	2,22 (±0,16)	3,00 (± 0,53)	4,04 (±0,50)
35	1,92 (±0,09)	3,16 (±0,45)	4,22 (±0,28)

O INSTITUTO BALEIA FRANCA E A FORMAÇÃO DE JOVENS MONITORES AMBIENTAIS, *"GRUPO AUSTRALIS"*, NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DA BALEIA FRANCA/SC.

Oliveira1, G.A.
[1]*Instituto Baleia Framca, Manoel Álvaro de Araújo, 186, Centro histórico, Garopaba, Santa Catarina Cep 88495000*
ocegao@yahoo.com.br, giseli@institutobaleiafranca.org
Teatro de animação, aprendizado sequencial , trilhas ecológicas, ecossistemas costeiros, sensibilização

Introdução.

Em todos os momentos da vida do ser humano, este necessita estar vinculado a um local, fisicamente é o espaço que ocupa, produz e constrói, portanto é indispensável que se entenda e conheça as características as possibilidades e os entraves que este lugar apresenta. Somente a partir deste conhecimento sobre o local habitado é que se adquire um domínio no sentido de ser sujeito consciente das suas atitudes. Atualmente, cerca de um quinto da população brasileira vive nas proximidades dos ambientes tocados por mar e terra, ocupando de forma desordenada a orla marítima, degradando os ambientes costeiros e marinhos (1). Como forma de amenizar estes impactos ambientais surgem as Unidades de Conservação de uso sustentável e dentro deste grupo as Áreas de Proteção Ambiental (APA) (2). No litoral centro-sul de Santa Catarina foi criada a APA da Baleia Franca com a finalidade de proteger as baleias francas (*Eubalaena australis*) e todo o ecossistema na principal área de concentração reprodutiva deste mamífero no sul do Brasil. O Instituto Baleia Franca entende que nas áreas protegidas, se faz ainda mais necessário o reconhecimento ecológico do equilíbrio e preservação de todas as manifestações da vida, desta forma a Educação Ambiental torna-se uma prática indispensável na busca de uma convivência harmônica entre os homens e seu meio.

Os programas de educação ambiental promovem o envolvimento consciente e crítico da sociedade formando agentes multiplicadores ambientais, verdadeiros cidadãos conhecedores de sua inter-relação com o todo. As Unidades de Conservação (UC's) constituem verdadeiros laboratórios naturais perfeitas salas de aula, possibilitando a realização do trabalho de campo que é uma prática importante para a aprendizagem. Ele permite o contato direto entre o aluno e as manifestações da natureza e da cultura, construindo o conhecimento a partir da realidade observada e fortalecendo os sentimentos de identidade e cidadania.

O contato do homem com a natureza e seus ciclos desperta sentimentos de encantamento pelo mundo natural e facilita a sensibilização ambiental. Uma vez despertados estes sentimentos nos jovens monitores ambientais estes podem contagiar outras pessoas multiplicando a proposta de conservação ambiental, este caminho é facilitado através da arte. O teatro de animação esta incluído entre as expressões da arte dramática capaz de iludir e conscientizar, ou seja, ao lidarmos com objetos passivos (bonecos de fantoches) preenche-se a distância entre o aspecto real da representação (a presença física do ator, sua comunicação direta) e a ficção sugerida pela interpretação.

O presente trabalho relata as vivências do Grupo Australis, o qual é resultado do processo de capacitação realizado com jovens da cidade de Imbituba/SC, formando multiplicadores ambientais mirins da APA da Baleia Franca, sendo este promovido pelo Instituto Baleia Franca. Entre as atividades realizadas na capacitação deste grupo esta a educação ambiental ao ar livre através da realização de expedições ecológicas pelos ecossistemas costeiros da região e a inserção do grupo na arte cênica dos bonecos de fantoches, resultando na elaboração e apresentação da peça de teatro intitulada Mar de Aventuras.

Material e Métodos.

O grupo de teatro "Australis" foi criado em fevereiro de 2003 seus integrantes são oito jovens da cidade de Imbituba. Representando a extensão do Instituto Baleia Franca perante a comunidade, este grupo desempenha de forma participativa importante papel de multiplicadores ambientais através de práticas de educação ambiental informal. Esta equipe mirim procura associar atividades artísticas culturais como peças teatrais e atividades esportivas como trilhas ecológicas no intuito de proteger o santuário ecológico da Baleia franca, espécie símbolo de sua cidade e em perigo de extinção. A paritr do ano de 2004 foram realizadas atividades de Educação Ambiental ao ar livre durante as expedições ecológicas, nas quais os jovens seguiram trilhas previamente sinalizadas e conhecidas da APA da Baleia Franca. Na trajetória foram contempladas e admiradas as paisagens da região costeira no intuito de estudar estes ambientes, suas funções ecológicas e biotas associadas. Entre os ecossitemas costeiros percorridos nas expedições ecológicas estão os campo de dunas da Praia de Ibiraquera, banhados e lagoas

costeiras de Ibiraquera,do Peri, e do Rosa; Costão rochosos de praia do Rosa; mata de restinga e cachoeira do Siriú; praias arenosas de Imbituba e Garopaba; observação de Baleias francas nas praias do Luz, Imbituba e Itapirubá. As dinâmicas de educacção ambiental ao ar livre seguiram a metodologia do Aprendizagem Sequencial de Joseph Cornnel (3), aguçando a percepção sensorial do grupo através de práticas que visam despetar todos os sentidos para perceber o ambiente, investigando as conexões que fazem daqueles locais dinâmicos e únicos. Durante todos os percursos foi dedicado especial atenção para identificar e fotografar os problemas ambientais apontados pelo próprio grupo e as soluções para tais. Os resíduos sólidos encontrados no caminho foram recolhidos. As atividades foram finalizadas com discussões sobre as descobertas adquiridas e compartilhadas pelo grupo.

As informações adquiridas sobre os ecossistemas costeiros foram abordadas, posteriormente, para desenvolver um senso crítico e de responsabilidade em cada cidadão, culminando com a elaboração da peça infantil de teatro de fantoches intitulada Mar de Aventuras. A história encenada procura transmitir este conhecimento de forma lúdica, o roteiro conta a aventura de Manézinho da Zimba, um garoto aventureiro que parte numa viajem solitária em busca dos ensinamentos de seu grande mestre representado pelo personagem Coruja Sabião, esta procura leva-o até o brejo dos sapos cantantes (ambientes de banhados), no caminho desta aventura Manézinho derrota vários desafios como a medo do desconhecido e aprende lições através da observação dos ciclos da natureza, percorre morros, campos de dunas, costão rochoso e praias e em cada cena outros personagens bonecos interagem com o garoto, sempre procurando relacionar a biota com o ecossitema demosntrado. Entre os personagens estão: Tina Spartina a plantinha das dunas e a lagartixa das dunas que explicam a importância deste ecossitema para a proteção da praia e os problemas gerados pelas construções irregulares; anêmona-do-mar o qual se apresenta como um animal carnívoro e reclama do lixo humano que acaba por invadir seu habitat; o climax da peça acontece na cena de encontro do garoto com os personagens representados pela baleia franca e seu filhote, explicitando de forma lúdica e descontraída as suas características básicas, ecologia e comportamento deste grande mamífero marinho. O público aprende também sobre a importância das águas do litoral sul catarinenses como berçário desta espécie, esta cena conta ainda com a presença do persongem baleia Jubarte e golfinho. Esta metodologia engloba arte teatral e musical divulgando e transmutando o conhecimento científico de forma adequada para o público infantil, transmitindo uma mensagem de preservação e cooperação entre as espécies do planeta terra.

Esta peça foi levada para as escolas, como forma de introduzir os conceitos sobre a espécie baleia franca (*Eubalaena australis)* e os ecossistemas costeiros. A metodologia utilizada na comunidade escolar foi baseada nas brincadeiras desenvolvidas por Joseph Cornel (3), exercício de apresentação do grupo e uma brincadeira para trabalhar os conceitos de meio ambiente, ciclo da vida e demonstrar a inter-relação e interdependência existente entre os diversos elementos do sistema. Após esta introdução, apresentava-se a da peça de teatro e em seguida os alunos permaneciam no mundo fantasioso conversando com os bonecos de fantoches, o ensinamento acontecia de forma natural através de perguntas e respostas, onde os alunos expõem suas dúvidas e os bonecos respondem. Para fixar o aprendizado ainda os alunos produziram redações, desenhos e outras atividades.

Resultados e Discussões.

Os programas de educação ambiental devem contribuir para a formação de jovens monitores ambientais voltados para a preservação e valorização do ambiente não degradado, capacitando-os para tornarem-se agentes de mudança de sua própria realidade, conhecendo e assim colaborando para uma melhora coletiva na qualidade de vida do todo. As expedições ecológicas motivaram o grupo de teatro "*Australis*" para o encantamento pelo mundo natural, vivenciando a exploração e o descobrimento dos ritmos e das complexidades do ciclo da vida. Ocorreu uma maior união e o grupo entrou em harmonia entre si e com o mundo natural. Entre os resultados obtidos com esta ação esta a motivação despertada nos integrantes do grupo em organizar uma equipe para percorrer as trilhas na região da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, documentado a biodiversidade da Mata Atlântica e relatando os impactos ambientais, através de registros fotográficos.

O teatro de animação além de ser uma ferramenta técnica de interpretação do jogo dramático é amplamente utilizado como metodologia da educação para a aprendizagem de várias disciplinas, trabalha com a imaginação criadora e a fantasia desperta a concentração e a atenção no público alvo para então transmitir as informações. Os resultados são nítidos, comprovados no interesse e no entusiasmo retratado nas expressões faciais e atitudes das crianças como pode ser visualizado nas figuras abaixo.

No ano de 2004 foram realizadas dez expedições ecológicas com o grupo "Australis" percorrendo os ambientes costeiros da APA da Baleia Franca. As dinâmicas lúdicas e as apresentações teatrais ocorreram em sete escolas de Imbituba e Garopaba, totalizando um público de 1000 crianças da comunidade escolar. A peça de teatro foi apresentada também no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro para 50 pessoas e na

Exposição Itinerante do Instituto Baleia Franca no Shopping Beira Mar em Florianópolis reunindo um público de 1000 pessoas.

Conclusões.

As unidades de conservação são porções de um ecossistema preservado por lei e constituem locais privilegiados para o ensino da educação ambiental ao ar livre e formação de multiplicadores ambientais através da utilização da técnica do aprendizado seqüencial, pois esta ferramenta concentra atenção, acalma a mente e amplia a percepção da natureza e de si mesmo.

A inserção desses agentes mirins, voltados à convivência responsável e a apreciação do ambiente natural, no campo artístico teatral garantiu a condução da mensagem de respeito por nossas áreas naturais, através das apresentações teatrais. O teatro/educação é um instrumento poderoso a ser utilizado na educação ambiental inovadora, pois trabalha com a imaginação criadora, desperta a curiosidade e acentua o interesse do público alvo pelo mundo natural, envolvendo-os de forma mágica nas causas ambientais, suas funções, as ações antrópicas impactantes e as soluções dos problemas.

Projetos como este contribuem para o exercício da cidadania, estimulando nos agentes e nos alunos a ação transformadora, assim como sua capacidade de descobrir, encarar os problemas, defender seus direitos e preservar o meio ambiente.

Referências.

[1] **Carter, R.W**.1988. Coastal Enviroments. Londres, Academic Press.

[2] **Ibama** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis, Diretoria de Unidades de Conservação e Vida Silvestre. 2001. Roteiro Metodológico para a gestão de área de proteção ambiental, APA. Brasília. 240p.

[3] **Cornell, J**. 1996. Brincar e Aprender com a Natureza : um guia sobre a natureza para pais e professores. Editora SENAC, São Paulo. 121pp.

[3] **Cornell, J**. 1991. A Alegria de aprender com natureza: atividades na natureza para todas as idades. Editora SENAC, São Paulo. 186pp.

ASPECTOS DA PESCA DO CAMARÃO NO PORTO DO FAROL DE SÃO THOMÉ, COSTA NORTE DO RIO DE JANEIRO.

Semensato1, X.E.G. ; Di Beneditto1, A.P.M.
[1]*Universidade Estadual do Norte Fluminense, Laboratório de Ciências Ambientais, CBB, Av. Alberto Lamego, 2000, Campos dos Goytacazes, RJ. ximena.uenf@gmail.com*

Palavras Chave: Pesca Artesanal, Camarão, Reprodução, Padrão de Crescimento, Desenvolvimento Gonadal.

Introdução

A pesca de arrasto é amplamente praticada no litoral brasileiro e representa um sistema operacional altamente complexo e dinâmico, onde variações na composição da frota, nas estratégias de atuação, áreas de pesca, disponibilidade dos estoques tradicionais e emergentes e oportunidades de mercado impõem sérias dificuldades ao seu ordenamento (1).

O Estado do Rio de Janeiro apresenta grande potencial pesqueiro, sendo considerado o terceiro produtor nacional de pescado. A pesca no seu litoral é caracteristicamente artesanal e dentre os portos que apresentam destaque encontram-se: Barra de Itabapoana, Guaxindiba, Gargaú, Atafona, Farol de São Thomé e Macaé, localizados no norte do estado. Os artefatos utilizados incluem diversos tipos de redes, linhas e armadilhas. Entretanto, a rede de arrasto de fundo com portas para captura de camarões é o principal artefato utilizado pelas frotas artesanais (2).

Em geral, a pesca de arrasto de caráter artesanal apresenta característica monoespecífica, dirigida para uma única espécie alvo (3). Em 2003, as espécies *Xiphopenaeus kroyeri* (sete-barbas) e *Artemesia longinaris* (barba-ruça) representaram o principal produto da pesca artesanal de camarões no Estado do Rio de Janeiro (4). Entre 1978 e 1995, observou-se que o camarão barba-ruça representou a espécie mais capturada e o camarão sete-barbas destacou-se em segundo lugar (5).

Estudos que envolvam o conhecimento do ciclo de vida das espécies alvo da atividade pesqueira devem ser considerados prioritários para que se promova o manejo e a sustentabilidade adequada dos estoques regionais. Tendo isso em vista, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a pesca do camarão no porto do Farol de São Thomé, bem como analisar o padrão de crescimento e desenvolvimento gonadal das espécies de maior valor comercial, *X. kroyeri* e *A. longinaris*, ambas da Família Penaeidae.

Material e Métodos

O porto do Farol de São Thomé (~22º05'S) situa-se na costa norte do Estado do Rio de Janeiro e sua frota camaroneira é constituída de 250 embarcações.

Entre janeiro e dezembro de 2004, amostragens mensais foram realizadas através de embarques durante a atividade pesqueira, com rede de arrasto de fundo com portas. As amostras dos camarões foram mantidas em caixas de isopor com gelo até a triagem inicial.

Machos e fêmeas de ambas as espécies foram separados de acordo com o estádio de maturação gonadal (5): machos foram classificados em imaturos e maduros de acordo com o fusionamento do petasma; e fêmeas foram classificadas em imatura, em maturação, madura e desovada, de acordo com a coloração das gônadas.

No laboratório, as seguintes medidas foram obtidas de cada indivíduo: comprimento total e comprimento do cefalotórax (cm), e biomassa úmida (g). O comprimento total foi medido desde a extremidade do rostro até o final do telson. O comprimento do cefalotórax compreende a extensão da margem do orbital posterior ao final da margem posterior da carapaça.

Para ambas as espécies analisou-se a freqüência de ocorrência mensal, proporção sexual e freqüência das classes de tamanho, bem como a relação entre comprimento total-biomassa e comprimento total-comprimento do cefalotórax.

Resultados e Discussão

Dentre os 7047 indivíduos capturados ao longo do período de amostragem, 1961 eram camarões sete-barbas e 5086 eram camarões barba-ruça. Para ambas as espécies a proporção sexual foi de 1:1.

Dos 1961 indivíduos de sete-barbas analisados, 46,4% eram machos e 53,6% eram fêmeas. A maior freqüência de ocorrência de machos foi registrada nas classes de comprimento 6,5 – 7,4 cm e 7,5 – 8,4 cm, enquanto fêmeas foram mais representativas nas classes 7,5 – 8,4 cm e 8,5 – 9,4 cm.

Com relação aos camarões barba-ruça, dos 5086 indivíduos analisados, 49,1% corresponderam a machos e 50,9% a fêmeas. Os machos do camarão barba-ruça apresentaram-se mais freqüentes nas classes de comprimento 6,2 – 6,9 cm e 7,0 – 7,7 cm, enquanto as fêmeas foram mais freqüentes nas classes de comprimento 7,8 – 8,5 cm e 8,6 – 9,3 cm (Fig.1).

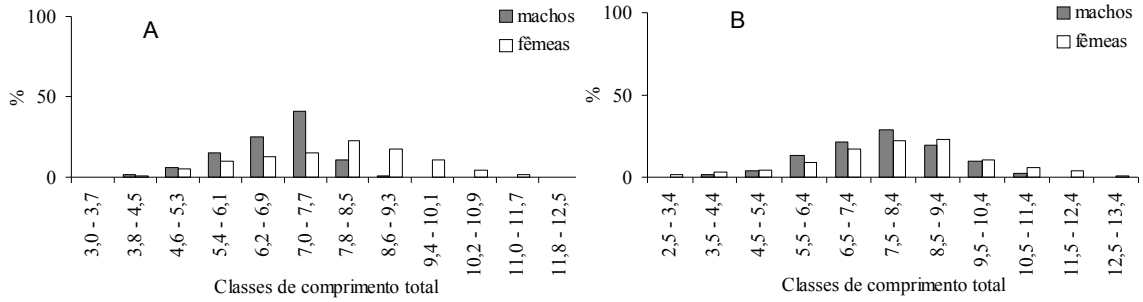


Figura 1 – Freqüência de machos e fêmeas de A) *Artemesia longinaris* (camarões barba-ruça) e B) *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão sete-barbas), coletados no porto do Farol de São Thomé, Campos/RJ, agrupados por classes de comprimento.

Machos adultos do camarão barba-ruça foram freqüentes ao longo do ano, com exceção do mês de setembro, quando a predominância maior foi de machos imaturos. Com relação às fêmeas do camarão barba-ruça, a maior abundância ocorreu em fevereiro, abril, agosto, novembro e dezembro (Fig.2).

Machos adultos do camarão sete-barbas apresentaram maior freqüência de ocorrência nos meses de março, abril, maio e agosto, e fêmeas adultas da mesma espécie tiveram os maiores picos de freqüência de ocorrência em abril, maio, junho, agosto e setembro (Fig.3).

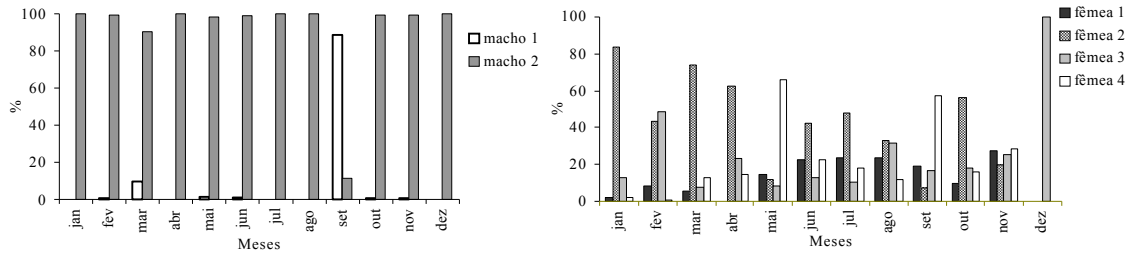


Figura 2 – Freqüência de ocorrência mensal de machos e fêmeas de *Artemesia longinaris* durante 2004 no porto do Farol de São Thomé, Campos/RJ. Macho 1: imaturo; macho 2: maduro; fêmea 1: imatura; fêmea 2: em maturação; fêmea 3: madura; fêmea 4: desovada.

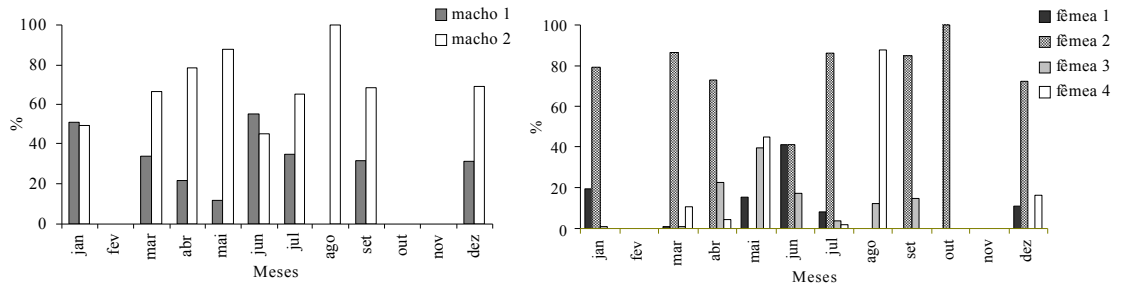


Figura 3 – Freqüência de ocorrência mensal de machos e fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* durante 2004 no porto do Farol de São Thomé, Campos/RJ. Macho 1: imaturo; macho 2: maduro; fêmea 1: imatura; fêmea 2: em maturação; fêmea 3: madura; fêmea 4: desovada.

A relação entre comprimento do cefalotórax e comprimento total caracterizou um crescimento alométrico negativo para ambas as espécies, ocorrendo diminuição na taxa de crescimento do cefalotórax a medida em que o indivíduo se desenvolve (Fig.4).

Na relação biomassa e comprimento total, ambas as espécies apresentaram o padrão de crescimento alométrico positivo, indicando o aumento na taxa de engorda de acordo com o desenvolvimento do indivíduo (Fig.5).

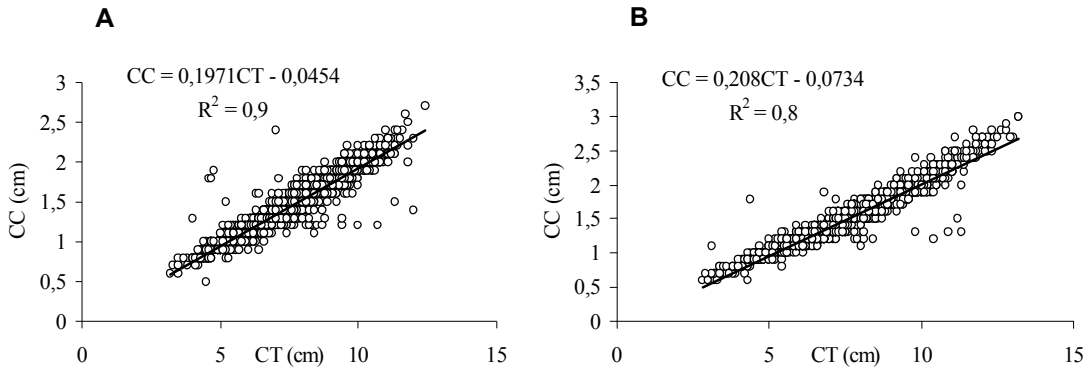


Figura 4 – Relação entre comprimento do cefalotórax (CC) e comprimento total (CT) de A) *Artemesia longinaris* e B) *Xiphopenaeus kroyeri*, coletados no porto do Farol de São Thomé, Campos/RJ.

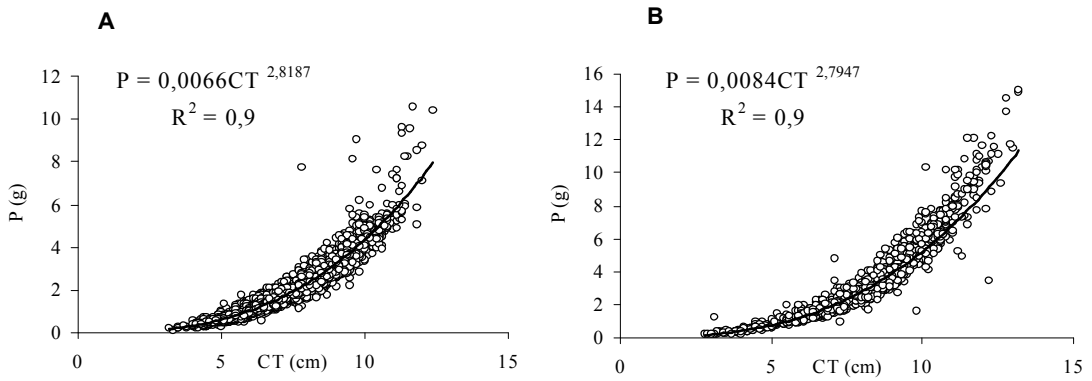


Figura 5 – Relação entre a biomassa (P) e o comprimento total (CT) de A) *Artemesia longinaris* e B) *Xiphopenaeus kroyeri*, coletados no porto do Farol de São Thomé, Campos/RJ.

Conclusões

A área de captura foi classificada como "de reprodução" devido a alta representatividade de fêmeas em maturação, maduras e desovadas de ambas as espécies estudadas.

Notou-se diferentes períodos de desova para cada espécie. No caso do camarão barba-ruça, houve intensa atividade de desova nos meses de janeiro e fevereiro e entre os meses de agosto e dezembro. Com relação ao camarão sete-barbas, o período de desova esteve compreendido em abril, maio e junho.

Tanto as fêmeas do camarão barba-ruça, quanto as do camarão sete-barbas, apresentaram comprimentos totais superiores aos machos e o padrão de desenvolvimento observado para ambas as espécies foi o esperado.

Referências

[1] Perez, J.A.A.; Pezzuto, P.R. 2001. Análise da Dinâmica da Pesca de Arrasto do Sudeste e Sul do Brasil, entre 1997 e 1999 a partir de Desembarques Realizados no Porto de Itajaí – SC. Notas Técnicas da FACIMAR, 5: 61-64.

[2] Di Beneditto, A.P. 2001. A pesca artesanal na costa Norte do Rio de Janeiro. Bioikos, 15(2): 103-107.

[3] Perez, J.A.A.; Pezzuto, P.R.; Rodrigues, L.F.; Valentini, H. & Vooren C.M. 2001. Relatório da Reunião Técnica de Ordenamento da Pesca de Arrasto nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. Notas Técnicas da FACIMAR, 5: 1-34.

[4] MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS – IBAMA; DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS-DIFAP & COORDENAÇÃO GERAL DE GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS - CGREP. 2004. Estatística de Pesca 2003. Brasília, Distrito Federal, 13p.

[5] Gonçalves, M.M., 1997. Características Biológicas e Bioquímicas do Crustáceo Peneidae *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), Capturados no Litoral de São João da Barra, RJ. Dissertação de mestrado, Biociências, UENF, Campos dos Goytacazes, p. 8.

LEVANTAMENTO QUALITATIVO DA GUILDA DO COSTÃO ROCHOSO DO PICO DE MATINHOS - PARANÁ.

Autora: Ceccarelli, A. C.; orientadora: Oliveira, E.; Co-orientadora: Santos, C. S. G.

Avenida Manoel Ribas, 8595Curitiba-PR - aac@vilaromananet.com.br
(Entre o endereço e as palavras chave deverá ser dada um espaçamento simples entre linhas).

Palavras Chave: bentos, costeiros, supralitoral, mediolitoral, infralitoral.
(Entre o endereço e as palavras chave deverá ser dada um espaçamento duplo entre linhas).

INTRODUÇÃO

O termo guilda proposto, refer-se ao foco da guilda estar centrado sobre todas as espécies competindo simpatricamente, desconsiderando suas relações taxonômicas; segundo a guilda elimina o dualismo do termo nicho, como definição para o papel funcional de uma espécie na comunidade, e a condução que permite a esta espécie existir em um particular biótopo e, terceiro a guilda é útil nos estudos comparativos de comunidades, visto que é comumente impossível a análise simultânea de todas as espécies viventes de um dado ecossistema (3).

Os habitats costeiros bentônicos estão entre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta. Neste particular, os costões rochosos vigoram entre os mais importantes, por abrigarem um vasto número de espécies de relevância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e peixes. Os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de grande número de componentes da fauna (2).

A zonação de organismos bentônicos em costões rochosos reflete a interação de vários fatores físicos, químicos e biológicos, estabelecendo limites precisos de distribuição. Cada comunidade de costão possui características próprias que refletem a importância relativa destes fatores na estrutura de comunidades bentônicas (2).

Três regiões de distribuição de organismos são registradas nos costões rochosos. A primeira corresponde ao supralitoral, imediatamente a seguir ao domínio terrestre. O mediolitoral compreende a zona de marés, a qual varia constantemente em função do grau de hidrodinamismo da costa. É a zona na qual os organismos toleram a alternância de períodos de total imersão ou emersão. Finalmente, o infralitoral é a área que se encontra sempre submersa, apenas a parte superior desta área encontra-se na zona de marés, a qual, eventualmente, fica descoberta durante a baixa-mar de sizígia É uma zona de grande diversidade de espécies, por ser uma das mais estáveis (2 e 1).

Neste sentido, o presente estudo tem como meta, desenvolver um levantamento qualitativo da guilda do costão rochoso da região do Pico de Matinhos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo em questão foi desenvolvido nos costões rochosos presentes na região do Pico de Matinhos, no Município de Matinhos – Paraná.

A análise da composição da guilda de organismos residentes desde a região do supralitoral até o infralitoral, foi realizada através de coletas sistemáticas nos períodos de maré de sizígia nos meses de abril (coleta de outono), julho (coleta de inverno) e final de setembro (coleta de primavera) de 2004.

Os organismos foram obtidos através do método destrutivo, por meio de raspagem, utilizando uma espátula, nas zonas do infralitoral, mediolitoral e supralitoral. O material coletado foi fixado em formol 10% glicerinado (preparado com água do mar) e após uma semana transferido para o álcool 70% glicerinado. No laboratório as amostras foram triadas, os exemplares foram inicialmente separados em morfotipos e posteriormente identificados ao menor nível taxonômico possível, utilizando bibliografia especializada. Finalmente as identificações foram confirmadas por especialistas em cada área.

RESULTADOS

A comunidade analisada foi composta por 95 espécies, os quais podem ser primariamente agrupados em 12 espécies de algas (13 %), 5 espécies de peixes (5 %) e 78 espécies de invertebrados (82 %). Fig 1.

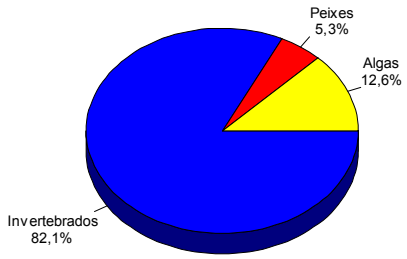


Figura 1: Costão rochoso de Matinhos. Distribuição de Freqüência Relativa dos táxons componentes da guilda.

Os invertebrados correspondem ao grupo de maior riqueza específica no local. As 78 espécies encontram-se divididas em um total de 13 filos, a saber: Crustácea (N) e Mollusca N (número total de espécimes) igual a 18, correspondendo a uma freqüência relativa de 23%, Annelida (N = 15 e 19%), Cnidaria (N = 6 e 8 %), Echinodermata, Bryozoa, Chordata (N = 4 e 5%), Porifera (N = 3 e 4%), Nematoda (N = 2 e 3%) e finalmente Sipuncula, Nemertea, Chelicerata e Platyhelminthes (N = 1 e 1%).

Considerando o sistema clássico de divisão dos costões rochosos em regiões, a área de estudo foi esquematizada em três faixas. O supralitoral, abrangendo uma amplitude de aproximadamente 3.350 m^2, o médiolitoral com 3.500 m^2 e o infralitoral com 2.370 m^2. Neste último, não foram efetuadas coletas em toda sua extensão, tendo-se em vista, o método ora empregado, ser exclusivamente a coleta manual, deste modo as amostragens no infralitoral estiveram limitadas aos locais de fácil acesso. Salienta-se que no presente estudo não foi empregue mergulho para obtenção de indivíduos presentes no infralitoral, conseqüentemente os representantes desta região tratam-se de organismos dispostos na parte superior desta faixa do costão.

De um modo geral, percebe-se um gradiente de riqueza na composição da guilda do costão rochoso de Matinhos. Nos limites do supralitoral foram observados apenas 5 espécies, as quais correspondem a 3% do total amostrado. Estes organismos representam espécies notadamente resistentes, sobretudo, à dessecação. No mediolitoral foi observado um total de 81 espécies, correspondendo a 52%. As quais equivalem a formas mais facilmente adaptadas as constantes mudanças operantes nesta zona, tais como, alternâncias de temperatura, salinidade, intensidade de luz, pH, ação das ondas, entre outros fatores, provocados especialmente pelos fenômenos advindos dos intervalos cíclicos de baixamar e preamar. Finalmente, no infralitoral obteve-se um total de 69 espécies (45%). Algumas destas espécies, não toleram ausência de água, tendo-se em vista suas restrições fisiológicas. Outras podem invadir com eficiência a faixa superior do infralitoral e até mesmo os limites do mediolitoral, por se tratarem de organismos mais tolerantes as intempéries ambientais. Fig 2.

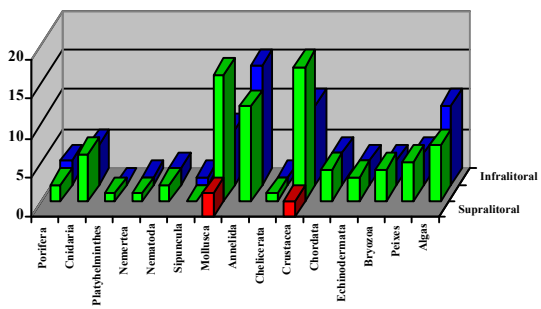


Figura 2: Costão Rochoso de Matinhos. Distribuição da riqueza nas faixas do supralitoral, médiolitoral e infralitoral.

DISCUSSÃO

No presente estudo considera-se os organismos componentes da flora e fauna registrados, como membros de uma guilda, a qual partilha no costão rochoso de Matinhos, uma gama variada de recursos nas suas particulares formas de exploração do nicho.

No escopo dos resultados aqui pontuados destacam-se informações inéditas para o litoral paranaense, salientando ainda mais a ausência de dados sobre esta parcela do litoral brasileiro. Neste particular, representam as espécies *Perinereis anderssoni* (ANNELIDA), *Panopeus lacustris*, *Pachycheles rugimanus* e *Epialtus brasiliensis* (CRUSTACEA) como registros novos para a área. E ainda, é provável que o material identificado como *Pachycheles greeleyi* (CRUSTACEA), seja na verdade, uma nova espécie considerando algumas diferenças morfológicas observadas, para confirmar esta última consideração, novas amostragens devem ser realizadas. Finalmente, cabe informar que dentre os exemplares coletados muitos indivíduos encontravam-se em estagio reprodutivo. Ootecas de *Stramonita haemastoma* (MOLLUSCA), cordões de ovos de peixes, formas juvenis, imaturos, crustáceos e muitos outros representados por fêmeas ovígeras foram sazonalmente observados. Tais fatos denotam a importância dos costões rochosos de Matinhos, como espaços ímpares para uma ampla diversidade de organismos.

Neste contexto, o estudo em questão ressalta a importância do desenvolvimento de pesquisas na área de costões rochosos. Sendo uma análise pioneira desenvolvida no local, salienta a necessidade de novas pesquisas. A partir dos resultados aqui apresentados, focando dimensões da autoecologia dos componentes desta guilda ou ainda quaisquer outros aspectos da dinâmica ambiental.

CONCLUSÃO

O substrato rochoso do Pico de Matinhos oferece condições ideais para o estabelecimento de uma rica guilda espacial, onde cada componente apresenta particularidades no que tange a exploração dos recursos.

As 95 espécies compõem uma alta riqueza que permite que diferentes outras espécies de valor econômico possam ali se estabelecer.

REFERENCIAS

[1]CAMPÊLO, R. M. Análise comparativa entre metodologias de amostragem da fauna epilítica do infralitoral na Ilha de Currais – PR. Curitiba, 2002. 40 f. Monografia (Obtenção de grau de Bacharel) – Núcleo de Ciências Biológicas, Centro Universitário Positivo.

[2]PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2002. 382 p.

[3]ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnat-catcher. Ecological Monographs, 37: 317-350.

VARIAÇÃO TEMPORAL DE *Fregata magnificens* NO PERÍODO DE 1999 A 2001 NA PRAIA DA ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO.

Pinna1, V. F. ; Barbieri2, E. ; Katsuragawa3, M.

[1]Centro Universitário São Camilo. [2]Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. [3]Departamento de Oceanografia Biológica da Universidade de São Paulo. Email: fernandavoietta@yahoo.com.br.

Palavras-chave**:** Distribuição, Fragata, Alimentação, Brasil

Introdução

As Fragatas, pertencentes à ordem dos Pelecaniformes, são aves costeiras ou insulares e habitam ilhas oceânicas tropicais (1,2). São encontradas em áreas de ventos moderados necessários para sustentação de seus vôos (3). Caracterizadas pela longa cauda bifurcada, asas muito compridas e curvadas, e por serem extremamente leves, o que as permitem a realização de habilidosas manobras (2,3). Dentre as aves marinhas, as fragatas são espécie que não possuem glândula uropigiana; por esse motivo, elas nunca pousam sobre o mar ou sobre a praia, pois encharcariam-se rapidamente (2). Sua habilidade para o vôo adicionada à forma curvada do bico, são provavelmente adaptações para captura de alimento na superfície da água (3). A alimentação consiste basicamente de pequenos peixes e cefalópodes que sobem à superfície, e são capturados com o bico sem molharem uma só pena. No entanto, estudos com análise de regurgito de fragata mostraram a presença de peixes demersais em sua dieta, que são provenientes de descartes pesqueiros (4). Também é comum o cleptoparasitismo das Fregatas sobre as gaivotas, atobás e trinta-réis (2). Mas segundo Croxall (3), este é um hábito provavelmente de maior importância quando a quantidade de alimento é escasso. No Brasil, estão registradas 3 espécies de fragatas: *Fregata minor, Fregata ariel* e *Fregata magnificens,* sendo esta última de ampla distribuição geográfica, com colônias em Fernando de Noronha, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (2). Este trabalho tem por objetivo avaliar a distribuição de *Fregata magnificens* na praia da Ilha Comprida, no período de 1999 a 2001.

Material e Métodos

A praia da Ilha Comprida localizada no extremo sul do Litoral do Estado de São Paulo, foi percorrida de carro, com velocidades médias de 40 km/h, seguindo-se um transecto preestabelecido de 70 km por 200 metros, como utilizado por Vooren e Chiaradia (5), para a praia do Cassino no Rio Grande do Sul e proposto, também por Bibby (6) para este tipo de ambiente. As contagens numéricas através do método itinerário fixo foram realizadas de janeiro de 1999 a dezembro de 2001, com saídas semanais, somando um total de 143 amostras. Os censos iniciaram no período da manhã, com duração mínima de cada saída de 2:30 horas e máxima de 4:00 horas de observação (total: 610 horas; média de 2:30 horas/visita (± 0:31 horas)). Escolheu-se o período da manhã, pois durante a tarde há predominância de vento sudeste na região, o que faz com que a maré suba muito, e invibializa o tráfego de veículos pela Ilha. Foram utilizados para auxiliar nas observações binóculos 7X50 e 20X60.

Resultados e Discussão

A espécie *Fregata magnificens* apresentou-se constante durante os 3 anos estudados, sendo avistados um menor número de indivíduos durante a primavera e o verão, Fig.1. Em 1999 e 2000, as menores médias foram registradas em janeiro, com 24,3 e 25 aves respectivamente; as densidades nesse período foram de 0,37 aves/km em janeiro de 1999 e 0,38 aves/km no mesmo mês em 2000. Em dezembro, foi observada uma queda gradual do número de Fragatas ao longo dos 3 anos, com 355 aves em 1999, 127 em 2000 e 36 em 2000 Fig.2. No período de junho a agosto, verifica-se um aumento do número de aves, registrado principalmente em julho de 2000, quando foram contados 1158 indivíduos e a freqüência de ocorrência foi de 98,22%. No mesmo período em 1999, a média de indivíduos foi 134,3 e a freqüência de ocorrência 99,75%. As maiores densidades ocorreram durante o inverno dos anos de 2000 e 2001, apresentando 4,45 aves/km e 2,16 aves/km respectivamente, Fig.2. O ano de 2001 apresentou o menor número de *Fregata magnificens* com 2854 indivíduos. A maior densidade ocorreu em agosto com 2,16 aves/km e a menor em dezembro 0,14 aves/km, Fig.2.

As Fragatas são aves tropicais que utilizam ilhas costeiras como locais para nidificação e abrigo (7). Diversos estudos sobre levantamento de aves marinhas no Brasil, têm mostrado a ampla distribuição desta espécie ao longo do litoral Brasileiro. Segundo Schulz-Neto (8), há registros de colônias reprodutivas de *Fregata magnificens* em várias ilhas da costa brasileira entre Santa Catarina e Fernando de Noronha, e também na costa norte do Brasil. Entretanto, existem certas ilhas que não abrigam ninhais, mas são importantes locais de pouso especialmente para indivíduos sexualmente imaturos ou em descanso reprodutivo. Nestas ilhas, encontra-se um grande número de Fragatas; e a disponibilidade de locais adequados para o pouso, é fator fundamental para a presença desta espécie no ambiente costeiro (9).

Campos (10), em estudos sobre aves marinhas insulares, percorreu todo o litoral paulista e relata a formação de colônias reprodutivas de *Fregata magnificens* em ilhas costeiras. Observou que o auge da nidificação para a espécie foi de maio a outubro, ocorrendo uma queda da atividade reprodutiva durante o verão. Trabalhos anteriores já comprovaram a importância da Ilha Comprida como local de alimentação e descanso para diversas espécies de aves residentes e migratórias, em função de grande parte de seu ecossistema ainda se manter preservado (11). As Fragatas foram vistas na praia da Ilha Comprida em todas as saídas sempre em atividade de vôo. Esta espécie alimenta-se em águas costeiras da Ilha e pode ser vista com freqüência sobrevoando o local, especialmente durante o outono e o inverno. Neste período é quando ocorrem os maiores descartes decorrente da pesca do camarão na região. Entre os anos de 1999 a 2001 Branco (7) observou nas Ilhas Moleques do Sul que a distribuição de Fragatas também oscilou, apresentando maior número de indivíduos entre os meses de junho a Novembro. Carmona (12), fez registros da espécie durante todo o ano na Baía de La Paz, e assim como na Ilha Comprida, foram observadas sempre sobrevoando a praia. Da mesma forma, Alves (13) registrou *Fregata magnificens* em Ilha do litoral do Rio de Janeiro entre os anos de 1983 e 2002. As Fragatas são espécies tipicamente oportunistas, e podem utilizar diferentes estratégias de alimentação, tais como: capturar peixes que sobem à superfície do mar (2); Atacar outras aves marinhas como gaivotas, atobás e trinta-réis, fazendo-as soltarem o alimento – cleptoparasitismo - (2,3); ou ainda alimentar-se através dos descartes de pesca. (2,3,10). Devido ao seu característico vôo de altura, a espécie é muito mais eficiente na localização de barcos de pesca do que Atobás e outras aves de vôo baixo (2). KRUL (4), analisou regurgitos de *Fregata magnificens* em ilhas da costa paranaense, e constatou que 91,50% de sua alimentação era constituída por peixes típicos de fundo. Como estas aves não mergulham, ele concluiu que tais peixes eram provenientes de descartes pesqueiros. Branco (14), considerou a abundância dos descartes como um elemento preponderante no estabelecimento de colônias de aves marinhas em ilhas do litoral catarinense. A Ilha Comprida é uma região de intensa atividade pesqueira, dessa forma, é provável que a constante presença da espécie *Fregata magnificens* também esteja relacionada à oferta extra de alimento proporcionada por tal atividade.

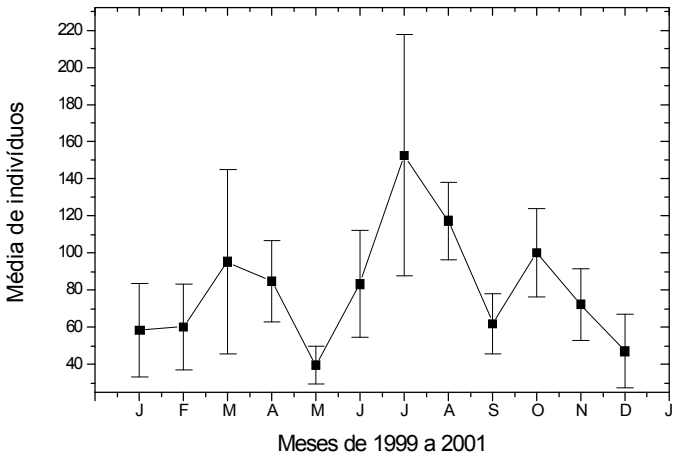


Figura.1 - Variação mensal de *Fregata magnificens* no período de 1999 a 2001 na praia da Ilha Comprida

	1999				2000				2001			
Mês	**Nºindiv**	**M**	**D**	**C**	**Nºindiv**	**M**	**D**	**C**	**Nºindiv**	**M**	**D**	**C**
Jan	73	24,3	0,4	100	125	25	0,38	80	463	115,7	1,78	100
Fev	338	84,5	1,3	100	218	43,6	0,67	100	120	40	0,61	100
Mar	91	30,3	0,5	66,7	536	134	2,06	100	516	103,2	1,59	100
Abri	355	88,7	1,4	75	303	75,7	1,16	100	315	78,7	1,21	100
Mai	250	62,5	1	75	205	41	0,63	100	99	19,8	0,3	100
Jun	382	95,5	1,5	75	555	138,7	2,13	100	63	15,7	0,24	100
Jul	403	134	2,1	100	1158	289,5	4,45	100	70	17,5	0,27	100
Ago	321	80,2	1,2	100	505	126,2	1,94	100	563	140,7	2,16	100
Set	330	66	1	100	300	75	1,15	100	249	62,2	0,96	100
Out	313	62,6	1	100	513	171	2,63	100	176	88	1,35	100
Nov	195	48,7	0,8	75	562	112,4	1,73	100	184	46	0,71	100
Dez	355	88,7	1,4	100	127	42,3	0,65	100	36	9	0,14	100

Fig.2 - Variação mensal de *Fregata magnificens* ao longo dos 3 anos. (Nº indiv) número total de *Fregata magnificens*; (M) médias; (D) densidades; (Cons) constância em % .

Conclusão

A espécie *Fregata magnificens* manteve-se constante na praia da Ilha Comprida durante o período estudado. As mais baixas médias de indivíduos foram registradas durante o verão, ocorrendo um aumento da população nos meses de outono e inverno; período que coincide com os maiores descartes da pesca de camarão na região. Sendo as Fragatas tipicamente oportunistas, e a Ilha Comprida região de intensa atividade pesqueira, fica sugerido no presente trabalho, que a constante presença dessa espécie também possa estar relacionada à disponibilidade de alimento oferecida pelos descartes de pesca.

Referências Bibliográficas

[1] **Novelli, R.** 1997. Aves Marinhas costeiras do Brasil: Identificação e Biologia. Ivo Manica Editor. Cinco Continentes Editora. Porto Alegre. Brasil, p. 92.
[2] **Sick, H.** 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira, p. 868.
[3] **Croxall, J.P.** 1987. Seabirds: feeding biology and role in marine ecosystems. Cambridge University Press. Cambridge.
[4] **Krull, R.** 2004. Aves Marinhas Costeiras do Paraná in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação.* Univali. P. 37-56.
[5] **Vooren, C.M; Chiaradia, A.** 1990. Seazonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. Ornitologia Neotropical, v. 1, p. 9-24.
[6] **Biby, J.C.; Hill, D.A.** 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England, p.127.
[7] **Branco, J.O.** 2004. Aves Marinhas das Ilhas de Santa Catarina in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação.* Univali. P. 15-36.
[8] **Schulz-Neto, A.** 2004. Aves Insulares do Arquipélago de Fernando de Noronha in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação.* Univali. P. 147-168.
[9] **Vooren, C.M; Brusque, L.F**. 1999. As Aves do Ambiente Costeiro do Brasil: Biodiversidade e Conservação. Univ. Ferderal de Rio Grande, RS.
[10] **Campos, F.P.; Paludo, D.; Faria, P.S.; Mastrucelli, P.** 2004. Aves Insulares Marinhas residentes e migratórias do Litoral do Estado de São Paulo in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação.* Univali. P. 57-82.
[11] **Barbieri E.; Mendonça, J.T.; Xavier, S.C.** 2000. Distribuição da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) ao longo do ano de 1999 na Ilha Comprida. Notas Técnicas Facimar, 4:69-76.
[12] **Carmona, R.** 1995. Distribución Temporal de Aves Acuáticas En La Playa El Conchalito Enseada De La Paz, B. C. S. Inv. Mar. Cicimar. México. V.10 (1-2).
[13] **Alves, S.A.; Soares, A.B.A.; Couto, G.S.** 2004. Aves Marinha e Aquáticas das Ilhas do Litoral do Estado do Rio de Janeiro in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação.* Univali. p.83-100.
[14] **Branco, J.O.** 2001. Descartes da pesca do camarão-sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. Rev. Bras. De Zool., 18(1): 293-300.

VARIAÇÃO TEMPORAL DE *Sula leucogaster* NO PERÍODO DE 1999 A 2001 NA PRAIA DA ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO.

Pinna[1], V. F. ; Barbieri[2], E. ; Katsuragawa[3], M.

[1]Centro Universitário São Camilo. [2]Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. [3]Departamento de Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Email: fernandavoietta@yahoo.com.br.

Palavras-chave**:** Distribuição, Atobá-marrom, Alimentação, Brasil

Introdução

A família Sulidae (Ordem Pelecaniformes) compreende aves marinhas costeiras ou insulares que habitam oceanos tropicais (1,2). Das 9 espécies de Atobás 3 reproduzem-se no Brasil: Atobá-grande (*Sula dactylatra*), Atobá-de-pé-vermelho (*Sula sula*) e o Atobá-marrom (*Sula leucogaster*). Esta última, apresenta ampla distribuição geográfica; com registros no Brasil desde o Rio Grande do Norte até Santa Catarina (1). Podem nidificar tanto em locais distantes da costa, nos Arquipélagos de São Pedro e São Paulo, Fernando de Noronha, Abrolhos e no Atol das Rocas (RN); como em Ilhas Costeiras (3). Reproduzem-se contínua e dessincronizadamente ao longo do ano em locais escarpados e terrenos acidentados (4,5). São aves do porte da gaivota, porém com asas mais compridas e estreitas, cauda cuneiforme e grandes membranas natatórias; bico pontudo e serrilhado, sem narinas externas. Possuem dimorfismo sexual na coloração dos pés, bicos, partes nuas da pele e da mancha ocular (1). Alimentam-se geralmente próximo à praia, (6) sua dieta é constituída basicamente de peixes e lulas (1,2), porém muitos outros itens alimentares podem ser utilizados, de acordo com a variabilidades geográfica e sazonal de seus habitats (7). Devido ao seu carácter oportunista, existe também uma interação dessa espécie com atividades pesqueiras, sendo comum alimentarem-se de descartes (1,5,8). Este trabalho tem por objetivo o estudo da variação temporal de *Sula leucogaster* na Ilha Comprida ao longo dos anos de 1999 a 2001,

Material e Métodos

A praia da Ilha Comprida localizada no extremo sul do Litoral do Estado de São Paulo, foi percorrida de carro, com velocidades médias de 40 km/h, seguindo-se um transecto preestabelecido de 70 km por 200 metros, como utilizado por Vooren e Chiaradia (9), para a praia do Cassino no Rio Grande do Sul e proposto, também por Bibby (10)para este tipo de ambiente. As contagens numéricas através do método itinerário fixo foram realizadas de janeiro de 1999 a dezembro de 2001, com saídas semanais, somando um total de 143 amostras. Os censos iniciaram no período da manhã, com duração mínima de cada saída de 2:30 horas e máxima de 4:00 horas de observação (total: 610 horas; média de 2:30 horas/visita (± 0:31 horas)). Escolheu-se o período da manhã, pois durante a tarde há predominância de vento sudeste na região, o que faz com que a maré suba muito, e invibializa o tráfego de veículos pela Ilha. Foram utilizados para auxiliar nas observações binóculos 7X50 e 20X60. A constância, segundo Dajoz (11) foi calculada com base na fórmula: $C = p \times 100 / P$. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em constantes, quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, acessórios, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, acidentais, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussão

Ao longo dos 3 anos estudados, foram registrados poucos indivíduos de *Sula leucogaster,* e em grande parte dos meses analisados a espécie comportou-se como acessória ou acidental. No mês de abril, houve um grande aumento dessa população, principalmente no ano de 1999, quando a maior média de indivíduos registrada foi de 26,5 aves (Figura 1). A densidade nesse mês foi de 0,41 aves/Km (Tabela 1). Para este mesmo ano, registraram-se poucos indivíduos especialmente durante o verão, não sendo observado nenhum representante de *Sula leucogaster* nos meses de janeiro, março, novembro e dezembro. Fato semelhante ocorreu para o ano de 2000, em que o número de atobás foi nulo para os meses de fevereiro e março. Neste ano, a maior média ocorreu em maio com 7,2 aves; e a densidade foi de 0,11 aves/Km. O ano de 2001 foi o que apresentou o menor número de *Sula leucogaster*, com apenas 79 indivíduos, e assim como nos dois anos anteriores, observou-se poucos indivíduos durante o verão. As maiores médias ocorreram em abril e maio com 7,25 e 2,6 aves respectivamente (Tabela 1).

O atobá-marrom habita tanto em Ilhas Oceânicas remotas, quanto em áreas costeiras (3,12). É o mais comum dos sulídeos na costa brasileira, (1) sendo visto por diversas vezes na praia da Ilha Comprida em atividade de vôo, alimentação, e seguindo barcos de pesca. Embora peixes-voadores e lulas sejam apontados como os principais itens alimentares de *Sula leucogaster* , estudos mostraram que sua dieta é muito mais diversificada (4), incluindo uma grande variedade de peixes, inclusive os de fundo, resultantes

da interação com a pesca. A relação destas aves com atividades pesqueiras é mostrada por Both *et al* (3), no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, que verificaram em sua dieta a presença de peixes que não ocorrem na região, mas são usados como iscas na pesca de espinhel. Coelho *et al* (13), também comprovam esta interação ao observarem um grande número de peixes demersais na alimentação do atobá-marrom, provenientes de descartes pesqueiros.

Os resultados deste trabalho mostraram baixas médias de *Sula leucogaster*, chegando a ser nula em alguns meses. Entretanto, certos fatores sustentam a hipótese de que esses dados podem ter sido subestimados. Na face Atlântica da Ilha Comprida, esta espécie, permanece depois da zona de arrebentação, onde também foi visto freqüentemente seguindo barcos de pesca. Esta ave apresenta vôo baixo (1), ficando encoberta pelas ondas em dias nublados; fato registrado em campo, já que os Atobás eram vistos mais facilmente em dias ensolarados. Portanto, com a visibilidade prejudicada, é possível que diversos indivíduos, não tenham sido incluídos nos censos. A presença de colônias reprodutivas em ilhas próximas, também é outro fator que contrasta com os resultados. Campos *et al* (14) observou ninhos ativos do atobá-marrom durante todo o ano na Ilha do Castilho, localizada bem próximo à Ilha Comprida. Considerando que esta espécie não percorre grandes distâncias para se alimentar, permanecendo geralmente próximos aos locais de nidificação (7), e sendo a Ilha Comprida importante área para alimentação de diversas espécies de aves (15); esperava-se uma maior constância de *Sula leucogaster* no local estudado.

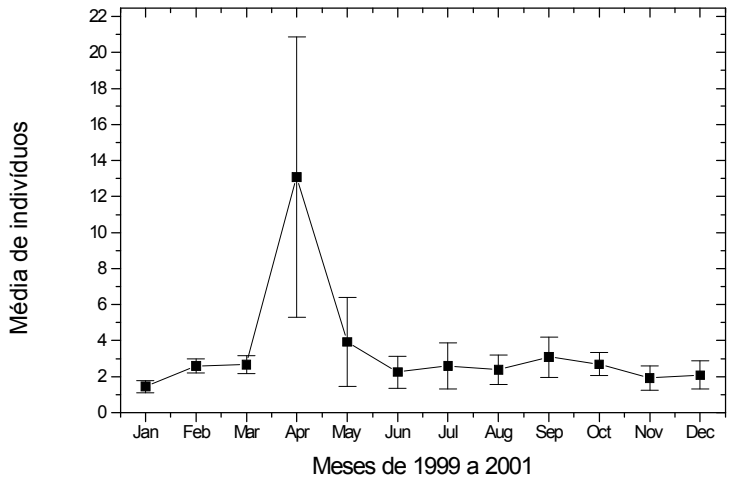


Figura.1 - Variação mensal de *Sula leucogaster* no período de 1999 a 2001 na praia da Ilha Comprida

Tabela 1 - Variação mensal de *Sula leucogaster* ao longo dos 3 anos. (Nº indiv) número total de *Sula leucogaster*; (M) médias; (D) densidades; (Cons) constância em % .

	1999				2000				2001			
Mês	**Nºindiv**	**M**	**D**	**C**	**Nºindiv**	**M**	**D**	**C**	**Nºindiv**	**M**	**D**	**C**
Jan	0	0	0	0	3	0,6	0,01	40	2	0,5	0,01	25
Fev	3	0,75	0,01	25	0	0	0	0	2	0,67	0,01	33,3
Mar	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	0,03	80
Abri	106	26,5	0,41	50	21	5,25	0,08	25	29	7,25	0,11	100
Mai	1	0,25	0,004	25	36	7,2	0,11	40	13	2,6	0,04	80
Jun	5	1,25	0,02	50	14	3,5	0,05	100	0	0	0	0
Jul	1	0,33	0,005	33,3	21	5,25	0,08	75	1	0,25	0,004	25
Ago	2	0,5	0,01	25	10	2	0,03	60	9	2,25	0,03	25
Set	11	2,2	0,03	20	4	1,3	0,02	33,3	8	2	0,03	50
Out	5	1,0	0,01	60	12	4	0,06	100	1	0,5	0,01	50
Nov	0	0	0	0	12	2,4	0,04	80	1	0,25	0,004	25
Dez	0	0	0	0	1	0,3	0,005	33,3	3	0,75	0,01	50

Conclusão

Futuros trabalhos devem ser realizados para se saber qual é a população de *Sula leucogaster* e suas variações ao longo do ano na região estudada. Porém com o emprego de embarcações de maneira a maximizar os avistamentos.

Referências Bibliográficas

[1] **Sick, H.** 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira, p. 868.
[2] **Novelli, R.** 1997. Aves Marinhas costeiras do Brasil: Identificação e Biologia. Ivo Manica Editor. Cinco Continentes Editora. Porto Alegre. Brasil, p. 92.
[3] **Both, R.; Freitas, T.R.O.** 2001. A dieta de *Sula leucogaster, Anous stolidus* e *Anous minutus* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo in *Ornitologia e Conservação da Ciência às Estratégias*. Editora Unisul. Tubarão. p.313-326.
[4] **Nelson, B.** 1970. The relationship between behavior and ecology in the Sulidae with reference to other sea birds. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 8:501-574.
[5] **Krull, R.** 2004. Aves Marinhas Costeiras do Paraná in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação*. Univali. p. 37-56.
[6] **Croxall, J.P.** 1987. Seabirds: feeding biology and role in marine ecosystems. Cambridge University Press. Cambridge.
[7] **Nelson, B.** 1980. Seabirds - their biology and ecology. London: The Hamlyn Publishing Group Limited, 224p.
[8] **Both, R.; Freitas, T.R.O.** 2004. Aves Marinhas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação*. Univali. p. 193-212.
[9] **Vooren, C.M.; Chiaradia, A.** 1990. Seazonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. Ornitologia Neotropical, v. 1, p. 9-24.
[10] **Biby, J.C.; Hill, D.A.** 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England, p.127.
[11] **Dajoz, R.** 1973. Ecologia Geral. São Paulo, Vozes/Edusp. 436p.
[12] **Barbosa-Filho, R. C.** 2004. Abundância, Estrutura Etária e Reprodução do Atobá-Marrom (*Sula leucogaster*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Brasil. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande do Sul. 146p.
[13] **Coelho, E.P.; Alves, V.S.; Soares, A.B.; Couto, G.S.; Efe, M.A.; Ribeiro, A.B.B.R.; Vielliard, J.; Gonzaga, L.P.** 2004. O Atobá-Marrom (*Sula leucogaster)* na Ilha de Cabo Frio, Rio de Janeiro in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação*. Univali. p. 233-254.
[14] **Campos, F.P.; Paludo, D.; Faria, P.S.; Mastrucelli, P.** 2004. Aves Insulares Marinhas residentes e migratórias do Litoral do Estado de São Paulo in *Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação*. Univali. P. 57-82.
[15] **Barbieri E.; Mendonça, J.T.; Xavier, S.C.** 2000. Distribuição da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) ao longo do ano de 1999 na Ilha Comprida. Notas Técnicas Facimar, 4:69-76.

POLIQUETOS (ANNELIDA) NO MESOLITORAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DA BAIA DE BENEVENTES, ESPÍRITO SANTO: II - BALNEÁRIO DE IRIRI

Silva[1], C. C. da; Rodrigues[1], L. F. T.; Nascimento[1], H. L. S.; Villa Verde[1], W. G. & Castro[2], G. A. de

Acadêmico de Ciências Biológicas, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora. 2 - gilalex@terra.com.br.

Palavras-chave : poliquetas; mesolitoral; abundância.

Introdução

O balneário de Iriri (20º 49' Lat. S e 40º 41' Long. W) está localizado na baia de Beneventes onde a freqüência de turismo é constante durante o ano.

A região entremarés tem sido um dos ambientes de destaque no estudo das comunidades bentônicas, pelo fato do fácil acesso e os organismos que habitam ficarem expostos nas marés baixas de modo que permita a coleta dos mesmos (2).

Em função da vulnerabilidade dos costões rochosos da região sudeste e da escassez de informações em relação à dinâmica ambiental, está sendo desenvolvido um programa de pesquisa sobre a estrutura bêntica das comunidades da zona entremarés de costão rochoso da baía de Beneventes, litoral sul do Espírito Santo. Um dos objetivos dessa pesquisa é o de oferecer metodologia adequada para estudos faunísticos em programas de monitoramento.

Material e Métodos

As amostragens foram feitas nos costões rochosos de Costa Azul e dos Namorados (20º 49' Lat. S e 40º 41' Long W, Iriri, ES), nos dias 20 de setembro de 2002, 25 e 26 de outubro de 2003 e 05 de junho de 2004.

Para tanto as coletas de dados foram realizadas numa transecção de 10 metros, o aparato amostrador constituído de um quadrado de alumínio, com medidas de 10 X 10 cm (3).

As amostras foram colocadas em vidros e mantidas no interior de caixas de isopor com gelo, por cerca de 2 a 3 horas e depois transferidas para álcool a 70% para conservação.

No laboratório de anelídeos, moluscos e equinodermos foram triadas e identificadas por meio de literatura especializada (1).

Resultados e Discussões

Após a triagem contabilizou-se 879 espécimens de poliquetos (Tabela 1). Foram identificadas 10 famílias Orbiniidae, Syllidae, Nereididae, Phyllodocidae, Eunicidae, Terebellidae, Sabellariidae, Lumbrineriidae, Hesionidae e Polinoidae (Tabela 1).

Tabela 1: Densidade e abundância relativa das famílias de poliquetos do mesolitoral dos costões rochosos Costa Azul (25/10/2003 e 05/06/2004) e dos Namorados (20/09/2002 e 26/10/2003).

Família	Data/ Densidade e abundância relativa								Total
	20/09/2002		25/10/2003		26/10/2003		05/06/2004		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nereidae	19	6,17	86	62,32	82	50,12	215	79,39	402
Syllidae	87	28,25	43	31,16	75	46,29	55	20,29	260
Orbiniidae	195	63,31	-	-	-	-	-	-	195
Terebellidae	2	0,65	1	0,72	-	-	-	-	3
Lumbrineridae	1	0,32	-	-	-	-	-	-	1
Polynoidae	1	0,32	-	-	-	-	-	-	1
Eunicidae	3	0,97	1	0,72	1	0,72	1	0,37	6
Hesionidae	-	-	3	2,17	2	1,23	-	-	5
Sabellariidae	-	-	-	-	2	1,23	-	-	2
Phyllodocidae	-	-	4	2,90	-	-	-	-	4
Total	308		138		162		271		879

A densidade populacional variou de 138 a 308 espécimens (Tabela 1).

A família Nereidae foi a que apresentou uma densidade que variou de 19 a 215 espécimens, enquanto as famílias Lumbrineridae e Polynoidae esta densidade foi de um (Tabela 1).

Somente duas famílias (Nereidae e Syllidae) dominam nos costões analisados (Tabela 1).

Quanto à abundância relativa as famílias de poliquetos apresentaram o seguinte percentual: Nereidae (47,74%); Syllidae (29,58%); Orbiniidae (22,18%); Eunicidae (0,68%); Hesionidae (0,57%); Phyllodocidae (0,45%); Terebellidae (0,34%); Sabellariidae (0,23%); Lumbrineridae (0,11%) e Polynoidae (0,11%) (Tabela 1).

Conclusões

O processo de colonização parece depender da magnitude de recrutamento e dos distúrbios recorrentes da exposição ao ar e das variações de temperatura durante as marés baixas assim como a sazonalidade.

Referências

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

[2]**MUNIZ, P.; PIRES-VANIN, A. M. S.; BURONE, L. & DA SILVA, J. P.** 1996. Density and distribution of polychetes in the infralitoral of mar Virado Bight (Ubatuba, SP) southeastern brazilian coast. An. Acad. bras. Ci. 68(3): 4543-463.

[3]**SABINO, C. M. & VILLAÇA, R.** 1999. Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidades de costões. Rev. Brasil. Biol. 59(3): 407-419.

GASTRÓPODES NO MESOLITORAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DE PIÚMA, ANCHIETA E DO BALNEÁRIO DE IRIRI (ES)

Sathler[1], H. M. S. & Castro[2], G. A. de

Ciências Biológicas, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, 1 - hildasathler@bol.com.br ; 2 - gilalex@terra.com.br

Palavras-chave : gastrópode; mesolitoral; abundância.

Introdução

Os ecossistemas úmidos possuem alta produtividade biológica cujas características e processos fundamentais são determinadas pela água que favorece a existência de abundante flora e fauna (2).

A colonização dos moluscos, bem como de outros animais e de plantas vai depender da dureza das rochas, direção das correntes, ondas e outros movimentos da água (1).

A região entremarés tem sido um dos ambientes de destaque no estudo das comunidades bentônicas, pelo fato do fácil acesso e os organismos que habitam ficarem expostos nas marés baixas de modo que permita a coleta dos mesmos.

O objetivo do presente estudo diz respeito à caracterização da fauna de moluscos gastrópodes em termos de composição e abundância das espécies na faixa do mesolitoral de costões rochosos na baia de Beneventes (ES).

Material e Métodos

As amostragens foram feitas nos costões rochosos das praias Monte Aghá e ilha do Gambá (Piúma 20º 50' Lat. S e 40º 43' Long. W); Costa Azul (Iriri 20º 49' Lat. S e 40º 41' Long W) e do Balanço (Anchieta 20º 48'Lat. S e 40º 38" Long. W), nos dias 21 e 22 de julho de 2001; 02 e 03 de março de 2003 e no dia 05 de junho de 2004.

As coletas de dados foram feitas numa transecção de 10 metros, o aparato amostrador constituído de um quadrado de alumínio, com medidas de 10 X 10 cm (5).

As amostras foram colocadas em vidros e mantidas no interior de caixas de isopor com gelo, por cerca de 2 a 3 horas e depois transferidas para álcool a 70% para conservação.

No laboratório de anelídeos, moluscos e equinodermos foram triadas e identificadas por meio de literatura especializada (4).

Resultados e Discussões

Registramos 709 espécimens (Tabela 1), identificados como *Tricolia affinis* (C.B. Adams, 1850), *Costoanachis catenata* (Sowerby, 1844), *Nitidella nítida* (Lamarck, 1820), *Fissurela clenchi* (Gmelins, 1791), *Fissurela rosea* (Gmelins, 1791), *Rissoina bryerea* (Montagu, 1803), *Tegula viridula* (Gmelin, 1791), *Olivela* sp, *Polinices* sp, *Anachis obesa* (C. B. Adams, 1845), *Astrea latispina* (Philippi, 1844), *Cerithiopsis gemmulosa* (C. B. Adams, 1847), *Littorina flava* King & Broderip, 1832, *Littorina ziczac* (Gmelin, 1791), *Litorrina angulifera* (Lamarck, 1821), *Turbonilla turris* (Orbigny, 1840) e Nudibranchia (espécie 1) (Tabela 2).

Tabela 1: - Número de espécimes coletados nos costões rochosos Costa Azul (Iriri), Balanço (Anchieta), Monte Aghá e Ilha do Gambá (Piúma), ES.

Dia	Local	Espécimes
21/07/2001	Ilha do Gambá	50
22/07/2001	Monte Aghá	21
02/03/2003	Monte Aghá	31
03/03/2003	Monte Aghá	329
05/06/2004	Balanço	182
05/06/2004	Costa Azul	96
Total		709

Tabela 2: Número de espécimes por espécie da região mesolitoral dos costões rochosos Costa Azul (Iriri), Balanço (Anchieta), Monte Aghá e Ilha do Gambá (Piúma), ES.

Espécie	Espécimes
Anachis sp	1
Anachis obesa	20
Astrea latispina	4
Cerithiopsis gemmulosa	62
Costoanachis catenata	3
Fissurela clenchi	17
Fissurela rosea	5
Littorina flava	3
Littorina ziczac	526
Littorina angulifera	2
Nitidella nitida	1
Olivela sp	5
Polinices sp	1
Rissoina bryerea	26
Tegula viridula	1
Tricollia affinis	29
Turbonilla turris	1
Nudibranquio (espécie 1)	2
Total	709

Foram muito freqüentes *L. ziczac*, *T. affinis*, *C. gemmulosa*, *A. latispina*, *R. bryerea* e *F. clenchi*, pouco freqüente *A. latispina*, *C. catenata*, *L. flava*, *L. angulifera*, *N. nitida*, *T. viridula*, *Olivella* sp, *Polinices* sp, *T. turris* e uma espécie de Nudibranchia (Tabela 3).

Tabela 3: Ocorrência de gastrópodes encontrados nos costões rochosos de Costa Azul (Iriri), Balanço (Anchieta), Monte Aghá e Ilha do Gambá (Piúma), ES.

Espécie/Data	21/07/2001	22/07/2001	02/03/2003	03/03/2003	05/06/2004
Anachis sp	-	-	-	-	+
Anachis obesa	-	-	+	+	+
Astrea latispina	-	-	+	+	-
Cerithiopsis gemmulosa	-	+	+	+	+
Costoanachis catenata	-	-	+	-	-
Fissurela clenchi	-	+	+	-	+
Fissurela rosea	-	-	+	-	-
Littorina flava	+	-	-	-	-
Littorina ziczac	+	+	+	+	+
Littorina angulifera	-	-	-	-	+
Nitidella nitida	-	-	+	+	-
Olivela sp	-	-	-	+	-
Polinices sp	-	-	-	-	+
Rissoina bryerea	-	+	+	+	-
Tegula viridula	-	-	-	+	-
Tricollia affinis	-	+	+	+	+
Turbonilla turris	-	-	-	+	-
Nudibranquio (Espécie 1)	-	-	-	-	+

A espécie *Littorina ziczac* é encontrada na Flórida, Bermuda, Colômbia, Venezuela e Brasil, sendo introduzida no Panamá. Vive nas rochas e corais na região supratidal. O gênero *Cerithiopsis* é encontrado principalmente em fundos lodosos e sua ocorrência está registrada para Jamaica e Brasil (Amapá, Rio de Janeiro e Abrolhos) (4).

A amostragem sistemática em transecções tem sido bastante utilizada por diversos autores, mostrando-se adequada ao estudo da distribuição vertical dos organismos em costões rochosos evidenciando eventuais gradientes e permitindo uma boa visualização da repartição espacial.

A utilização da aleatorização na amostragem, foi indicada por diversos autores (3, 6) como forma de obtenção de dados não viciados e permitir comparações. No presente caso possibilitou estender conclusões sobre domínio de maior extensão, o que se traduziu em um ganho considerável.

Conclusões

Os taxa mais representativos foram *Littorina ziczac* com 526 espécimes, representando 74% dos indivíduos coletados, *Cerithiopsis gemmulosa* com 61 espécimes e *Tricolia affinis* com 29 espécimes.

As oscilações quali quantitativas foram expressivas, indicando variações quanto a disponibilidade de alimentos, sazonalidade, efeitos das marés, dentre outros.

Referências

[1]**BAYARD, H. M.** 1974. Introduccion a la Biologia Marina. Editorial Acribia. Cap. 8: 178-274.

[2]**DIEGUES, A. C.** 1987. Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil. Anais Simpósio sobre Ecossistemas da sul e sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos, v. 3: 196-243.

[3]**KREBS, J. C.** 1989. Ecological Methodology. New York, Harper & Row Publ. Publ. 654pp.

[4]**RIOS, E. C.** 1994. Seashells of Brazil. Fundação Cidade do Rio Grande, Rio Grande, RS, 2a edição. 368 pp.

[5] **SABINO, C. & VILLAÇA, R.** 1999. Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidades de costões. Ver. Brasil. Biol. 59(3): 407-419.

[6]**SCHERRER, B.** 1983. Techniques de sondage en écologie. In: FRONTIER, S. ed. Stratégies d'Échantillonage en écologie. Paris, Masson, 63-162.

MACROBENTOS DO MESOLITORAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE BENEVENTES (ES): IV – COSTA AZUL (IRIRI) E DO BALANÇO (ANCHIETA)

Rodrigues[1], L. F. T.; Nascimento[1], H. L. S; Villa Verde[1], W. G. & Castro[2], G. A. de

1 – Acadêmico de Ciências Biológicas, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora; 2 - gilalex@terra.com.br.

Palavras-chave : diversidade, mesolitoral, costões rochosos.

Introdução

Ambientes marinhos, habitats estruturalmente complexos, alojam maior número de espécies do que em outros mais simples ou mais homogêneos, fornecem maior número de microambientes e são refúgios eficientes contra predadores (1).

Em costões rochosos muitos desses habitats são representados por macrófitas e invertebrados sésseis. Os costões rochosos, formados onde o mar se encontra com rochas do embasamento cristalino, representam o tipo predominante nas regiões sudeste e sul.

As comunidades bióticas costeiras estão sujeitas não só ao estresse natural como também ao estresse de origem antrópica, causado por diferentes fontes de poluição (3).

Este trabalho objetiva caracterizar quali e quantitativamente a fauna bêntica entre-marés dos costões rochosos na Baia de Beneventes, suas flutuações temporais e incrementar um banco de dados a ser formulado.

Material e Métodos

As amostragens foram feitas na zona mesolitorânea dos costões rochosos da praia Costa Azul (Iriri) (20^{O} 49’ 35” Lat. S e 40^{o} 41’ 20” Long. W) e do Balanço (20^{o} 48’ 21”Lat. S e 40^{o} 38’44”Long. W), no município de (Anchieta), ES no dia 05 de junho de 2004.

As coletas de dados foram feitas numa transecção de 10 metros com aparato amostrador, constituído de um quadrado de alumínio, com medida de 10 X 10cm e os organismos retirados com auxílio de espátula, em 10 réplicas (2), colocados em vidros com anestésicos ($MgCl_2$ a 7,5%) ou resfriados por cerca de 2 a 3 horas e depois fixados em formol a 10%. No laboratório de Anelídeos, Moluscos e Equinodermos foram triados e transferidos para álcool a 70% para conservação.

O processamento dos dados ocorreu com a adoção do índice de diversidade de Shannon (H), diversidade máxima (Hmáx), riqueza de espécies (S) e uniformidade (J).

Resultados e Discussões

Encontramos sete taxa.

Os costões analisados na praia Costa Azul e praia do Balanço estão representados pelos cirripédios *Chthamalus bisinuatus* Pilsbry, 1916; bivalves *Brachidontes solesianus* (Orbigny, 1846), *Crassostrea rhizophorea* (Guilding, 1828) e *Perna perna* (Linné, 1758), gastrópode *Collisela subrugosa* (Orbigny, 1846) e *Fissurela clenchi* Farfante, 1943 e poliqueta *Phragmatopoma lapidosa* (Kinberg), com uma densidade variando de 4728 a 7654 espécimens,; riqueza de espécies entre 4 e 6, respectivamente para os costões rochosos das praias Costa Azul (Tabela 1) e Balanço (Tabela 2).

Tabela 1: Taxa, densidade e riqueza da macrofauna do costão rochoso Costa Azul (Iriri)

Taxa/Estações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Abund.
Brachidontes	149	42	115	59	74	77	5	49	50	102	722
Chtmamalus	655	429	544	276	328	478	25	250	243	483	3721
Collisela	6	11	3	2	12	6	1	9	7	2	59
Fissurela	-	1	-	1	1	1	6	3	-	-	13
Perna	7	10	11	8	2	3	4	6	14	14	79
Phragmatopoma	-	9	-	10	-	2	65	16	28	4	134
Densidade	827	502	673	356	417	567	106	333	342	605	4728
Riqueza	4	6	4	6	5	6	6	6	5	5	

Tabela 2: Taxa, densidade e riqueza da macrofauna do costão rochoso Balanço (Anchieta)

Taxa/Estações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Abund.
Brachidontes	198	180	243	257	244	399	331	333	515	361	3061
Chtmamalus	251	193	363	567	332	435	494	331	451	429	3846
Collisela	4	7	6	17	1	13	-	9	4	4	65
Fissurela	1	1	1	1	-	2	-	-	-	-	6
Perna	11	22	97	48	46	86	37	14	65	87	513
Crassostrea	-	5	3	6	-	4	3	3	-	6	30
Densidade	465	408	713	896	623	939	865	690	1035	887	7521
Riqueza	5	6	6	6	4	6	4	5	4	5	

Quanto ao índice de Shannon (H') este variou entre 1,02 e 1,42; o $H_{máx.}$ de 2,58 e a uniformidade variou de 39% a 55% (Tabela 3).

Tabela 3: Vlores de diversidade, diversidade máxima e uniformidade da macrofauna do costões rochosos Costa Azul (Iriri) e Balanço (Anchieta)

Costa Azul			Balanço		
H	$H_{máx.}$	J	H	$H_{máx.}$	J
1,03	2,58	39%	1,42	2,58	55%

Os índices de diversidade não diferiram significativamente entre os dois costões analisados. (Tabela 3).

O baixo índice de diversidade dos costões Costa Azul e Namorados é conseqüência da baixa riqueza de espécies e da dominância numérica de *C. bisinuatus* e *B. solisianus*. Além disso, os diferentes valores de uniformidade indicam que a distribuição dos macrobentos do mesolitoral nestes locais não é homogênea ao longo do gradiente horizontal. Isto possivelmente deve-se a heterogeneidade dos dois costões.

Conclusões

Os resultados sobre densidade, riqueza e diversidade da região mesolitoral dos costões rochosos analisados são informações pioneiras para o litoral sudeste brasileiro, revelando características da ecologia e distribuição dos macroinvertebrados bentônicos encontrados, que podem subsidiar futuros monitoramentos ambientais nesta região.

Referências

[1]**BRITO, L.V.R.** 1999. Levantamento da macrofauna bentônica do mesolitoral de costões rochosos adjacentes ao terminal petrolífero Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ. Semana Nacional de Oceanologia, 12, RJ, UERJ: 136-138.

[2]**SABINO, C. M. & VILLAÇA, R.** 1999. Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidades de costões. Rev. Brasil. Biol. 59(3):407-419.

[3]**WARWICK, R. M. & RADFORD, P. J.** 1989. Analysis of the flow network in an estuarine-benthic community. Coastal and Estuarine Studies. Network Analysis in marine ecology methods and applications. Ed.s F. Wulff, J. G. Field e K. H. Mann: 220-231.

DESCRIÇÕES PRELIMINARES DA FAUNA VÁGIL DO MESOLITORAL DE COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE BENEVENTES (ES): III– COSTA AZUL (IRIRI) E DO BALANÇO (ANCHIETA)

Villa Verde[1],W. G.; Rodrigues[1], L. F. T.; Nascimento[1], H. L. S. & Castro[2], G. A. de

1 – Acadêmico de Ciências Biológicas,ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora
2 - gilalex@terra.com.br.

Palavras-chave : mesolitoral; costão rochoso; vágil.

Introdução

Os costões rochosos são considerados um dos mais importantes habitats para os invertebrados bentônicos, por abrigarem um grande número de espécies de importância ecológica e econômica, tais como ostras, mexilhões, crustáceos e uma variedade de peixes.

A região entremarés tem sido um dos ambientes de destaque no estudo das comunidades bentônicas, pelo fato do fácil acesso e dos organismos que habitam ficarem expostos nas marés baixas de modo que permita a coleta dos mesmos (1).

O objetivo do presente estudo diz respeito à caracterização da fauna em termos de composição e abundância de espécies vágeis.

Material e Métodos

As amostragens foram feitas na zona mesolitorânea, nos costões rochosos da praia Costa Azul (20^{O} 49’ 35” Lat. S e 40^{o} 41’ 20” Long. W) (Iriri) e da praia do Balanço (20^{o} 48’ 21”Lat.S e 40^{o} 38’ 44”Long W) (Anchieta), ES nos dias 05 de junho de 2004.

As coletas de dados foram feitas numa transecção de 10 metros, com aparato amostrador, constituído de um quadrado de alumínio, com medida de 10 X 10cm e os organismos retirados com auxílio de espátula, em 10 réplicas (2).

As amostras foram colocadas em vidros com anestésicos ($MgCl_2$ a 7,5% ou resfriamento) por cerca de 2 a 3 horas e depois em formol a 10%.

No laboratório de Anelídeos, Moluscos e Equinodermos foram triadas e transferidos para álcool a 70% para conservação.

As análises estatísticas utilizadas na avaliação das comunidades foram: densidade total, riqueza de espécies, abundância e freqüência relativa.

Resultados

Os dois costões analisados caracterizaram-se pelos grupos taxonômicos Polychaeta Errantia, Polycladida, Nemertea, Polyplacophora, Gastropoda Prosobranchia, Gastropoda Opistobranchia, Bivalvia, Isopoda e Decapoda.

A composição faunística local se baseia na dominância qualitativa e quantitativa de anelídeos poliquetas, seguidos de moluscos e crustáceos.

Os poliquetas estão representados por Orbiniidae (63,53%); Syllidae (28,49%); Nereidae (6,79%); Eunicidae (1,19%); Lumbrineridae (0,32%) e Polynoidae (0,32%), enquanto os moluscos por gastrópodes (22,39%), bivalvos (76,38%) e poliplacoforas (1,23%) (Tabela 1).

Quanto aos crustáceos estes foram representados por 31,98% entre as ordens Isopoda e Decapoda (Tabela 1).

Tabela 1: Abundância relativa dos macrobentos dos costões Costa Azul (Iriri) e Namorados (Anchieta)

Taxa	Abundância relativa
Polychaeta	(%)
Orbiinidae	63,53
Syllidae	28,49
Nereidae	6,79
Eunicidae	1,19
Lumbrineridae	0,32
Polynoidae	0,32
Gastropoda	22,39
Bivalvia	76,38
Polyplacophora	1,23
Crustacea	
Isopoda	31,98
Decapoda	31,98

Conclusões

As áreas estudadas se caracterizam por variações marcantes entre estações em relação à densidade faunística e biomassa. Valores extremamente elevados de densidade faunística, em comparação a áreas semelhantes da zona de entremarés do litoral sudeste, que podem ser atribuídos à dinâmica populacional das espécies dominantes com características oportunistas, indicam o provável comprometimento do sistema estudado por estresse decorrente de enriquecimento orgânico.

Referências

[1]**BRITO, L. V. R.** 1999. Levantamento da macrofauna bentônica do mesolitoral de costões rochosos adjacentes ao terminal petrolífero Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ. Semana Nacional de Oceanografia, 12, RJ, UERJ: 136-138.
[2]**SABINO, C. M. & VILLAÇA, R.** 1999. Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidades de costões. Rev. Brasil. Biol. 59(3): 407-419.

BRIOZOÁRIOS BENTÔNICOS INCRUSTANTES DO MESOLITORAL DE SUBSTRATOS DUROS NÃO CONSOLIDADOS DA BAÍA DE BENEVENTES (ES). III – COSTA AZUL, NAMORADOS E BALANÇO

Villa Verde, W. G. [1]; Rodrigues, L. F. T. [1]; Nascimento, H. L. [1]; da Silva, C. C. [1] & Castro, G. A. de [2]

1 – Acadêmico de Ciências Biológicas, ICB, UFJF; 2 – Professor do Departamento de Zoologia, ICB, UFJF *e-mail: gilalex@terra.com.br*

Palavras chaves: briozoários, mesolitoral, blocos não consolidados

INTRODUÇÃO

Um dos ambientes estudados, com condições ambientais um pouco diferentes daquelas das paredes verticais, é formado por blocos de pedras soltas de vários tamanhos em frente aos costões rochosos e que podem ocupar áreas extensas (2).

Estes blocos abrigam uma comunidade constituída principalmente por algas, em sua face superior, e de invertebrados sésseis ou sedentários na face inferior. Herbívoros ou predadores vagéis também fazem parte desta comunidade.

Perturbações são freqüentes devido à movimentação das pedras dependendo das condições do tempo e do mar. Este último expõe os organismos da face inferior a predação ou dessecação em maré baixa e os da face superior ao sufocamento e à falta de luz necessária à fotossíntese no caso das algas (3).

Este trabalho tem por objetivo caracterizar qualitativamente a fauna existente de briozoários, na face inferior dos substratos duros não consolidados (pedras soltas), na região da Baía de Beneventes (ES), analisando, portanto, a similaridade entre as populações dos três locais amostrados.

MATERIAL E MÉTODOS

PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

As coletas foram feitas na zona mediolitorânea, nos costões rochosos da praia Costa Azul e Namorados (Balneário de Iriri) (20º 49’ Lat. S e 40º 20’ Long. W) e Balanço (20º 48’ Lat. S. e 40º 38’Long. W) no município de Anchieta, ES, no dia 05 de junho de 2004.

As pedras no costão constituem um substrato discreto, de tamanho definido, o que propicia o estudo da influência da área disponível para a comunidade. Como área disponível, foi considerada somente a área da face inferior de cada pedra, sendo esta a medida do “tamanho” da pedra. Neste trabalho foram consideradas pedras de 400 – 1600 cm^2. Estas foram escolhidas por se encontrarem disponíveis nos locais de estudo. Foram amostradas dez pedras. Para cada uma das pedras fez-se uma listagem de todas as morfoespécies presentes de briozoários.

TRATAMENTO DAS AMOSTRAS

As amostras foram colocadas em vidros com anestésicos ($MgCl_2$ a 7,5% ou resfriamento) por cerca de 2 a 3 horas e depois em formol a 10%. No laboratório de Anelídeos, Moluscos e Equinodermos foram triados e transferidos para álcool a 70% para conservação.

ANÁLISE DE DADOS

Para efetuar a comparação e a análise estatística do sistema, utilizou-se primeiramente o índice de similaridade de Jaccard e posteriormente um dendrograma com distância euclidiana calculada através do índice já mencionado e de uma média ponderada dos valores (1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de morfoespécies de briozoários encontrada nos substratos duros não consolidados encontra-se registrados na tabela 1.

Tabela 1: Ocorência de morfoespécies de briozoários encontradas nos diferentes locais de coleta.

Local/Morfoespécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Namorados	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Balanço	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-
Costa Azul	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-

(+) ocorrência, (-) não ocorrência.

Na fig. 1 o dendrograma representado indica a similaridade entre as populações de briozoários nas áreas coletadas, sendo elas Baía de Beneventes a letra W, Iriri a letra Y e Anchieta a letra Z. Dessa forma podemos verificar que as populações de briozoários entre Anchieta e Iriri são mais similares, e a Baía de Beneventes não teve seu valor de similaridade tão próximo como o das outras duas. Esse dendograma possibilitou a interpretação dos locais de amostra, podendo estabelecer também a maior similaridade entre os locais de amostragem, posto que os Briozoários são as espécies colonizadoras desses ambientes.

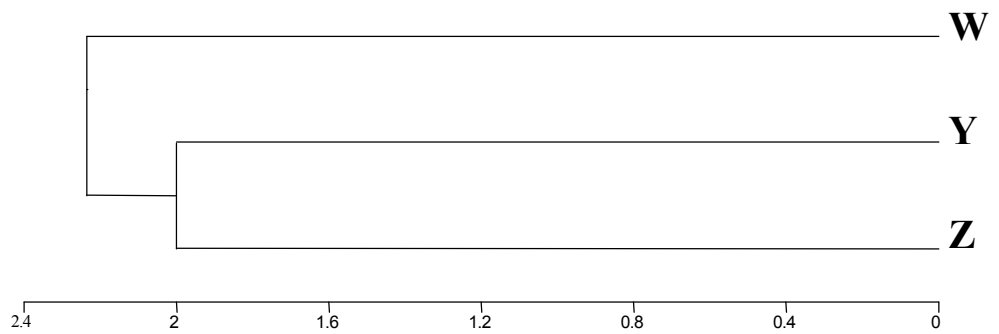


Figura 1: - Dendrograma das três localidades amostrais mostrando a estrutura dos grupos a partir da Análise de Agrupamentos pelo método da média ponderada usando a distância Euclidiana pelo coeficiente de Jaccard. As letras W, Y e Z correspondem Namorados, Balanço e Costa Azul.

CONCLUSÕES

Finalmente é preciso enfatizar que somente uma fração da comunidade foi realmente estudada. Uma compreensão completa dos mecanismos que originam os padrões observados deveria envolver os processos que ocorrem na colonização dessas espécies, como se deve fazer também uma análise de dispersão, mortalidade e seleção de substrato, e as interações da comunidade adulta séssil com os organismos incrustantes. Poderá ser feito também um estudo aprofundado de todas as características físicas do substrato amostrado e assim analisar as possíveis diferenças de comunidades existentes diretamente relacionadas com as características locais próprias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **KREBS, J. C.** 1989. Ecological Methodology. New York, Harper & Row Publ. 654p.
[2] **McGUINNESS, K. A**. 1987. Disturbance and organisms on boulders. II. Causes of patterns in diversity and abundance. Oecologia 71: 420-430.
[3]**SOUZA, W. P.** 1979. Disturbance un marine boulder fields: the nonequilibrium maintenance of species diversity. Ecology 60 (6): 1225-1239.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA ICTIOFAUNA EM POÇA DE MARÉ NA PRAIA DE RIO DOCE, OLINDA-PE.

Vieira, A. M. (1,2); Véras, D. P. (3,4);
1 - Universidade Federal de Pernambuco; 2 - IMAT-PE (Grupo de Ictiologia Marinha Tropical de Pernambuco) - Av. Arquitetura, s/n Cidade Universitária 50740-550 - Recife, PE - Brasil; 3 - Universidade Federal Rural de Pernambuco; 4 -Laboratório de Oceanografia Pesqueira
E-mail: adrianemendes@yahoo.com.br

Palavras-chave: Ictiofaunístico, Recifal, Atlântico Sul Ocidental, Fauna brasileira.

Introdução

A ictiofauna recifal do Atlântico Sul Ocidental é uma das menos conhecidas e tem sido ignorada nas comparações inter-oceânicas (1). Até meados da década de oitenta, achava-se que a fauna brasileira era composta largamente de espécies caribenhas de grande distribuição (2), embora similares as congenéricas do Atlântico Norte Ocidental, são endêmicas do Atlântico Sul Ocidental (3). A ictiofauna é um dos grandes indicadores biológicos, considerando que uma determinada espécie ocupa um local ou região, e de repente deixa de ocorrer, podemos, certamente, inferir a causa a um grande impacto ambiental neste ambiente, a ponto de diminuir ou mesmo extinguir uma determinada espécie, seja pela poluição das águas, pelo assoreamento de nossos rios, pela degradação das praias com construção de edificações para contenção do avanço do mar (diques, espigões, muros, aterros, etc.), enfim, por qualquer alteração ambiental que ocorre natural ou artificialmente nos corpos hídricos e seu entorno. Hoje, por estes motivos, é de fundamental importância o levantamento Ictiofaunístico de uma região, para que se possa determinar o quanto da mesma, foi modificado, visto que determinadas espécies são bioindicadores de áreas impactadas.

Materiais e Métodos

O município de Olinda está compreendido entre os paralelos 07º 57’ 30’’ e 08º 02’ 30”S e os meridianos 039º 49’ 41” e 039º 55’ 00”W, ocupando uma área de 43,55 km^2, segundo o IBGE (4). Limita-se, ao Norte com o município do Paulista, à Leste com o Oceano Atlântico, à Oeste e ao Sul com o Recife. Na área de estudo, a praia de Rio Doce (3 km de extensão), constatou-se a presença de obras de contenção do avanço do mar, sete diques construídos, distantes da praia, e dois espigões perpendiculares ao litoral. A praia de Rio Doce, possui 4 diques, que cobre quase toda sua extensão, em aproximados 20 anos desde sua implantação todas as características da praia foram modificadas, principalmente quando se trata do assoreamento e sedimentação do recife de arenito que existia na região, hoje os recifes que antes chegavam até a linha da areia, estão cobertos por sedimentos de característica lamosa, devido a mudança do fluxo de água que existia na região antes da implantação dos diques.

Na primeira etapa deste trabalho, ocorrida de junho de 2004 a janeiro de 2005, foi pré-estabelecida uma piscina no local de estudo. Delimitada pelos arrecifes, a mesma possui 46,24m de comprimento e 33,23m de largura e não possui comunicação direta com o mar, exceto nas marés de enchente, seja ela, em qualquer lua. A área foi mensurada utilizando-se trena e mapeada por GPS com os pontos marcados a cada 1 metro para futuro estudo batimétrico.

A metodologia empregada foi o censo visual, por ser o mais adequado às áreas recifais, por sua facilidade de aplicação, ao baixo nível de interferência ambiental e às exigências mínimas de equipamento e tempo de preparação antes das coletas de dados (5 e 6). Foram utilizados transectors de 50m de comprimento, sendo contado e estimado o tamanho dos indivíduos que estivessem, 1m a direita e 1m a esquerda da trena, perfazendo toda a piscina. Os censos foram realizados através de *snorkelling*, em sua maioria nas marés secas, nas 4 fases da lua, tendo duração média de 60 minutos. Foram utilizadas pranchetas de PVC previamente marcadas, para anotações subaquáticas, onde foram devidamente anotadas e mensuradas todas as espécies avistadas. Para maior esclarecimento quanto às espécies crípticas, as mesmas foram fotografadas quando possível, em seu ambiente natural. A ocorrência das espécies foi classificada segundo (7), como sendo: Muito raro - 1 (um) indivíduo avistado; Raro - de 2 a 4 (dois a quatro) indivíduos avistados; Presente - 5 a 10 (cinco a dez) indivíduos avistados; Abundante - mais de 11 (onze) indivíduos avistados.

Resultados e Discussões Preliminares

Devido às características do local, freqüentemente, a visibilidade tornou-se um dos maiores intempéries do trabalho. Foram observados até o momento, 45 espécies, de 23 famílias, as quais foram aumentando gradativamente no inicio, mostrando depois um comportamento decrescente, com os

mergulhos realizados (Fig. 1), os mesmos em número de 8, totalizando 480 minutos e 8 censos, na área de estudo.

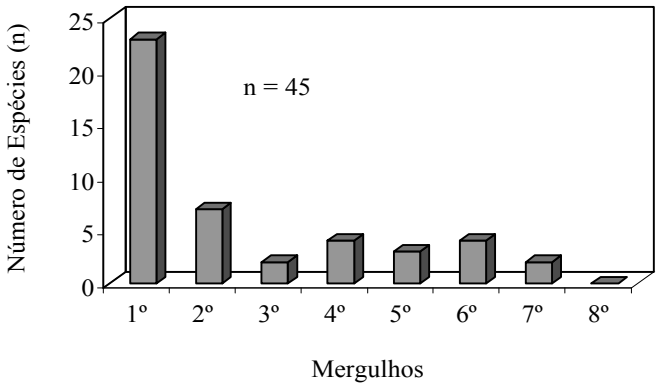


Figura 1 - Relação entre os mergulhos e a observação de novas espécies.

Das 45 espécies observadas (Tabela 1), em relação à abundância de indivíduos, a Família Pomacentridae foi à de maior destaque, com os espécimes da mesma, representando 50,5%, de um total de 991 indivíduos, de 23 famílias e 31 gêneros. Em levantamento no litoral de Itamaracá - PE (7) observou 60 espécies, distribuídas em 35 famílias e 47 gêneros. (8) observou 19 e 11 espécies em poças de maré, nas Praias Vermelha e São Roque - SC, respectivamente, com destaque para a família Pomacentridae, como também observado no presente trabalho. Pelos resultados já obtidos, sugere-se que as família mais representativas foram a Haemulidae, com 5 espécies e Lutjanidae com 4 espécies, seguidas de Pomacentridae, Scaridae, Gerreidae, Labrisomidae, Blennidae e Acanthuridae, com 3 espécies, Tetraodontidae, Gobiidae, Labridae, com 2 espécies e por fim Pomacanthidae, Chaetodontidae, Scianidae, Scorpaenidae, Sphyraenidae, Mullidae, Holocentridae, Serranidae, Ophichthidae, Carangidae e Apogonidae, com 1 representante. Indivíduos da família Mugilidae foram observados, mas não foi possível sua identificação. A presença e maior número de indivíduos juvenis e sub-adultos (intermediários) de várias espécies foi constante em todos os mergulhos.

Tabela 1 - Classificação das espécies observadas quanto a sua ocorrência, em poça de maré na Praia de Rio Doce - Olinda - PE.

	Nome Vulgar	Nome Científico	Ocorrência				Família
			Muito raro	Raro	Presente	Abundante	
1	Sargo	*Anisotremus moricandi*	X				Haemulidae
2	Biquara	*Haemulon plumierii*		X	X		Haemulidae
3	Cambuba	*Haemulon parra*				X	Haemulidae
4	Pirambu	*Anisotremus surinamensis*		X			Haemulidae
5	Salema	*Anisotremus virginicus*				X	Haemulidae
6	Donzelinha	*Stegastes fuscus*				X	Pomacentridae
7	Donzelinha-amarela	*Stegastes variabilis*				X	Pomacentridae
8	Sargentinho	*Abudefduf saxatilis*				X	Pomacentridae
9	Frade	*Pomacanthus paru*	X				Pomacanthidae
10	Budião	*Sparisoma* sp.				X	Scaridae
11	Carapicu	*Eucinostomus gula*				X	Gerreidae
12	Carapicu	*Eucinostomus lefroyi*				X	Gerreidae
13	Carapicu-acú	*Gerres cinereus*			X		Gerreidae
14	Borboleta-listrado	*Chaetodon striatus*			X		Chaetodontidae
15	Bandeira	*Pareques acuminatus*		X			Sciaenidae
16	Quatro-olhos	*Labrisoma nuchippinis*			X	X	Labrisomidae
17	Baiacu	*Sphaeroides greeleyi* CF?	X	X			Tetraodontidae
18	Baiacu	*Sphaeroides testudineus*	X				Tetraodontidae
19	Macaco-pérola	*Entomacrodus vomerinus* CF?	X				Blennidae
20	Macaco	*Scartella cristata*	X				Blennidae
21		*Malacoctenus* sp.	X				Labrisomidae
22		*Malacoctenus delalandii*	X				Labrisomidae
23		*Coryphopterus glaucofraenum*			X		Gobiidae
24	Peixe-capim	*Bathygobius soporator*	X				Gobiidae
25	Caraúna	*Acanthurus bahianus*				X	Acanthuridae
26	Peixe-pedra	*Scorpaena plumieri*	X				Scorpaenidae
27	Barracuda	*Sphyraena barracuda*			X		Sphyraenidae

28	Saramunete	*Pseudupeneus maculatus*	**X**				Mullidae
29	Caraúna-azul	*Acanthurus coeruleus*		**X**	**X**		Acanthuridae
30	Caraúna	*Acanthurus chirurgus*				**X**	Acanthuridae
31	Budião	*Halichoeres brasiliensis*	**X**				Labridae
32	Mariquita	*Holocentrus adscensionis*			**X**	**X**	Holocentridae
33	Peixe-gato	*Epinephelus adscensionis*			**X**		Serranidae
34	Tainha/Sauna	*Mugil* sp.			**X**		Mugilidae
35	Baúna	*Lutjanus apodus*		**X**			Lutjanidae
36	Ariocó	*Lutjanus synagris*		**X**			Lutjanidae
37	Mututuca	*Myrichithys ocellatus*	**X**				Ophichthidae
38	Dentão	*Lutjanus jocu*	**X**				Lutjanidae
39	Guarajuba	*Carangoides bartholomaei*	**X**				Carangidae
40	Maria da toca	*Ophioblennius atlanticus*	**X**				Blennidae
41	Cardinal	*Apogon americanus*	**X**				Apogonidae
42	Budião	*Halichoeres poeyi*		**X**			Labridae
43	Budião-azul	*Scarus trispinosus*		**X**	**X**		Scaridae
44	Budião	*Scarus zelindae*		**X**	**X**		Scaridae
45	Cioba	*Lutjanus analis*		**X**			Lutjanidae

X - Espécies avistadas nas marés enchentes e cheias

A espécie mais abundante foi *Stegastes fuscus* (347 indivíduos, 35% do total), seguida de *Haemulon parra* (89 indivíduos, 9 % do total). (9) também observou *Haemulon parra*, como uma das duas espécies mais abundantes em trabalho realizado no Ceará. Foram ainda observados no local, diversas atividades de pesca, com uso de apetrechos como: vara, rede (tarrafa), arpão de mão e ainda o registro de atividade de captura de espécies ornamentais para fins de aquariofilia. As atividades são realizadas de maneira artesanal na região, sendo mais preocupante a captura de espécies tidas como raras (presente trabalho), exemplo o *Pomacanthus paru*, amplamente utilizado em aquários ornamentais marinhos. (9) constatou um declínio de espécies utilizadas na aquariofilia marinha.

Conclusões Preliminares

- A predominância da família Pomacentridae em número de indivíduos, pode ser um indicativo da degradação que ocorreu na região
- A freqüente presença de juvenis pode indicar que as poças de maré são zonas de berçário costeiro, podendo atuar na futura distribuição das espécies nas áreas adjacentes.
- Por ser uma área recifal localizada em praia urbana, o local de estudo sofre intensamente com as atividades antrópicas. Estas incluem; assoreamento, poluição, pisoteamento por pessoas e embarcações, pesca predatória, pesca de peixes e invertebrados marinhos ornamentais.

Referências

[1] **Floeter**, **S**.**R**; **Gasparini**, **J**.**L**. 2000. The southwestern Atlantic reef-fish fauna: composition and zoogeographic patterns. J. Fish Biol. 56: 1099-1114.

[2] **Moura**, **R**. **L**.; **Gasparini**, **J**. **L**; **Sazima**, **I**., 1999, New records and range extentions of reef fishes in the western South Atlantic, with comments on reef fish distribution along the Brazilian coast. Rev. Bras. Zool., 16(2): 513-530.

[3] **Rocha**, **L**. **A**; **I**. **L**. **Rosa**. 1999. New Species of Haemulon (TELEOSTEI: HAEMULIDAE) from Northeastern Brazilian Coast. COPEIA 1999, 447-452.

[4] www.ibge.gov.br/

[5] **Bohnsack**, **J**. **A**.; and **S**. **P**. **Bannerot**. 1986. A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS 41,15 p.

[6] **Bortone**, **S**. **A**.; **Kimmel**, **J**. **J**. & **Bundrick**, **C**. **M**. 1989. A comparison of three methods for visually assessing reef fish communities: time and area compensated. Northeast Gulf Science 10, 85–96.

[7] **Novaes**, **L**. **A**. 2002. Levantamento da Ictiofauna do Litoral Norte de Pernambuco, Monografia apresentada para obtenção do grau de Engenheiro de Pesca. DEPAq - UFRPE.

[8] **Barreiros**, **J**. **P**.; **Bertoncini**, **A**.; **Machado**, **L**. et al. 2004. Diversty and seasonal changes in the ichthyofauna of rocky tidal pools form Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina. Braz. Arch. Boil. Technol., June. Vol.47, nº 2, p.291-299.ISSN 1516-8913.

[9] **Cunha**, **F**. **E**. de **A**.; **Nottingham**, **M**. **C**. & **Monteiro-Neto**, **C**. 1999. Recifes de Praia, Ecossistemas Ameaçados? Estudo da Ictiofauna em Poças de Maré na Praia de Iparana - CE. Labomar/UFC.

ENCALHES DE BALEIAS-FRANCAS-DO-SUL, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) NA COSTA BRASILEIRA: SÍNTESE DO CONHECIMENTO

Gomes, V. S. S. ; Lodi, L.

Instituto de Estudos da Ecologia de Mamíferos Marinhos. Rua Visconde do Rio Branco, 869. São Domingos, Niterói – Rio de Janeiro. 24020-006. ***vssg@ig.com.br***

Palavras Chave: *Eubalaena australis*, revisão, encalhes, Brasil

Introdução:

A baleia-franca-do-sul, *Eubalaena australis*, apresenta distribuição cosmopolita no hemisfério Sul, tratando-se de uma espécie altamente migratória. Nos meses de verão e outono alimenta-se em águas circumpolares e no inverno e primavera, migra para regiões mais quentes com o propósito de reprodução e cria.

No Atlântico Sul Ocidental, sua ocorrência em águas costeiras pode ser considerada comum durante seu período migratório em baixas latitudes. No litoral brasileiro, a espécie encontra-se reportada desde a praia do Hermenegildo (33º40'S), Rio Grande do Sul (2), até a praia do Forte (12º35'S), Bahia (3), ao longo de aproximadamente 3845km² de costa.

Caçada quase a exaustão por quase quatro séculos, a baleia-franca-do-sul encontra-se protegida por acordos internacionais através da *Convenção para a Regulamentação da Caça da Baleia*, em segmento à sua ratificação em 1935 pelas nações signatárias, incluindo o Brasil, e pela *Convenção de Washington*, em 1946, que instituiu a Comissão Internacional da Baleia (CIB), que encontra-se até hoje vigente.

Apesar de protegida, *E. australis* encontra-se relacionada na categoria "Vulnerável" na *Lista Vermelha de Animais Ameaçados* da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) e no *Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil* (4). A espécie encontra-se ainda incluída no "Apêndice I" da *Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção* (CITES) e integra a *Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*. A baleia-franca-do-sul é considerada como uma das principais espécies de cetáceos sob forte pressão antrópica na costa brasileira (4).

O presente trabalho organizou uma compilação de registros de encalhes de *E. australis* em águas juridiscionais brasileiras, reunindo em uma única publicação informações dispersas fornecendo dessa maneira uma melhor compreensão sobre esses eventos num trecho dentro de uma de suas principais rotas migratórias, objetivando contribuir com informações que auxiliem na elaboração de propostas de conservação e planos de manejo para a espécie no Atlântico Sul Ocidental.

Material e Métodos:

Informações sobre encalhes de *E. australis* foram compiladas através de uma extensiva pesquisa de dados publicados na literatura, informações complementares não publicadas de arquivos de pesquisadores que foram gentilmente cedidos para a realização desse trabalho e registros inéditos para o Rio de Janeiro. Informações sobre sexo, comprimento total e fatores antrópicos correlacionados aos eventos de encalhes foram analisados quando disponíveis.

Resultados e Discussões:

Entre 1936 e 2004, foram registrados um total de 45 encalhes de *E. australis*, entre o Rio de Janeiro (22° 26'S) (5) e o Rio Grande do Sul (33° 40'S) (2), com exceção do Paraná (Tab. 01).

O alto número de encalhes verificado para o Rio Grande do Sul pode estar relacionado a maior exposição de sua costa quando comparada com a de outros estados, o que poderia favorecer os eventos de encalhes, além de ser uma rota de passagem obrigatória para o litoral centro-sul de Santa Catarina, que juntamente com a península Valdés, Argentina, constituem as principais área de concentração de *E. australis* no Atlântico Sul Ocidental durante seu período migratório em baixas latitudes. Em 21 anos, foram registrados quatro encalhes para Santa Catarina e 31 para o Rio Grande do Sul num período de 24 anos.

Um número expressivo dos registros (31, ou 68,9% do total) foi verificado a partir da década de 1990. Após a proibição mundial da caça, as populações do hemisfério Sul vem demonstrando sinais de recuperação populacional, representada por um retorno as áreas de reprodução e cria abandonadas no passado de acordo com documentos históricos. Também, para justificar esse aumento, houve no Brasil um incremento das pesquisas com mamíferos marinhos a partir dessa década, agregando um considerável aporte de novas informações e o maior interesse do público e da imprensa sobre os cetáceos.

REGISTROS DE ENCALHES	ANOS	MESES	REFERÊNCIAS
REGIAO SUDESTE			
Rio de Janeiro (n = 04 ; 8,9 %)	1995 - 2004	01, 08 e 09	5, 6, Este estudo
São Paulo (n = 06; 13,3 %)	1936 - 2000	01, 07, 09 e10	7, 8, 9
REGIAO SUL			
Santa Catarina (n = 04; 8,9 %)	1983 - 2004	03, 08 e 09	8, 10, K. Groch, com. pess.
Rio Grande do Sul (n = 31; 68,9%)	1977 – 2001	01, 02, 08 a 12	2, 8, 11, 12, 13, 14, 15, Projeto Mamíferos Marinhos do Litoral Sul, com. pess.

Tabela 01 - Registros de encalhes da baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*) nas regiões sudeste e sul do Brasil, entre 1936 e 2004 (n = 45).

A maior freqüência dos encalhes ocorreu nos meses de agosto (22,3%), setembro (31,2%) e outubro (20,0%). Tal fato, provavelmente encontra-se relacionado ao pico do período migratório da espécie em águas brasileiras.

Chama a atenção a ocorrência de seis encalhes incomuns em janeiro (Este estudo, 9, 15), fevereiro (2) e março (K. Groch, com. pess.), época em que, teoricamente, *E. australis* estaria ocupando o interior da Convergência Antártica, sua provável área de alimentação em virtude da alta produtividade de suas águas. Quatro desses registros (Este estudo, 9, K. Groch, com. pess.) tratavam-se de filhotes (7,5-8,0m), que não completaram seu primeiro ano de vida e ainda não deveriam estar idependentes de suas mães (1).

Dos indivíduos que tiveram o sexo determinado (48,9%, n = 22), 24,5% (n = 11) tratavam-se tanto de machos quanto de fêmeas. O comprimento total dos animais encalhados (n = 36) variou entre 4,0 (9) e 17,5m (2, 8). Quanto à maturidade sexual, constatou-se que 33,3% (n = 15) dos indivíduos eram sexualmente maturos e 57,7% (n = 26) imaturos. Dos seis encalhes registrados para São Paulo, dois tratavam-se de neonatos e três de filhotes (7,8,9).

Um total de 10 (22,3%) dos 45 casos de encalhes foram relacionados com atividades humanas tais como enredamentos (n = 4) (6, 8, 9, K. Groch, com. pess.) e colisões com embarcações (n = 6) (2, 8, 10,11,13). Nos demais eventos, a provável causa da morte não pôde ser investigada. Casos de enredamentos foram registrados apenas para a região sudeste enquanto que para a região sul incluem-se também registros de colisões com embarcações, especialmente no Rio Grande do Sul. Verificou-se que 75% dos casos de encalhes relacionados com atividades humanas ocorreram a partir da década de 1990. Existem dois casos de encalhes de filhotes vivos com cerca de 8,0m de comprimento em Santa Catarina e no Rio de Janeiro: um animal enredado em equipamento de pesca a 5km da desembocadura do rio Tubarão, Laguna, que foi resgatado com sucesso (K. Groch, com. pess.) e o encalhe de um espécimen aparentando estado debilitado na praia do Boqueirão, Saquarema. Após quatro horas de esforços esse animal foi resgatado. Contudo, no dia seguinte, reapareceu praia de Itaúna, cerca de 6 km ao norte, tendo sido morto intencionalmente à facadas e sua carne consumida pela população local (Este estudo). Merece destaque a colisão com embaçarão de uma fêmea que portava um feto de 5,0m de comprimento (10) e o encalhe de um neonato com vestígio de cordao umbilical (2, 8). Com o incremento do número de indivíduos utilizando a costa brasileira, supõem-se que os encalhes possam vir a ser mais freqüentes, devido ao impacto do crescimento das ameaças. A sobreposição das rotas migratórias costeiras de *E. australis* com as áreas de pesca representam riscos potenciais de colisão e enredamento. A intensa movimentação de navios nos grandes portos tais como os de Rio Grande, Itajaí, Imbituba, São Francisco do Sul, Santos, Sepetiba e Rio de Janeiro são uma ameaça constante.

Conclusões:

Apesar de protegida, a baleia-franca-do-sul encontra-se ainda numa situação vulnerável, especialmente devido aos seus hábitos costeiros. A morte de apenas um indivíduo representa uma perda irreparável para a saúde populacional da espécie, principalmente levando-se em consideração que as fêmeas dão à luz pela primeira vez, em média, entre nove de 10 anos de idade e que o intervalo típico entre nascimentos é de três anos (1).

As informações aqui reportadas reforçam a necessidade da adoção de programas educacionais, principalmente nos meses que antecedem o período migratório desses animais, direcionados à população em geral, às instituições públicas e à organizações ambientais, seja diretamente ou através dos veículos de comunicação em massa e o monitoramento sistemático das praias durante o período de ocorrência de *E. australis* em águas brasileiras.

No Rio Grande do Sul, deveria ser implementada uma unidade de conservação a exemplo da Área de Proteção Ambiental da Baleia-franca (Decreto Federal S/Nº, 14 de setembro de 2000), que abrange 156.100 hectares de águas costeiras e espaços terrestres contíguos ao longo de cerca de 130km de costa, do sul da ilha de Florianópolis ao balneário do Rincão. A inclusão em cartas náuticas de símbolos e notas de aviso bem como esclarecimentos às administrações portuárias, tripulações e colônias de pesca referente a presença de baleias-francas-do-sul são necessárias para minimizar casos de colisão com embarcações que foram registrados em maior número nesse estado.

O status de conservação da baleia-franca-do-sul deve ser mantido nas listas brasileiras de animais ameaçados, devido a alta freqüência de encalhes de indivíduos sexualmente imaturos (incluindo neonatos) e as interações com atividades antrópicas (enredamentos e colisões com embarcações).

REFERÊNCIAS

1. KENNEY, R. D. 2002. North Atlantic, North Pacific, and Southern right whales: *Eubalaena glacialis*, *E. japonica*, and *E. australis*. *In:* W.F. PERRIN, B. WÜRSIG & J.G.M. THEWISSEN (Eds.). Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, San Diego, California. p. 806-813.

2. GREIG, A. B.; SECCHI, E. R.; ZERBINI, A. N. ; DALLA ROSA, L. 2001. Stranding events of southern right whales, *Eubalaena australis*, in southern Brazil. Journal of Cetacean Research Management (Special Issue) v. 2. p. 157-160.

3. BARACHO, C.G. ; MÁS-ROSA, E. S. ; MARCOVALDI. E. 2002. Primeiro registro da baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*) no litoral norte da Bahia – Brasil. *In*: Resumos. 10.ª Reunión de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 4.º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. p.61.

4. IBAMA. 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação, versão II. Brasília: Diretoria da Fauna e Recursos Pesqueiros/IBAMA (Ed.). 96 p.

5. AZEVEDO, A. de F.; LAÍLSON-BRITO Jr., J.; CUNHA, H. A.; PINHEIRO, K. J.; CARVALHO, O.; BASTOS, M. 1999. New records of the southern right whale (*Eubalaena australis)* along the coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *In*: Abstracts. 13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. p. 9.

6. CAPISTRANO, L.; SICILIANO, S. HELBOURNE, K.; de PAULA, M. I. 1996. Um filhote de baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) coletado no litoral do Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Resumos. XXI Congresso Brasileiro de Zoologia. p. 250.

7. SAWAYA, P. 1938. Sobre o "piolho de baleia" (*Cyamus ovalis* e *C. erraticus* Roussel de Vauzème). Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Série Zoológica. 2 : 197-28.

8. LODI, L.;SICILIANO, S.; BELLINI, C. 1996. Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo 39(17). p. 307-328.

9. SANTOS, M.C. O.; SICILIANO, S. ; de SOUZA, S. P. ; PIZZORNO, J. L. A. 2001. Occurrence of southern right whales (*Eubalaena australis*) along southern. Journal of Cetacean Research Management (Special Issue 2). 153-156.

10. SCHULTZ, R.; OLEKSIUK, J. 2004. Registro sobre a morte de baleia franca do sul (*Eubalaena aus*tralis) no litoral de Santa Catarina, Brasil. *In:* Resumenes. 11ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 5º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. p 212-213.

11. SECCHI, E. R. 1994. Informações inéditas sobre a presença de *Eubalaena australis* na costa sul do Rio Grande do Sul – Brasil. Acta. IV Reuniao de Trabalho de Especialista em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. p. 234-243.

12. ESTIMA, S. C.; SILVA, K. G.; MONTEIRO, D. S. 2002. Ocorrência de cetáceos no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, entre 1998 e 2001. *In:* Resumenes. 10ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 4º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. p 80-81.

13. PALAZZO JR., J. T.; CARTER, L. A.. 1983. A caça de baleias no Brasil. Associação Gaúcha de Proteção Ambiental. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 29 p.

14. CASTELLO, H. P. ; PINEDO, M. C. 1979. Southern right whales (*Eubalaena australis*) along the southern Brazilian coast. Journal of Mammalogy. 60 (2): 429-430.

15. CARVALHO, R. V.; MESSIAS, L. T.; SILVA, K. G. 1998. Ocorrência de cetáceos no litoral do Rio Grande do Sul – (RS) – Brasil. 1995/1996/1997. *In*: Resumos. 8ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul e 2º Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos. p 45.

FAUNA BENTÔNICA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO NO PORTO DO FAROL DE SÃO THOMÉ/RJ

Igor David da Costa; Ana Paula Madeira Di Beneditto

Universidade Estadual do Norte Fluminense, CBB, LCA. Avenida Alberto Lamêgo, 2000 – Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes/Rj – CEP: 28013-602.Telefone (22)27261608, Fax(22)27261505. E-mail: igorbiologia@yahoo.com.br

Palavras chaves: captura acidental, invertebrados marinhos, pesca de arrasto, norte do estado do Rio de Janeiro.

Introdução

Dentre os principais produtores nacionais de pescado, o Estado do Rio de Janeiro assume a terceira posição, tendo como principal mecanismo de trabalho a pesca artesanal. No Norte do estado estão os principais portos : Barra do Itabapoana, Guaxindiba, Gargaú, Atafona, Farol de São Thomé e Macaé.

A pesca artesanal praticada nestes portos tem como principal artefato a rede de arrasto de fundo com portas, usada na captura de camarões. Contudo, a captura de muitas spp não alvo, consideradas como fauna acompanhante, também ocorre (1).

Essa espécies não alvo são organismos que em geral, não possuem valor comercial e são, classificados como captura acidental ou *by-catch*, sendo devolvidos ao mar mortos ou debilitados. Dentre esses, os que apresentam maior destaque são crustáceos, cnidários, moluscos e equinodermos (2);(1)e(3).

Estudos sobre a biodiversidade associada a atividade pesqueira e os impactos dessa prática sobre o meio ambiente são importantes para a promoção de medidas de conservação relacionadas à realidade local..

Material e métodos

O presente projeto foi realizado no porto do Farol de São Thomé, município de Campos dos Goytacazes, Norte do Estado do Rio de Janeiro. As coletas foram realizadas no período de fevereiro a dezembro de 2004, tendo como campo de pesca a área compreendido entre 22°00'S e 22°20'S, até 3-5 milhas náuticas de distância da linha de costa. As atividades de coleta foram programadas de acordo com as condições meteorológicas da região.

Atividades de campo

As coletas foram realizadas com embarcações provenientes do próprio porto, onde o principal artefato para a pesca é a rede de arrasto de fundo com portas. O artefato caracteriza - se por ter o formato de um funil, tendo suas medidas em torno de 8 m de comprimento, 6 m de largura da boca do funil e 30mm de malha na porção terminal (ensacador).

Após a realização do último arrasto , foram coletados todos os organismos pertencentes a fauna acompanhante da pesca do camarão. Em seguida, após o desembarque, esses organismos acompanhantes, foram armazenados em sacos plásticos e congelados para análise posterior.

Atividade de laboratório

O material coletado descongelado e triado, sendo separado pelos grupos taxonômicos a que pertenciam através de guias taxonômicas específicos. Após essa etapa , os indivíduos foram contados contados e pesados , a fim de se obter a freqüência numérica e a biomassa, respectivamente. Todos os dados obtidos foram registrados em planilhas.

Resultado e Discussão

O presente trabalho, contabilizou 2865 indivíduos, pertencentes a sete filos totalizando 28.434 g de biomassa.

Em relação à biomassa total, a distribuição dos filos foi : Crustacea (41%), Echinodermata (20%), Mollusca (18%), Cnidaria (12%), Bryozoa (0,8%), Porifera (0,4%) e Anellida (0,01%).

Sobre a freqüência numérica, a ordenação dos filos foi a seguinte: Crustacea (57%), Mollusca (27%), Echinodermata (8%), Cnidaria (7%), Bryozoa (0,8%), Porífera (0,5%) e Anellida (0,06%).

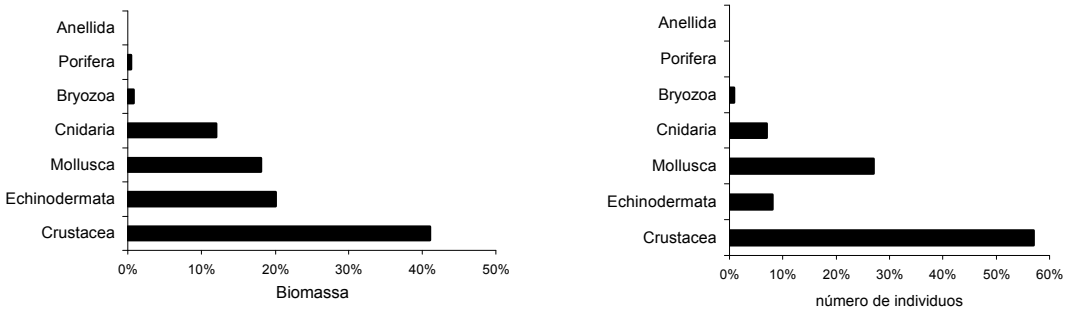


Figura1 – Percentual de biomassa total e freqüência numérica dos invertebrados marinhos coletados em 2004 no porto do Farol de São Thomé/RJ, agrupados por filos .

Os resultados com relação a freqüência de ocorrência das espécies ao longo do período de amostragem estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1- - tabela de freqüência de ocorrência de indivíduos, coletados no porto do Farol de São Thomé, Campos dos Goytacazes/RJ.

Filo Espécie/Gênero	FEV/04	MAR/04	ABRI/04	MAI/04	JUN/04	JUL/04	AGO/04	SET/04	OUT/04	NOV/04	DEZ/04
Porifera											
Esponja	0	0	0	x	0	x	0	0	0	0	x
Cnidaria											
Chiropsalmus quadrumanus	x	x	x	0	x	0	0	x	0	0	0
Anthozoa spp	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
Mollusca											
Loligo sanpaulencis	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0
Tonna galea	x	x		x	x						0
Buccinanops gradatum	x	x	x	x	x	x	x	0	x	0	0
Buccinanops moniliferum	x	x	0	x	x	x	x	x	0	0	0
Ollivancillaria urceus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
Anadara notabilis	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perna perna	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amiantis purpuratus	0	0	0	x	0	0	x	0	0	0	0
Crustacea											
Callinectes sapidus	x	x	0	x	x	0	x	x	x	x	0
Arenaeus cribarius	0	x	0	x	x	0	x	x	x	x	0
Hepatus budibundus	x	0	x	x	x	x	x	x	0	0	0
Portunus spinimanus	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0
Persphona punctata	x	0	x	0	0	x	0	0	0	0	0
Libinia sp	x	x	x	x	0	0	x	x	0	x	0
Petrochirus diogenes (linaeus) c/ concha	0	x	0	x	x	x	x	0	x	0	0
Petrochirus diogenes (linaeus) s/ concha	0	x	0	0	x	0	0	0	0	0	0
Megabalanus	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0
Blepharipoda schimitt	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinodermata											
Encope emarginata	x	x	0	0	x	0	x	0	x	x	0
Astropecten armatus brasiliensis	x	0	0	0	0	x	x	x	x	0	0
Astropecten cingulatus	x	0	0	0	0	x	x	0	x	0	0
Luidia clathrata	x	0	0	0	0	0	x	x	0	x	0
Anellida											
Tubo de poliqueta	0	x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Bryozoa											
Zoobothrium pellucidum	x	0	x	0	0	x	0	0	0	x	0

Segundo (4) em suas pesquisas foram coletadas por filo, de forma decrescente um percentual, respectivamente de Cnidaria 18,9%, Crustacea 16,4%, Mollusca 4,2% e Echinodermata 1,8%. Os filos Bryozoa, Anellida e Porífera não foram demonstrados.

Os resultados esperados não foram os mesmos sofrendo variações nos níveis de biomassa e freqüência numérica, contudo deve-se levar em consideração as diferenças regionais, onde foram desenvolvidas as pesquisas.

Conclusão

O filo Crustacea foi o mais representativo , representando futuramente grande importância econômica para a região. Pois poderá ser utilizado como fonte de subsistência pelos próprios pescadores ou dependendo da quantidade obtida servir como mais um produto a ser comercializado.

A pesca de arrasto na região, promove uma alta quantidade de descarte de invertebrados, levando a uma baixa de biodiversidade e desequilíbrio na cadeia alimentar, promovendo impactos ambientais, a médio e longo prazo.

Referências

[1]**Di Beneditto, A. P.** A pesca artesanal na costa Norte do Rio de Janeiro .*Bioikos* , 15(2):103-107

[2]**Nybakken, J. W.** (1997). Marine biology : na ecological approach. 1 ed. USA:Addison wesley longman,Inc., 481p.

[3]**McCaughran, D. A.** (1992). Standardised nomeclature and methods of defining bycatch levels and implications. In: .R .W. Scchonng, R. W. Jacobson, D. I. Alverson, T. H. Gentle and J. Auyong. (org.). Proceedings of the national Industry Bycatch workshop,1 ed., Washington Dc :Natural Resources Consultants.

[4]**Branco, J. O.** Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete – barbas, phopenaeus kroyeri Heller (Crustacea, Decapoda),na Armação do Itapocoroy ,Penha, Santa Catarina , Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 21 (2); 295-301, junho 2004.

ESTRUTURA VERTICAL TEMOHALINA E CALOR ARMAZENADO NO OCEANO ATLÂNTICO SUL ATRAVÉS DO CONJUNTO DE DADOS WORLD OCEAN ATLAS 2001

FERRERO, B. [1]**; WAINER, I.**

[1]*Instituto Oceanográfico da USP – Praça do Oceanográfico, 191 CEP 05508-900, Butantã, São Paulo-SP, Brasil – LabMet. brferrero@gmail.com*

Palavras Chave: calor armazenado; massas de água; aquecimento global.

Introdução

O oceano é a componente climática de maior importância no entendimento da variabilidade do clima da Terra. Baseado em propriedades físicas e na comparação da massa oceânica em relação à massa das outras componentes, Rossby *(1)* foi um dos primeiros a relacionar o calor armazenado pelos oceanos como o fator dominante na variabilidade temporal do balanço de calor da Terra.

Posto isso, entender o papel do oceano no sistema global, bem como sua estrutura térmica, é fundamental para a compreensão da variabilidade climática terrestre.

Devido ao seu alto calor específico e grande massa, os oceanos podem armazenar grandes quantidades de calor e "removê-lo" do contato direto com a atmosfera por grandes intervalos de tempo.

Águas superficiais estão continuamente afundando (formação de massas de água), particularmente nas regiões de altas latitudes, e assim, qualquer aumento de calor será distribuído por todo o corpo de água dos oceanos, e consequentemente o aumento da temperatura superficial do mar, variável de maior importância na interação com a atmosfera, será relativamente menor e mais lento.

Objetivos

Este trabalho visa descrever a estrutura vertical climatológica termohalina do oceano Atlântico Sul (AS) através do conjunto de dados climatológicos *World Ocean Atlas 2001 (WOA2001) (2)*, bem como analisar o calor armazenado pelo oceano global e o oceano Atlântico Sul em diferentes níveis de profundidade.

Material e Métodos

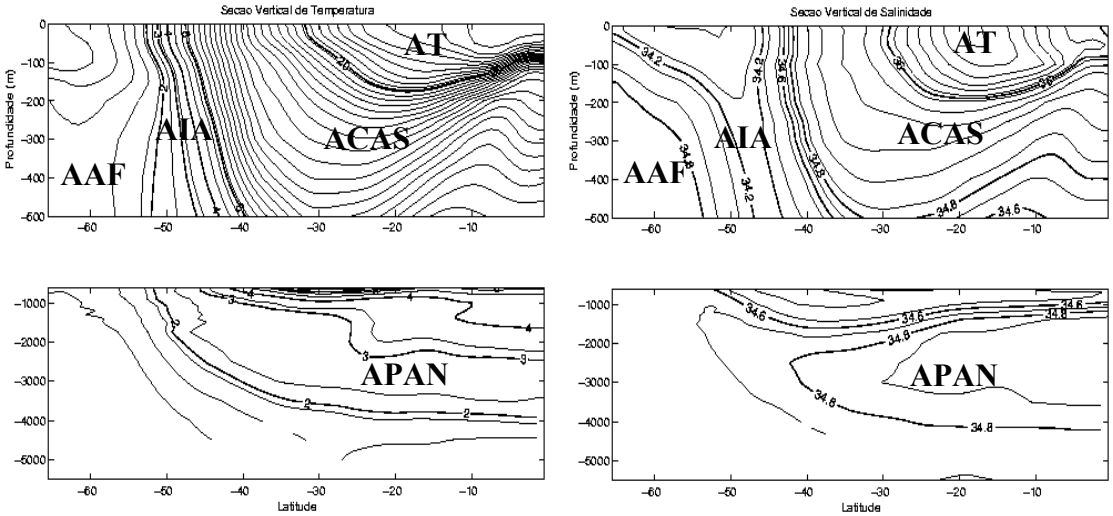
Para a análise da estrutura termohalina do AS foi utilizado dados observacionais de salinidade e temperatura do conjunto *WOA2001*, que além dos campos de temperatura e salinidade conta com dados de oxigênio dissolvido, nutrientes, clorofila, ente outros. Este conjunto possui dados obtidos através de estações oceanográficas, Batitermógrafo Mecânico (MBT) e de Batitermógrafo Descartável (XBT). Ele possui uma resolução de 1º X 1º em 33 níveis de profundidade desde a superfície até 5500 metros de profundidade. Antes de sua disponibilização à comunidade científica os dados sofreram um tratamento através de procedimentos de análise objetiva, de maneira a eliminar erros, e com isso produzir dados confiáveis. Devido à ausência de dados, muitas vezes os organizadores do Atlas utilizaram-se de interpolações polinomiais de modo a completar a grade de dados.

Para o estudo da estrutura vertical do AS serão analisadas duas seções meridionais, uma de temperatura e outra de salinidade. As seções serão ao longo de 25ºW entre as latitudes de 60º S e 20ºN.

Para a análise do calor armazenado pelos oceanos, será analisada uma série temporal (1957 – 2004) do calor armazenado pelo oceano Atlântico Sul e pelo oceano global. O calor armazenado foi computado conforme o descrito por *(3)* através do conjunto de dados históricos do *World Ocean Database 2001 (4)* com a atualização de dados mais recentes. Foram calculadas médias anuais do calor armazenado integrado em três níveis de profundidade, da superfície até 300, 700 e 3000 metros.

Resultados

- *Seções meridionais de temperatura e salinidade ao longo de 25º W*



(a) **(b)**

Figura 1: Seção Vertical de Temperatura (*ºC*) *(a)*, e Salinidade (*‰*) *(b)* entre as latitudes 60ºS e 20ºN ao longo de 25ºW.

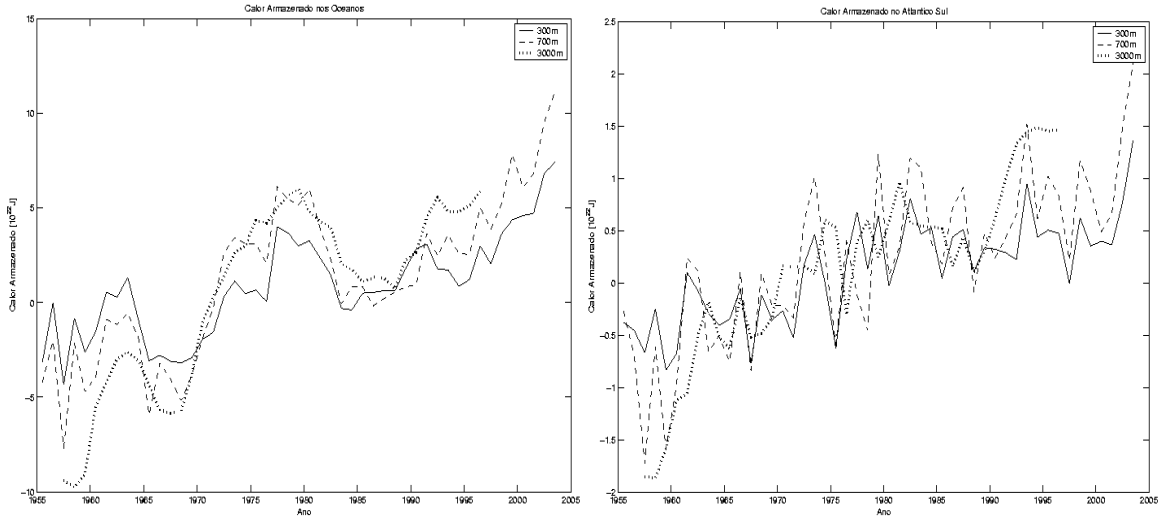
Na fig. *1* identificam-se as principais massas de água do AS. Elas foram identificadas com base em seus índices termohalinos como mostra a tabela *1*. Próximo à superfície observa-se regiões de fortes gradientes tanto de salinidade quanto de temperatura. Essas regiões são denominadas frentes. A região em torno de 40ºS é conhecida com Frente Subtropical, muito evidenciada na seção de salinidade (Fig. *1b*). Por volta de 45ºS tem-se a Frente Subantártica, e por volta de 50ºS a Frente Polar, mais evidente na seção de temperatura (Fig. *1a*).

Massa de Água	**Temperatura (ºC)**	**Salinidade (‰)**
Água Tropical *(AT)*	Superior a 20	Superior a 36
Água Central do Atlântico Sul *(ACAS)*	Entre 6 e 20	Entre 34,6 e 36
Água Profunda do Atlântico Norte *(APAN)*	Entre 3 e 4	Entre 34,6 e 35
Água Intermediária Antártica *(AIA)*	Entre 3 e 6	Entre 34,2 e 34,6
Água Antártica de Fundo *(AAF)*	Inferior a 2	Inferior a 34,86

Tabela 1: Índices termohalinos das principais massas de água de oceano Atlântico Sul baseados em *(5)*

- *Calor armazenado pelos oceanos*

A fig. *2a* mostra uma série temporal anual (1955-2003) da estimativa do calor armazenado pelo oceano global, integrado desde a superfície até as profundidades de 300, 700 e 3000 metros. Para a coluna de água até 3000 metros foi utilizado uma média móvel de 5 anos. Observa-se claramente um aumento de calor armazenado nos últimos 50 anos, sendo o maior aumento nos primeiros 700 metros de coluna de água, como indica a curva tracejada da fig. *2a*.



(a) **(b)**

Figura 2: Série temporal (1955-2003) da estimativa do calor armazenado ($10^{22}J$) para o oceano global *(a)* e para o oceano Atlântico Sul *(b)*, para três níveis de profundidade 300, 700, 3000 metros.

A fig. *2b* mostra o calor armazenado apenas pelo oceano Atlântico Sul, indicando sua contribuição no armazenamento de calor pelos oceanos. Assim como para o oceano global, o AS demonstra um aumento significativo de calor armazenado, apresentando o maior aumento também nos primeiros 700 metros (linha tracejada).

Conclusão

Neste trabalho identificou-se e caracterizou-se as principais massas de água presente no oceano Atlântico Sul, ressaltando a importância destas na distribuição do calor armazenado pelos oceanos.

Através de séries temporais da estimativa do calor armazenado pelos oceanos observou-se um aumento deste nos últimos cinqüenta anos, sendo a coluna dos primeiros 700 metros a que apresentou o maior aumento. Isto evidencia a importância do oceano como um todo (oceano superficial e profundo) em estudos de balanço de calor armazenado.

Referências

[1]**Rossby, C.** 1959, *Current problems in meteorology, in The Atmosphere and Sea in Motion*, pp. 9 –50, Rockefeller Inst. Press, New York.

[2]**M.E. Conkright, et al.** 2002: *World Ocean Atlas 2001*: Objective Analyses, Data Statistics, and Figures, CD-ROM Documentation. National Oceanographic Data Center, Silver Spring, MD, 17 pp.

[3]**Levitus, S.; Antonov, J. I.** 1997, *Climatological and Inter-annual Variability of Temperature, Heat Storage and Rate of Heat Storage in the Upper Ocean*. (U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1997).
http://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA01/woa01dat.html

[4]**M. E. Conkright, et al**. 2002: *World Ocean Database 2001*, Volume 1: Introduction. Ed: Sydney Levitus, NOAA Atlas NESDIS 42, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 167 pp.

[5]**Sverdrup, H. U., et al.** 1942, *The Oceans*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1087 pp.

Santos, M. A. G. 2004, *Massas d'água, transporte e calor no oceano Atlântico Sul através de um modelo numérico acoplado de circulação global*. Dissertação de Mestrado. IOUSP.

ANÁLISE MORFOMÉTRICA NA CARACTERIZAÇÃO SISTEMÁTICA DE DOIS MORFOTIPOS DE *CALLINECTES SAPIDUS* RATHBUN, 1896.

Loitzenbauer1, E.; Santos1, C. R. M.; Kersanach1, R.; D'Incao1, F.
Endereço: Fundação Universidade Federal de Rio Grande – Departamento de Oceanografia - Laboratório de Crustáceos Decápodos. Av. Itália Km 8 s/n, caixa postal 474. Campus Carreiros, Rio Grande. CEP: 96204-000.

Palavras chave: Portunidae, *Callinectes sapidus,* Lagoa dos Patos, sistemática, dinâmica populacional.

Introdução

Callinectes sapidus, conhecido como siri-azul, é o portunídeo mais abundante dos estuários do Rio Grande do Sul (1). Esta abundância implica em um papel significativo no ecossistema como predador, controlando a abundância, diversidade e estrutura de diversas comunidades bentônicas (2).

Concomitante à descrição da espécie típica *C. sapidus*, foi descrito o morfotipo *acutidens*. Este apresenta dentes frontais triangulares mais longos que a forma *tipica*. Entre estes dentes existem dois outros dentes pouco definidos, que são ausentes na forma *tipica*. Estas são as características mais evidentes para distinguir as duas formas. Existem outros caracteres morfológicos como: protuberâncias separadas por depressões maiores; os dois últimos dentes ântero laterais mais compridos; espinho lateral mais comprido; margem externa dos quelípodos proeminente e fortemente granulada e dois espinhos no carpo, sendo um no ângulo externo e outro próximo ao própodo, menos acentuados e que auxiliam na diferenciação das duas formas (3).

C. sapidus possui importante significado econômico nos Estados Unidos (litoral Atlântico, Chesapeake Bay) e na América Central (principalmente no Golfo do México) (4). No Brasil a pesca de *C. sapidus* é uma atividade alternativa nos períodos de entre-safras de outros tipos de pescados (camarão e peixes, etc.). No estuário da Lagoa dos Patos, a pesca é feita principalmente no período da entre-safra do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) e durante a época da sua desova (verão), ao longo dos molhes da Barra de Rio Grande. A pesca no período de desova contraria a portaria N. º 24 de 26 de julho de 1983 da extinta SUDEPE, que proíbe a pesca do siri nesta região até uma distância de 6 Km de cada um dos braços do molhe (5).

A importância de conhecer a dinâmica de uma espécie se traduz em estratégia de conservação, caracterizando os graus de risco da população e de como gerenciar a exploração desta. Em espécies com pouca variação populacional, pequenas diminuições de recrutamento ou a sobrepesca podem afetar sua estrutura (6).

Este trabalho visa contribuir no estudo sistemático de *C. sapidus* determinado o grau de diferenciação dos morfotipos, provendo base para análise populacional de *C. sapidus* no estuário da Lagoa dos Patos.

Material e Métodos

As amostras de *C. sapidus* foram obtidas do estuário da Lagoa dos Patos. As coletas foram feitas com redes de arrasto, em diferentes pontos. As amostras de *C. danae* foram coletadas em diferentes pontos do litoral brasileiro e usadas como "outgroups". *C. danae* e *C. sapidus* são semelhantes, sendo que a presença de dois dentes na margem interna dos dentes frontais caracteriza *C. danae.*

A priori os indivíduos foram classificados nas formas *tipica* e *acutidens* com base no rostro dos indivíduos: **forma *tipica***, dentes frontais triangulares sem vestígios de dentes medianos na margem interna dos mesmos; **forma *acutidens***, dentes triangulares e dentes pequenos formados na margem interna destes (Fig. 1). Indivíduos com formas intermediárias foram excluídos da análise.

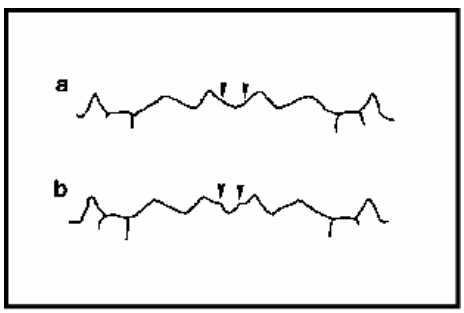


Fig. 1: Rostro de *C. sapidus*. a. *C. sapidus sapidus* (forma *tipica*) b. *C. sapidus acutidens.*

Com o auxílio de um paquímetro de aço foram efetuadas 8 medidas em machos e fêmeas dentre os três grupos: *C. danae*, *C. sapidus tipica* e *C. sapidus acutidens*. As estruturas medidas foram:

comprimento da carapaça, largura total, largura da base, largura dos espinhos laterais, largura orbital, largura da fronte, largura e comprimento do telso (Fig. 2).

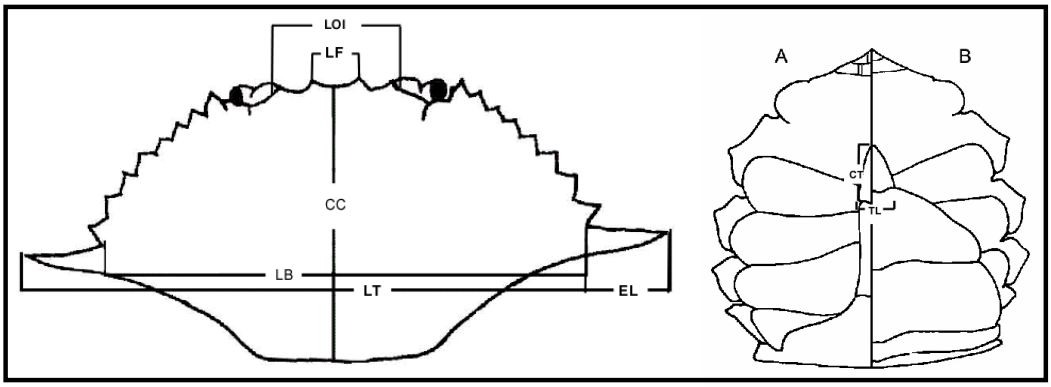


Fig. 2: Medidas morfológicas obtidas do cefalotórax de *C. sapidus* (à esquerda): CC – comprimento da carapaça, LT – Largura total, LB – largura da base, EL – largura dos espinhos laterais, LOI – largura orbital interna e LF – largura da fronte. Medidas morfológicas do abdome de *C. sapidus* (à direita): A. Macho. B. Fêmea. TL – largura do telso e CT – comprimento do telso.

As análises estatísticas testaram se os grupos se diferenciam pelas variáveis morfológicas medidas, tanto em machos como em fêmeas. Como pressuposto, a normalidade univariada foi testada acompanhando os resíduos observados com o limite esperado e para homocedasticidade utilizou-se o teste univariado de Levene. Depois de testados os pré-supostos, realizaram-se os teste de Análise de Variância (ANOVA) e, sendo significativo, optou-se pelo teste *Post-hoc* de Tukey para identificar o grau de diferenciação entre os grupos. Todos os testes realizados neste estudo foram considerados significantes quando $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Um total de 205 machos e 88 fêmeas foram coletados, distribuindos de forma diferente nos grupos (Tab. 1). O baixo número de fêmeas é devido à época das coletas, a maioria foi coletada dentro do estuário de novembro de 2004 a março de 2005, período em que as fêmeas saem para desova no oceano (7).

A normalidade das variáveis testadas, tanto em machos como em fêmeas, foi considerada suficiente como pressuposto ao verificar que a distribuição dos resíduos segue muito próximo do valor esperado, não sendo necessário a exclusão de possíveis *outliers*. Quanto a homocedasticidade, nos machos três variáveis mostraram heterogeneidade (espinho lateral, comprimento e largura do telso) e nas fêmeas apenas a largura orbital interna e a largura da fronte. Estas variáveis não foram retiradas pois o teste se torna mais robusto quando se tem números de casos desiguais nos grupos estudados, não sendo crucial para análise de variância (8).

Grupo	Machos	Fêmeas
C. s. tipica	46	18
C. s. acutidens	97	39
C. danae	62	31

Tab. 1. Número de indivíduos dos grupos de *Callinectes sapidus* (*tipica* e *acutidens*) e de *C. danae* para cada sexo.

A análise multivariada da variância demonstrou haver diferença significativa entre os grupos nos machos e fêmeas, sendo que na análise univariada todas as variáveis tiveram contribuição significativa ($p<0,05$).

O nível de diferenciação é motrado pelo teste de Tukey para cada variável em machos e fêmeas (Tab. 2). Para as fêmeas *C. danae* é separada dos outros grupos em todas as variáveis com alto índice de significância. Já entre os grupos de *C. sapidus* nenhuma variável foi significativa. O que ressalta o valor sistemático das variáveis em separar espécies diferentes. No entanto, um maior número de indivíduos fêmeas e conseguente melhora na normalidade dos dados, poderia demonstrar maiores diferenças entre *tipica* e *acutidens*.

Grupo	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Comprimento Carapaça			Largura Total			Largura da Base		
C. s. tipica (A)	-	0,47075	**0,0001**	-	0,50966	**0,0001**	-	0,47170	**0,0001**
C. s. acutidens (B)	**0,04333**	-	**0,0001**	**0,03226**	-	**0,0001**	**0,03887**	-	**0,0001**
C. danae (C)	**0,00002**	**0,00016**	-	**0,0163**	0,8572	-	**0,00002**	**0,00007**	-
	Espinho Lateral			Largura Orbital Interna			Largura da Fronte		
C. s. tipica (A)	-	0,87559	**0,0116**	-	0,79358	**0,0001**	-	0,15679	**0,0001**
C. s. acutidens (B)	0,99884	-	**0,0087**	**0,01019**	-	**0,0001**	**0,03417**	-	**0,0001**
C. danae (C)	**0,01298**	**0,00172**	-	**0,00002**	**0,00002**	-	**0,00002**	**0,00002**	-
	Largura do Telso			Comprimento do Telso					
C. s. tipica (A)	-	0,42163	**0,0001**	-	0,81297	**0,0001**			
C. s. acutidens (B)	0,17234	-	**0,0001**	**0,0046**	-	**0,0001**			
C. danae (C)	**0,00002**	**0,00002**	-	**0,00002**	**0,00002**	-			

Tab. 2. Resultado da análise de variância, mostrando a significância (p<0,05 em negrito), para o Teste de Tukey para cada variável medida nos grupos em machos (abaixo da diagonal) e fêmeas (acima da diagonal).

Nos machos cinco variáveis dividiram os três grupos, com um maior significância entre *C. danae* e os demais do que entre os morfotipos. Duas variáveis não separaram *tipica* de *acutidens*. A variável largura total da carapaça agrupou *C. danae* e o morfotipo *acutidens* separando-os da forma *tipica*.

Este estudo preliminar demonstra que a diferença entre os morfotipos de *C. sapidus* é, provavelmente, a nível populacional na Lagoa dos Patos. *C. sapidus* ocorre também no Caribe e Estados Unidos com distribuição disjunta no Oceano Atlântico para o Brasil (9). Definir a estrutura destas populações e suas possíveis interrrelações poderão expor se existe um processo em andamento de especiação de *C. sapidus* no Atlântico Sul.

A dinâmica populacional de cada morfotipo pode evidenciar a necessidade de novos estudos e políticas de manejo pesqueiro na Lagoa dos Patos, ou mesmo em outras regiões brasileiras.

Conclusões

Os morfotipos de *C. sapidus* não se diferenciam morfometricamente não permitindo a caracterização de duas espécies diferentes. Estas variáveis, no entanto, podem ser indícios de que podem existir diferentes populações na Lagoa dos Patos.

Referências

1 **Weber, L.I., Puchnick, A., Lamego, J.P. e Levy, J.A.** 2003.Genetic relationships among the most common swimming crabs of southern Brazil. Journal of Crustacean Biology. 23(1): p. 201-211.

2 **Hines, A.H., Lipcius, R.N. e Haddon, A.M.** 1987.Population-Dynamics and Habitat Partitioning by Size, Sex, and Molt Stage of Blue Crabs Callinectes-Sapidus in a Subestuary of Central Chesapeake Bay. Marine Ecology-Progress Series. 36(1): p. 55-64.

3 **Rathbun, M.J.** 1896.The genus *Callinectes.* Proceedings of the United States National Museum. 18: p. 349-375.

4 **Williams, A.B.**, Srimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida. 1984, Washington: Smithsonian Institution Press. 550.

5 **Vieira, J.P., Vasconcellos, M.C., Silva, R.E.E. e Fischer, L.G.F.** 1996.A rejeição da pesca do camarão-rosa (*Penaeus paulensis)* no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Atlântica. 18: p. 123-142.

6 **Fagan, W.F., Meir, E., Prendergast, J., Folarin, A. e Karieva, P.** 2001.Characterizing population vulnerability for 758 species. Ecology Letters. 4(2): p. 132-138.

7 **Topin, L.O.M. e Souza, J.A.F.** 1982.Estudo preliminar sobre três espécies de Callinectes (Crustacea, Decapoda, Portunidae) da área estuarial da Lagoa dos Patos e costa riograndina, R.S. Atlântica. 5(2): p. 121.

8 **Zar, J.H.**, Biostatistical Analysis. 2ªed. 1984, New Jersey: Prentice Hall. 718.

9 **Santos, C.R.M.**, 2002 Sistemática, biogeografia histórica e filogenia do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 (Crustacea, Brachyura: Portunidae) do litoral brasileiro., in Oceanografia Biológica. FURG: Rio Grande. p. 192.

O CULTIVO DO NÁUPLIO DO COPÉPODE *ACARTIA TONSA* DANA 1849 SOB DIFERENTES DENSIDADES

Santos, F. M. (1); Cerqueira, V. R. (2)
[1]Estação de Maricultura da Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Piscicultura Marinha, Rua Beco dos Coroas, s/n, Barra da Lagoa, Florianópolis – SC, 88061-600, oc_fmsantos@hotmail.com.

Palavras-chave: Copépodes, náuplio, copepodito, *Isochrysis galbana*.

Introdução

Os copépodes constituem a principal fonte de alimento natural para larvas de peixes marinhos (4), além disso, mostram tendência de ser ricos em ácidos graxos essenciais, especialmente docosahexaenóico (DHA) e eicosapentaenóico (EPA) (2). Isto se deve ao fato dos copépodes sintetizarem ou incorporarem mais DHA, aumentando a razão DHA:EPA, quando comparados à *Artemia* (1). A provisão de náuplios de copépodes durante a alimentação inicial de larvas de peixes proporciona aumento da taxa de sobrevivência (3).

Entretanto para que a utilização de copépodes como alimento vivo em larviculturas de peixes marinhos se torne uma realidade ainda se faz necessário o aprimoramento das técnicas de cultivo e o desenvolvimento da sua capacidade de produção intensiva comercial, para que haja disponibilidade contínua de náuplios no momento em que forem necessários.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os tratamentos foram definidos com o intuito de avaliar a densidade de estocagem ideal para os náuplios do copépode *Acartia tonsa* até atingirem a fase adulta. Deste modo os tratamentos propostos consistem de densidades de estocagem iguais a 0.5, 1, 2 e 4 náuplios ml^{-1}, em tanques cilindro-cônico de 20 L. Sendo assim, avaliou-se as taxas de desenvolvimento e a sobrevivência ao final do experimento. A temperatura e salinidade foram mantidas a 25°C e 35, respectivamente, e era fornecida a microalga *Isochrysis galbana* a uma densidade de 1 x 10^5 cél ml^{-1}, para todos os tratamentos. Também foram mensurados os valores de oxigênio dissolvido, pH e amônia total.

Resultados e Discussão

As densidades de estocagem iniciais propostas foram iguais a 1, 2, 4 e 8 x 10^4 náuplios por tratamento, enquanto que ao final do período experimental as densidades de estocagem foram 0,28, 1,24, 2,00 e 1,04 x 10^4 náuplios, respectivamente para 0,5, 1, 2 e 4 náuplios ml^{-1}. Os tratamentos que apresentaram as maiores taxas de sobrevivência média ± d.p. (Fig. 1) ao final do período experimental foram 1 náuplio ml^{-1} (62,22 ± 28,23%) e 2 náuplios ml^{-1} (49,72 ± 10,05%); enquanto que para 0.5 náuplio ml^{-1} a sobrevivência foi intermediária (28,57 ± 5,00%), esta foi baixa para 4 náuplios ml^{-1} (13,33 ± 2,73%).

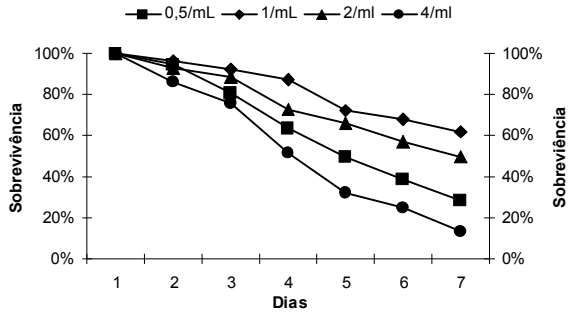


Figura 1: Percentual de sobrevivência dos náuplios do copépode *Acartia tonsa*.

As taxas de desenvolvimento (Fig. 2) foram normais em todos os tratamentos. Os dois primeiros dias foram dominados pelos náuplios (NI – NVI), a partir do terceiro dia copepoditos (CI – CV) passaram a ocorrer progressivamente, dominando as unidades de cultivo no quinto dia, enquanto no sexto e sétimo dias os adultos eram bastante numerosos.

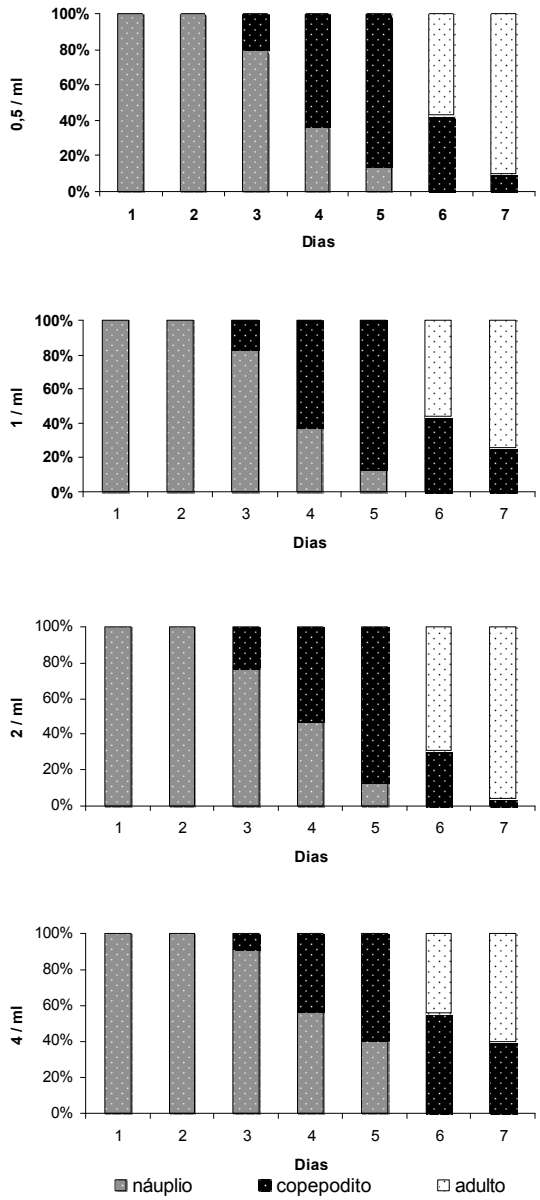


Figura 2: Taxas de desenvolvimento médio dos copépodes *Acartia tonsa*.

As médias ± d.p. do oxigênio dissolvido, pH e amônia total foram 5,86 ± 0,13 mg L^{-1}, 7,85 ± 0,21 e 0,67 ± 0,30 ppm.

Conclusões

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de contribuir ao aprimoramento das técnicas de cultivo do copépode *Acartia tonsa* com fins de pesquisa e produção e possibilitar que esta espécie seja considerada uma potencial fonte de alimento vivo rica em ácidos graxos insaturados para larvicultura de peixes e camarões marinhos.

Referências

[1]**McEvoy, L.A.; Navarro, J.C.; Bell, J.G.; Sargent, J.R.** 1995. Autoxidation of oil emulsions during the *Artemia* enrichment process. Aquaculture, 134: 110-112.

[2]**Norsker, N.H.; Støttrup, J.G.** 1994. The importance of dietary HUFA's for fecundity and HUFA content in the harpacticoid, *Tisbe holonthuriae* Humes. Aquaculture, 125: 155-166.

[3]**Payne, M.F.; Rippingale, R.J.** 2000. Evaluation of diets for culture of the calanoid copepod *Gladioferens imparipes*. Aquaculture, 187: 85-96.

[4]**Støttrup, J.G.** 2003. Production and Nutritional Value of Copepods. In: Live Feeds in Marine Aquaculture (Støttrup, J.G.; McEvoy, L.A. Eds.). p. 145 – 205.

(1) Bolsista CAPES.

REPRODUÇÃO DO COPÉPODE CALANÓIDE *ACARTIA TONSA* EM DENSIDADES DE ESTOCAGEM DIFERENTES

Santos, F. M. (1); Cerqueira, V. R. (2)
[1]Estação de Maricultura da Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Piscicultura Marinha, Rua Beco dos Coroas, s/n, Barra da Lagoa, Florianópolis – SC, 88061-600, oc_fmsantos@hotmail.com.

Palavras-chave: Copépodes, produção de ovos, *Thalassiosira weissflogii*.

Introdução

Para que a utilização de copépodes como alimento vivo em larviculturas de peixes marinhos se torne uma realidade ainda se faz necessário o aprimoramento das técnicas de cultivo e o desenvolvimento da sua capacidade de produção intensiva comercial, e desta forma haja disponibilidade contínua de náuplios no momento em que forem necessários.

Alguns pesquisadores contribuíram significativamente no desenvolvimento das técnicas de produção. Foram descritos os procedimentos do cultivo do copépode calanóide *Acartia tonsa* (3) e dos harpaticóides *Amphiascoides atopus* (5) e *Tisbe holonthuriae* (4). (1) desenvolveu uma metodologia para obtenção de informações e adaptou técnicas para permitir a expansão do cultivo intensivo de *A. tonsa* no Brasil, de modo simples e eficiente.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os tratamentos foram definidos com o intuito de avaliar a densidade de estocagem ideal para os copépodes adultos, os quais são as matrizes reprodutoras. Deste modo os tratamentos propostos consistem de densidades de estocagem iguais a 50, 100, 200 e 400 copépodes L^{-1} em tanques cilindro-cônicos de 25 L. Para estes ainda foram instalados os sistemas de coletores de ovos de copépodes nas unidades experimentais. Sendo assim avaliou-se a sobrevivência final, a produção de ovos fêmea^{-1} dia^{-1} e as taxas de eclosão dos ovos produzidos.

A temperatura e salinidade foram mantidas a 25°C e 35, respectivamente, e era fornecida a microalga *Thalassiosira weissflogii* na densidade de 5 x 10^4 cél ml^{-1} a todos os tratamentos. Além disso, foram mensurados os valores de oxigênio dissolvido, pH e amônia total.

Resultados e Discussão

As densidades iniciais propostas foram 1,25, 2,50, 5,00 e 10,00 x 10^3 copépodes, correspondentes a cada tratamento, sendo que ao final do período experimental as densidades médias foram 245, 500, 1250 e 1417 copépodes, respectivamente para 50, 100, 200 e 400 copépodes L^{-1}. A sobrevivência média ± d.p. ao final do experimento foi muito próxima para os tratamentos 50 copépodes L^{-1} (19,56 ± 0,77%), 100 copépodes L^{-1} (20,00 ± 10,00%) e 200 copépodes L^{-1} (25,00 ± 15,00%), enquanto que para 400 copépodes L^{-1} (14,17 ± 5,77%) a sobrevivência foi reduzida (Fig. 1).

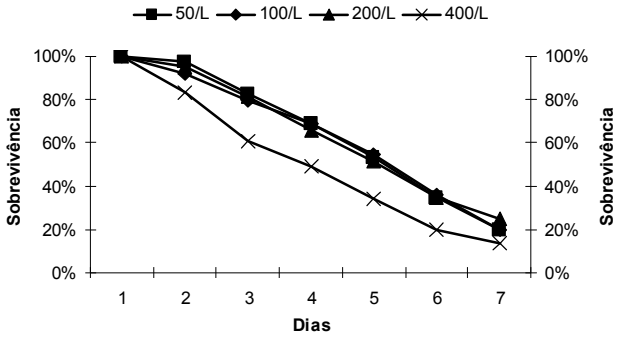


Figura 1: Percentual de sobrevivência média dos copépodes *Acartia tonsa*.

Em todos os tratamentos as taxas de eclosão mantiveram-se altas, sendo a média ± d.p. igual a 90 ± 3,8%, com a máxima de 95% e a mínima de 87% (Fig. 2). A qualidade da microalga oferecia na fase exponencial e em quantidade adequada refletiu em altas taxas de eclosão dos ovos, uma vez que copépodes podem produzir ovos não viáveis ou não férteis dependendo das condições do alimento (2).

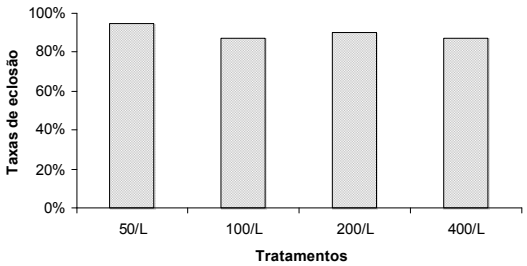


Figura 2: Taxas de eclosão dos ovos dos copépodes *Acartia tonsa*.

A produção do número de ovos por fêmea nos tratamentos foi muito próxima entre os três tratamentos de menores densidades. O tratamento 50 copépodes L^{-1} apresentou uma produção média 13 ovos fêmea^{-1} dia^{-1}, sendo que a produção máxima foi de 30.390 ovos, os tratamentos 100 copépodes L^{-1} e 200 copépodes L^{-1} foram iguais e apresentaram uma produção média de 12 ovos fêmea^{-1} dia^{-1}, sendo que a produção máxima do primeiro foi de 31.522 ovos, enquanto no segundo a produção máxima foi igual a 53.900 ovos. Apenas o tratamento 400 copépodes L^{-1} apresentou um valor médio bem a baixo dos demais e igual a 5,5 ovos fêmea^{-1} dia^{-1}, com produção máxima de 36.991 ovos (Fig. 3).

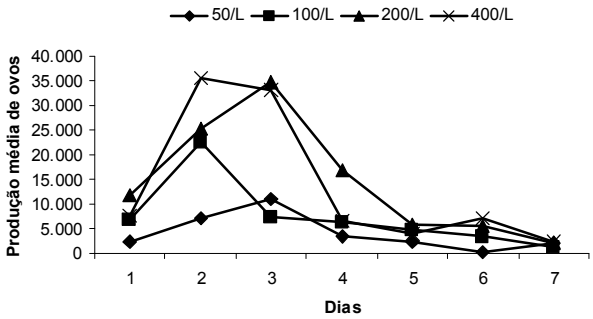


Figura 3: Produção diária média de ovos pelos copépodes *Acartia tonsa*.

O oxigênio dissolvido, o pH e a amônia total apresentaram média ± d.p. respectivamente de 5,8 ± 0,04 mg L^{-1}, 8,15 ± 0,07 e 1,4 ± 0,12 ppm.

A sobrevivência ao final do experimento foi baixa, havendo pouca ou nenhuma diferença entre os tratamentos, refletindo na produtividade de ovos pelas fêmeas, que esteve abaixo da média observada por outros autores (1, 3) em cultivos intensivos de *A. tonsa*, provavelmente devido a problemas na qualidade da água e ao manejo para retirada dos ovos produzidos.

Conclusões

A metodologia desenvolvida para coletar os ovos produzidos é bastante simples, eficiente e de fácil implantação. Deste modo, a introdução de copépodes calanóides como fonte de alimento vivo em larviculturas de peixes e camarões marinhos poderá ser viabilizada muito em breve.

Referências

[1]**Bersano, J.G.F.** 2003. Intensive cultivation of the calanoid copepod *Acartia tonsa*: a potential source of live food for aquaculture. In: Annual Meeting of the World Aquaculture Society, 1. Salvador, 2003. Book of abstracts. Salvador, BA. p. 95.

[2]**Poulet, S.A.; Ianora, A.; Miralto, A.; Meijer, L.** 1994. Do diatoms arrest embryonic development in copepods? Mar. Ecol. Prog. Ser., 111: 79-86.

[3]**Støttrup, J.G.; Richardson, K.; Kirkegaard, E.; Pihl, N.J.** 1986. The cultivation of *Acartia tonsa* Dana for use as a live food source for marine fish larvae. Aquaculture, 52: 87-96.

[4]**Støttrup, J.G.; Norsker, N.H.** 1997. Production and use of copepods in marine fish larviculture. Aquaculture, 155: 231-247.

[5]**Sun, B.; Fleeger, J.W.** 1995. Sustained mass culture of *Amphiascoides atopus* a marine harpacticoid copepod in a recirculating system. Aquaculture, 136: 313-321.

(1) Bolsista CAPES.

CULTIVO DE *ACARTIA TONSA* (COPEPODA, CALANOIDA): FONTE DE ALIMENTO VIVO PARA PISCICULTURA MARINHA

Santos, F. M. (1); Cerqueira, V. R. (2)
[1]Estação de Maricultura da Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Piscicultura Marinha, Rua dos Coroas, s/n, Barra da Lagoa, Florianópolis – SC, 88061-600, oc_fmsantos@hotmail.com.

Palavras-chave: Robalo-peva, larvicultura, ácidos graxos insaturados.

Introdução

O Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) tem conseguido realizar com sucesso a reprodução e a larvicultura do robalo-peva *Centropomus parallelus* (2). Os alimentos vivos oferecidos aos estágios iniciais das larvas são o rotífero *Brachionus rotundiformis* e o náuplio, seguido do metanáuplio enriquecido, de *Artemia*. Entretanto, baixas taxas de crescimento e sobrevivência de larvas alimentadas com esses organismos revelam problemas associados a este tipo de alimento, tais como, deficiências nutricionais e tamanho inapropriado da presa (10).

Copépodes calanóides da espécie *Acartia tonsa* vem sendo cultivados no LAPMAR com a finalidade de serem utilizados como fonte de alimento vivo, com variado espectro de tamanho de presas e de elevado valor nutricional, em termos de aminoácidos livres, ácidos graxos insaturados e carotenóides.

Material e Métodos

Os copépodes *Acartia tonsa* foram coletados na Lagoa da Conceição (Florianópolis – SC), através de arrastos horizontais com rede de coleta de zooplâncton de 300 μm de abertura de malha e em seguida isolados das outras espécies. Desde então foram mantidos em tanques cilindro-cônicos de fibra de vidro de 500 L (tanques de reprodutores). Um sistema de coletores de ovos de copépodes (1) foi instalado nos tanques de reprodutores que diariamente eram coletados, desta forma foi acessada a produtividade diária pelas fêmeas e a taxa de eclosão dos ovos. Os náuplios coletados foram transferidos para os tanques de crescimento de 120 L, onde eram mantidos por 7 dias até atingirem a fase adulta e serem transferidos para os tanques de reprodutores para reposição devido à mortalidade, além de aumentar o estoque de matrizes.

As microalgas fornecidas como alimento aos copépodes foram repicadas até a formação de um estoque em tanques de 500 L sendo a haptoficea *I*sochrysis *galbana*, importante para o desenvolvimento normal dos náuplios e copepoditos, enquanto a diatomácea *Thalassiosira weissflogii* para a produtividade dos copépodes adultos (5). Ao longo do período de cultivo as densidades foram mantidas a 1×10^5 e 5×10^4 cél. ml^{-1}, respectivamente para *I. galbana* e *T. weissflogii*.

Resultados e Discussão

Os tanques de reprodutores e de crescimento foram mantidos a 25°C, salinidade 35 e uma densidade baixa para garantir boa produtividade e sobrevivência e evitar, desta forma, a queda na qualidade da água dos estoques de náuplios e matrizes. A produção total acumulada ao longo de um período de 30 dias ininterruptos foi de 1.722.228 ovos, com uma taxa de eclosão de 85,8% (Fig. 1). A produção diária máxima obtida foi de 171.826 ovos e mínima de 1.795 ovos, uma produtividade média de 57.408 ovos/dia (Fig. 2).

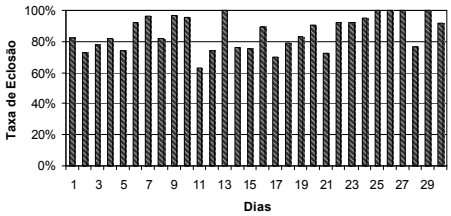


Figura 1: Gráfico da taxa de eclosão dos ovos do copépode *A. tonsa* ao longo do período de cultivo.

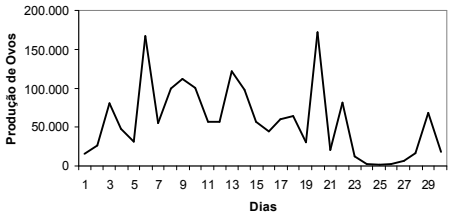


Figura 2: Gráfico da produção de ovos pelas fêmeas do copépode *A. tonsa* ao longo do período de cultivo.

As taxas de eclosão dos ovos observadas ao longo do período de cultivo foram altas, algumas vezes chegando a 100%, de modo que a qualidade nutricional da microalga oferecida pode ser considerada alta, refletindo diretamente na qualidade dos ovos produzidos. A qualidade da microalga também resultou em uma produção de ovos que se manteve dentro da média citada por outros autores.

Os copépodes apresentam diversas vantagens ao serem utilizados como fonte de alimento vivo para os estágios larvais de peixes marinhos:

i) a grande variedade de tamanhos das presas, desde náuplios (NI – NVI; 120 – 220 μm) passando por copepoditos (CI – CV; 280 – 620 μm) até adultos (560 – 780 μm);

ii) o comportamento de natação dos copépodes representa um estímulo visual, ajudando no aprendizado do comportamento de caça pelas larvas, além disso, copépodes calanóides são holoplanctônicos, estando disponíveis na coluna d'água do tanque de larvicultura em todos os estágios de vida (9);

iii) elevado conteúdo nutricional com níveis adequados de ácidos graxos insaturados, tal como o ácido docosahexaenóico (DHA), o ácido eicosapentaenóico (EPA) e o ácido araquidônico (ArA), apresentando relações desejáveis entre os mesmos (8);

iv) além de não haver necessidade de enriquecimento dos copépodes, estes aumentam a resistência ao estresse (6) e resultam

em desenvolvimento, pigmentação e insuflação da bexiga natatória normais para as larvas de peixes marinhos (7), melhorando seu crescimento e sobrevivência final (3,4).

Conclusões

A metodologia de cultivo e coleta de ovos dos copépodes *A. tonsa* é bastante eficiente e de simples implantação. Novos estudos devem ser feitos para que possam acessar informações a respeito da densidade de estocagem ideal, taxas de alimentação, assim como a sua utilização nas larviculturas do robalo-peva e outros peixes marinhos. A utilização de copépodes como alimento vivo pode muito em breve vir a se tornar uma excelente alternativa ao desenvolvimento da piscicultura marinha no Brasil.

Referências

[1]**Bersano, J.G.F.** 2003. Intensive cultivation of the calanoid copepod *Acartia tonsa*: a potential source of live food for aquaculture. In: Annual Meeting of the World Aquaculture Society, 1. Salvador, 2003. Book of abstracts. Salvador, BA. p. 95.

[2]**Cerqueira, V.R. 2004**. Cultivo de peixes marinhos. In: Aqüicultura: experiências brasileiras (Poli, C.R.; Poli, A.T.B.; Andreatta, E.; Beltrame, E., Organizadores). UFSC, Florianópolis, SC: Multitarefa, 2003. p. 369-406.

[3]**Doi, M.; Singhagraiwan, T.; Singhagraiwan, S.; Ohno, A.** 1994. An investigation of copepods being applied as initial food organism for red snapper larvae. Thai. Mar. Fish. Res. Bull. 5: 21-26.

[4]**Doi, M.; Toledo, J.D.; Golez, M.S.N.; Santos, M.D.I.; Ohno, A.** 1997. Preliminary investigation of feeding performance of larvae of early red-spotted grouper, *Epinephelus coioides*, rearerd with mixed zooplâncton. Hydrobiology, 358: 259-263.

[5]**Kaminski, S.M.** 2004. Influência da alimentação sobre a reprodução e o desenvolvimento do copépode Calanoida *Acartia tonsa* Dana 1849, em cultivo intensivo. 55p. (Dissertação de mestrado).

[6]**Kraul, S.; Brittain, K.; Cantrell, R.; Nagao, T.; Ako, H.; Ogasawara, A.; Kitagawa, H.** 1993. Nutritional factors affecting stress resistance in the larval mahimahi *Coryphaena hippurus*. J. World Aquacult. Soc. 24: 186-193.

[7]**McEvoy, L.A.; Naess, T.; Lie, O.** 1998. Lipid and fat acid composition of normal and malpigmented Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fed enriched *Artemia*: a comparison with fry fed wild copepods. Aquaculture, 163: 237-250.

[8]**Norsker, N.H.; Støttrup, J.G.** 1994. The importance of dietary HUFA's for fecundity and HUFA content in the harpacticoid, *Tisbe holonthuriae* Humes. Aquaculture, 125: 155-166.

[9]**Støttrup, J.G.** 2003. Production and Nutritional Value of Copepods. In: Live Feeds in Marine Aquaculture (Støttrup, J.G.; McEvoy, L.A. Eds.). p. 145 – 205.

[10]**Sun, B.; Fleeger, J.W.** 1995. Sustained mass culture of *Amphiascoides atopus* a marine harpacticoid copepod in a recirculating system. Aquaculture, 136: 313-321.

(1) Bolsista CAPES.

RECRUTAMENTO DE FAMÍLIAS DE CORAIS RECIFAIS NOS RECIFES ITACOLOMIS, BA

Amorim[1], L.C. ; Castro[2], C.B.; Calderon[3], E.N.; Segal[4], B.

1 lu_carletti@yahoo.com.br
2 cbcastro@pobox.com
1,2,3,,4: Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro, São Cristovão, Rio de Janeiro, RJ, 20940-040.

Palavras Chave: recrutamento; Scleractinia, cobertura coralínea.

Introdução

Os recifes coralíneos são ecossistemas que abrigam a maior diversidade biológica marinha, apresentando grande valor ecológico. O estudo e a compreensão do recrutamento de corais e hidrocorais é de grande importância para a ecologia de conservação e recuperação de ambientes recifais brasileiros.

Os corais reproduzem-se tanto de forma assexuada quanto sexuada. O presente trabalho estuda a entrada de novos indivíduos nas comunidades recifais provenientes, principalmente, da reprodução sexuada. Nesta reprodução ocorre a troca de gametas, e o ovo gerado se desenvolve em uma larva livre-natante denominada plânula (1). Os indvíduos parentais podem ser gonocóricos (apresentam sexos separados) ou hermafroditas (um indivíduo com os dois sexos). Existem dois padrões diferentes de fertilização dos gametas: incubadores de larva ("brooders") e liberadores de gametas ("broadcasters"). Nos incubadores, a fertilização ocorre dentro do pólipo, onde a larva plânula se desenvolverá antes de ser liberada. Nos liberadores de gametas a fertilização é externa, com os ovócitos e espermatozóides liberados na coluna d'água (2, 3), onde a larva irá se desenvolver.

O recrutamento é o processo pelo qual novos indivíduos tornam-se parte da comunidade recifal. Ele depende da capacidade da larva plânula assentar e sofrer metamorfose. A quimiorrecepção foi provavelmente o primeiro mecanismo sugerido para a indução do assentamento da larva plânula (2). Para que este ocorra é necessário que a larva encontre e identifique um substrato adequado (1). O sucesso reprodutivo pode ser medido pelo sucesso do recrutamento, que está diretamente relacionado a fatores bióticos, como predação, competição e oferta de alimento; como também por fatores abióticos, como sedimentação, eutrofização (4), temperatura. Salinidade, luminosidade, excesso de nutrientes e poluição da água (5).

No Brasil, a maioria das espécies de corais recifais tem seus métodos e períodos de desova conhecidos (6, 7, 8, 9), mas existem poucas informações sobre taxas de recrutamento desses corais e hidrocorais. Há, Entretanto, fortes indícios de que o recrutamento nos recifes costeiros degradados é insuficiente para permitir uma recuperação da cobertura coralínea, mesmo que a longo prazo. Isto é evidente nos poucos dados existentes de área degradada (Tamandaré, PE) (10, 11). Tais indícios não se aplicam a recifes preservados, como os recifes de Abrolhos (12) e os recifes Itacolomis (13).

Os Recifes Itacolomis (cerca de 16°55'S. 039°03'W), onde se localiza a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, no sul da Bahia, são uma estrutura recifal grande e arrendodada, cortada por canais com 9 a 10 metros de profundidade (14). Os recifes apresentam-se alongados com 20 a algumas centenas de metros de comprimento, e alcançam de 4 a 7 metros de altura. Grande parte de seus topos ficam expostos na maré baixa (15).

O presente trabalho consiste em comparar as taxas de recrutamento das diferentes famílias de Scleractinia e da família Milleporidae em diferentes áreas dos Recifes Itacolomis, correlacionando-as com as estimativas de cobertura coralínea destes taxons e testando a hipótese que o recrutamento de diferentes táxons possa estar relacionado à cobertura coralínea adulta.

Material e Métodos

Neste estudo foram utilizadas placas de recrutamento (14 x 25 cm) de poliestireno, com estrelas em relevo em uma de suas superfícies. As placas foram fixadas no substrato através de presilhas de náilon e foram suspensas através de bóias de poliuretano, ficando perpendiculares ao substrato. As placas foram instaladas a uma profundidade de 1,5 a 5,0 metros, abrangendo, assim, a zona de maior abundância de espécias de corais recifais da nossa costa (16).

Foram instaladas 300 placas nos recifes Itacolomis, em seis estações diferentes, sendo 50 placas por estação. As placas foram colocadas na segunda quinzena de janeiro de 2001, e recuperadas na segunda quinzena de janeiro de 2002, ficando cerca de um ano submersas. O objetivo foi obter recrutas com até um ano de idade, que podem apresemtar estágios de desenvolvimento mais próximos dos adultos. Foram recuperadas de seis a 40 placas por estação. As placas foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio entre 10 a 25% até a remoção dos tecidos. Os recrutas foram triados com lupa estereoscópica Zeiss Stemi SV6, contados e identificados individualmente através dos morfotipos estabelecidos para as seis famílias de corais da Ordem Scleractinia que ocorrem no local (17), e para os hidrocorais da família

Milleporidae. A categoria "não identificados" (NI) incluiu recrutas danificados, mal formados, pouco desenvolvidos e/ou morfotipos não caracterizados por Calderon (17).

A amostragem da cobertura coralínea foi feita através de transectos de interseção pontual de linha. Foram amostradas de 5 a 10 réplicas (dependendo da área do recife) de transectos de 5 metros em cada estação, e 3 séries por estação. Os transectos possuíam cerca de 175 pontos marcados com linha colorida. Estes eram posicionados em linha reta no recife, seguindo o contorno do substrato (18). Foi anotado o organismo posicionado sob cada uma das interseções. Desta forma se obteve uma estimativa da porcentagem de cobertura de corais e outros organismos bentônicos abundantes nos recifes.

As variáveis cobertura coralínea e densidade de recrutas por metro quadrado foram analisadas estatisticamente para normalidade (teste W de Shapiro-Wilks) e, se necessário, os dados foram transformados pela fórmula n'=raiz quarta(n). As variáveis recrutamento e cobertura foram analisadas através da correlação de Pearson (19).

Resultados e Discussões

Foram triadas até o momento 75% das placas. A família Poritidae obteve maior abundância nas seis estações amostradas, assim como maior abundância total, com 1493 recrutas (cerca de 31% de todos os recrutas). As outras famílias mais abundantes foram Agariciidae, com 21% do total de recrutas e Faviidae com 7%. As famílias Astrocoeniidae, Siderastreidae, Mussidae e Milleporidae apresentaram 5%, 3%, 0,9% e 1% do total de recrutas, respectivamente (Tab. 1).

	Estação	1	2	3	4	5	6
	Latitude	16°53,5' S	16°53,9' S	16°54,7' S	16°54,7' S	16°55,0' S	16°56,0' S
	Longitude	039°03,8' W	039°02,4' W	039°02,2' W	039°02,6' W	039°02,8' W	039°04,0' W
Poritidae	Cobertura	0,2 ± 0,1	0,6 ± 0,2	2,6 ± 0,5	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	2,7 ± 1,0
	Recrutas	458,9	425,0	404,8	327,5	395,2	301,4
Agariciidae	Cobertura	0,6 ± 0,2	0,7 ± 0,2	1,8 ± 0,4	0,1 ± 0,0	0,3 ± 0,1	0,8 ± 0,3
	Recrutas	307,1	192,8	347,6	369,2	283,8	112,8
Pocilloporidae	Cobertura	0	0	0	0	0	0
	Recrutas	67,8	121,4	52,3	43,9	72,4	15,1
Siderastreidae	Cobertura	4,1 ± 0,9	1,0 ± 0,4	0,3 ± 0,3	10,4 ± 1,7	11,7 ± 1,2	6,0 ± 1,0
	Recrutas	24,1	7,1	4,8	72,5	60,0	8,6
Mussidae	Cobertura	6,1 ± 1,0	8,1 ± 1,9	6,6 ± 1,2	1,4 ± 0,8	3,2 ± 0,8	5,1 ± 0,9
	Recrutas	24,1	7,1	0,0	33,0	12,4	8,6
Faviidae	Cobertura	1,3 ± 0,4	0,5 ± 0,1	0,6 ± 0,2	0,7 ± 0,2	0,7 ± 0,2	1,2 ± 0,4
	Recrutas	100,0	17,8	138,1	81,3	98,1	88,6
Milleporidae	Cobertura	1,2 ± 0,5	1,4 ± 0,8	3,7 ± 1,1	0	0,1 ± 0,1	0,8 ± 0,3
	Recrutas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,8
NI	Recrutas	525,9	310,7	566,7	461,5	330,5	291,4
Total	Recrutas	1493,7	1082,1	1514,3	1389,0	1252,4	892,8
Placas	triadas	32	8	6	13	30	20
Placas	recuperadas	32	8	6	22	38	40

Tab. 1. Frequência da cobertura coralínea (média ± erro padrão), e densidade de recrutas (número por metro quadrado) das sete famílias, por estação e pelo total da área amostrada. É indicado o número de placas recuperadas e de triadas até o momento.

Houve maior recrutamento das famílias consideradas incubadoras (Agariciidae, Astrocoeniidae, Poritidae e Siderastreidae), especialmente Poritidae e Agariciidae, do que das liberadoras de gametas e das consideradas mistas (Faviidae e Mussidae), que apresentam espécies incubadoras de larvas ou liberadoras de gametas.

A família Mussidae apresentou a menor taxa de recrutamento. O fato de *Mussismilia braziliensis* ocorrer principalmente em superfícies menos inclinadas ou praticamente horizontais (20), além das espécies serem liberadoras de gametas (exceto o coral solitário *Scolymia wellsi*), pode ajudar a explicar esse fato, visto que placas de recrutamento aqui estudadas eram verticais. Já as espécies de Poritidae e Agariciidae têm preferência por superfícies mais inclinadas (20), além de serem incubadoras de larvas, o que ajudaria a explicar as altas taxas de recrutamento dessas duas famílias.

A família Milleporidae apresentou, até o momento, 72,8 recrutas.m^{-1} (51 recrutas em 20 placas), todos na estação Desprotegido Sul, a qual não estava entre de maior cobertura adulta. Não foi possível normalizar os valores de recrutamento de Milleporidae. São necessários mais estudos para explicar a ocorrência da família Milleporidae em apenas uma das estações.

As variáveis estudadas apresentaram distribuição normal. As correlações de Pearson mostraram correlação positiva e significativa (r=0,8972; p=0,015) para cobertura e recrutamento de Siderastreidae, indicando que o rerutamento é positivamente influenciado pela frequência de adultos na área amostrada. As coberturas de Mussidae e Milleporidae apresentaram correlação significativa (r=-0,9128, p=0,011 e r=-0,8282, p=0,042, respectivamente) e negativa com o recrutamento de Siderastreidae, indicando que esta família recrutou menos onde houve alta frequência de adultos das duas famílias anteriores.

Conclusões

Os resultados obtidos indicam que, em sua maioria, as variáveis estudadas não apresentam relação umas com as outras. O recrutamento de Siderastreidae apresentou correlação positiva com a cobertura desta família e negativa com Mussidae e Milleporidae. Estudos específicos devem ser realizados para definir se estes indícios possuem relação causa-efeito ou se fatores externos estão atuando simultaneamente sobre as variáveis estudadas.

Referências

[1] **Birkeland. C.** 1997. Life and Death of Coral Reefs, Chapman And Hall, New York.
[2] **Fadlallah, Y. H**. 1983. Sexual Reproduction, Development and Larval Biology in Scleractinian Corals. Coral Reefs 2:129-150.
[3] **Harrison, P.L.**; **Wallace C.C.** 1999. Reproduction, dispersal and recruitment of Scleractinian corals. In: Dubinski, Z. Ecossysrems of the world 25 – Coral Reefs. Amsterdam, Elsevier. P. 133-207.
[4] **Hunt, W.**; **Wittenberg, M.** 1992. Effects of eutrophication and sedmentation on juvenile corals. Mar. Biol. 114:625-631.
[5] **Richmond, R.H.**; **Hunter, C.L.** 1990. Reproduction and recruitment of corals: comparisions among Caribbean, the Tropical Pacific, and the Red Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser., 60:185-203.
[6] **Pires, D.O.**; **Caparelli, A.C.** 2002. Biologia reprodutiva de *Porites astreoides* Lamarck, 1816 (Cnidaria, Scleractinia) do Complexo Recifal dos Abrolhos, BA, Brasil. Bol. Mus. Nac. (Zool.) (484):1-12.
[7] **Pires, D.O.**; **Castro, C.B.; Ratto, C.C.** 1999. Reef coral reproduction in the Abrolhos Reef Complex, Brazil: the endemic genus *Mussismilia*. Mar. Biol. 135: 463-471.
[8] **Pires, D.O.**; **Castro, C. B.**; **Ratto, C.C.** 2002. Sexual reproduction of the solitary coral *Scolymia wellsi* (Cnidaria: Scleractinia) from the Abrolhos Reefs, Brazil. Proc. 9th Int. Coral Reef Symp., Bali, 1:381-384.
[9] **Lins de Barros, M.M**.; **Pires, D.O.**; **Castro, C. B.** 2002. Sexual reproduction of the Brazilian reef coral *Siderastrea Stellata* Verrill 1868 (Anthozoa, Scleractinia). Bul. Mar. Sci., 73(3):713-724.
[10] **Maida. M.**; **Ferreira, B.P.** 1995. Estudo preliminar sobre o assentamento de corais em um recife na baia de Tamandaré – PE. Bol. Téc. Cient. CEPENE 3(1):23-36.
[11] **Damiano, C**. 2000. Padrões sazonais de assentamento de corais em substratos artificiais em Tamandaré, PE. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Dissertação de Mestrado. 118p.
[12] **Segal, B.** 2003. Corais e comunidades recifais e sua relação com a sedimentação no Banco de abrolhos, Brasil. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro Museu Nacional, Tese de doutorado. 133 p.
[13] **Calderon, E.N.; Castro, C.B.** 2002. Primeira avaliação de taxas de recrutamento do corais e hidrocorais nos Recifes Itacolomis, Ponta do Corumbau, BA. In: XVII Simpósio de Biologia Marinha da USP, São Sebastião, SP. Resumos.
[14] **Laborel, J.L.** 1970. Les peuplements de madréporaires des cotes tropicales du brésil. Ann Univ Abdjan (Sér E)2(3): 1-260.
[15] **Castro, C.B.**; **Segal, B.** 2001. The Itacolomis: Large and unexplored reefs at the arrival point of the first Europeans in Brazil. Coral Reefs 20(1):18.
[16] **Castro, C.B.**; **Segal, B.**; **Pires, D.O.; Medeiros, M.S.** Distribution and Diversity of Coral Communities in the Abrolhos Reef Complex, Brazil. In: Allen, G.R.; Dutra, G.; Werner, T.B.; Moura, R.L. A rapid biodiversity assessment of the Abrolhos Bank, Brazil. Washington, D. C., Conservation International. No prelo.
[17] **Calderon, E.N.** 2003. Identificação dos coralitos dos pólipos fundadores de corais recifais do Brasil (Cnidaria, Anthozoa, Scleractinia). Dissertação de Mestrado. Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 84 pp.
[18] **Segal, B.**; **Castro, C.B.** 2001. A proposed method for coral cover assessment: a case study in Abrolhos, Brazil. Bulletin of Marine Science 69(2): 487-496.
[19] **Zar, J.H.**1999. Biostatistical Analysis. 4th ed, Prentice Hall, New Jersey.
[20] **Segal, B.**; **Castro, C.B.** 2000. Slope preferences of reef corals (Cnidaria, Scleractinia) in the Abrolhos Achipelago, Brazil. Boletim do Museu Nacional (Zoologia) 418: 1-10.

ANÁLISE DOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,25 MM E 0,50 MM) NO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA- IGUAPE (SP)

Miranda, J A. (1); Barcellos, R. L. (1) & Furtado V. V. (1)

End. Pça. do Oceanográfico ,191. Sl. 175. Cid. Universitária. São Paulo-SP E-mail: ju_am_19@yahoo.com.br.
Apoio financeiro FAPESP procs.: (04/11003-1, 02/13232-2, 01/01283-9).

Palavras-chave: sedimento, processo sedimentar, índice BM, estuário.

Introdução

A zona costeira consiste na principal área fonte de sedimentos de origem continental para as regiões oceânicas adjacentes. Os sedimentos depositados em áreas costeiras são resultado principalmente da interação entre o aporte de material continental atual e os sedimentos palimpsestos. O conhecimento dos processos sedimentares em regiões costeiras, baseados nas características dos sedimentos, tem sido, há muito tempo, limitado à interpretação de parâmetros estatísticos (1) relacionados à granulometria (diâmetro médio, grau de seleção, assimetria e curtose) e aos parâmetros composicionais, como de assembléias de minerais pesados e de conteúdos de carbonatos e de matéria orgânica. Em certos casos, no entanto, os parâmetros granulométricos não refletem as condições que levam à deposição de grandes quantidades de materiais não siliclásticos, tais como fragmentos carbonáticos ou vegetais (2). Isso ocorre principalmente em amostras que apresentam distribuições bimodais, que induzem a interpretações equivocadas sobre a dinâmica sedimentar do ambiente.

A análise da fração arenosa (coarse fraction analysis) foi proposta em (3) como uma técnica complementar simples, que pode auxiliar nas interpretações baseadas nos parâmetros granulométricos. Foi inicialmente utilizada para diferenciação entre ambientes costeiros e de plataforma continental.

No presente trabalho foi utilizada uma técnica análoga, a partir da modificação de (4) da análise proposta em (3), constituindo na identificação e contagem dos constituintes das frações arenosas retidas nas peneiras de malhas 0,500 mm e 0,250 mm. Esta análise permite obter um parâmetro de avaliação da influência continental ou marinha, nos sedimentos, pela detecção dos tipos de fragmentos contidos nas amostras selecionadas. De acordo com (2) este tipo de análise pode ser usado como técnica adicional ao estudo de granulometria ou de análise química, permitindo uma caracterização de subambientes costeiros.

Material e Métodos

A rede de estações de coleta na região estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, ilustrada na figura 1, é composta por 34 estações de coleta (68 amostras), coletadas no verão e inverno de 2003. As coletas de sedimentos de fundo foram realizadas com um amostrador de mandíbulas, tipo Petersen (20.000 cm^3) modificado.

Em laboratório, a análise da fração arenosa foi efetuada como proposta em (3), e modificada por (4). Os sedimentos foram analisados em lupa binocular, e depois da observação total da amostra, foram contados e identificados de 200 a 300 grãos, a partir da modificação do proposto por (5).

De acordo com (2), a primeira aproximação para a análise dos dados seria definir um índice que poderia fornecer uma medida da influência biogênica marinha sobre cada amostra. Este índice, denominado Índice de Biogênicos Marinhos (BM), é definido como a diferença entre a frequência relativa dos constituintes biogênicos marinhos e terrígenos. Varia de (–1) a (+1) de modo que valores próximos de (-1) estão relacionados a uma contribuição continental mais alta. Os dados obtidos para as frações analisadas, retidas nos intervalos 0,707-0,500mm (1ϕ) e 0,350-0,250mm (2ϕ), serão interpretados separadamente.

Resultados e Discussões

De acordo com os mapas de distribuição elaborados para as frações 0,500mm e 0,250mm, em ambos os períodos estudados (figuras de 2 a 5), ocorre uma predominância de sedimentos terrígenos em todo o sistema, apresentando, quase que estritamente, valores do índice BM abaixo de -0,50. Em geral são sedimentos de composição quartzosa, ricos em fragmentos vegetais. A abundância de fragmentos vegetais relaciona-se ao aporte oriundo das extensas áreas de mangue e da Mata Atlântica, adjacentes aos canais lagunares. Porém, observa-se um aumento dos percentuais relativos nas amostras de verão, o que pode estar relacionada com a época de maior queda das folhas dos bosques de mangue. No verão, os valores médios

observados foram 59,1% e 35,7% para as frações 0,500 e 0,250 mm, respectivamente, enquanto que no inverno, 49,8% e 30,4%.

Sedimentos mais ricos em micas ocorrem no norte do sistema e devem ser trazidos em suspensão pelo Rio Ribeira de Iguape. Ao sul do sistema, especialmente no Mar de Cubatão e nas porções mais internas da Baía de Trapandé, ocorrem sedimentos com as maiores frequências relativas de grãos quartzosos, em sua maioria limonitizados.

Já os sedimentos com maiores conteúdos de grãos biogênicos marinhos ocorrem na região da Barra de Cananéia e do Mar de Cananéia, com valores de índice BM variando de –0,40 a 0,57, indicando que esta porção do sistema sofre uma maior influência marinha, principalmente no período de inverno. Essa maior influência marinha no processo sedimentar ao qual o sul do sistema parece estar submetido deve-se, primordialmente, às maiores dimensões da região da Barra de Cananéia e adjacências, em relação ao conjunto Barra de Icapara/Mar Pequeno (6), o que permite um maior ingresso de águas de origem marinha na área. Além disso, a existência de redes de drenagem incipientes ao sul e a influência do elevado aporte de material do Rio Ribeira de Iguape pelo Valo Grande, ao norte, acentuam as diferenças no processo sedimentar das duas porções do sistema. Observa-se também diferenças sazonais de influência marinha, que relaciona-se ao maior aporte dos rios nos meses de verão, que é a época chuvosa, e menor aporte no inverno. Assim, ocorre maior influência marinha nos meses de inverno, onde o volume de chuva é cerca de 4 vezes menor que no verão (7), o que se refletiria nos valores de índice BM observados para as duas épocas.

Conclusões

- Ocorre uma predominância de sedimentos terrígenos em todo o sistema, para as duas épocas do ano e para ambas as frações.
- Os sedimentos são, em geral, de composição quartzosa, com ampla ocorrência de frgmentos vegetais.
- Foi observada uma ligeira diminuição nos percentuais relativos de fragmentos vegetais para as amostras de inverno em ambas as frações, o que pode estar relacionado ao comportamento sazonal das quedas das folhas dos bosques de mangue da área.
- Ao sul do sistema ocorrem as maiores freqüências relativas de grãos quartzosos limonitizados.
- Ocorrem sedimentos com maiores conteúdos de grãos biogênicos marinhos em amostras localizadas na região da Barra de Cananéia e do Mar de Cananéia, o que indica maior influência marinha nessa região.
- A diminuição no aporte de origem continental no período de inverno acarreta no aumento da influência marinha nos processos sedimentares em toda a região, indicando comportamento sazonal na sedimentação do sistema.

Referências

[1] **Folk, R.L.; W.C. Ward.** 1957. Brazos River Bar: Study of the Significance of Grain Size Parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27: 3-27.

[2] **Mahiques, M.M.; M.G. Tessler; V.V. Furtado.** 1998. Characterization of Energy Gradient in Enclosed Bays of Ubatuba Region, South-Eastern Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 47, 431-446. Academic Press.

[3] **Shepard, F.P.; D.G. Moore**. 1954. Sedimentary Environments Differentiated by Coarse Fraction Analysis. *Bull. An. Assoc. Petrol. Geol.*, 38(8): 1792-1802.

[4] **Mahiques, M.M.** 1987. Considerações sobre os Sedimentos de Superfície de Fundo da Baía da Ilha Grande, Estado do rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico-USP, São Paulo, 139 p.

[5] **Hubert, J. F.** 1971. Analisys of Heavy-mineral Assemblages. *In*: CARVER, R. E. (ed.). Procedures in Sedimentary Petrology. New York, Wiley-Interscience. p.453-478.

[6] **Tessler, M.G.; V.V. Furtado.** 1983. Dinâmica de Sedimentação das Feições de Assoreamento da Região Lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto Oceanográfico da USP*, 32(2): 117-124, São Paulo, Brasil.

[7] **Silva, J. F.** 1984. Dados Climatológicos de Cananéia e Ubatuba (Estado de São Paulo). Boletim Climatológico, (5): 1-18.

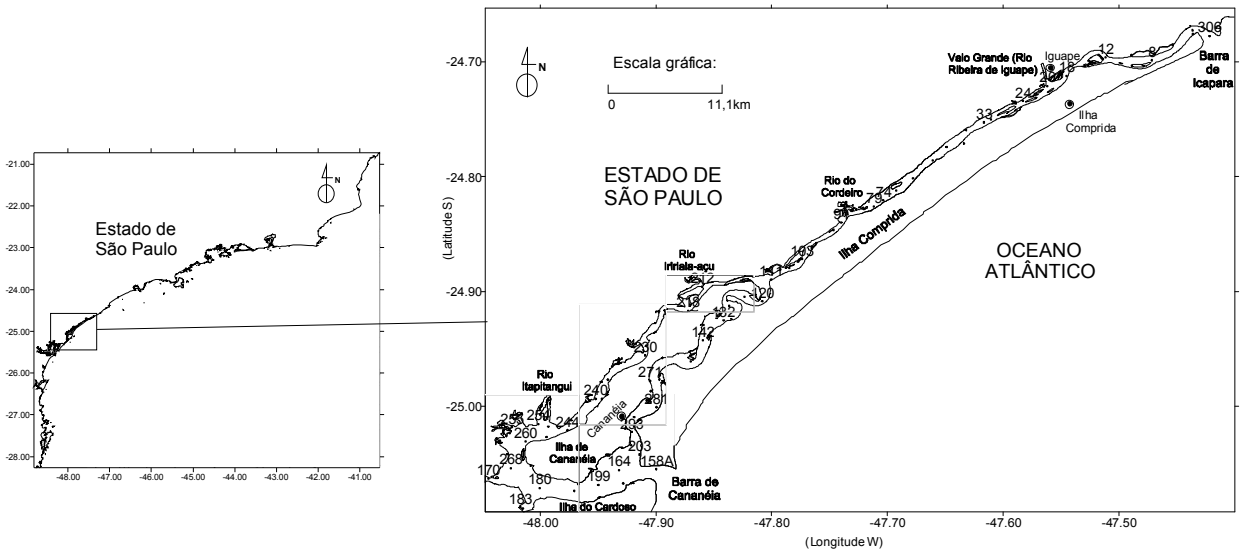


Figura 1 - Localização dos pontos de controle selecionados para análise da fração arenosa no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

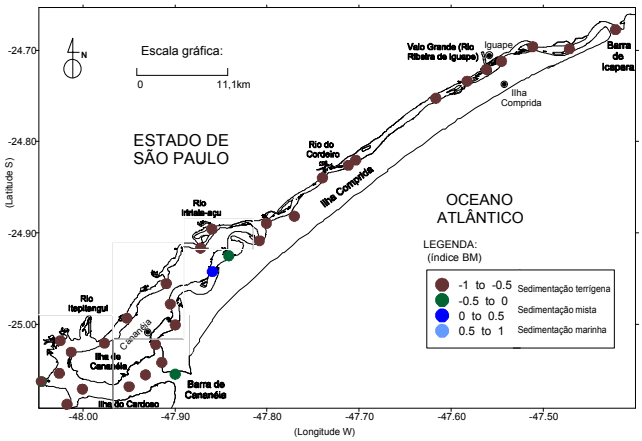


Figura 2 - Índice BM da fração 0,500mm nos pontos de controle de verão no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

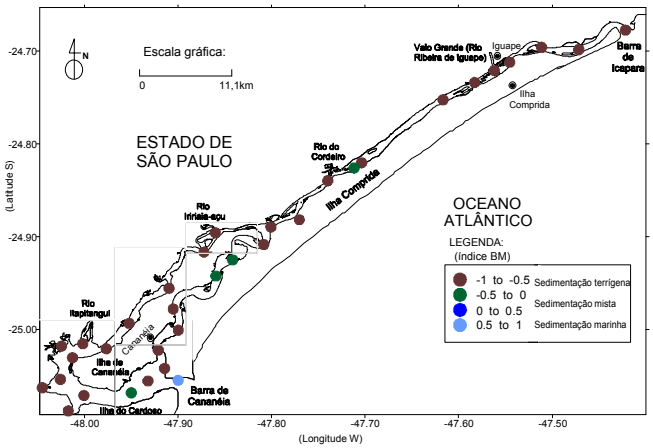


Figura 3 - Índice BM da fração 0,500mm dos pontos de controle de inverno no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

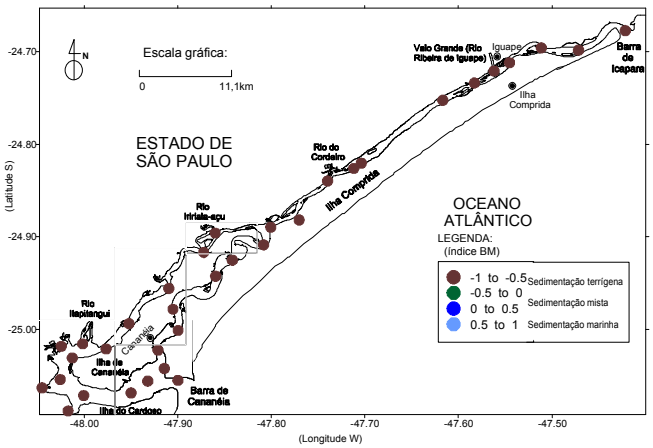


Figura 4 - Índice BM da fração 0,250mm dos pontos de controle de verão no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

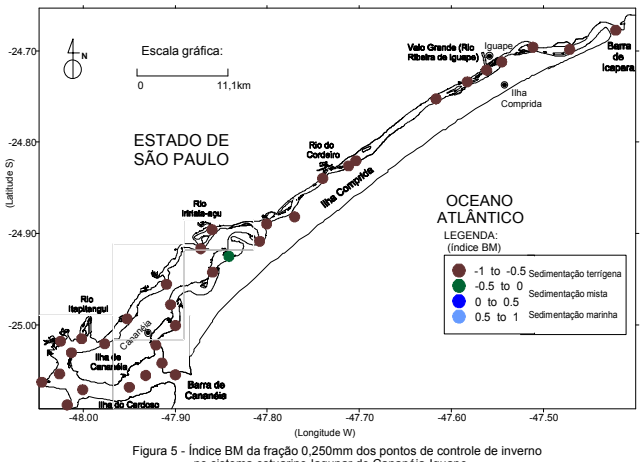


Figura 5 - Índice BM da fração 0,250mm dos pontos de controle de inverno no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA ICTIOFAUNA EM PLANÍCIES DE MARÉ DA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ.

Pichler1, H. A.; Motta2, R. O; Otero2, M. E. B.; Spach3, H. L.

Centro de Estudos do Mar - UFPR Av. Beira-mar s/n Caixa Postal/P.O.Box 50002 CEP: 83255-000 - Pontal do Sul, Pontal do Paraná - PR - BRASIL DDD/Local Area Code: 41 DDI/International Access Code: +55 TEL: 4551333 FAX: 4551105. helenpichler@ufpr.br

! Curso de Pós-graduação em Zoologia UFPR. 2- Curso de Graduação em Oceanografia UFPR

Palavras Chave: peixes estuarinos; áreas rasas; marisma

Introdução

Sendo uma região de transição, os ambientes estuarinos apresentam variações sazonais e também diuturnas em seus aspectos físicos e químicos, ocasionando mudanças na produtividade primária e conseqüentemente, na composição ictiofaunística (1, 2, 3). Estes parâmetros ambientais oscilam vertical e horizontalmente, principalmente em virtude do influxo de água continental, condicionado por estações chuvosas e secas. Interações biológicas como predação e competição mostraram-se igualmente importantes na estruturação destas assembléias (4).

Regiões estuarinas possuem grande aporte de nutrientes e alimentos em abundância, sendo utilizado por diversas espécies de peixe como local de alimentação, reprodução e como criadouros. Ainda assim, a maior parte dos peixes não está adaptada a cumprir todo o seu ciclo de vida nos estuários. Geralmente são membros sazonais das comunidades estuarinas ou utilizam este habitat estritamente como via de migração entre as áreas de alimentação e desova (5, 6).

Este trabalho tem como objetivo retratar as flutuações espaço-temporais na ictiofauna em regiões rasas, associadas à vegetação de marisma e manguezal na Baía dos Pinheiros, Paraná.

Material e Métodos

A Baía dos Pinheiros localiza-se no Complexo Estuarino Baía de Paranaguá (CEBP) (48^{o}25'W; 25^{o}30'S), estado do Paraná, Brasil. Apresenta precipitação média anual de 2500 mm e o verão como estação chuvosa. Apesar das variações sazonais dos padrões de circulação, a salinidade varia de 12 (verão) a 34 (inverno), e a temperatura entre 18 (inverno) e 30^{o}C (verão). As marés são semidiurnas com variações diurnas, e amplitude média de 2,2 m (7).

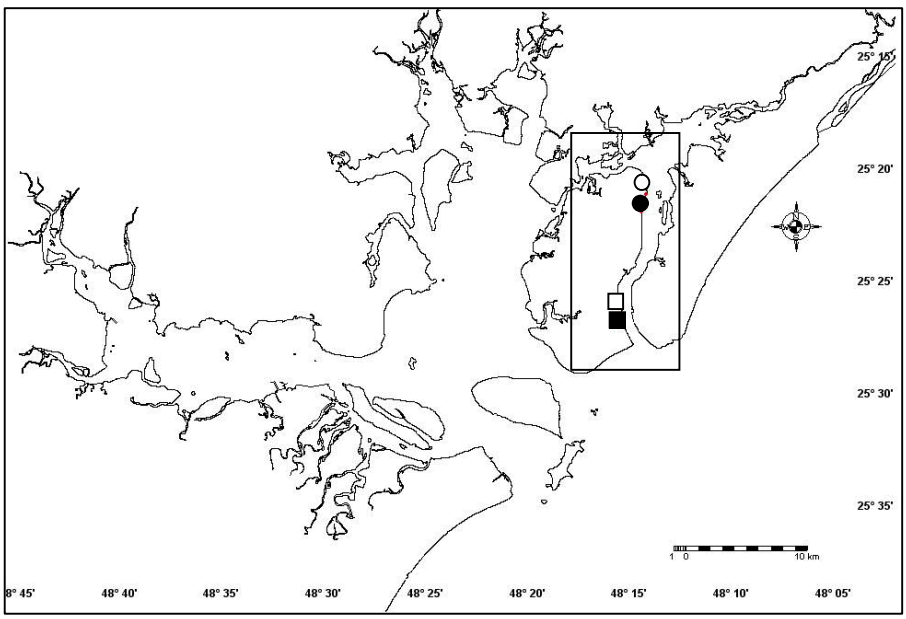


Figura 1- Mapa do Complexo Estuarino da Baia de Paranaguá (CEBP). Em detalhe o canal do Superagüi e as quatro planícies estudadas. Os quadrados indicam as áreas externas e os círculos as área internas.

Foram amostradas mensalmente (entre maio de 2003 e abril de 2004) 4 planícies de maré no Canal do Superagüi da Baía dos Pinheiros, situado na porção nordeste do CEBP (Fig.1). Duas planícies (1 e 2, associadas a marisma) localizam-se na porção Sul do canal, mais próximo ao mar, enquanto as outras duas (3 e 4, associadas a manguezal) estão no setor mais interno do canal. Por mês, em cada planície foram feitos quatro arrastos, totalizando 16 arrastos mensais Os arrastos foram de 20m, com duas redes tipo "picaré" com 15 m de comprimento, 1,6 m de altura, 2 m de saco e malha de 5mm no

saco (uma delas com 13mm nas mangas). Juntamente com os arrastos foram amostrados os parâmetros físicos e químicos da água de superfície (temperatura, salinidade e pH).

Para as variações temporais agrupou-se as amostras por mês de coleta; para as análises espaciais foram agrupadas as amostras por planície. Para a análise dos parâmetros ambientais e populacionais utilizou-se ANOVA.

Resultados e Discussões

Houve nítida tendência sazonal entre os parâmetros ambientais. A temperatura da água variou de 17,5 ºC (junho, planície 2) a 28,1 ºC (novembro, planície 4). As médias foram significativamente diferentes, com maiores valores entre novembro e maio ($p<0,01$). A salinidade variou de 15 (dezembro, planície 4) a 33 (junho, planície 2). Maiores valores médios de salinidade foram observados entre abril e novembro. O pH encontrado esteve entre 7,29 (junho, planície 4) e 8,48 (março, planície 4), apresentando certa tendência sazonal com menores valores entre abril e outubro. Entre as planícies não foi detectada qualquer diferença significativa nos parâmetros ambientais amostrados. Foi possível perceber que as áreas amostradas são fortemente influenciadas pelo oceano. O aporte continental é importante mas a salinidade do local é condicionada principalmente pela pluviosidade e pela água da plataforma adjacente (8).

Foram capturados 17164 exemplares (67865,11g) pertencentes a 75 taxa, distribuídos em 31 familias sendo que *Anchoa tricolor* e *A. parva* totalizaram aproximadamente 50% das amostras deste estudo. Estas, somadas a *Harengula. clupeola* (representando 16,39%), *Atherinella brasiliensis* (11,77%), *Sphoeroides testudineus* (3,57%), *Anchoa* sp. (3,20%), *Cetengraulis edentulus* (2,44%), *S. greeleyi* (2,40%), *Eucinostomus argenteus* (1,49%) e *Mugil* sp. (1,32%) foram dominantes em termos numéricos, compondo mais de 90% das capturas. Em estuários poucas espécies são numericamente dominantes, e estas têm uma ampla distribuição, característica da grande tolerância e adaptação a variações destes organismos (9). A presença de poucas espécies residentes é explicada pelo fato de que são poucas espécies adaptadas a cumprir todo seu ciclo de vida nestes ambientes, caracterizado pelo estresse gerado pelas variações dos parâmetros ambientais (5).

As amostras caracterizaram-se pela presença de indivíduos de pequeno porte. O comprimento padrão médio dos exemplares capturados foi de 52,48 mm (±29,21 mm), sendo que o menor indivíduo media 6 mm *(E. argenteus)* enquanto o maior foi um exemplar de *Strongylura timucu* com 355 mm. O peso médio dos peixes capturados foi de 3,96g (±11,66). Os menores valores de peso individual foram registrados em *Trachinotus* sp. e *A. brasiliensis* (0,03g) enquanto o peso máximo de um indivíduo capturado foi 228,40 g *(S. testudineu*s). O domínio numérico dos clupeiformes registrado neste trabalho é esperado para as regiões estuarinas subtropicais (9, 10) pois estes são filtradores que se beneficiam do aporte continental de nutrientes.

As espécies *A. brasiliensi*s, *A. parva*, *Citharichthys arenaceu*s, *S. greeleyi* e *S. testudineus* estiveram presentes em todos os meses de coleta, enquanto *A. brasiliensi*s, *Selene vomer*, *H. clupeola*, *A. parva*, *A. tricolor*, *C. edentulu*s, *Lycengraulis grossidens*, *Diapterus rhombeu*s, *E. argenteu*s, *E. melanopteru*s, *C. arenaceu*s, *Etropus crossotu*s, *Sinodus foeten*s, *S. greeleyi* e *S. testudineus* ocorreram em todas as planícies.

Houve diferenças significativas nos meses tanto no número médio de exemplares quanto no número de espécies capturadas ($p<0,01$) (Tab.1). Em média os menores valores ocorreram no inverno e início da primavera em comparação ao resto do ano. Apesar das diferenças estatísticas entre os valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener nenhuma tendência sazonal foi evidenciada (Tab.1). O índice de equitatividade de Pielou (J') apresentou médias significativamente menores em parte do verão, em comparação ao período entre maio e novembro, sem diferenças estatísticas entre os demais meses. Os baixos valores médios da eqüitatividade de Pielou coincidem com a captura de grandes agregados das espécies dominantes, como é o caso de *H. clupeola* em fevereiro, e *A. tricolor* e *A. parva* em abril. A presença e dominância destes filtradores nesta época podem estar associadas ao volume de chuvas.

Entre as planícies houve diferença significativa no número médio de exemplares capturados, sendo maiores as médias da planície 3 em relação a 2 e 4. As médias do número de espécies foram significativamente diferentes entre as planícies 2 e 3, esta última com o maior valor médio entre as duas. Estando as planícies 3 e 4 mais associadas a vegetação de manguezal e de marisma, é esperado que a abundância e diversidade dos organismos seja maior do que nas planícies 1 e 2. Este padrão espacial de distribuição deve-se ao fato de que além dos fatores ambientais, as interações biológicas (predação, competição) também atuam na estruturação das assembléias (11). Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener e eqüitatividade de Pielou nas quatro planícies da Baía dos Pinheiros.

	Ponto		Mês		Interação	
Variáveis	**F(g.l.=2)**	**P**	**F(g.l.=10)**	**P**	**F(g.l.=32)**	**P**
n - nº exemplares	3,38	< 0,05	7,16	< 0,01	4,53	< 0,01
S - nº espécies	8,75	< 0,01	15,74	< 0,01	3,70	< 0,01
H'- Shannon Wiener	4,22	< 0,05	7,34	< 0,01	2,58	< 0,01
J'- equitatividade. Pielou	0,18	ns	4,32	< 0,01	3,43	< 0,01

Tabela 1 – Sumário da ANOVA bifatorial (ponto x mês). Análises de variância para número de exemplares, número de espécies, índice de diversidade de espécies de Shannon-Wiener e eqüitatividade de Pielou dos peixes coletados na Baia dos Pinheiros, Paraná.

Conclusões

Apesar de se empregar apenas um petrecho de pesca e da malha fina, a ictiofauna amostrada representou a utilização das áreas rasas por peixes juvenis e adultos de pequeno porte, destacando a importância destas áreas como criadouros.

A dinâmica populacional das espécies de peixe nas áreas estudadas sofre influência continental, determinada pela estação chuvosa. No entanto a inclusão da água costeira pode estar influenciando mais estes padrões nas planícies estudadas. Este fato é constatado quando se observa o registro de altos valores médios de salinidade durante quase o ano todo.

A despeito das pequenas diferenças espaciais encontradas nas planícies estudadas, os eventos sazonais como mudanças na salinidade e temperatura da água parecem influenciar mais a estrutura da assembléia do que os espaciais, como tipo de fundo e vegetação. Esta situação é típica de ambientes subtropicais em contraposição aos tropicais, onde principalmente a temperatura varia pouco.

Referências

[1] **Blaber, S. J. M.; Brewer, D. T.** & **Salini, J. P**. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Austrália. Estuar., Coast. and Shelf Scien., London, v. 40, p. 177-193, 1995.

[2] **Morrison, M. A.; Francis, M. P.; Hartill, B. W.** & **Parkinson, D. M**. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. Estuar., Coast. and Shelf Sci., London, v. 54, 793-807, 2002.

[3] **Oliveira Neto, J. F., Godefroid, R. S, De Queiroz, G. M. L. N.** & **Schwarz Júnior, R**. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. Acta Biologica Leopoldensia. v. 26-1, p. 125-138, 2004.

[4] **Kennish, M.** . Ecology of estuaries. V. 1, Boston: CRC. Press, 1986. 253 p.

[5] **Potter, I. C.; Claridge, P. N.** & **Warwick, R. M**. Consistency of seasonal changes in a estuarine fish assemblage. Mar. Ecol. Prog. Ser., [S. l.], v. 32, p. 217- 226, 1986.

[6] **Costa, M. J.; Costa, J. L.; de Almeida, P. R.** & **Assis, C. A**. Do eel grass beds and salt marsh borders act as preferencial nurseries and spawning grounds for fish? Na example of the Mira estuary in Portugal. Ecological Engineering, [S. l.], v. 3, p. 187-195, 1994.

[7] **Lana, P. C.; Marone, E.; Lopes, R. M.** & **Machado, E. C**. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay. In: Seeliger, U.; Kjerfve, B. Coastal marine ecosystems of Latin America. Berlin: Springer, 2000. p. 131-146.

[8] **Brandini, F. P.** & **Thamm, C. A. C.** Variações diárias e sazonais do fitoplâncton e parâmetros ambientais na Baía de Paranaguá. Nerítica, Curitiba, v. 8(1-2), p. 55-72, 1994.

[9] **Haedrich, R. L. In: Ketchum, B. H**. (ed.). Ecosystem of the world – Estuaries and enclosed áreas. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1983. p. 183- 207.

[10] **Chaves, P.** & **Bouchereau, J.-L**. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. Oceanologica Acta, França, v. 23-3, p. 273-280, 2000.

[11] **Sheridan, P. F**. Comparative habitat utilization by estuarine macrofauna within the mangrove ecossistem of Rockery Bay, Florida. Bulletin of Marine Sciece, [S. I.], v. 50(1), p. 21-39, 1992.

ARTE E CIÊNCIA NO I FESTIVAL ECOARTES DE GAROPABA/SC, UMA FORMA INOVADORA DE DESEMPENHAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PROMOVIDA PELO INSTITUTO BALEIA FRANCA.

Oliveira1, G.A. , Teixeira2, P.C. ; Costa, G. F. ; Santos, A. M. B
[1]*Instituto Baleia Framca, Manoel Álvaro de Araújo, 186, Centro histórico, Garopaba, Santa Catarina Cep 88495000*
ocegao@yahoo.com.br, giseli@institutobaleiafranca.org , [2] Clementina de Jesus,81, Recreio, Rio de Janeiro, RJ Cep22795320
prisca_oceano@yahoo.com.br

Teatro, Meio ambiente, Sensibilização, Intervenção

Introdução.

A união da arte e da ciência resulta num forte instrumento para a realização de uma Educação Ambiental inovadora. Frente às inúmeras dificuldades enfrentadas em relação à defesa do meio ambiente, principalmente o descaso e a alienação de grande parte da sociedade, exigem-se medidas imediatas para a inclusão de verdadeiros cidadãos nas resoluções dos problemas ambientais. A exposição dos conhecimentos ecológicos e a sensibilização ambiental através da arte, causa a compreensão por parte da sociedade da importância da participação de cada um na manutenção do equilíbrio vital do todo planetário.

O sentimento é a forma primeira não elaborada da apreensão do mundo, e sendo a arte sua linguagem, independente de sua forma de manifestação, a expressão do sentimento através da arte, torna-se uma ferramenta interessante nas vivências de Educação Ambiental. O processo de conhecimento e aprendizagem do ser humano se dá através de pensamentos (sensibilizações) e sentimentos (vivências), sendo a arte um instrumento que contribui para o adiantamento deste processo, pois trabalha a razão e emoção. Segundo Paulo Freire (1), aprende-se a escrever quando as palavras referem-se às experiências concretamente vividas. O termo arte - educação surgiu em 1943, com Read (2). Este autor descreveu uma educação que partisse de sentimentos e emoções, uma educação que tenha a arte como uma de suas principais aliadas.

O teatro é uma das manifestações artísticas mais antigas que existem, envolvendo uma técnica de sensibilização do artista e conhecimento do seu papel, sendo esta técnica fundamental para a representação do personagem pelo artista. Assim, a busca verdadeira pelo seu papel, pode tornar o ator social um importante multiplicador ambiental, assim que estiver apto a transmitir tais informações. Esse projeto promovido pelo Instituto Baleia Franca inovou na prática da Educação Ambiental, unindo ciência e arte, na busca do desempenho de cada um na sociedade, de modo a aguçar os atores sociais, na busca de seus verdadeiros papéis através da arte cênica tornando-os conscientes da importância da preservação dos seus meios, internos e externos. Para isso foram desenvolvidas oficinas de arte-educação e reciclagem abordando a temática meio ambiente, culminando com a realização de um evento cultural em praça pública denominado I Festival ECOARTES de Garopaba, com apresentações à comunidade dos resultados gerados, na forma de exposição dos materiais construídos pelos participantes das oficinas e das apresentações das performances teatrais e danças criadas.

Material e Métodos.

Todas as atividades desempenhadas e oferecidas para a comunidade litorânea de Garopaba foram promovidas pelo Instituto Baleia Franca. A primeira etapa de oficinas de arte educação e de teatro ocorreu em dezembro de 2004 e a segunda etapa aconteceu em fevereiro de 2004, representado pelo I Festival ECOARTES de Garopaba. No mês de dezembro foram realizadas diversas oficinas de teatro de rua e educação ambiental, com 20 crianças e adolescentes, somando 35 horas. Na finalização desta primeira etapa aconteceu um desfile pelo centro histórico de Garopaba, onde os atores mirins fantasiados e utilizando instrumentos convidaram o público para assistir a estréia da peça de teatro "Água Limpa". No mês de fevereiro de 2005 iniciou-se a organização e realização do Festival, durante as três primeiras semanas deste mês ocorreram: divulgação do festival, inscrições para a comunidade participar das oficinas oferecidas e realização das mesmas, entre as oficinas de arte-educação e reciclagem realizadas pode-se citar:

- Oficina de papel reciclado: foram abordados temas como lixo, os perigos do mesmo, a importância da diminuição destes, portanto se realizou mutirão de recolhimento de resíduos sólidos das ruas e campanha de reutilização dos papéis trazidos de casa, com estes elaboraram-se os papéis reciclados e posteriormente a construção de objetos como agendas, blocos de anotações utilizando também embalagens recicladas.

- Construção de instrumentos musicais: foram construídos caixa de som, baterias, tambores, chocalhos e outros intrumentos a partir de latas de alumínio, galões de água e outros materiais reutilizados e ao término da oficina formou-se uma banda.
- Construção de malabares: esta oficina reutilizou materias como restos de tecidos para a construção de brinquedos e instrumentos circenses utilizados artisticamente para transformar os movimentos em arte conhecidos como malabares ou swingy.
- Oficina de macramê: utilizando-se fio encerado foram elaborados pulseiras e colares com o ponto de costura antigo denominado macramê, desta forma os alunos confeccionaram seu artesanato manualmente podendo ser também uma fonte de renda.
- Oficina de reciclagem de alimentos: Foi realizada a oficina de reciclagem de alimentos com merendeiras das escolas públicas e mães da comunidade. A oficina contou com uma aula prática com o intuito de explicar a reciclagem alimentos como uma alternativa barata e prazerosa, o caminho para o combate à fome e a miséria. Na reciclagem de alimentos e aproveitamento de restos vegetais encontra-se saúde de uma forma barata e econômica. Na parte prática foi ensinado a reaproveitar os alimentos, utilizou-se cascas e outros alimentos que gerlamente são descartados como lixo orgânico doméstico, para produzir comida: pães, bolos, sucos, chás, sopas. As delícias produzidas foram expostas durante o evento em praça pública.
- Oficina de teatro de rua – o grupo de teatro previamente constituído por quinze jovens da comunidade pesqueira de Garopaba, foi instruído para debater e discutir as temática: água, meio ambiente, ser humano e outros assuntos ambientais. Estes que foram inseridos em meio a jogos teatrais de forma a gerar uma construção coletiva das peças teatrias. As dinâmicas da oficina de teatro de rua foram separadas da seguinte forma:

1.a. Dinâmica e Criatividade: exercícios e jogos individuais e coletivos para o desenvolvimento da criatividade e da expressão geral;

1.b. Expressão corporal e vocal: "o corpo fala"; técnica vocal (respiração, projeção, articulação e dicção, fluência, ressonâncias e apoio), cuidados com a voz; preparação Corporal, investigação sobre o corpo expressivo e sua atuação no espaço cênico;

2.a. Técnica de Interpretação: espaço cênico e representação; o corpo como veiculo de energia e sensibilidade; linguagem e significação; exercício de cenas; preceitos básicos da dramaturgia; a personagem dramática e o fenômeno da representação;

2.b. Concentração: olhar para o público, concentração, desinibição.

3.a. Preparação de elenco: reunião do grupo selecionado para montagem e produção de espetáculo; trabalhos de orientação teórica do projeto;

3.b. Montagem e apresentação pública - intervenção na comunidade: treinamento e preparo técnico orientado; encenação do texto/tema escolhido; apresentações em espaços e datas previamente estabelecidas.

Resultados e Discussões .

As oficinas de teatro promovidas em dezembro de 2004 resultaram na criação do grupo de Teatro de rua Beira Mar, o qual apresentou a peça intitulada "Água Limpa", em cinco ocasiões em diferentes praias da região de Garopaba e Imbituba, somando um público de 200 pessoas. Estas apresentações estavam sempre associadas com a realização de mutirão de limpeza das praias. A peça aborda como tema principal a água e sua fundamental importância para a humanidade e para a manutenção do planeta saudável, a história é contada através de expressão corporal, mímica, dança e música. No primeiro momento os personagens gotas d'água, ao som do atabaque, dançam livremente, envolvendo os personagens seres humanos. Num segundo momento a peça adquire caráter ameaçador, devido à presença do personagem poluição, simbolizado pelo lixo e pela contaminação dos recursos hídricos, o clímax é atingido quando ocorre um o combate e a poluição é derrotada pela cooperação e união entre os seres humanos, a peça finaliza com a música Xote Ecológico, de Luiz Gonzaga, no momento de reverência ao Planeta Água e comemoração pela vitória.

O I Festival ECOARTES de Garopaba culminou com a realização de um evento cultural em praça pública, onde foram reunidas cerca de 200 pessoas, proporcionando descontração, arte, cultura, música, teatro, poesia, capoeira. Os materiais produzidos nas oficinas de arte-educação foram expostos e depois entregues aos seus criadores, entre os produtos havia: objetos de papel reciclado, tambores e instrumentos construídos com latas e outras embalagens reutilizadas, pulseiras e artesanatos de macramê, alimentos como bolos e pães produzidos com os restos de vegetais, instrumentos circenses denominados malabares.

As oficinas de teatro resultaram na criação e apresentação da peça *Natureza Humana "*e a performance" *Quatro Elementos "*. Estas retrataram a relação existente entre os seres humanos e os elementais representados pelos personagens Terra, Fogo, Ar e Água. Nesta apresentação e durante os ensaios procurou-se resgatar os valores humanos perdidos ao longo das eras, desde os primórdios homens da

caverna até a sociedade atual, como a cooperação, o viver em comum-unidade, o distanciamento entre o ser humano e a Mãe Terra, o capitalismo e o consumismo exacerbado, a ganância e a ausência de compaixão foram temas abordados através da arte cênica".

Conclusões.

As oficinas de arte reciclagem introduziram as questões referentes ao desperdício de matéria prima em relação ao consumismo existente na sociedade moderna. Ensinou-se uma nova forma de utilizar os materiais, comprovando que lixo não existe se soubermos destiná-lo com responsabilidade e criatividade, e resultando na geração de diversos produtos úteis e de baixo custo.

Os jogos dramáticos contribuem muito na aprendizagem, sobretudo pensando que em todo processo ensino/aprendizagem, o lúdico deve estar presente. A alma do educando brinca e no ato de brincar e dramatizar ele cria e recria situações. A educação ambiental inovadora, através da arte cênica, demonstrou ser um forte instrumento, capaz de transmitir a mensagem de preservação ambiental para os moradores, turistas da região e o público alvo que assistiu as apresentações. As oficinas eco-pedagógicas que utilizam a arte, principalmente a arte cênica, como ferramenta geram efeitos imediatos, trabalham com a imaginação arte criadora e concentram a atenção para então transmitir as informações desejadas. Desta forma encontramos a convergência de uma série de elementos da arte e da educação para um ponto comum: a criação de um sentido para nossas vidas.

Referências.

[1] **Freire, P**.1978. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

[2] **Read, H.** 1982. *A educação pela arte*. São Paulo.

Freire, P. 1999. A Carta da Terra na perspectiva da Educação. Primeiro Encontro Internacional. São Paulo.

Freire, P. 1970. Pedagogia do oprimido. New York: Herder and Herder, (manuscrito em Português de 1968). Publicado com Prefácio de Ernani Maria Fiori. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 218 p., (23 ed., 1994, 184 p.).

OFICINAS DE ARTE RECICLAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADA PELO INSTITUTO BALEIA FRANCA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DA BALEIA FRANCA/SC.

Oliveira1, G.A. ; Novais, M.; Biagioni, E.
[1]*Instituto Baleia Framca, Manoel Álvaro de Araújo, 186, Centro histórico, Garopaba, Santa Catarina Cep 88495000*
ocegao@yahoo.com.br, giseli@institutobaleiafranca.org

Oficnas, Arte, Sensibilização, Ecossistemas Costeiros

Introdução.

O encontro do mar e da terra cria cenários de espetacular beleza, despertando a admiração por estas maravilhas costeiras nos seres humanos, fascinados acabam sendo atraídos para habitar nas regiões litorâneas. Atualmente, cerca de um quinto da população brasileira vive nas proximidades dos ambientes tocados por mar e terra, ocupando de forma desordenada a orla marítima, degradando os ambientes costeiros e marinhos (1), quadro este agravado pelo turismo não sustentável e pela especulação imobiliária. Como forma de amenizar estes impactos ambientais surgem as Unidades de Conservação de uso sustentável e dentro deste grupo às Áreas de Proteção Ambiental (APA). No litoral centro-sul de Santa Catarina foi criada a APA da Baleia Franca com a finalidade de proteger as baleias francas (*Eubalaena australis*) e todo o ecossistema, visto que esta região é de importância vital para a realização do ciclo reprodutivo destes grandes cetáceos, espécie migratória e ameaçada de extinção. Portanto nestas áreas especialmente protegidas por lei, o Instituto Baleia Franca entende que é imprescindível o desenvolvimento de educação que promova a consciência ecológica voltada para uma cidadania planetária, trata-se de uma opção de vida por uma relação saudável e equilibrada com o contexto, consigo mesmo, com os outros, com o ambiente mais próximo e com os demais ambientes.

Segundo Francisco Gutiérrez (2), que cunhou a palavra "ecopedagogia" no início dos anos 90, promover é "facilitar, acompanhar, possibilitar, recuperar, dar lugar, compartilhar, inquietar, problematizar, relacionar, reconhecer, envolver, comunicar, expressar, comprometer, entusiasmar, apaixonar, amar". A ecopedagogia está ligada ao projeto utópico de mudança nas relações humanas, sociais e ambientais, promovendo a educação sustentável (ecoeducação) e ambiental com base no pensamento crítico e inovador, em seus modos formal, não formal e informal, tendo como propósito a formação de cidadãos com consciência local e planetária que valorizem a autodeterminação dos povos e a soberania das nações (3). Em 1943, Read (4) lançou o termo arte-educação, para falar de uma educação que partisse de sentimentos e emoções, uma educação que tenha a arte como uma de suas principais aliadas. A reciclagem é o conceito da reintrodução de resíduos no sistema para voltar a um processo produtivo, economizando energia e poupando recursos naturais, onde a maior preocupação esta na manutenção da qualidade de vida do ser humano.

O presente trabalho demonstra experiências em Educação Ambiental através da execução de oficinas ecopedagógicas e práticas de arte e a reciclagem, com crianças e jovens da comunidade litorânea da APA da Baleia Franca, contribuindo para a conscientização da importância da preservação dos seus meios, internos e externos e despertando a sensibilidade e a admiração pelo belo. As oficinas trabalhando as temáticas: ecossistemas costeiros e baleia franca e foram desenvolvidas em escolas da região da APA e na praia de Garopaba e sendo os profissionais responsáveis representantes do Instituto Baleia Franca.

Material e Métodos.

Normalmente as atividades eram inciadas com uma palestra interativa sobre as Baleias Francas utilizando-se uma réplica deste mamífero, banner explicativos e bonecos de fantoches despertando a curiosidade e o interesse sobre a ecologia do animal. As temáticas dos ecossistemas costeiros eram abordadas utilizando-se a arte cência e em especial o teatro de animação. Em seguida apresentava-se a problemática do lixo como um dos principais impactantes de nosso meio ambiente e as oficinas de arte-reciclagem surgiam como uma forma de resolver este problema e ainda estimulava a admiração pelo belo e a capacidade de transformação . A oficinas ecopedagógicas de arte-educação, foram desenvolvidas no ano de 2004 e verão de 2005, nas escolas e no próprio ambiente praial, contando com atividades específicas e integradas para estudo dos ambientes costeiros e da Baleia Franca. A didática utilizada nas oficinas foram criadas a partir de valores culturais contemporâneos, sustentadas pelo construtivismo e pela arte-educação, incluindo jogos cooperativos, arte-reciclagem, apresentações de teatro, expressão corporal, palestras interativas e dinâmicas de grupo. Entre as oficinas de arte e reciclagem oferecidas pode-se destacar:

-Oficina de Papel Reciclado: esta aprendizagem é uma forma de iniciação dos participantes da oficina na arte de reciclar. A intenção foi aplicar uma dinâmica ecoeducativa, onde foram resgatadas questões referentes ao espírito e matéria, ao finito e infinito. Nesta oficina de papel reciclado foram fabricados papéis artesanais e com estes foram confeccionados cartões, porta lápis, bloco de notas e outros de criatividade das crianças. Durante a fabricação de papel artesanal, utilizou-se elementos que a natureza descarta, a exemplo de flores secas (bougainville), casca de cebola, casca de alho. A oficina de reciclagem forneceu informações a respeito das questões ambientais por meio de uma linguagem fácil com técnicas participativas e dinâmicas. A oficina consistiu na conscientização sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem do "lixo".
- Conto de histórias e teatro de fantoches: partindo do princípio que a criança que ouve histórias tem um bom estímulo para lê-las, foram criadas histórias para introduzir os educandos nos conceitos ecológicos e humanitários. A técnica consiste na utilização de bonecos de fantoches ou não e narração de histórias.
- Oficina de papel cole: na oficina de papel cole foram construídos porta-lápis e outros objetos com aspectos de baleia, através da técnica de colagem de papel e reutilização de embalagens longa vida.
- Oficina de reaproveitamento de garrafas pet: na oficina de reaproveitamento de garrafa pet utilizamos técnicas de modelagem de garrafa pet para confeccionar elementos do meio ambiente os quais foram utilizados na elaboração de maquetes como por exemplo; árvores, legumes e verduras (hortas), jardim com flores e grama e etc.
- Oficina de construção de malabares: os malabares são instrumentos da arte circense e também um brinquedo que desenvolve diferentes manifestações expressivas (cênica, musical, corporal), os brinquedos sempre estiveram e estarão presentes na vida do ser humano em qualquer parte. Ao brincarmos, alcaçamos vários objetivos: a apreensão da cultura, traços regionais, produtos e costumes;
- Oficina de construção de instrumentos: foram construídos chocalhos e outros intrumentos a partir de latas de alumínio e outros materiais reutilizados e os instrumentos criados foram utilizados na apresentação da peça de teatro "Àgua Limpa".
-Oficina de Figurino: na oficina de figurino foi confeccionado o figurino dos atores da peça teatral "Água Limpa" com o objetivo de obter maior participação e aprendizado das crianças com a peça teatral, figurino, cenário e maquiagem.

Resultados e Discussões.

Durante o ano de 2004 sete escolas de Imbituba e Garopaba foram contempladas com as oficinas de arte-educação e passaram a ser palco de apresentações teatrais; cerca de 100 alunos do ensino infantil, 400 alunos do ensino fundamental, e 100 alunos do ensino médio foram envolvidos nas dinâmicas. Procurando introduzir conceitos sobre Baleia Franca, os ecossistemas costeiros e a importância de preservá-los, apresentando os conceitos e práticas de reciclagem como forma de amenizar a problemática do lixo. No verão de 2004/2005 durante o período de férias escolares estas oficinas ocorreram no rancho de pesca na praia de Garopaba, abrangendo 100 crianças e jovens da comunidade pesqueira e turistas da região.

As oficinas de arte-educação ofereceram dinâmicas de grupo que incentivaram a curiosidade pelo ambiente costeiro e marinho, a imaginação criadora, à expressão corporal, a percepção sensorial e a promoveram a integração e a descoberta da relação do eu com o meio ambiente saudável. O teatro de animação além de ser uma ferramenta de interpretação do jogo dramático é amplamente utilizado como metodologia da educação para a aprendizagem de várias disciplinas, trabalha com a imaginação criadora e a fantasia desperta a concentração e a atenção no público alvo para então transmitir as informações. Os resultados são nítidos, comprovados no interesse e no entusiasmo retratado nas expressões faciais e atitudes das crianças. Nas oficinas de reciclagem os alunos compreenderam a importância do ato de reciclar para a melhoria das condições do meio ambiente quanto ao uso indiscriminado dos recursos naturais e a produção de lixo urbano. A confecção dos mais variados produtos através das técnicas transmitidas forneceu novas opções de renda para a comunidade tradicional e instigou a prática do artesanato local. Sendo o papel o maior volume de resíduos produzidos pelas nossas escolas, apresentaram-se sugestões para o seu reaproveitamento na confecção de recursos didáticos.

Conclusões.

Como afirma Edgar Morin (5), a consciência ecológica levanta-nos um problema de extraordinária vastidão e profundidade. Temos de defrontar ao mesmo tempo o problema da Vida no planeta Terra, o problema da sociedade moderna e o problema do destino do Homem.

Este projeto estimulou a transformação da sociedade local para a prática de novos hábitos e atitudes do indivíduo para com a Terra, envolveu a rede escolar e a comunidade tradicional, propondo dinâmicas interdisciplinares acerca dos ecossistemas costeiros e do uso consciente dos recursos naturais.

Na educação, deve prevalecer uma preocupação constante com o ambiente em que o educando vive. Orientar o aluno em ações conscientes no sentido de que ele viva a sua vida plenamente, com o mínimo de desperdícios dos bens oferecidos pelo nosso planeta, também é dever do educador. A reciclagem desperta a reconstrução da auto-estima do educador visto que este pode construir uma nova identidade vivenciando a transformação de materiais e a transformação de conceitos e preconceitos reciclando suas vidas e adquirindo uma consciência ecológica.

Referências.

[1] **Carter, R.W**.1988. Coastal Enviroments. Londres, Academic Press.
[2] **Gutiérrez, F.** 1996 *Ciudadania planetaria* (Heredia) mimeo.36p.
[3] **Freire, P.** 1999. A Carta da Terra na perspectiva da Educação. Primeiro Encontro Internacional. São Paulo**.**
[4] **Read, H.** 1982. *A educação pela arte*. São Paulo.
[5] **Morin, E.; Anne Brigitte, A.K**. 1993. *Terre-Patrie* (Paris: Seuil).

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BAÍA DO GUAJARÁ, BELÉM-PA.

Bordalo, A.O.[1,4]; Oliveira, E.C.[4]; Monteiro,S.M.[2,4]; Maia,B.P.S.[2,4];Barbosa,L.P.F.[3,4]
[1]Pesquisador-Bolsista CT-HIDRO/CNPQ [2]Estudante de Oceanografia ; [3]Mestrando em Geologia Marinha-CPGG; [4]Universidade Federal do Pará-Centro de Geociências
[1]adriana@ufpa.br

Palavras Chave: estuários; nutrientes; comportamento físico-químico.

INTRODUÇÃO

Os estuários são biologicamente mais produtivos do que os rios e o oceano adjacente, por apresentarem altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária, além disso, fazem referência a um ambiente altamente dinâmico, com mudanças constantes em resposta as forçantes naturais (Miranda *et al*, 2002). A entrada de elevadas concentrações de nutrientes e de outras substâncias no estuário faz com que este atue como um filtro biogeoquímico, isto é, recicle essas substâncias antes de transferi-las ou exportá-las para a zona marinha costeira (Melo, 1998).

Segundo Pinheiro (1987), o estuário Guajará representa um ambiente caracterizado por uma alta energia hidráulica, com fortes correntes tidais que interagem com a elevada energia fluvial dos Rios Guamá e Acará. Em conseqüência disto, não apenas a fisiografia como ainda o próprio relevo de calha estuarina está sujeito a modificações periódicas relativamente rápidas. Pode-se considerar o estuário Guajará como parcialmente misturado quanto ao padrão de circulação. No decorrer das enchentes e vazantes, isto é, nos intervalos entre preamar e baixa-mar assume características que tendem ao tipo heterogêneo, com águas pouco mais diluídas na superfície.

Este trabalho se propõe ao estudo das amostras hidrológicas coletadas em junho de 2004 nas águas estuarinas à margem direita da Baía do Guajará, a nordeste da cidade de Belém (Figura 01), com o intuito de verificar através de medidas dos parâmetros físico-químicos da água, se houve ou não, a influência da variação da maré e antropogênica no ponto de coleta.

METODOLOGIA

Foram realizadas cinco coletas hidrológicas superficiais, em um ponto na Baía do Guajará, utilizando garrafa tipo Van Dorn (2,5 l), durante a enchente no mês de junho de 2004, início do período seco. Realizou-se medidas *in situ* de transparência, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos (STD) e temperatura, para tais utilizou-se, disco de secchi, pHmetro, condutivímetro e termômetro de mercúrio.

As amostras para análises de nutrientes (fosfato e silicato) foram armazenadas em garrafas de polietileno de 500 ml e mantidas refrigeradas para posteriormente serem filtradas e analisadas no Laboratório de Hidroquímica da Universidade Federal do Pará. No laboratório, os nutrientes foram determinados por espectrofotometria molecular seguindo as técnicas descritas por Grasshoff *et al.* (1983).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme Cunha (1982), a temperatura das águas estuarinas é função das condições meteorológicas e da profundidade do estuário, constituindo um fator controlador para a vida e para os processos químicos que se realizam no ambiente aquático. A temperatura apresentou uma razoável homogeneidade térmica, alcançando seu valor médio de 29,4 °C, com o mínimo de 29 °C e o máximo de 30 °C, os quais corroboram com os dados de Pinheiro (1987) que registrou uma média de 28,3 ºC e valores entre 28,3 ºC e 29,2 °C na Baía do Guajará, demonstrando a existência de variações sazonais muito baixas na temperatura dessas águas, e que suas oscilações são independentes da ação das marés.

Sólidos totais dissolvidos (STD) é a soma dos teores de todos os constituintes minerais presentes na água por unidade de volume. Os resultados obtidos durante a coleta, mostraram valores que variaram de 10 mg/L ás 11:30h até o valor máximo de 26 mg/L às 13:30h, demonstrando que ocorreu um relativo aumento de STD com a enchente da maré devido a penetração de águas marinhas, onde se observa que o conteúdo de STD é diretamente proporcional a condutividade elétrica.

A condutividade reflete a quantidade de eletrólitos da água, cuja concentração é controlada principalmente pelo tipo de rocha onde esta implantada a bacia fluvial (Santos, 1986). A condutividade das águas do estuário guajarino, relaciona-se diretamente os íons Cl^-, SO_4^{-2}, Na^+ e Mg^+ com a salinidade (Cordeiro, 1987). De acordo com Pinheiro *op. cit*, no período de estiagem, a condutividade média nas águas estuarinas situou-se em torno de 306,4 µS, e no período chuvoso esta média diminui para 22,06 µS. As medidas realizadas na Baía do Guajará mostraram que a condutividade no estuário varia seguindo valores tidais, e que a condutividade máxima ocorre acompanhando as estofas de preamar. Na área de estudo, a variação da condutividade foi de 35,6µS na primeira coleta ou seja ás 10:30, até o máximo de 56,1 µS às

13:30 na quarta coleta (Figura 02). Da mesma forma que os STD, os valores de condutividade apresentaram um aumento com a enchente da maré.

O pH é a medida da atividade iônica do hidrogênio, representando o balanço entre ácidos e bases nas soluções, desta forma, ele governa a solubilidade das espécies químicas nos sistemas aquáticos, sendo um dos fatores ecológicos que age como controlador das atividades respiratórias dos animais e plantas, regulando os principais processos metabólicos nos seres vivos em águas naturais. Nos rios da Amazônia, há predominância de águas ácidas, o que pode ser devido, em grande parte, ao solo da bacia de drenagem (Santos & Ribeiro, 1988).

Os valores de pH das amostras analisadas apresentaram-se ligeiramente ácidos, com valor médio de 6,19, máximo de 6,71 e o mínimo de 5,78. Tais resultados mostram-se compatíveis com valores das amostras coletadas no Rio Pará onde, Cordeiro (1987) constatou no período de estiagem um pH entre 5,79 e 6,03 e no chuvoso entre 5,75 e 6,10.

Uma das principais características das águas do estuário Guajará é sua elevada turbidez que confere as mesmas um aspecto barrento, o conteúdo de material em suspensão é de tal ordem que a luz penetra somente poucos centímetros em seu interior (Pinheiro, 1987).

No ponto de coleta, a profundidade limite de visibilidade se apresentou com o mínimo 20 cm, e alcançou o seu máximo ás 14;30h quando se registrou 40 cm de transparência, aumento este sugerido pela penetração de águas marinhas. Considerando estes valores, podemos enquadrar este estuário como rios de águas brancas, que apresentam profundidades limites de visibilidade de menos de 10 a aproximadamente 50 cm, segundo a classificação de Sioli para os rios da Amazônia (Esteves, 1988).

Segundo Melo (1998), o silicato está sujeito aos processos físicos de diluição de águas fluviais de maior concentração em silício com águas marinhas costeiras de baixo teor do mesmo, visto que as principais fontes de silício para o estuário são as águas fluviais e a lixiviação das áreas adjacentes, outro fator controlador de silicato em ambientes estuarinos é a remoção biológica e a liberação através da dissolução da sílica biogênica (diatomáceas). De acordo com Libes (1992), devido ao pH e a força iônica da água do mar, a espécie dominante de silício é o ácido silícico (H_4SiO_4). Santos (2001) desenvolveu um trabalho no rio Murubira-PA, verificando uma média de 171,5 µM de silicato. Na área de estudo, as amostras coletadas não apresentaram variações consideráveis de concentração de SiO_4, alcançando o valor médio de 112,07 µM com mínimo de 106,3 µM ás 10:30 e um máximo de 115,7 µM ás 11:30.

O íon fosfato tem sido considerado como um dos nutrientes limitantes da produtividade primária nos ambientes aquáticos, principalmente estuarinos. Segundo Esteves (1988), o fosfato presente em ecossistemas aquáticos tem origem de fontes naturais (rochas da bacia de drenagem) e artificiais (esgotos domésticos e industriais, fertilizantes agrícolas). Existe uma variedade de formas de fósforo na água do mar; porém, o fitoplâncton normalmente satisfaz seu requerimento por assimilação direta de ortofosfato (PO_4^{3-}).As concentrações detectadas de fosfato para os rios da região amazônica são baixas. Santos (2001) em estudos no Rio Murubira/Pa detectou menores concentrações de PO_4^{3-} no período seco, com mínima de 0,3 µM e maiores concentrações no período chuvoso com máxima de 5,9µM. As concentrações obtidas para PO_4 nas amostras coletadas, alcançaram o valor médio de 1,69 µM com mínimo de 0,96 µM e um máximo de 2,45 µM.

As amostras seguiram o padrão esperado, de diminuição da concentração de fosfato com o aumento da condutividade, com exceção da amostra coletada ás 13:30 (Figura 03), que apresentou alto teor deste nutriente, aumento esse, que provavelmente pode estar ligado à ação dos despejos domésticos orgânicos no local, relacionado-se também com o aumento da condutividade elétrica nesta mesma coleta, sendo a condutividade, de acordo com Esteves (1988), um parâmetro importante para detectar fontes poluidoras nos ecossistemas.

CONCLUSÃO

Analisando os resultados dos parâmetros físico-químicos das águas da Baía do Guajará, pode-se classificá-las como rios de águas brancas, ou seja, águas com pH neutro a levemente ácido, e elevada quantidade de material particulado em suspensão. As medidas de pH variando de 6 a 7 são compatíveis com valores registrados em águas amazônidas.

No local de estudo, a temperatura apresentou uma razoável homogeneidade térmica demonstrando a existência de variações sazonais muito baixas na temperatura dessas águas, e sendo suas oscilações independentes da ação das marés.

Os valores demonstraram que ocorreu um relativo aumento de STD e condutividade elétrica com a enchente da maré, devido a penetração de águas marinhas. De acordo com os valores dos parâmetros analisados, identificamos que a área estudada está sujeita a influência de maré salina.

Com relação aos nutrientes estudados podemos concluir que, o silicato apresentou valores característicos de águas continentais, visto que as principais fontes de silício para o estuário são as águas fluviais e a lixiviação das áreas adjacentes. O aumento do teor de fosfato pode ser proveniente das águas

continentais e da ação de despejos domésticos e orgânicos, considerando que os esgotos domésticos podem contribuir para o aumento da concentração de fósforo nas águas, principalmente considerando a crescente utilização de detergentes contendo polifosfatos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORDEIRO, C. A.,1987. Estudo da salinização do Estuário do Rio Pará no trecho Belém-Mosqueiro-Belém. UFPA. Mestrado em Geoquímica. CPGG 109 p.

C UNHA E.M.S.,1982. Caracterização e Planejamento Ambiental do Estuário Potengui. UFRN. Centro de Biociências-Tese de Mestrado. 211 p.

ESTEVES, F.A., 1988. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência, 575 p**.**

LIBES, S.M., 1992. *An Introduction to Marine Biogeochemistry*. New York: John Wiley & Sons, Inc.,734 p.

MELO, O.T. ,1998. *Comportamento biogeoquímico de nutrientes do estuário do Rio Bacanga, Ilha de São Luiz-MA*. UFPA. Centro de Geociências-Tese de Mestrado.115 p.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B, 2002. *Princípios de Oceanografia Física de estuário*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 418 p.

PINHEIRO, R.V.,1987. Estudo *Hidrodunâmico e Sedimentológico do estuário Guajará-Belém- PA*. UFPA. Centro de Geociências-Tese de Mestrado.163 p.

SANTOS, U.M. & RIBEIRO, M.N.G., 1988. *A hidroquímica do rio Solimões-Amazonas*. Acta Amazônica, 18 (3-4): 145-172.

SANTOS, I., 2001. *Caracterização Hidroquímica do Rio Murubira Mosqueiro-PA*- UFPA. Centro de Geociências-Tese de Mestrado

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K., 1983. *Methods of Seawater Analysis*. 2. Ed. Florida: Verlage Chemie,. 417 p.

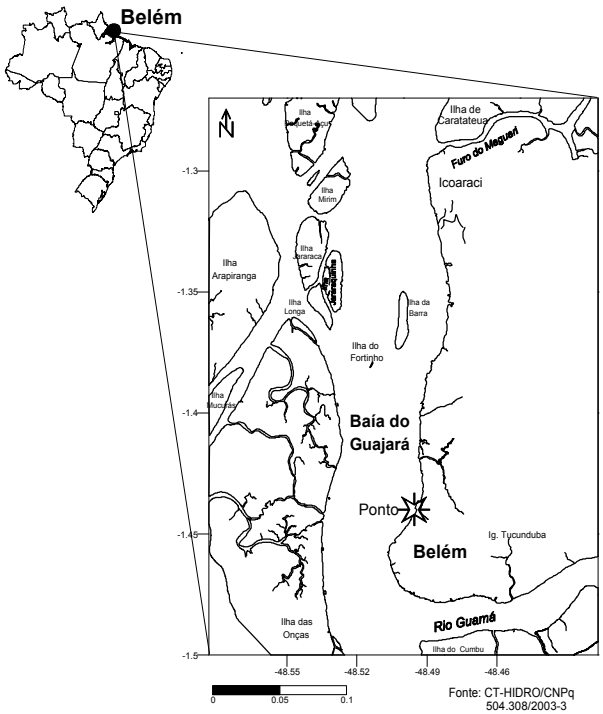


Figura 01: Mapa de localização da área de estudo.

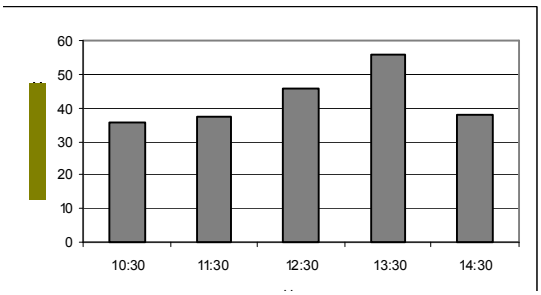


Figura 02: Distribuição da condutividade nas amostras coletadas.

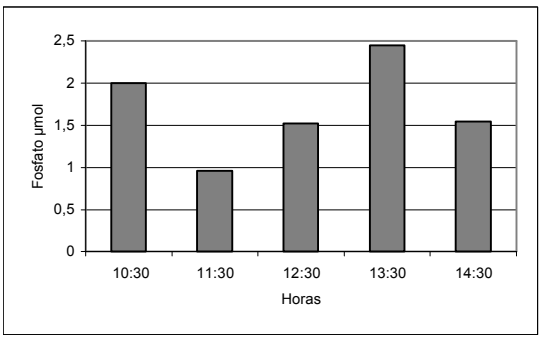


Figura 03: Distribuição PO_4^{3-} nas amostras coletadas.

ALIMENTAÇÃO DO BAGRE AMARELO *CATHOROPS SPIXII* NO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO: RESULTADOS PRELIMINARES

Oliveira[1], André Chalom Machado de; Muto, Elizabeti Yuriko; Soares, Lucy Satiko Hashimoto
[1]*Contato: an_chalom@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Ariidae, Conteúdo Estomacal, Baía de Santos (SP)

Introdução

O bagre *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829) é um peixe de grande importância ecológica como constituinte da cadeia de fundo, sendo a espécie de Ariidae mais comum no litoral brasileiro(3), e ocorrendo na costa atlântica da América do Sul desde Belize até o sudeste brasileiro(7). Apesar de ter grande importância econômica como recurso pesqueiro da Colômbia até Alagoas, no sudeste do Brasil é uma espécie pouco explorada. Contudo, sua alta biomassa em estuários o classifica como recurso pesqueiro potencial.

Não há estudos sobre a alimentação desta espécie na baía de Santos, e, na costa sudeste, os poucos estudos são muito restritos espacialmente, além de apresentarem poucos dados a respeito dos indivíduos maiores que 20cm, embora sejam registrados na literatura indivíduos de até 35cm.

A análise de conteúdos estomacais fornece indicações a respeito do hábito alimentar de uma espécie, e neste contexto, apresentamos resultados preliminares sobre a alimentação do *Cathorops spixii* tendo em vista: identificar os itens alimentares presentes, estimar sua importância relativa e identificar as diferenças existentes entre a dieta de exemplares de diferentes comprimentos. Na continuação deste projeto, planejamos refinar estas análises, além de identificar variações sazonais e entre diferentes localidades da costa do estado de São Paulo na dieta da espécie. Ainda, planejamos relacionar estes dados com trabalhos realizados por outros projetos, envolvendo a determinação de concentração de metais pesados ou organoclorados, ou estudos de isótopos estáveis que forneçam informações sobre a sua posição na trama trófica.

Material e Métodos

As coletas estão sendo realizadas em Santos e em Cananéia durante os meses de inverno e verão. Estão planejadas coletas provenientes do projeto "Matéria orgânica na avaliação de impacto ambiental no meio marinho" (MOBIO/IOUSP) e do projeto "Influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema de plataforma continental adjacente" (ECOSAN/IOUSP). As amostras coletadas em ambos os projetos serão tratadas com a mesma metodologia descrita abaixo.

As coletas de material até o momento foram realizadas em Santos, estado de São Paulo, em dois períodos distintos, a primeira em abril de 2002 para a avaliação sobre contaminantes orgânicos em peixes da baía de Santos (CAPES/PROAP), realizada pelo Laboratório de Química Orgânica Marinha do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, e a segunda em março a abril de 2005, durante o projeto MOBIO. Foram realizados três arrastos no primeiro período e dois arrastos e uma coleta feita com tarrafa, identificada como E12, no segundo. Os dados de cada estação estão resumidos na Tabela 1.

O material coletado foi acondicionado em gelo, e no laboratório cada espécime foi pesado em balança com precisão de 0,1g e medido (comprimento total) com precisão de 1mm. Os estômagos foram extraídos e fixados em formol neutralizado a 4%. Mediu-se o peso do conteúdo de cada estômago com precisão de 0,01g, por diferença entre o peso do estômago cheio e do estômago vazio.

Após transferir o conteúdo estomacal para uma solução de álcool 70%, cada item presente no conteúdo estomacal foi identificado taxonomicamente e foi registrada a freqüência de ocorrência (FO%) de cada item. Os dados de "Camarão" referem-se às presas identificadas como Dendrobranchiata ou Caridea, enquanto a denominação "Caranguejo" diz respeito às presas de Anomura ou Brachyura. Na maior parte das vezes, não foi possível a identificação em qualquer outro nível inferior, pelo avançado estado de digestão das presas.

Embora tenham sido estudados espécimes de comprimentos muito distintos, variando de 112 a 330mm, todos os exemplares capturados estavam acima do comprimento estimado da primeira maturação gonadal, apontado como sendo de 95,9mm no complexo de Cananéia-Iguape (6). Assim, não podemos dividir a amostra por classes de tamanho que contemplem jovens e adultos, já que todos os espécimes devem ser adultos. A amostra foi, então, dividida em seis classes de comprimento, cada uma com 40mm, para análise ontogenética.

Resultados e Discussão

Para o estudo, foram analisados 48 estômagos coletados no período de 2002, sendo que quatro apresentaram apenas material digerido, e 21 estômagos coletados em 2005, sendo que um apresentou apenas material digerido.

Os principais itens alimentares encontrados foram poliquetas, crustáceos, peixes teleósteos, ovos de peixe, algas e moluscos. Dentre os crustáceos, registrou-se ocorrência dos seguintes grupos: Amphipoda; Stomatopoda; Copepoda e Decapoda, sendo que este último grupo apresentou ocorrência de camarões e caranguejos não identificados. Ainda observou-se presença de grande volume de material digerido e grãos de areia. Estes resultados concordam com os estudos anteriores realizados na Venezuela (1), Pará (2), Alagoas (5) e São Vicente, SP (4), mostrando que a dieta da espécie apresenta, ao menos em linhas gerais, os mesmos itens, embora a proporção entre eles varie muito. É notável neste estudo a ausência de ostrácodes, presentes na maioria dos outros estudos, embora isso possa ser apenas resultado do pequeno tamanho da amostra.

Observou-se grande similaridade entre a alimentação dos peixes coletados nos anos de 2002 e 2005 (fig. 1), com as principais diferenças sendo a alta ocorrência de copépodes e camarões exclusivamente em 2002 e alta ocorrência de caranguejos exclusivamente em 2005 (fig. 3). Também se observou maior ocorrência de ovos de peixe e moluscos em 2005. Contudo, essas diferenças podem ser explicadas em parte pelo fato da amostra de 2005 ter um comprimento médio maior (Tabela 2).

A análise por classes de tamanho evidenciou a progressiva diminuição da ocorrência de copépodes e camarões e o aumento da ocorrência de caranguejos com o aumento de tamanho do peixe (fig. 4). Também foi encontrada grande quantidade de copépodes em estômagos de juvenis na Venezuela (1), o que mostra que estes são de grande importância na alimentação de juvenis e adultos jovens. Por outro lado, a maior presença de caranguejos entre os maiores indivíduos pode estar associada à maior habilidade destes em predá-los.

A ocorrência de algas não foi considerada como item alimentar, pois as mesmas devem ter sido ingeridas de maneira acidental, visto que a espécie tem hábitos carnívoros e seu índice intestinal é menor que 1 (1).

Conclusões

A espécie apresentou poliquetas, crustáceos, peixes teleósteos, ovos de peixe e moluscos como itens alimentares. Destes, os poliquetas apresentaram maior ocorrência, seguidos dos crustáceos.

Embora os grandes grupos consumidos por todas as classes de tamanho sejam, em essência, os mesmos, a espécie muda levemente sua dieta, diminuindo a ocorrência de copépodes e camarões ao mesmo tempo que aumenta a ocorrência de caranguejos.

É necessária a continuidade dos estudos para se identificar padrões de variação temporal e espacial na dieta da espécie.

Referências

[1]**Arias de Diza, A.; Bashirullah, A.K.M.** 1984. Biological studies of *Cathorops spixii* (Ariidae) at the Cariaco Gulf, Venezuela. 1. Juveniles feeding habits. Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela. Cumana, 23(1/2) 195-200

[2]**do Espirito Santo, R.V.; Isaac, V.J.** 1999. Alimentação e aspectos da reprodução da uricica *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829) (Osteychthyes, Siluriformes, Ariidae), no estuário do rio Caeté (município de Bragança Pa). Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi Serie Zoologia. 15(1): 95-111.

[3]**Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A.** 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (I). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

[4]**Huerta-Craig, I.D.** 1986. Estudos sobre a alimentação de espécies de peixes das famílias Ariidae, Carangidae, Guerreidae, Scianidae, Trichiuridae, Bothidae e Soleidae no estuário de São Vicente, São Vicente, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 224p.

[5]**Melo, S.C.; Teixeira, R.L.** 1992. Distribuição, reprodução e alimentação de *Cathorops spixii* e *Arius rugispinis* (Pisces: Ariidae) do Complexo Mundaú/Manguaba, Maceió AL. Revista Brasileira de Biologia. 52(1): 169-180.

[6]**Rios, E. P.** 2001. Papel do estuário no ciclo de vida das espécies dominantes da ictiofauna do Complexo Estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 138p.

[7]**Tíjaro, R.; Rueda, M.; Santos Martinez, A.** 1998. Dinámica poblacional del chivo mapalé *Cathorops spixii* en la Ciénaga Grande de Santa Marta y Complejo de Pajarales, Caribe Colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras. 27: 87-102.

Ano		**2002**			**2005**	
Estação	**P1**	**P2**	**P3**	**E1**	**E10**	**E12**
Data	04/04	04/04	04/04	24/03	25/03	25/03
Horário (h)	08:20	12:30	14:27	11:35	11:34	
Latitude (S)	24º01,11	24º02,90	24º02,91	23°53,37	23°59,35	
Longitude (W)	046º21,13	046º20,75	046º16,93	046°22,58	046°19,82	
Profundidade (m)	11,6	14,0	18,3	11,6	8,2	

Tabela 1. Dados de data, horário, posicionamento e profundidade iniciais das estações de coleta realizadas.

Comprimento (mm)	101-140	141-180	181-220	221-260	261-300	301-340
2002	56%	2%	22%	13%	7%	0%
2005	0%	14%	19%	33%	24%	10%

Tabela 2. Composição da amostra por ano e classe de tamanho, em milímetros.

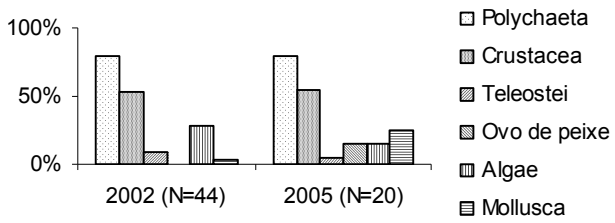


Figura 1. Freqüência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos analisados, por ano.

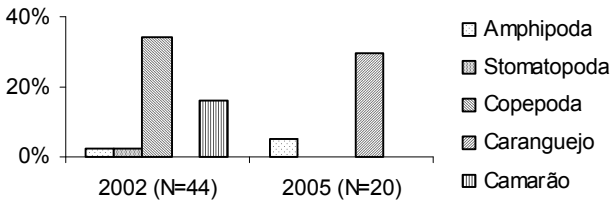


Figura 2. Freqüência de ocorrência dos grupos de crustáceos nos estômagos analisados, por ano.

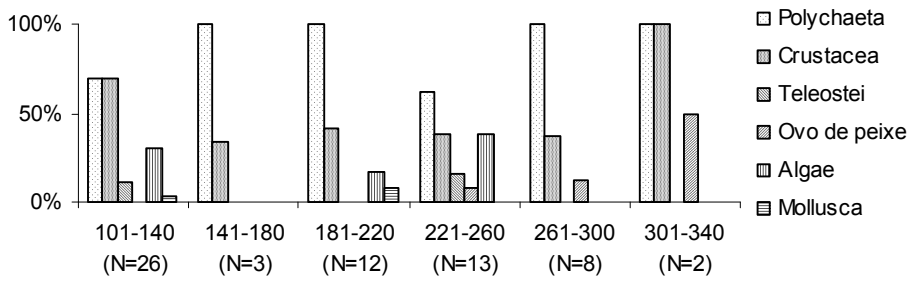


Figura 3. Freqüência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos analisados, por classe de tamanho (mm).

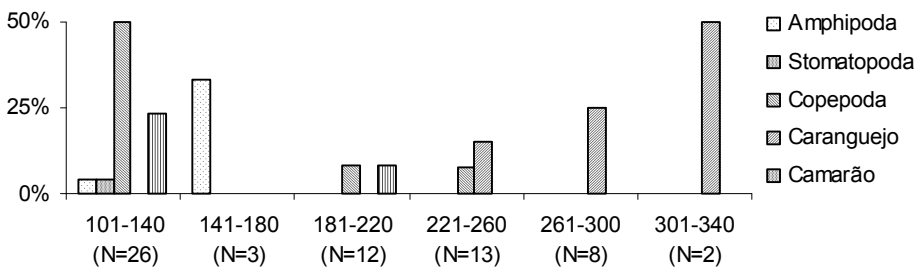


Figura 4. Freqüência de ocorrência dos grupos de crustáceos nos estômagos analisados, por classe de tamanho (mm).

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DO TRANSPORTE DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NO ESTUÁRIO DO RIO FORTH, REINO UNIDO

P. Watts Rodrigues[1,2*]; O. Crighton[3]; J. Barnes[2]; R.C. Upstill-Goddard[2]
[2]Ocean Research Group, School of Marine Science and Technology, University of Newcastle upon Tyne, NE1 7RU, UK
[3]Scottish Environment Protection Agency, Clearwater House, Heriot Watt Research Park, Avenue North, Riccarton, Edinburgh, EH14 4AP, UK

[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto Politécnico,CP 972825 – 28601-970 – Nova Friburgo, RJ, Brasil.E-mail:pwatts@iprj.uerj.br*

Palavras Chave: qualidade de água, modelos dinâmicos, nitrificação, zona de turbidez máxima

Introdução

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) na água é um dos mais importantes parâmetros químicos que definem a sua qualidade: em ambientes com baixas concentrações de O_2 pode ocorrer mortandade em massa de espécies. Também nestes ambientes os metais pesados tendem a mais facilmente se solubilizar, tornando-se potencialmente mais tóxicos. Além disso, importantes ciclos biogeoquímicos, tais como do nitrogênio e do carbono, são parcialmente controlados pela concentração de O_2. Este controle se reflete na forma química com que o elemento é transportado na água, o que tem implicações ambientais tanto locais e regionais (disponibilidade de nutrientes) quanto globais, como a produção de metano e óxido nitroso, dois gases que contribuem para o efeito estufa e o aquecimento global.

Rios, lagos e estuários estão sujeitos a lançamentos de esgotos que podem comprometer severamente as suas águas quanto aos níveis de OD, daí o monitoramento destes ambientes quanto ao status deste parâmetro ser de grande importânica. Sabe-se, no entanto, que o melhor entendimento do comportamento de qualquer constituinte dissolvido em água deve passar pela compreensão dos mecanismos que regem a dinâmica do corpo receptor. Isto é particularmente crítico para o caso de estuários, ambientes transicionais cuja a dinâmica é bastante complexa. Neste contexto, os modelos dinâmicos representam importante ferramenta de diagnóstico e prognóstico ambiental destes ambientes: por contemplarem tanto as reações químicas e os aportes externos, quanto a hidrodinâmica do meio, tais modelos facilitam a compreensão do comportamento da substância estudada em meio estuarino. Por outro lado, estes modelos são capazes de simular diversos cenários, em função dos aportes que se estabeleçam para o sistema.

Este trabalho apresenta os resultados da simulação numérica da distribuição de OD no estuário do Rio Forth, Reino Unido, numa situação de verão. O modelo aqui apresentado foi desenvolvido dentro do simulador Mike-11®, numa parceria envolvendo a Universidade de Newcastle da Inglaterra e a Scottish Environmental Agency (SEPA).

Material e Métodos

O estuário do Rio Forth localiza-se na costa Leste do Reino Unido, desaguando no Mar do Norte. A ocupação da bacia do Forth é bastante variada, incluindo atividades industriais e comerciais. A vazão média anual do rio é de 63 $m^3 s^{-1}$ (10 – 300 $m^3 s^{-1}$) e sua profundidade varia entre 2 m e 42 m. O estuário é classificado como macro-tidal, com marés médias de quadratura e sizígia de 2,5 m e 5,0 m, respectivamente. A região estuarina extende-se por 68 km, sendo que a parte baixa é bastante larga se comparada com a parte superior, onde destacam-se meandros. Durante o verão desenvolve-se na parte superior do estuário uma Zona de Turbidez Máxima[1] (ZTM), com concentrações de sólidos em suspensão (SS) de até 10,000 mg l^{-1}, enquanto que no mesmo período as concentrações de SS na parte baixa do estuário não excedem[2] 100 mg l^{-1}. Muitos efluentes industriais e domésticos são lançados no estuário, sendo que as descargas médias de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), amônia (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) são respectivamente[3] de 157 g s^{-1}, 38 g s^{-1} and 101 g s^{-1}. Durante o verão o estuário do Forth possui uma bem documentada região de suboxia[4], sendo que a severidade do fenômeno está intimamente relacionada com a posição e extensão da ZTM, que desenvolve-se entre a primavera e o verão, e, como para outros estuários macro-tidais, tem seu ápice durante marés de sizígia e baixa vazão fluvial[5,6]. Desde a década de 80 a qualidade de água do estuário do Forth vem progressivamente sendo melhorada, mas no entanto, baixas concentrações de OD ainda são verificadas na região superior do estuário.

O estuário do Forth vem sendo sistematicamente monitorado pela SEPA, através de perfis longitudinais mensais em que os principais parâmetros indicadores de qualidade de água são determinados. Além

dessas determinações rotineiras, durante o verão de 1993, as águas da região superior do estuário foram monitoradas ao longo de um ciclo de maré de sizígia completo. As amostragens foram feitas em 4 estações fixas, Broom, Fallin, Alloa and Kincardine, localizadas respectivamente 10,7 km, 17,8 km, 25 km e 3,.8 km a juzante do limite de penetração da maré. Os parâmetros determinados foram salinidade, temperatura, pH, nitrogênio inorgânico dissolvido (NID), concentração e saturação de OD, concentração de SS, DBO nas fases dissolvidas (DBOD) e particulada (DBOP), carbono orgânico particulado (COP), nitrogênio orgânico particulado (NOD), além da velocidade da corrente.

O simulador Mike-11® é capaz de resolver numericamente e na direção longitudinal a hidrodinâmica e o transporte de alguns compostos em estuários, enre os quais o OD. Ele pode ser subidivido em três módulos: hidrodinâmico, adveção-dispersão e qualidade de água, sendo que neste último, na versão mais complexa, vários processos biogeoquímicos são descritos. Entre os processos que afetam a concentração de OD, o simulador contempla a troca com a atmosfera, a demanda proveniente do sedimento de fundo, a degradação de matéria orgânica particulada e dissolvida, a oxidação de NH_4^+ via nitrificação e fotossíntese. Na construção do modelo, o estuário foi subdividido em 70 segmentos, cada um com 1000 m, sendo especificada, ao longo do período da simulação, a maré na desembocadura do estuário, a vazão fluvial, a concentração das substâcias simuladas nas fronteiras marinha e fluvial, bem como os aportes externos destas substâncias provenientes dos diversos efluentes que chegam ao estuário.

A calibração do modelo seguiu a hierarquia habitual, sendo que os dados observados utilizados foram aqueles obtidos nas 4 estações fixas. Inicialmente a simulação hidrodinâmica foi calibrada, confrontando-se os níveis d'água simulados e observados, sendo o ajuste efetuado através do coeficiente de Manning, que parametriza a dissipação de energia na formulação matemática da hidrodinâmica. Em seguida o transporte do parâmetro salinidade foi ajustado, fazendo-se variar longitudinalmente o coeficiente de dispersão. Finalmente, os modelos de qualidade de água foram ajustados, manipulando-se os coeficientes utilizados na formulação matemática de reações e processos.

Resultados e Discussões

A Fig. 1 apresenta a variação temporal de DBOD, DBOP, OD e salinidade na estação de Fallin, aonde, na ocasião da amostragem, a ZTM mostrou-se mais pronunciada. A estofa da maré ocorreu às 20:00 hrs. Na Fig 1a observa-se elevada concentração de SS (até 7600 mg l^{-1}), a DBO total (dissolvida mais particulada) sendo fortemente controlada pela concentação de SS, sendo que a fase particulada responde pela maior parte da demanda de oxigênio. Já a concentração de OD (Fig 1b) variou periodicamente, obedencendo ao ciclo de maré, sendo inversamente proporcional à salinidade. Estes resultados fornecem evidências para uma explicação para o comportamento do OD na parte superior do estuário. Nesta região, por conta da assimetria da onda de maré, ocorrem fortes acelerações das correntes, chegando-se a registrar velocidades da ordem de 2 m s^{-1}. Durante a vazante, as águas fluviais, ricas em oxigênio, são vigorosamente advectadas para a região onde se desenvolveu a ZTM, fornecendo o combustível necessário para a degradação da matéria orgânica particulada. Aí, processos como minieralização amonificação e nitrificação são responsáveis por um rápido e intenso consumo de DO, de modo que durante a próxima enchente, as águas empobrecidas em oxigênio sejam advectadas para a região superior do estuário.

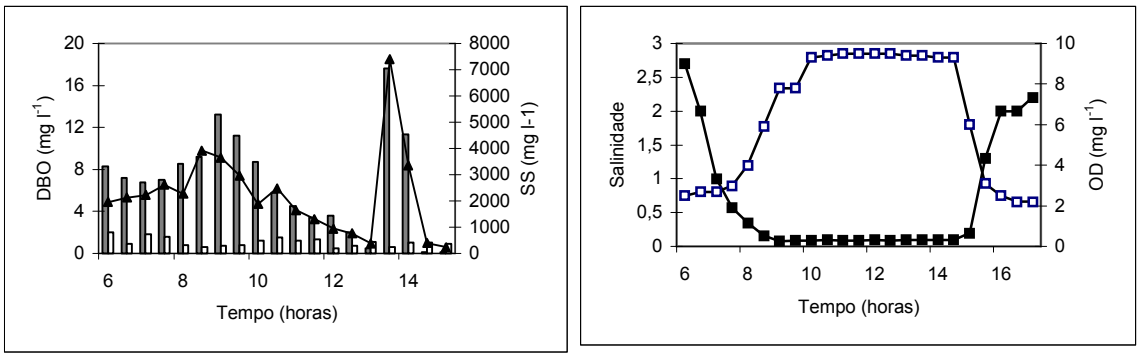


Figura 1: Variação temporal de alguns parâmetros na estação de Fallin. a) DBOD (barras em branco), DBOP (barras escuras) e SS (linhas); b) Salinidade (quadrados escuros) e DO (quadrados claros)

Os resultados experimentais, portanto, indicaram que qualquer tentativa de simular o comportamento do OD na região superior do estuário do Forth teria que levar em conta o consumo proveniente da

degradação de matéria orgânica particulada. Isto significa que uma melhor simulação teria que incluir, também, a dinâmica dos sólidos em suspensão. A Fig. 2a mostra os resultados gerados por modelo que foi

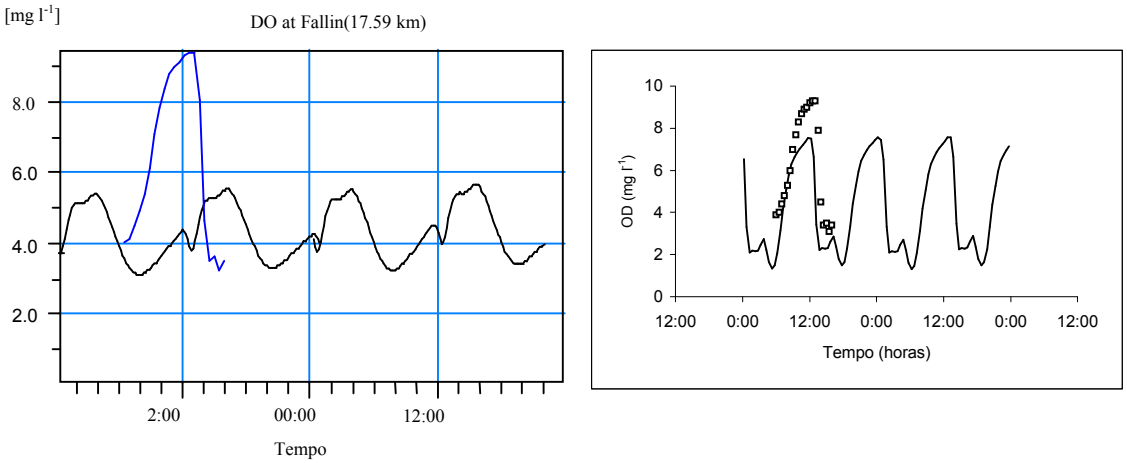


Figura 2: Comparação entre concentração simulada e observada de OD na estação de Fallin. a) Resultados obtidos sem incorporar DBOP: dados observados estão representados por um pico único (figura gentilmente cedida pela SEPA. b)Resultados obtidos neste estudo: dados observados representados por pontos

construído dentro do simulador Mike-11® não se considerando a demanda proveniente dos sólidos em suspensão. Os resultados podem ser comparados com os obtidos neste estudo (Fig. 2b). O melhor ajustamento da simulação do OD foi obtido após, principalmente, incorporar-se este processo. Nota-se que, adotando-se este procedimento, não só os valores simulados de OD se aproximaram dos valores observados, como a oscilação temporal simulada está em fase com as observações. Para outras estações os resultados (não mostrados aqui) foram igualmente satisfatórios.

Conclusões

Este trabalho mostrou que modelos numéricos de simulação, se adequadamente construídos, podem gerar resultados satisfatórios mesmo para sistemas complexos como os estuários. Neste estudo foi possível calibrar-se o modelo, sem contudo validá-lo para uma situação distinta. Atualmente, a Tidal Waters Division da SEPA utiliza o modelo aqui apresentado para estabelecer padrões de lançamentos e propor melhorias no tratamento dos efluentes que são lançados no estuário do Forth, confirmando ser esta uma ferramenta extremamente útil de avaliação ambiental.

Referências

[1] **Balls, P.W.; Brockie, N.; Dobson, J. and Johnston, W.** 1996. Dissolved Oxygen and Nitrification in the Upper Forth Estuary During Summer (1982-92): Pattern and Trends. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 42: 117-134.

[2] **Clarke, S. and Elliot, A.J.** 1998. Modelling Suspended Sediment Concentrations in the Firth of Forth. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 47: 235-250.

[3] **SEPA**, 2000. Water Quality in the Forth Estuary, 1980-1999. Report TW 07/00, Edinburgh, 21 pp.

[4] **Grifiths, A.H.** 1987. Water Quality of the Estuary and Firth of Forth, Scotland. Proceeds of the Royal Society of Edinburgh, 93B: 303-314.

[5] **Uncles, R.J. and Stephens, J.A.** 1993. Nature of the Turbidity Maximum in the Tamar Estuary, U.K. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 36: 413-431.

[6] **Mitchell, S.B.; West, J. R.; Arundale, A. M. W.; Guymer, I. and Couperthwaite, J. S.** 1999. Dynamics of the Turbidity Maxima in the Upper Humber Estuary System, UK. Marine Pollution Bulletin, 37-A: 190-205.

VARIAÇÃO TEMPORAL NA CAPTURA DE PEIXES NA PRAIA DE PONTAL DO SUL, PARANÁ, BRASIL.

Maggi[1],A.S.; Michelotto[1],A.P.; de Araújo[1], K.C.B.; Costa[1], L.P.; Santos[1], P.; Mafra[1], T.V.
[1]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av. Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná CEP 83225-000, Brasil.
(*alinemaggi@onda.com.br), a disposição dos autores foi feita em ordem alfabética.*

Palavras Chave: arrasto , zona de arrebentação, ictiofauna, escala temporal.

Introdução

Embora as praias constituam a maior parte das áreas costeiras do mundo e vários autores a citarem sua importância como habitat e área de crescimento para muitos organismos, este ecossistema tem sido relativamente pouco estudado, tanto no que se refere à fauna quanto aos processos ecológicos. Este trabalho procurou ao longo de um ciclo de maré de 12 horas, avaliar as diferenças temporais na captura de peixes em um ambiente praial relativamente protegido.

Material e Métodos

A área de estudo localiza-se na praia de Pontal do Sul (fig. 1), na desembocadura do complexo estuarino de Paranaguá (S 25°34'18,4" e W 048°20'50,1"). Considerada uma região de mistura, por sofrer influência tanto do ambiente marinho quanto do estuário adjacente, esta praia apresenta característica reflectiva, com uma inclinação de 1,76° no mediolitoral e 2,74° no infralitoral.

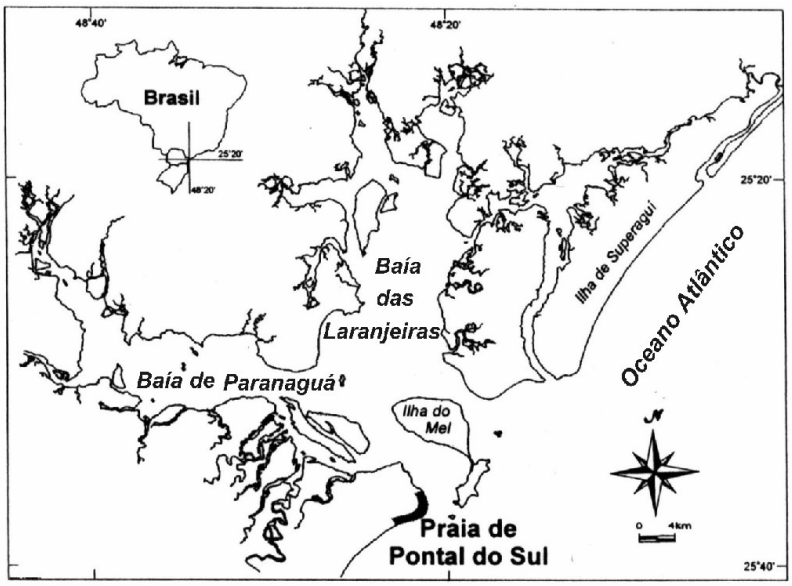


Fig. 1. Complexo estuarino de Paranaguá, com local da coleta em destaque.

As coletas foram realizadas durante um ciclo de maré, abrangendo os horários entre 7:00 horas e 19:00, com intervalos regulares de amostragem de três horas. Estabeleceram-se marcações de referência para os arrastos, as quais tinham 20m de extensão e eram espaçados entre si em 5m. Por horário amostral eram feitos 6 arrastos, totalizando 30, nos 5 períodos amostrados. Os arrastos eram intercalados com a utilização de dois tipos de redes picaré, uma com malha de 5mm em toda sua extensão e outra com malha 13mm nas mangas e 5mm no saco. Ambas apresentavam 15m de comprimento total e 1,60m de altura.

Resultados

Um total de 634 peixes pertencente a 16 espécies foi capturado. A biomassa total foi de 5309,34 g.

Nas coletas três espécies mostraram-se dominantes totalizando 83,79% dos peixes capturados, sendo estas: *Harengula clupeola* (59,62 %), *Trachinotus carolinus* (12,46%) e *Menticirrhus litoralis* (11,51 %)

Entre os horários, o resultado da ANOVA mostra diferenças significativas no número médio de peixes ($p< 0,05$), com a maior média ocorrendo às 7:00 horas, não se observando diferenças significativas entre as demais médias. Já com relação à média do número de taxa por horário, a análise de variância demonstrou não existirem diferenças estatísticas entre os momentos amostrais ($p=0,055$). Apesar desse valor de probabilidade, observa-se uma média relativamente maior no primeiro horário de coleta, com as demais médias bastante similares. Esta maior captura de taxa pode estar relacionada a maior captura de peixes. Não houve uma tendência temporal nos índices da estrutura da comunidade. A diversidade da ictiofauna expressa pelo índice de Shannon-Wiener (H'), não diferiu entre os horários de coleta ($p>0,05$).

O dendrograma da variação temporal gerado pela análise de Cluster separou os horários em dois grupos: A (7:00 e 19:00 horas) e grupo B (13:00 e 10:00 horas) (figura 3a). Esta separação também foi observada no método de ordenação MDS com um perfeito ajustamento geométrico dos horários (figura 3b). Esse perfeito ajustamento pode estar atribuído ao baixo número de amostras. A similaridade do grupo A foi de 66%, sendo que as espécies que mais contribuíram para tal foram *Harengula clupeola*, *Trachinotus carolinus* e *Menticirrhus litoralis.* Com relação ao grupo B, as espécies que mais contribuíram para o índice de similaridade de 68% foram *Harengula clupeola, Menticirrhus litoralis e Anchoa* sp. As espécies *Trachinotus carolinus, Pomatomus Saltatrix*, *Anchoa* sp. e *Harengula Clupeola* foram as que mais contribuíram para a dissimilaridade de 39% entre os grupos A e B. Tanto no Cluster como no MDS o horário das 16:00 horas ficou isolado. A dissimilaridade entre o horário das 16:00 horas com o grupo A (52%) é explicado principalmente pelas espécies *Trachinotus carolinus e Harengula clupeola*. Já as espécies *Ancha* sp*, Mugil sp*. e *Trachinotus goodei* foram as que mais contribuíram para a dissimilaridade (51%) entre as 16:00 horas e o grupo B.

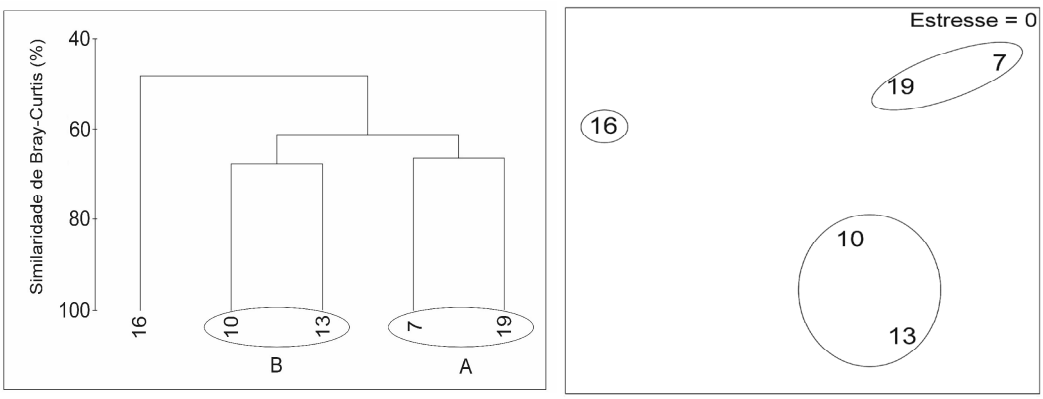


Figura 3: Dendrograma(a) e Ordenação pelo método "MDS"(b), baseados nos dados de densidade dos taxa amostrados, na praia de Pontal do Sul ao longo do dia 23 de novembro de 2004.

De acordo com as nove espécies mais abundantes, a análise de Cluster revelou quatro grupos. O primeiro grupo (I) é composto pelas espécies *Pomatomus Saltatrix, Citharichthys arenaceus*, ambas coincidiram ás 7:00 horas com baixo número de indivíduos. O segundo grupo (II) é formado por *Trachinotus carolinus, Harengula clupeola, Menticirrhus litoralis*, com as duas ultimas ocorrendo em todos os horários em um padrão muito próximo e a primeira só deixando de ocorrer no horário das 16:00 horas. O terceiro grupo (III) é formado pelos taxa *Anchoa* sp e *Sphoeroides testudineus* com estas espécies ocorrendo em maior abundância às 7:00 horas seguido pela coleta das 10h. Tanto o grupo II como o grupo III ocorreram em todos os horários, diferenciando-se apenas pela maior abundância de indivíduos do grupo II em relação ao grupo III. No quarto grupo (IV) formado pelas espécies *Mugil* sp. e *Trachinotus goodei,* há uma ocorrência numérica semelhante entre as duas nos horários das 10:00 horas e 16:00 horas e ausência no horário das 13:horas. A análise MDS com stress de 0,08, revelou agrupamentos muito próximos aos observados no dendrograma. No entanto, no grupo IV as similaridades no padrão de ocorrência das espécies não foram adequadamente representadas pelas distâncias geométricas no plano bidimensional do MDS. Observou-se também uma tendência à diminuição da abundância das espécies da direita para a esquerda no MDS.

Discussão

Assim como em outros trabalhos (2;1) uma maior eficiência de captura foi observado na baixa-mar do início da manhã (7:00 horas). Quanto mais baixa a maré, mais próximo da cava foi o arrasto, e segundo a literatura estes são locais de baixa energia proporcionando maior proteção e disponibilidade de alimentos para os peixes,onde ocorre uma maior concentração de peixes. Esse resultado também pode ser explicado pela maior atividade dos peixes no crepúsculo.

Os dados estatísticos mostraram, também nesse horário, um maior número de taxa. Isto pode estar associado a uma maior probabilidade de presença de taxa nas amostras, quando a captura de peixes é maior.

Conclusão

O presente trabalho demonstra que um dia de coleta é suficiente para se chegar a um resultado satisfatório quanto ao melhor horário para captura de peixes na praia estudada. Isto não é valido se o objetivo e conhecer a ictiofauna e a variação espacial na sua estrutura. Levantamentos mais detalhados sobre a fauna de um ecótone exigem um maior esforço amostral que inclua diferentes condições ambientais.

Referências Bibliográficas

1 **Delancey, L. B**., 1984. **Na ecological study of the surf zone at Folly Beach, South Carolina,** Tese de Mestrado, College of Charlestone, South Carolina, 131 pp.

2 **Godefroid, R.S**., 1996. Estrutura populacional da ictiofauna da zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul, Paraná**,** Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 53-56 pp.

CARACTERIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO ESTUARINA DURANTE UM CICLO DE MARÉ EM UMA SEÇÃO DA BAIA DE ARATU (BAHIA)

Carolina de Almeida Poggio[1], Renata Rebouças Cardia[2], Guilherme Lessa[3]
[1]*Curso de Pós-graduação em Geologia –IGEO/ UFBA –* cpoggio@ufba.br
[2] *Laboratório de Estudos Costeiros – UFBA –* renacardia@hotmail.com
[3]*Laboratório de Hidrodinâmica e Sedimentação Costeira e Estuarina – UFBA –* *glessa@cpgg.ufba.br*, *mauro@cpgg.ufba.br*

Introdução

A Baía de Aratu (Figura 1), com área aproximada de 20 km^2, é uma reentrância da porção nordeste da Baía de Todos os Santos. A baía é cercada por pequenas bacias de drenagem (área total aproximada de 93,280m^2), com fluxos de pouca competência que transportam principalmente material pelítico para dentro da baía. Desta forma, o fundo é constituído em sua maior parte de argila siltosa e argila (Bittencourt et al., 1974), e o escoamento forçado essencialmente pela maré. A ocupação da bacia de drenagem e entorno da Baía de Aratu é de natureza industrial, destacando-se instalações portuárias, fábricas de insumos químicos, siderúrgicas e estaleiros. No Canal de Cotegipe, que conecta Aratu à Baía de Todos os Santos, a Dow Química libera, através de emissário submarino, o efluente da planta no período de maré vazante (CRA 1994).

O confinamento da Baía de Aratu associado ao potencial poluidor da ocupação industrial na sua margem, pode estar gerando a retenção de material nocivo em seu interior, como sugere Santos (2002). No entanto, pouco se sabe sobre a natureza da circulação de água e sedimentos em suspensão dentro da baía. O objetivo deste trabalho é de fornecer uma primeira avaliação da circulação no Canal de Cotegipe, identificando o padrão de circulação residual de água e sedimentos em suspensão em um ciclo de maré de sizígia.



Figura 1: Localização do Canal de Cotegipe na Baía de Aratu - Baía de Todos os Santos – Ba (modificado de CRA, 2000)

Metodologia

A campanha de monitoramento foi executada em 31 de julho de 2003, com altura de maré prevista de 2,39 m. O fluxo foi monitorado com ADCP 600 Hz durante 13 horas em uma seção transversal de com 180 m de largura e profundidade máxima de 35 m. Três perfilagens foram realizadas sequencialmente em intervalos de 1 hora. Medidas de temperatura, salinidade e turbidez foram obtidas com CTD (SeaBird) a cada meio metro da coluna d'água no eixo central do talvegue. Os dados de turbidez foram convertidos em concentração de sedimento em suspensão (CSS, mg/l) através de equação de conversão.

3 - Resultados

A onda de maré na Baía de Aratu é estacionária, com as maiores velocidades de corrente ocorrendo à meia-maré. O valor máximo da velocidade média no talvegue foi de 0,73 m/s na maré vazante e -0.84 m/s na maré enchente. Os valores máximos de vazão alcançaram 3,3 x 10^6 m^3/s na enchente e 2,9 x 10^6 m^3/s na vazante.

A velocidade media na coluna d'água, ao longo de todo o ciclo de maré, foi de –0,054 m/s, sugerindo uma entrada residual no ciclo de maré. A velocidade média em intervalos de 10% da coluna d'água está exposta na figura 2, a qual revela a ocorrência de uma circulação gravitacional, com velocidades negativas (enchente) junto na metade inferior da coluna d'água e velocidades positivas (vazante) na metade superior.

O canal mostrou-se bem misturado durante todo o ciclo de maré, com salinidade variando menos de 1 em toda a coluna d'água. O valor médio da salinidade foi de 33,62, com médias na superfície e no fundo de 33,41 e 33,84 respectivamente (Fig. 2).

O valor médio da concentração de material em suspensão durante o ciclo de maré estudado foi de aproximadamente 6,7 mg/l, sendo que os maiores valores (máximo de 19 mg/l) ocorreram em meia-maré de enchente (momentos de maiores velocidades do fluxo) e próximo ao fundo. A figura 3 mostra a variação da CSS média na coluna d'água no ciclo de maré. A vazão sólida total nos ciclos de enchente e vazante, em uma seção de 1 m de largura no talvegue do canal, foram da ordem de 2,5x10^3 kg, sendo que o volume total transportado pela maré enchente foi aproximadamente 430 kg a mais que o de vazante.

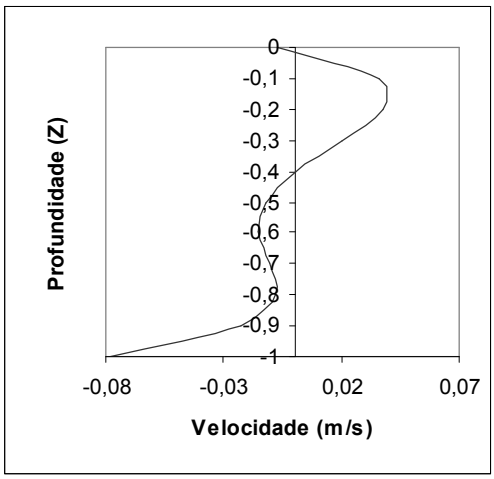


Figura 1 - Variação da velocidade residual no talvegue da seção, indicando a existência de circulação gravitacional.

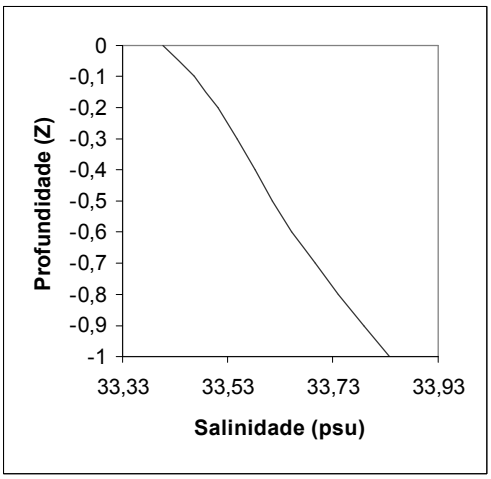


Figura 2 - Variação da salinidade média no talvegue da seção.

4 - Discussão e Conclusão

Integrando-se os dados de vazão instantânea, obteve-se um prisma de maré enchente de 43,20 x 10^6 m^3, e um prisma de maré vazante de 43,56 x 10^6 m^3, sugerindo entrada residual de água (~3,6 .10^5 m^3) durante o ciclo de maré investigado. A vazão fluvial média diária para o mês do monitoramento, obtida através das medias diárias de precipitação, temperatura e evaporação (Kjerfve 1990 *apud* Miranda *et al* 2002), foi de 2,5 m^3/s, ou três ordens de magnitude inferior à vazão media na seção de entrada do canal. A razão de fluxo (vazão fluvial em 6 hsl / prisma de maré) é igual a 0,0027, sugere assim uma coluna d'água bem misturada. Como foi observado, gradiente máximo de salinidade entre a superfície e o fundo foi de 0,8.

Houve o predomínio das correntes de enchente na seção investigada, especialmente em maiores profundidades. Um outro monitoramento de fluxo executado no Canal de Cotegipe (RAM Engenharia 2002) também indica velocidades das marés de enchente superiores às de vazante, sugerindo assim que o padrão observado em julho de 2003 seja característico do local. O transporte residual de sal e sedimentos em suspensão, calculados aqui para o talvegue, foi direcionado para dentro da baía. Em relação ao sal, séries temporais de salinidade obtidas pelo Projeto Baía Azul (CRA 2000) indicam valores de salinidade mais elevados dentro da Baia de Aratu (superior a 1 ups em

relação à porção central da BTS) tanto no verão como no inverno, o que coincide com a direção do transporte residual de sal calculado neste trabalho.

A possibilidade da circulação gravitacional ser uma característica no Canal de Cotegipe implica na provável importação de material sólido em suspensão junto ao fundo. Essa característica é bastante preocupante, principalmente porque a Baía de Aratu é considerada área de impacto industrial e, por isso, apresenta condições ambientais comprometidas (RAM Engenharia, 2002). Ainda de acordo com RAM Engenharia (2002), as concentrações de oxigênio dissolvido estão abaixo dos níveis normais para uma zona estuarina. Além disso, há registros de metais pesados (zinco, cobre, chumbo, mercúrio) nos sedimentos do fundo da referida baía, e ainda, uma tendência de enriquecimento nutricional gradual em suas águas, que provavelmente está relacionada às atividades antrópicas em seu entorno.

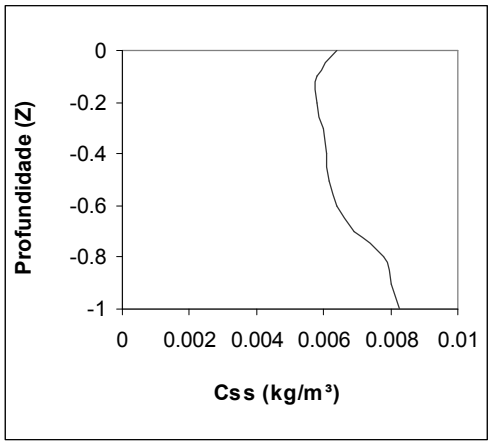


Figura 2 - Variação da turbidez média no talvegue da seção.

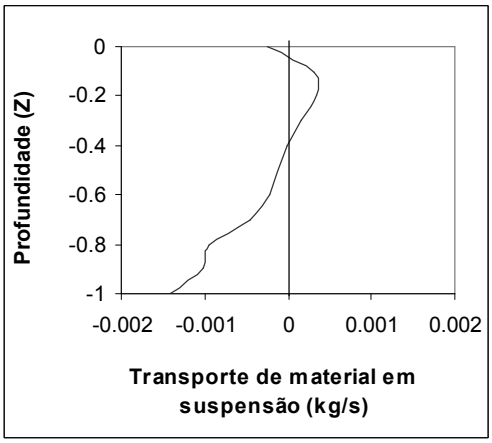


Figura 3 – Transporte residual do sedimento em suspensão no ciclo de maré.

5 - Referências Bibliográficas

Bittencourt, A.C.S.P.; Brichta, A.; Di Napoli, E. 1974. A sedimentação da Baía de Aratu. Rev. Bras. Geoc. 4 (1): 51 – 63.

CRA - Centro de Recursos Ambientais. 2000. Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos. Modelamento e Avaliação Ambiental. Relatório de Estudos Básicos. 248 p.

CRA - Centro de Recursos Ambientais. 1994. Diagnóstico das Condições da Balneabilidade das Praias e Diagnóstico da Qualidade das Águas da Baía de Todos os Santos. Relatório Técnico. 52p.

Miranda, L.B.; Castro, B.M.; Kjerve, B. 2002. Princípios de Oceanografia Física em Estuários. EDUSP, 411p.

RAM Engenharia Ltda. 2002. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Terminal Portuário de Cotegipe.

Santos, R. P. 2002. Avaliação Biogeoquímica de Zonas de Managuezal da Baía de Aratu: qualidade da água e sedimento baseada em parâmetros ecotoxicológicos. Dissertação (Mestrado Geoquímica) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 124 p.

3

TRÊS ANOS DE INTENSO MONITORAMENTO NA ZONA COSTEIRA DO BANCO DE ABROLHOS: EXISTEM INDICAÇÕES DE IMPACTO DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM NOS RECIFES DE CORAL?

Gulherme Lessa[1], Carlos Eduardo Peres Teixeira[2] e Mauro Cirano[1]
[1]*Laboratorio de Hidrodinâmica e Sedimentação Costeira e Estuarina – UFBA – glessa@cpgg.ufba.br, mauro@cpgg.ufba.br*
[2]*Laboratorio de Modelagem Numerica – IO-USP – ocecept@io.usp.br*

Palavras chave: turbidez, coral, Abrolhos, circulação costeira, ondas

Introdução:

O complexo recifal do Banco de Abrolhos, com área aproximada de 6000 km^2, é o maior e mais rico sistema coralíneo do Atlântico Sul. A plataforma continental na região alcança 200 km à frente de Caravelas, com profundidades inferiores a 30 m. O Banco é cortado por dois canais com orientação NE-SW com aproximadamente 20 km de largura e 50 km de comprimento.

Em janeiro de 2002 foi iniciado um projeto de dragagem do delta de maré vazante defronte ao Canal do Tomba para a construção de uma via de acesso ao terminal de barcaças da Aracruz Celulose (Fig. 1). Devido à proximidade das áreas de operação dos parceis coralíneos mais internos, o IBAMA estabeleceu como condicionante ao empreendimento um programa de monitoramento da circulação de água e da concentração de sedimentos em suspensão, de forma a acompanhar o grau e a extensão espacial dos impactos associados á dispersão da pluma de sedimentos gerada pela operação de dragagem.

O monitoramento constou de duas atividades principais: i) da determinação, quase que semanalmente, das concentrações de sedimento em suspensão (CSS) na coluna d'água em 45 pontos distribuidos em 5 perfis transversais a linha de costa, e ii) da coleta contínua, em intervalos de 30 minutos, de informações sobre o campo de correntes, onda, maré e turbidez, em dois pontos fixos (estações #506 e #106 da grade amostral acima) através do fundeio, a 3 metros do fundo, de correntômetros Interocean S4ADW (Fig. 1). O campo de ventos foi monitorado por uma estação meteorológica localizada a 12 km da linha de costa. Os dados de turbidez (NTU) foram convertidos em concentração de sedimentos em suspensão (CSS - mg/l) por uma curva média de conversão obtida pela média dos coeficientes lineares e angulares de todas as retas estabelecidas, para cada aparelho individual. Uma análise de consistência das séries temporais eliminou dados espúrios, e lacunas inferiores a 6 horas foram preenchidas por interpolação polinomial. Um filtro passa-baixa (frequência inercial local ~39 hs) separou as componentes supra- e sub-inerciais.

Este trabalho, ao analisar um conjunto de dados com mais de 340.000 registros, avalia os mecanismos forçantes da circulação e o comportamento da concentração de sedimentos em suspensão ao longo dos três anos de monitoramento.

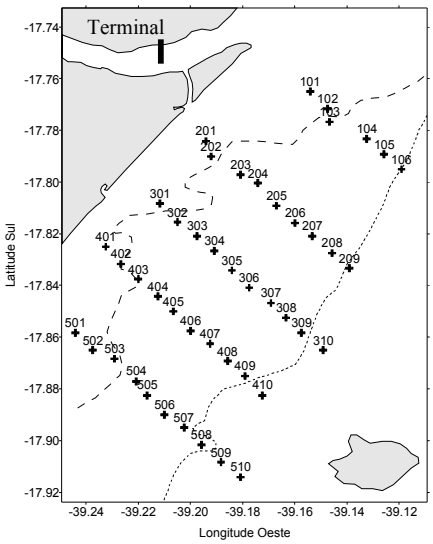


Figura 1 – Localização da região de estudos, com as principais áreas recifais e a posição dos pontos de monitoramento. A posição das estações fixas estão marcadas em branco

Resultados e Discussões:

A velocidade média dos ventos para todo o período foi de 4,25 m/s, sendo que a maior velocidade observada foi de 13,40 m/s. As maiores velocidades estiveram associadas aos ventos NE e

NNE, superiores a 8,8 m/s. Agrupados, os ventos do quadrante NE representaram 23,82%, E 16,7%, SE 13,3% e S 16,5% das ocorrências. Observou-se a tendência de diminuição das velocidades médias ao longo dos 3 anos, tendência esta relacionada à diminuição da frequência do vento dos quadrantes N e NE (relacionados a tempo estavel e normalmente mais fortes), e conseqüente aumento da frequência dos ventos de S e SE (relacionados a tempo instável). Sugere-se que este fenômeno seja consequência do maior número de sistemas frontais cruzando a região em 2004, em relação aos anos anteriores.

A magnitude média das correntes observadas para toda a série de dados foi de 0,10 m/s (desvio de 0,17 m/s) na estação #506 e de 0,25 m/s (desvio de 0,14 m/s) na estação #106, com velocidades máximas alcançando 1,04 m/s e 0,78 m/s nestas mesmas estações. A direção das correntes é nitidamente bimodal, orientadas preferencialmente ao longo de um eixo NE-SW. A componente da velocidade longitudinal à costa apresentou magnitudes médias de 0,03 m/s (desvio de 0,13 m/s) na estação #506, e de 0,09 m/s (desvio de 0,18 m/s) na estação #106. As marés astronômicas explicaram menos que 31% da variabilidade observada na corrente longitudinal à costa. A média da magnitude das correntes sub-inerciais nas estações #506 e #106 foram de respectivamente 0,18 m/s (desvio de 0,13 m/s) e 0,25 m/s (desvio de 0,14 m/s). A correlação entre a componente sub-inercial da corrente e do vento paralelos à costa forneceu um coeficiente de 0,91. A duração média (67 horas) dos eventos associados a fluxos longitudinais positivos (sentido SW-NE – tempo instável) é inferior àquela associada aos eventos com fluxos longitudinais negativos (sentido NE-SW - tempo estável), os quais perduraram por até 320 horas. No entanto, observa-se que a duração dos eventos associados a tempo instável aumentou em mais de 1300 horas/ano entre 2002 e 2004. Esta alteração tem relação com o aumento da frequência dos ventos de sul mencionado acima.

Maiores alturas e períodos de ondas foram registrados na estação #506, mais externa e exposta, com médias dos respectivos parâmetros iguais a 0,4 m e 5 s. O clima de ondas foi determinado quase que exclusivamente pelo vento local, com o swell ($T > 8$ s) representando menos de 2,5% dos registros. Verifica-se que tanto a altura como o período das ondas apresentou uma tendência de aumento ao longo do monitoramento, equivalente a uma taxa linear aproximada de 0,02 m e 0,08 s por mês. Esta tendência também se associa ao aumento da frequência dos ventos de sul.

O valor modal da CSS esteve no intervalo de 3 a 5 mg/l em ambas as estações. De forma geral, ocorreu uma queda assintótica na frequência das concentrações mais elevadas. Registros superiores a 50 mg/l tem frequência de aproximadamente 4% em ambas as estações. A reta de tendência ajustada à distribuição dos dados mostrou um aumento da CSS na estação #506, com uma taxa de 1,8 mg/l por mês. Já a estação #106 mostrou uma tendência de pequena diminuição dos valores ao longo do período. A turbidez na região foi mais elevada quando em situação de ventos de S-SE e consequente direção da corrente sub-inercial para o norte, com médias de 20,1 mg/l na estação #506 e de 19,8 mg/l na estação #106. A maior frequência de eventos associados a ventos de S-SE, os quais causaram o aumento da frequência e altura das ondas e da componente positiva da velocidade, explica assim a tendência de aumento da turbidez na estação #506.

No que diz respeito ao monitoramento espacial da CSS, a média para todo o universo de dados (31013 registros) é de 10,07 mg/l, com um desvio padrão de 16,4 mg/l. Os maiores e menores valores da média espacial (média de todas as estações) foram de 34,4 mg/l (setembro de 2003) e 11,41 mg/l (janeiro de 2002). Os valores máximos observados não acompanharam as oscilações da média, pois estiveram quase sempre relacionados a uma região limitada próximo à área de dragagem, onde a suspensão é forçada artificialmente. A identificação da tendência linear da variação temporal da CSS na superfície, fundo e meia coluna d'água, em cada uma das 45 estações (Fig. 2), mostra que, com raras exceções (#501, #401 e #201_superficie), todos os pontos apresentaram tendência de elevação da carga de sedimentos em suspensão. Estas tendências foram mais acentuadas nos locais próximos à área de dragagem e descarte.

A tendência de aumento da CSS coincide com aquela observada no instrumento fundeado na estação #506, a qual é explicada pelo aumento do hidrodinamismo na região registrado pelas próprias estações. No entanto, o tempo compreendido para monitorar todos as 45 estações girou em torno de 8 horas, o que significa que as condições de hidrodinamismo e turbulência associadas à coleta de dados em cada ponto foi diferente, já que a magnitude das correntes e altura das ondas varia com a maré e o vento ao longo do dia. De forma a estimar a variação temporal das condições hidrodinâmicas em cada estação nos diferentes dias de monitoramento, foram selecionadas as alturas de onda para a estação #506 nos momentos mais próximos aos monitoramentos feitos em cada estação. Considera-se que as variações da altura de onda observadas ao longo do dia na estação #506 seja seguida de forma semelhante em toda a área, servindo assim como parâmetro de comparação das condições de mar em cada estação nos diferentes dias de monitoramento. Com a distribuição temporal dos valores de altura de onda cada uma das estações, obteve-se o coeficiente angular da reta de melhor ajuste para cada estação. Todas as

estações mostram tendência de aumento da altura de onda (Fig. 3), indicando que o aumento da tubidez na região coincide como aumento do grau de hidrodinamismo ao longo do período de tempo monitorado.

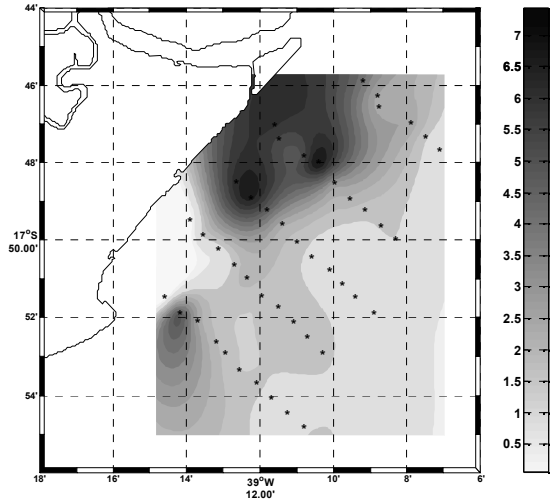


Figura 2 - Distribuição espacial do coeficiente angular da variação dos valores médios de turbidez na coluna d'água

Conclusões:

A hidrodinâmica da região costeira de Caravelas é forçada principalmente por processos sub-inerciais (>39 h), sendo que as marés e eventos de alta frequência constituem processos secundários. Ao longo dos três anos de monitoramento, ocorreu uma mudança no padrão de circulação eólica anual, com ventos de S-SE se tornando continuamente mais frequentes. Esta mudança resultou em alterações no padrão de distribuição das correntes costeiras (as quais passaram a ter uma componente paralela à costa N-S mais importante), no aumento da altura das ondas e, por conseguinte, no aumento dos níveis de turbidez (mais evidente na estação #506 do que na #106). O aumento da turbidez na estação #506 é corroborado pelos resultados do monitoramento espacial da turbidez nas 45 estações, os quais também indicaram aumentos da concentração de sedimentos em suspensão.

Frente aos coeficientes de correlação significativamente elevados das séries de turbidez com ondas e correntes, é possível sugerir que o aumento da turbidez na região de estudo, em três anos de monitoramento, foi causado por fenômenos físicos naturais. Os aumentos mais acentuados da turbidez ocorreram próximos à linha de costa e mais especificamente no entorno dos locais de dragagem e descarte.

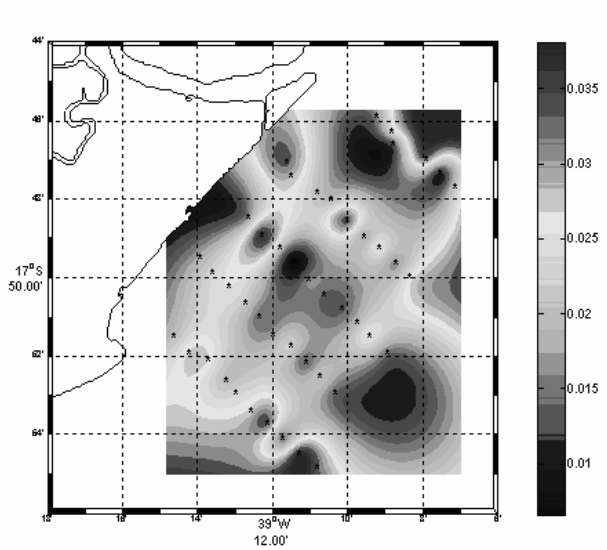


Figura 3 – Distribuição espacial dos coeficientes angulares da variação da altura das ondas na estação #506 (em instantes coincidentes com o monitoramento de cada uma das 45 estações de monitoramento espacial).

EFEITO DO MERCÚRIO PARA O CAMARÃO-ROSA (*Farfantepenaeus brasiliensis*).

BARBIERI[1], E.; PASSOS [2], E. A; GARCIA[2], C. A . B.

(1) Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal. 61. Cananéia. 11990-000. São Paulo. E-mail. edisonbarbieri@yahoo.com.br. (2) Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon s/n. Jardim Roza Elze. 49100-000. São Cristóvão. Sergipe.

Palavras Chave: toxidade aguda, mercúrio, camarão-rosa.

Introdução

O mercúrio possui a capacidade de se acumular nos organismos ao longo da cadeia alimentar, magnificando-se (1). É considerado também, uma grande ameaça à saúde humana devido a sua capacidade de causar toxidade sistêmica. Este elemento resiste a processos naturais de degradação e podem permanecer vários anos sem perder sua toxicidade (2).

Geralmente testes de toxicidade são necessários para demonstrar os efeitos deletérios de uma ou mais substâncias químicas a um ou mais grupos de organismos, identificando as concentrações que causam efeitos deletérios à biota. Os resultados desses testes são comumente utilizados para estimar concentrações "seguras" de substâncias químicas no ambiente aquático (3).

Poucas são as espécies de água salgada da região neotropical que têm sua sensibilidade determinada. Essa falta de dados de parâmetros toxicológicos leva à necessidade de serem utilizados dados bibliográficos sobre a toxicidade de determinados efluentes em condições ambientais muito diferentes das encontradas no Brasil (4).

O objetivo do presente trabalho foi determinar a toxicidade aguda do Sulfato de Mercúrio para o camarão-rosa *(Farfantepenaeus brasiliensis)* através *da* LC(l)50 e do metabolismo de rotina.

Material e Método

Utilizaram-se, para os testes de toxicidade, exemplares de camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis)* capturados no ambiente. Para a determinação da CL50, os experimentos foram de curta duração, sem renovação a cada 24 horas (semi-estáticos), com aeração artificial e ciclo de luz correspondente à luminosidade natural no interior do laboratório. Os experimentos foram realizados em laboratório com temperatura controlada, mantida a 20°C±0,5°C e com salinidade de 20.

Foram utilizados larvas com comprimentos médios de 2,4±0,5cm, respectivamente. Em cada aquário de 30 litros, contendo água com salinidade de 20‰ e pH entre 7,9 e 8,0, foram colocados 15 exemplares. Três réplicas de cada grupo de 15 indivíduos foram submetidas a uma das seguintes concentrações de Hg : 0,0ppm; 0,01ppm, 0,025ppm, 0,05ppm, 0,1ppm e 0,5ppm por até 96 horas. Os indivíduos mortos foram retirados dos tanques e contados às 24, 48, 72 e 96 horas de exposição. As concentrações empregadas foram selecionadas levando-se em conta os dados existentes na literatura para camarão e resultados de testes preliminares.

O pH, salinidade, oxigênio dissolvido, concentração de amônia e temperatura foram monitorados diariamente durante todo o período dos testes. Para tanto foram utilizados, respectivamente, pH-metros , refratômetro ATAGO-S/Mill, o método de Winkler, o método colorimétrico de Koroleff (1970) e termômetro de mercúrio com precisão de 0,5°C.

O processamento e tabelamento dos dados foram realizados com auxílio de planilhas eletrônicas, adaptadas ao nosso trabalho. A CL50 para cada período de exposição ao poluente foi estimada pelo método estatístico não paramétrico Trimmed Sperman-Karber (α=0,05) com correção de Abott (Hamilton et al., 1977). O programa para microcomputador utilizado para os cálculos foi gentilmente cedido pelo Dr. Robert Scott Carr e Dra. Marion Nipper, da Texas A. & M. University, Corpus Christi.

Para se avaliar o efeito do Hg no metabolismo de rotina, empregaram-se 25 indivíduos, com médias de 5,1 (±0,56) centímetros. Para tanto, foram feitas medições do consumo de oxigênio utilizando respirômetros selados. Os camarões foram expostos a cada uma das 5 concentrações empregadas na temperatura de 20°C e salinidade de 20‰ . Cinco camarões de cada concentração foram submetidos à medição do consumo de oxigênio.

Antes do início dos experimentos os animais foram mantidos no respirômetro com circulação contínua de água por, pelo menos, 90 minutos, para atenuar o estresse decorrente do manuseio. Em seguida, o fornecimento de água foi suspenso e o respirômetro foi fechado para que o peixe consumisse o oxigênio

presente no volume conhecido de água, por um período de uma hora. Os respirômetros foram protegidos por um anteparo para isolar os animais de possíveis movimentações no laboratório. A diferença entre as concentrações de oxigênio, determinadas no início e no final do confinamento, representa o consumo do animal, durante o período. Para minimizar o efeito da falta de oxigênio sobre o metabolismo, a duração dos experimentos foi regulada de tal modo que a concentração de oxigênio no final dos experimentos fosse sempre maior do que 70% de sua concentração inicial. O oxigênio dissolvido foi determinado através do método de Winkler.

Quanto à adição do volume de $HgSO_4$, esses foram calculados para cada respirômetro respeitando as diferenças de volume interno de cada um deles. O volume específico de $HgSO_4$ referente a um respirômetro foi adicionado com auxílio de uma micropipeta, tomando-se as devidas precauções para evitar o derrame e eventual contaminação da água circulante do sistema. Esses procedimentos foram realizados ao final do período de aclimatação, e em seguida o orifício de entrada de água foi selado com um batoque plástico.

Resultados e discussão

O valor médio obtido para a CL(I)50,24h do Mercúrio foi de 0,133 mg de Hg/L. a CL(I)50,48h foi de 0,054 mg de Hg/L. Já para a CL(I)50, 72h foram de 0,047 mg de Hg/L e para a CL(I)50, 96h foi de 0,045 mg de Hg/L. Os resultados para o sulfato de mercúrio revelaram que as CL(I)50 em seus períodos de exposição (24, 48, 72 e 96 horas) apresentavam sobreposição dos intervalos de confiança entre si indicando que os resultados eram reprodutíveis (Tabela 1). Os invertebrados aquáticos variam muito na suscetibilidade ao mercúrio (1). Em geral, os fatores que influenciam na toxicidade do Hg para invertebrados aquáticos incluem sua concentração e especiação, estágio de desenvolvimento dos organismos, temperatura, salinidade, dureza, oxigênio dissolvido e fluxo da água. A toxicidade do mercúrio aumenta com a temperatura e diminui com a dureza da água, sendo menos acentuada em sistemas estáticos, como lagos, do que em rios, com fluxo constante de água. Observa-se que níveis de 1 a 10 µ/L normalmente causam toxicidade aguda para a maioria das espécies de invertebrados aquáticos (5).

O efeito de poluentes nos organismos vivos é, em geral, muito complexo, sendo resultantes de interferências tanto físico-químicas no meio externo quanto nas suas atividades vitais. Por esse motivo, para o monitoramento da qualidade ambiental é necessário que se avaliem efeitos sobre os organismos com implicações ecológicas importantes, mas que sejam, ao mesmo tempo, rapidamente identificáveis.

Testes de CL50, por exemplo, que quantificam alterações nas taxas de mortalidade sob influências deletérias são amplamente empregados para esse fim (3)

Observou-se que camarões aclimatados à salinidade de 20‰, o consumo específico de oxigênio aumentou em função da concentração de Hg, nas três temperaturas empregadas. Pode-se verificar, também, que, no controle (0,0 ppm), a média do consumo específico dos camarões aclimatados na salinidade de 20‰ (Figura 1), na temperatura de 20°C, foi de 0,17 mlO_2/Kg/min. Comparando-se estes resultados com os da concentração mais elevada de $HgSO_4$ (0,083 ppm) empregada nos testes, verifica-se que a média do consumo específico de oxigênio aumentou para 0,735 mlO_2/Kg/min, representando um aumento do consumo de oxigênio, em relação ao controle, de 422%.

As formas orgânicas de mercúrio tendem a ser mais tóxica que as inorgânicas para os organismos aquáticos. Concentrações de 1 µ/L de Hg inorgânico afetam esses organismos. São vários os efeitos bioquímicos e fisiológicos, sendo estes de difícil avaliação (5). Segundo Boyd (6), os metais, tais como chumbo, zinco, cobre, mercúrio, prata, níquel e cádmio, têm como efeito precipitar e tornar compacta a mucosa que cobre as brânquias, impedindo desta maneira o intercâmbio gasoso, caso houvesse ocorrido este fato com os camarões neste trabalho, certamente não teríamos constado um aumento do consumo de oxigênio.

Tanto o mercúrio orgânico quanto o inorgânico são absorvidos diretamente da água, dos alimentos ou da ingestão dos sedimentos pelos organismos aquáticos. O acúmulo de mercúrio nas cadeias aquáticas resulta em risco para o homem, principalmente pelo consumo de pescado de águas contaminadas, particularmente os predadores e os detritívoros (6).

Conclusão.

Os resultados deste trabalho são importantes, pois dados toxicológicos são escassos para camarões marinhos no Brasil, apesar do potencial tóxico do mercúrio e da importância desse tipo de conhecimento para preservação dos recursos naturais e da qualidade de vida, e, também, como referência para subsidiar políticas ambientais para preservação do meio**.**

Referência

[2] **Azevedo, F. A**. 2003 Toxicologia do Mercúrio Rima. 1º Edição, 272p.
[3] **Barbieri, E.; Phan, V. N.; Gomes, V**. 2000. Linear Alkylbenzene Sulphonate, on Metabolic rate and swimming Capacity of *Ciprinus carpio*. Ecotox. and Env. Rest. 3 (2), 6.
[4] **Barbieri, E., Oliveira, I. R., Serralheiro, P. C. S**. 2002. The use of metabolism to evaluate the toxicity of Dodecil Benzen Sodium Sulfonate (LAS-C12) on the *Mugil platanus* (mullet) according to the temperature and salinity. Journal Experimental Marine Biology and Ecology. 277: (2) 109-127.
[4] **APHA**, Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 18ª edição, 1992.
[5]**WHO**. 1989. World health organization. Mercury - environmental aspects . Geneva. Environmental health criteria. 86. 115p.
6 **Boyd, C**. 1990. Water Quality in Warmwater Fish Ponts. Agricultural Experiment Station. Auburn University. Opelika, Alabama
[1]**UNEP CHEMICALS**. 2002. Impacts of mercury on the environmental. IN: Global mercury assessment. Switzerland: UNEP, 2002. Chap. 5. disponivel em >http:www.chen.unep.ch/mercury/wgmeeting/revreport-ch5.

Tabela 1. Toxidade aguda do mercúrio para *Farfantepenaeus brasiliensis (*camarão-rosa).

	LC 50 $HgSO_4$	**Intervalo de Confiança, 95%***	**LC 50 Hg****	**Intervalo de Confiança, 95%****
24h	0,197	0,123-0,317	0,133	0,083-0,214
48h	0,080	0,050-0,127	0,054	0,034-0,086
72h	0,070	0,043-0,113	0,047	0,029-0,077
96h	0,067	0,037-0,123	0,045	0,025-0,083

*concentrações em mg de $HgSO_4$/L, média de três determinações. **concentrações em mg de Hg/L, média de três determinações

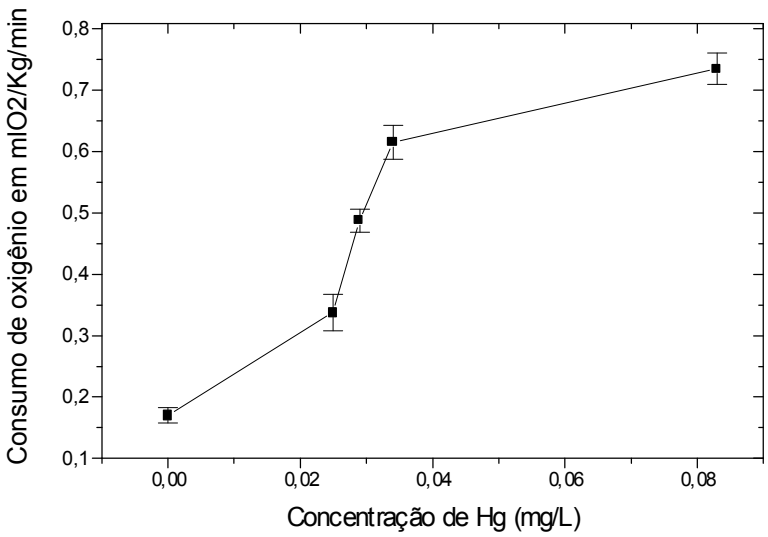


Figura 1 - Variação do consumo específico de oxigênio para o camrão-rosa em função do aumento da concentração de Hg. Temperatura de aclimatação 20° C e salinidade de 20.

Os autores agradecem a FINEP pelo financiamento do laboratório de ecotoxicologia da UFS

ESTRUTURA DA COBERTURA VEGETAL DO MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DO RIO ITABAPOANA: RESULTADOS PRELIMINARES

Bernini, E.[1,*]; Rezende, C.E.[2,*]; Lima, A.G.C.[3]; Silva, E.G.[3]

[1,] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. E-mail: bernini@uenf.br. Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Laboratório de Ciências Ambientais (LCA), Av. Alberto Lamego, 2000, Horto, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes, RJ. [2,*] Professor Titular e Autor para Correspondênciar crezende@uenf.br; [3] Aluna de Graduação do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas*

Palavras Chave: Fitossociologia, mangue, *.Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*

Introdução

No Estado do Rio de Janeiro, o ecossistema manguezal ocupa uma área aproximada de 16.000 km^2 (1) e os bosques mais extensos são encontrados na foz do rio Paraíba do Sul e nas baías de Guanabara, Sepetiba e Angra dos Reis (2, 3). No Norte Fluminense, as maiores áreas de mangue estão localizadas nos estuários dos rios Itabapoana, Paraíba do Sul e Macaé, embora pequenas manchas sejam observadas em algumas lagoas costeiras da região.

O manguezal do estuário do rio Itabapoana situa-se na divisa entre os Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro e de acordo com a classificação de Shaeffer-Novelli *et al*. (4), está incluído na Unidade VI, trecho compreendido entre o Cabo de Santo Antônio, no Recôncavo Baiano, BA (13º00'S) e Cabo Frio, RJ (23º00'S). O manguezal da margem direita do rio tem sofrido impactos diretos desde o século XIX, onde se instalou o povoado de São Sebastião, atual Barra de Itabapoana. Atualmente, apesar do ecossistema ser protegido por vários dispositivos legais, o que se observa no estuário do rio Itabapoana é um descontrolado processo de urbanização que já alcança a margem esquerda no Estado do Espírito Santo, ainda íntegro em 1980 (5).

A caracterização estrutural dos manguezais constitui uma valiosa ferramenta no que concerne à resposta desse ecossistema às condições ambientais existentes, bem como aos processos de alteração do meio ambiente, auxiliando assim, nos estudos e ações que objetivam a conservação do ecossistema (6). Dentro deste contexto, o objetivo deste estudo é caracterizar a estrutura da cobertura vegetal do manguezal do estuário do rio Itabapoana, com o propósito de fornecer informações ecológicas e subsídios para a recuperação e conservação do ecossistema.

Material e Métodos

O estudo está sendo realizado no manguezal do estuário do rio Itabapoana, situado nos municípios de São Francisco de Itabapoana, RJ e Presidente Kenedy, ES (21º17' S e 40º58' W). A floresta de mangue é constituída por *Avicennia germinans* (L.) Stearn., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. e *Rhizophora mangle* L., além de espécies associadas como *Acrostichum aureum* L. e *Hibiscus pernambucensis* Arruda. Este manguezal se distribui de forma descontínua ao longo do estuário, sendo intercalado por bancos arenosos, restingas, mata ciliar, pastagem e urbanização. O clima predominante na região é o do tipo Aw (quente e úmido com chuvas de verão), com temperatura média mínima de 18ºC e média máxima de 24ºC. A precipitação média anual encontra-se entre 1.000 e 1.250 mm (7, 8).

A estrutura da vegetação está sendo analisada de acordo com a metodologia descrita em Schaeffer-Novelli & Cintrón (9). Até o momento foram demarcados 7 sítios de estudo, quatro na margem direita e três na margem esquerda do rio. Em cada sítio foi demarcada uma parcela a 5 m da margem do canal. A área da parcela foi determinada em função da densidade da vegetação e da uniformidade da floresta. Em cada parcela foram anotadas a altura (com auxílio de um telêmetro) e o diâmetro à altura do peito (com o auxílio de uma trena calibrada para leitura direta de diâmetro) dos troncos de todas as árvores acima de 1 m de altura. Posteriormente foram calculados a altura média, o diâmetro médio, a área basal de indivíduos vivos e mortos por espécie e classe diamétrica, a densidade de indivíduos, a densidade de troncos vivos e mortos, a dominância em área basal e a densidade relativa de troncos.

Resultados e Discussão

Os parâmetros estruturais analisados são apresentados na Tabela 1. Os menores valores de altura e DAP foram observados no Sítio 5 e os maiores, no Sítio 6. Com relação à altura das árvores, o

elevado coeficiente de variação observado no Sítio 1 pode ser atribuído à presença de indivíduos baixos de *R. mangle* (< 2,0 m) e no Sítio 4, à presença de espécimes mais altos de *A. germinans* (> 12,0 m). A maior altura foi estimada em *A. geminans* (14,0), enquanto que os maiores indivíduos de *R. mangle* e *L. racemosa* atingiram 10,5 e 9,0 m, respectivamente. Os valores de altura e DAP registrados são inferiores aqueles observados no manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul, também localizado no Norte Fluminense. Naquele manguezal, as maiores árvores de *A. germinans*, *R. mangle* e *L. racemosa* atingiram 19,5, 14,5 e 12,3 m, respectivamente (10).

Tabela 1. Parâmetros estruturais da vegetação do manguezal do estuário do rio Itabapoana.

Sítio	Altura [1]	DAP médio [2]	ABv [3]	Abm [3]	DTv [4]	DTm [4]	DIv [5]	DIm [5]
S1	5,2±3,0 (58)	4,0	13,5	1,4	10700	1500	7800	300
S2	6,6±2,1 (32)	5,0	17,0	1,9	8800	1300	4700	200
S3	4,8±1,7 (44)	3,9	14,9	1,2	12500	1400	9400	700
S4	5,2±3,0 (58)	8,8	17,4	0,6	2875	525	1950	250
S5	4,0±1,2 (30)	3,7	23,1	1,9	21000	5200	13000	800
S6	7,0±3,1 (44)	13,1	19,8	1,3	1475	400	825	200
S7	6,1±2,6 (43)	6,9	25,9	1,1	7000	1600	6000	900

DAP: diâmetro à altura do peito; ABv: área basal viva; ABm: área basal morta; DTv: densidade de troncos vivos; DTm: densidade de troncos mortos; DIv: densidade de indivíduos vivos; DIm: densidade de indivíduos mortos; 1:média±desvio padrão (coeficiente de variação), em m; 2: em cm; 3: em $m^2.ha^{-1}$; 4: em troncos.ha^{-1}; 5: em ind.ha^{-1}.

Os sítios analisados apresentam diferenças quanto ao aporte de energia, tais como fluxo de água doce e sedimentos e freqüência de inundação, as quais influenciam no desenvolvimento estrutural das florestas de mangue. Apesar de ainda não ter sido feita a análise de parâmetros físico-químicos do sedimento, foi possível observar menor desenvolvimento estrutural nos sítios sob maior influência marinha ou com substrato mais arenoso, como verificado nos Sítios 1, 2, 3 e 5 (Tabela 1). Apesar do bosque do Sítio 5 apresentar o segundo maior valor em área basal, este também pode ser considerado como de baixa complexidade estrutural, por apresentar reduzidos valores de altura e DAP e elevada densidade de troncos e indivíduos. Nos sítios de menor desenvolvimento estrutural, a espécie *L. racemosa* foi dominante tanto em área basal quanto em número de troncos, onde estes parâmetros apresentaram maior contribuição na classe diamétrica entre 2,5 e 10,0 cm (Tabela 2). Nos Sítios 4, 6 e 7, *A. germinans* foi a espécie dominante em área basal, apresentando maior contribuição na classe superior a 10 cm de diâmetro, enquanto que *L. racemosa* foi dominante em número de troncos, com maior representatividade na classe entre 2,5 e 10,0 cm (Tabela 2).

Tabela 2. Área basal ($m^2.ha^{-1}$) e densidade (troncos.ha^{-1}) de troncos vivos e mortos por classe diamétrica (cm) e espécie nos sítios estudados no manguezal do estuário do rio Itabapoana.

	Troncos Vivos									Troncos Mortos								
	< 2,5			≥ 2,5			≥ 10,0			< 2,5			≥ 2,5			≥ 10,0		
	Ag	Lg	Rh	Ag	Lg	Rh	Ag	Lg	Rh	Ag	Lg	Rh	Ag	Lg	Rh	Ag	Lg	Rh
AB																		
S1	-	0,38	0,24	-	11,0	0,94	-	-	0,97	-	0,19	-	-	1,21	-	-	-	-
S2	0,02	0,52	0,05	0,61	13,0	1,05	1,79	-	-	-	0,13	-	-	1,82	-	-	-	-
S3	0,004	1,10	-	-	12,9	0,93	-	-	-	-	0,11	-	-	1,04	-	-	-	-
S4	-	0,12	0,06	0,14	2,88	0,75	10,7	0,20	2,57	-	0,06	-	-	0,45	0,06	-	-	-
S5	-	1,61	-	-	21,5	-	-	-	-	-	0,83	-	-	1,05	-	-	-	-
S6	0,02	0,05	-	0,24	1,18	0,83	12,7	1,20	3,61	-	0,01	-	0,16	0,62	-	0,20	0,31	-
S7	0,20	-	0,04	9,18	-	0,81	15,7	-	-	0,26	-	-	0,83	-	-	-	-	-
Total	0,24	3,78	0,39	10,2	62,5	5,31	40,9	1,40	7,15	0,26	1,33	-	0,99	6,19	0,06	0,20	0,31	-
Dens.																		
S1	-	1700	2800	-	5700	400	-	-	100	-	900	-	-	600	-	-	-	-
S2	100	1800	200	400	5800	300	200	-	-	-	400	-	-	900	-	-	-	-
S3	100	4300	-	-	7800	300	-	-	-	-	500	-	-	900	-	-	-	-
S4	-	500	325	25	1400	325	100	25	175	-	250	-	-	250	25	-	-	-
S5	-	8200	-	-	12800	-	-	-	-	-	4000	-	-	1200	-	-	-	-
S6	100	150	-	125	475	200	125	75	225	-	50	-	25	275	-	25	25	-
S7	800	-	100	4800	-	300	1000	-	-	800	-	-	800	-	-	-	-	-
Total	1100	16650	3425	5350	33975	1825	1425	100	500	800	6100	-	825	4125	25	25	25	-

AB: área basal; Dens.: densidade; Ag: *Avicennia germinans*; Lg: *Laguncularia racemosa*; Rh: *Rhizophora mangle*

Considerando todos os sítios *L. racemosa* é a espécie dominante em área basal (51%), seguida de *A. germinans* (39%) e *R. mangle* (10%). No manguezal do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, *A. germinans* foi dominante com 60% de contribuição, seguida de *R. mangle* com 25% e *L. racemosa* com apenas 15% (10). A densidade de troncos neste manguezal (1920-3400 troncos.ha^{-1}) foi inferior à encontrada no estuário do rio Itabapoana (1475-21000 troncos.ha^{-1}). Entretanto, os valores aqui reportados são superiores aos reportados no manguezal da Lagoa da Tijuca (1250-17000 troncos.ha^{-1}) que também encontra-se sob influência de atividades antrópicas (6). Naquele manguezal *L. racemosa* foi a espécie dominante e mostrou predomínio na classe diamétrica intermediária (entre 2,5 e 10,0 cm), semelhante aos resultados obtidos neste estudo.

O manguezal analisado exibe fisionomia bastante alterada por tensores antrópicos, tendo como agentes principais: urbanização, corte seletivo, lançamento de lixo e de efluentes domésticos. A presença de lixo e troncos cortados foi mais intensa nos Sítios 1, 2 e 3 selecionados na margem direita do rio, onde a maior parte do manguezal foi invadida pela urbanização. O termo tensor é usado para descrever qualquer ação ou influência que retarde ou restrinja o funcionamento normal ou desenvolvimento de unidades biológicas. A ação contínua de um tensor constitui um dreno constante de energia e impede que o ecossistema atinja altos níveis de desenvolvimento (11).

Conclusões

Os resultados obtidos até o momento demonstram que o manguezal do estuário do rio Itabapoana encontra-se degradado e seu desenvolvimento estrutural é inferior quando comparado ao manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul, localizado no Estado do Rio de Janeiro.

Agradecimentos

Aos técnicos Ivanilton Ribeiro da Silva e Antônio Carlos O. Pessanha e aos motoristas André Luiz de Oliveira, Luiz Claudio Amaral Gaiato, Marcos Gonçalves Soares da Conceição e Ronaldo Luiz dos Santos Pinto pelo apoio nos trabalhos de campo; à Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) pela bolsa de doutorado concedida à primeira autora; ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da UENF pela infra-estrutura fornecida para o desenvolvimento do trabalho. Carlos Eduardo Rezende recebe apoio financeiro da FAPERJ (E-26/151.949/2004) e do CNPq (306.188/2004-0).

Referências

[1] **Kjerfve, B.; Lacerda, L.D.** 1993. Mangroves of Brazil. Pp. 245-272. In: L.D. Lacerda (ed.). Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa Regions. International Society for Mangrove Ecosystems Technical reports, v.2, ITTO TS-13, v.1.

[2] **FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente.** 1980. Relatório técnico sobre manguezal. RT 1123.

[3] **Menezes, L.F.T.; Peixoto, A.L.; Maciel, N.C.** 2000. A riqueza ameaçada dos manguezais. Ciência Hoje 27(158): 63-67.

[4] **Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón-Molero, G.; Adaime, R.R.; Camargo, T.M.** 1990. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. Estuaries 13(2): 204-218.

[5] **Soffiati, A.** 2001. Entre a terra e a água: Estudos sobre as relações das sociedades humanas com os manguezais da ecorregião de São Tomé entre 1950 e 2000. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro-RJ, Universidade Federal Fluminense. 538p.

[6] **Soares, M.L.G.** 1999. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 59(3): 503-515.

[7] **Costa, G.** 1994. Caracterização histórica, geomorfológica e hidráulica do estuário do rio Paraíba do Sul. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro-RJ, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 97pp.

[8] **DNAEE. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica**. 1993. Projeto Paraíba do Sul. Relatório Principal da Fase B. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia. 188pp.

[9] **Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón, G.** 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. Caribbean Ecologica Research, São Paulo. 150pp.

[10] **Bernini, E.; Rezende, C.E.** 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botânica Brasilica 18(3): 491-502.

[11] **Lugo, A.E.; Snedaker, S.C.** 1974. The ecology of mangroves. Annual Review of Ecology and Systematic 5: 39-64.

CARACTERIZAÇÃO DA MORFOLOGIA E TRANSPORTE SEDIMENTAR DE FUNDO DA DESEMBOCADURA LAGUNAR DE CANANEIA POR SONOGRAFIA DE VARREDURA LATERAL

Paolo[1], F.S.; Mahiques, M.M.

[1]*Instituto Oceanográfico da USP – Praça do Oceanográfico, 191 CEP 05508-900, Butantã, São Paulo, Brasil. fspaolo@gmail.com*

Palavras chave: morfodinâmica, feições de fundo, sonar de varredura, transporte de sedimento.

Introdução

Desembocaduras lagunares e estuarinas constituem sistemas geomorfológicos complexos e altamente variáveis, em função de sua condição de interface entre corpos de água doce e águas costeiras salinas. Estes ambientes estão sujeitos a uma dinâmica particular dominada principalmente pela ação das marés. Além dos gradientes físico-químicos e biológicos, também a faciologia de fundo e o transporte de sedimentos exibem alta complexidade, decorrente da variabilidade geográfica e temporal de fluxos de enchente e de vazante. Dessa maneira é possível relacionar a circulação de fundo e o transporte sedimentar diretamente com as feições geradas. Análises sistemáticas da interação entre a dinâmica e a morfologia de fundo tem sido feitas em diferentes sistemas costeiros, destacando-se o rio Tay, na Escócia (1, 2 e 3) e o rio Guadiana, na fronteira entre Portugal e Espanha (4), entre outros.

Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a morfologia de fundo, estabelecendo relações com a dinâmica subjacente e oferecer subsídios para a compreensão do transporte sedimentar na região da desmbocadura lagunar de Cananéia, através de imageamento do leito por sonar de varredura lateral.

Material e Métodos

A metodologia utilizada consiste em levantamento sonográfico, no Canal da Barra em Cananeia, com sonar de varredura lateral Marine Sonic, usando um transdutor de 300 kHz com uma abertura de feixe (range total) de 100 m, acoplado a uma ecossonda Oceandata Bathy500MF. Para um georeferenciamento preciso na adquisição dos dados é integrado ao sistema um DGPS Mx-Marine Leica.

O sonar de varredura lateral consiste num equipamento eletrônico ("peixe") que, uma vez submerso, emite feixes laterais de ondas acústicas com uma determinada inclinação em relação ao fundo. Estes feixes são refletidos pela superfície do leito e captados por um sensor acústico no mesmo equipamento. Dessa maneira é possível reproduzir uma imagem do fundo submarino (Fig. 1) baseada nos contrastes entre as intensidades dos retornos e as "sombras" acústicas (regiões que o feixe não atinge).

Os registros de sonografia são tratados individualmente (imagem por imagem) com auxílio do software Sea Scan PC Rewiew, de maneira a filtrar os ruídos acústicos e aplicar colorações que permitam realçar certos contrastes, possibilitando a identificação das feições. Em seguida, são gerados mosaicos através do software SonarWeb, para obter uma visão integral da área varrida do fundo marinho. Através das imagens são efetuadas medições de comprimento de onda e assimetria, já que estas estão em escala e são georeferenciadas. Mediante uma relação trigonométrica entre a "sombra" acústica da feição e a distância do "peixe" ao fundo obtem-se, também, medidas de altura. Com estes parâmetros as feições são classificadas segundo Ashley (5) e, então, elaborados mapas faciológicos de textura e de feições, sobre os quais são analisadas as relações destes com a profundidade e dinâmica dos fluxos.

Resultados e Discussão

Ashley (5) propôs uma maneira de classificar as feições associando principalmente o tamanho e a forma destas aos processos hidrodinâmicos que as geraram. Com base nestes descritores as feições foram classificadas em quatro grupos quanto ao tamanho e dois subgrupos quanto à simetria: padrão A) *Dunas Subaquáticas 2-D Pequenas,* grupo de dunas subaquáticas com comprimento de onda variando entre 0.6-5 m, com altura variável entre 0,25-0,50 m; padrão B) *Dunas Subaquáticas 2-D Pequenas a Médias,* grupo de dunas subaquáticas com comprimento de onda variando entre 4-6 m, com altura variável entre 0,40-1,00 m; padrão C) *Dunas Subaquáticas 2-D Médias,* grupo de dunas subaquáticas com comprimento de onda variando entre 5-10 m, com altura variável entre 0,40-1,00 m; padrão D) *Dunas Subaquáticas 2-D Médias a Grandes,* grupo de dunas subaquáticas com comprimento de onda variando entre 8-12 m, com altura variável entre 0,50-1,60 m. Estes padrões, por sua vez, estão subdivididos em dois subgrupos: ondas *simétricas* e

assimétricas.

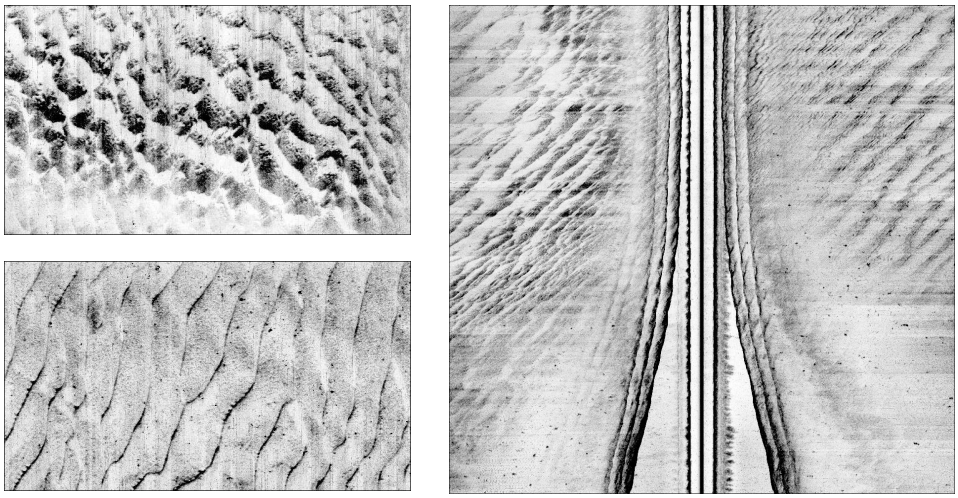


Figura 1: imagens de sonografia de varredura lateral, (à esquerda) exemplos de padrões da morfologia de fundo, (à direita) desaparição das feições pequenas a grandes com o aumento da profundidade (canal).

Estes padrões foram identificados em várias regiões da área de estudo, sugerindo uma dinâmica de fluxos bastante diferenciada. Ou seja, o domínio, num determinado ponto, de fluxos de enchente ou de vazante, ou ainda, de ambos (reversão de fluxos) com a mesma "importância" na formação e manutenção das feições (Fig. 2). Não foram identificadas feições dunares pequenas a grandes na parte mais profunda do canal (até 22 m de prof.). onde foi verificado a existência de ondas de areia com 70 m de comprimento e até 6 m de altura. Esta é a parte do canal de menor secção, o que implica numa amplificação da corrente de maré, isto é, neste ponto os fluxos, tanto de enchente quanto de vazante, são mais intensos que no resto do sistema. Esta dinâmica particular, em princípio, não permitiria a formação de feições pequenas a grandes, favorecendo "formas" de muito maior escala.

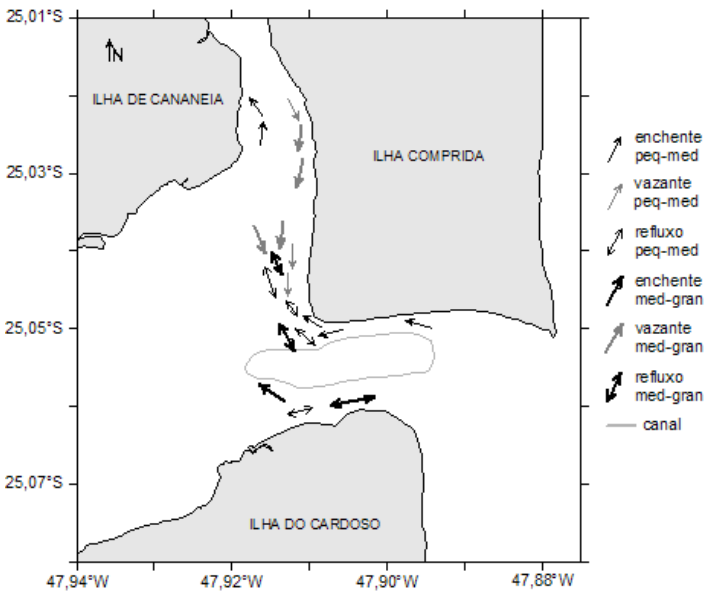


Figura 2: transporte sedimentar de fundo inferido a partir da morfologia do leito (Obs. dados referentes à feição existente no canal ainda serão tratados).

Na associação da circulação de fundo e, por tanto, do transporte sedimentar com a forma das feições

dunares admite-se que: a direção do fluxo principal é perpendicular à feição gerada sendo que formas assimétricas sugerem transporte sedimentar de fundo numa única direção; formas simétricas sugerem transporte bidirecional (reversão de fluxos com a mesma "importância" no retrabalhamento da feição) e a intensidade do fluxo é diretamente proporcional ao tamanho das dunas (1, 4 e 5).

Conclusões

Em princípio, a inferência dos fluxos dominantes condiz perfeitamente com o regime de marés, bastante estudado, da região. Verifica-se a substituição de feições de menor escala por outras de maior escala à medida que os fluxos se intensificam, com destaque para a desembocadura do Canal da Barra, onde há uma alteração evidente nos padrões morfológicos de fundo relacionado à intensificação da dinâmica subjasente. É possível identificar áreas preferenciais (fixas?) para o transporte de fundo segundo a enchente e a vazante.

Referências

[1] **Wewetzer, S.F.K., Duck, R.W.** 1999. *Bedforms of the middle reaches of the Tay Estuary, Scotland.* Special Publications of the International Association of Sedimentologists, 28:33-41.

[2] **Wewetzer, S.F.K., Duck, R.W., McManus, J.** 1999. *Side-scan sonar mapping of bedforms in the middle Tay Estuary, Scotland.* International Journal of Remote Sensing, 20:511-522.

[3] **Duck, R.W., Wewetzer, S.F.K.** 2000. *Relationship between current measurements and sonographs of subtidal bedforms in the macrotidal Tay Estuary, Scotland.* In: PYE, K., LLEN, J.R.L. (eds) Coastal and Estuarine Environments: sedimentology, geomorphology and geoarcheology. Geological Society, London, Special Publications, 175:31-41.

[4] **Lobo, F.J., Gonsalez, R., Dias, J.M.A., Mendes, I.** 2002. *Influence of estuarine morphology on bedload sediment transport patterns: an example from the Guadiana estuary (SE Portugal).* Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, 1:87-98.

[5] **Ashley, G.** 1990, *Classification of large-scale subaqueous bedforms: a new look at an old problem.* Journal of Sedimentary Petrology, 60:160-172.

TESTES DE TOXICIDADE AGUDA: FERRAMENTAS ÚTEIS PARA DEFINIR O ESTADO AMBIENTAL DOS ECOSSISTEMAS.

Ramos, M.L.N.[1,2]; Quintero, E.C.H.[1]; Campos Junior, J.J.F.[1,2]
1-TECNOCEANIC – Núcleo de Pesquisa, Transferência Tecnológica e Desenvolvimento Sócio Ambiental. Rua Tuiuti 161/202, Centro, CEP 40.060-020. Salvador – Bahia. E-mail: tecnoceanic@tecnoceanic.org.br
2-TECLIM/UFBA – Rede de Tecnologias Limpas, Escola Politécnica, UFBA.

Palavras chave: meio ambiente, peixes, elementos-traço, riscos ambientais, biomonitoramento.

Introdução

Existe um déficit de técnicas sensíveis de avaliação da toxicidade nas quais se utilizem espécies locais que apontem para o dano real do meio ambiente sejam eles: marinhos, costeiros e/ou de transição. O estudo da poluição em ecossistemas aquáticos é de grande importância, uma vez que estes ambientes são fontes de alimento para a população humana, que se contaminada, torna-se a principal via de transferência de diversos poluentes afetando a saúde humana com todas as conseqüências sociais e econômicas (1). Os testes de toxicidade avaliam o grau de sensibilidade (ou resistência) de diferentes espécies de animais e plantas a uma ou várias substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas, a um efluente ou a uma amostra ambiental suspeita de contaminação. O potencial tóxico de uma substância é calculado através do estabelecimento de vários parâmetros que caracterizam sua ação, não em um individuo isolado, mas sobre uma amostra representativa de uma população. Organismos vivos podem exibir diferentes reações a uma mesma substância tóxica, dependendo das quantidades absorvidas e do tempo de exposição, desta forma, os parâmetros de avaliação da toxicidade podem compreender desde mortalidade até alterações fisiológicas, bioquímicas e histológicas (2). O objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade aguda de sais de cobre, zinco e potássio em juvenis de tilápia do nilo.

Material e Métodos

Foram realizados testes de toxicidade aguda utilizando juvenis de *Oreochromis niloticus* (7,5 $\pm$ 0,8 cm de cumprimento) como organismo teste, os quais foram expostos a diferentes concentrações de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$), sulfato de zinco ($Zn_2SO_4.7H_2O$) e sulfato de cobre ($CuSO_4$), como mostra a Tabela 1. O método utilizado para o desenvolvimento dos testes foi baseado na 18° edição do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (3). Os testes foram realizados em sistema semi-estático com renovação de solução teste a cada 24 h em inanição. Foi calculada a concentração letal mediana ($CL_{50;96h}$) mediante programa estatístico Sperman-Karber, os resultados obtidos foram analisados mediante análise de variância (ANOVA) e teste de comparação múltipla de Tukey. Para melhor visualização dos resultados foram calculadas as unidades tóxicas (UT) calculadas da seguinte maneira:

$$UT = \frac{100}{CL_{50;96h}}$$

Teste	N° de Réplicas	N° de peixes por tratamento	Duração (h)	Concentração
$K_2Cr_2O_7$ (mg/L)	3	20	96	10,0 20,0 40,0 80,0 120,0
$Zn_2SO_4.7H_2O$ (mg/L)	3	20	96	1,0 5,0 10,0 20,0 40,0
$CuSO_4$ (µg/L)	3	20	96	25,0 50,0 100,0 150,0 200,0
Controle	3	20	96	Sem adição de substâncias tóxicas

Tabela 1: Tratamentos a que os peixes foram submetidos

Resultados e Discussão

Os resultados observados nos diferentes testes realizados indicaram variação significativa entre as substâncias testadas ($p<0,05$) quanto a sua toxicidade (Tabela 2), o sulfato de cobre mostrou ser a substância com maior toxicidade seguida pelo sulfato de zinco e pelo dicromato de potássio, os resultados obtidos utilizando juvenis de tilápia do nilo, são semelhantes aos citados na literatura para outras espécies de peixe, no caso do dicromato de potássio o $CL_{50;96h}$ para tilápia vermelha é 95,47 mg/L, para *Piaractus brachypomus* é de 65,59 mg/L e para *Hyphessobrycon callistus* é de 118,25 mg/L (4, 5).

As fontes de cobre para o meio ambiente incluem corrosão de tubulações de latão por águas ácidas, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas aquáticos, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea a partir de usos agrícolas do cobre como fungicida e pesticida no tratamento de solos e efluentes, e precipitação atmosférica de fontes industriais. As principais fontes industriais incluem indústrias de mineração, fundição e refinação; o zinco é largamente utilizado na indústria e pode entrar no meio ambiente através de processos naturais e antropogênicos, entre os quais destaca-se, combustão de madeira, incineração de resíduos, produção de ferro e aço, além de efluentes domésticos.

A mortalidade dos indivíduos no controle foi inferior a 10%, o que valida ainda mais os testes realizados.

		Intervalo de confiança 95%		
Teste	**Média $CL_{50;96h}$**	**Inferior**	**Superior**	**UT**
$K_2Cr_2O_7$ (mg/L)	98,31	92,47	107,08	1,02
$Zn_2SO_4.7H_2O$ (mg/L)	29,90	20,15	36,33	3,34
$CuSO_4$ (µg/L)	102,27	87,99	149,83	0,98

Tabela 2: Resultados médios obtidos após 96 h. de exposição dos peixes aos diferentes tratamentos.

Conclusões

O sulfato de cobre mostrou ser a substância significativamente mais tóxica ($p<0,001$) com respeito aos outros tratamentos, seguida pelo sulfato de zinco e pelo dicromato de potássio; cabe ressaltar que as concentrações de sulfato de cobre foram calculadas em µg/L e não em mg/L, portanto se precisa de uma quantidade menor para causar a mortalidade de 50% dos indivíduos.

Juvenis de tilápia mostraram-se sensíveis aos tratamentos aplicados, indicando-os como bons bioindicadores da poluição de ambientes de transição.

Referências Bibliográficas

(1) **Kehrig, H.A., Moreira, I., Malm. O., Pfeiffer. W.C.** 2001. Especiação e acumulação de mercúrio pela biota da Baía da Guanabara – RJ. In: Efeitos de Poluentes em Organismos Marinhos. Moraes, R., Crapez, M., Pfeiffer, W., Farina, M., Bainy, A., Teixeira, V. (eds.). Arte e Ciência – Villipress. 2001. p.165-182.

(2) **Pereira, R.C., Soares-Gomes, A.** 2002. Biologia Marinha. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro. Brasil. 382 pp.

(3) **APHA – American Piblic Health Association.** 1992. Standard methods for examination of water and wastewater. 18 ed. Washington: APHA.

(4) **Vargas-Bernal, J. & Ramirez-Forero, M.** 1996. Pruebas de toxicidad aguda CL 50-96 con vanadio y niquel, en *Piaractus brachypomus* cuvier, 1818 (pisces: cypriniformes) y *Oreochromis* sp. trewavas, 1981 (pisces: perciformes) especies ícticas de importancia comercial de los llanos orientales

(5) **Damato, M., Sobrinho, P.A., Morita, D.M.** 1998. Emprego de uma espécie indicadora sul-americana na determinação da toxicidade aguda de metais pesados. Textos completos CEPIS/OPS

BIOMARCADORES BIOQUÍMICOS: UMA ALTERNATIVA PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL

Ramos, M.L.N[1,2]; Campos Junior, J.J.F.[1,2]; Quintero, E.H.[1]

1-TECNOCEANIC – Núcleo de Pesquisa, Transferência Tecnológica e Desenvolvimento Sócio Ambiental. Rua Tuiuti 161/202, Centro, CEP 40.060-020. Salvador – Bahia. E-mail: tecnoceanic@tecnoceanic.org.br
2-TECLIM/UFBA – Rede de Tecnologias Limpas, Escola Politécnica, UFBA.

Palavras chave: Fosfatase ácida, Ambientes transicionais, Toxicidade, Tilápia.

Introdução

Tanto ambientes marinhos e costeiros, como ambientes de transição (manguezais, lagunas costeiras e áreas estuarinas), estão cada vez mais expostos a processos de contaminação em diferentes graus e causados por uma grande variedade de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas de diversas origens. Estas substâncias conhecidas como xenobióticos afetam diferentemente os organismos dependendo do balanço entre as taxas metabólicas e a taxa de assimilação e eliminação de ditas substâncias (1). Devido às diferenças na metabolização dos xenobióticos, existe a necessidade de se detectar e avaliar o impacto de poluentes nos organismos expostos, e não apenas as quantidades presentes no ambiente e nos animais; esta necessidade origina o estudo de desenvolvimento de biomarcadores que detectem os efeitos biológicos nos organismos aquáticos (2). A presença de contaminantes como os hidrocarbonetos têm causado danos bioquímicos e celulares às populações aquáticas, colocando em risco a todo o ecossistema. O objetivo deste estudo foi avaliar a ação tóxica de hidrocarbonetos, através da ação da fosfatase ácida, (biomarcador bioquímico), provocada pela exposição de juvenis de *Oreochromis niloticus* à fração solúvel dos compostos.

Material e Métodos

Foi avaliada a toxicidade produzida pelos seguintes compostos: Tolueno, Nafta Leve, Nafta Pesada e Nafta Bruta. Ensaios com produtos de origem petroquímicos prevêem um procedimento especial. O teste divide esses produtos em duas fases: a líquida, fração solúvel em água (parte hidrofílica); e a fração particulada suspensa (parte hidrofóbica). Estas fases representam as condições antecipadas as quais os organismos serão expostos caso o produto seja descarregado em um corpo de água.

Cada produto testado foi homogeneizado a velocidade de 1500 rpm, por 15 minutos; em seguida, diluídos em frasco de Mariotti na proporção 1:9 em água doce, e agitados em incubador rotatório à velocidade de 150 rpm durante 20 horas. A fração solúvel em água (FSA) foi mantida sob agitação, para a retirada das alíquotas necessárias ao preparo das amostras.

Montagem dos tratamentos

Colocou-se 4 juvenis de tilápia (17,35 $\pm$ 0,18 cm) por aquário contendo 8 L de água acrescida da fração solúvel, a 5%, 10% e 20%. Cada tratamento foi feito em triplicata com duração de 24 horas; foi determinado o oxigênio dissolvido, pH, amônia e temperatura (multiparâmetro Orion), tanto no início como no fim de cada tratamento.

Análise da atividade lisossômica em fígado de juvenis de *O. niloticus*.

Obtenção da fração lisossômica: finalizando o teste, o fígado de cada peixe, foi extraído e lavado com solução tamponada de sacarose 0,25M, pH 7,4. Os fragmentos foram re-suspendidos, na proporção de 1/10 p/v em solução tampão sem fosfato e homogeneizados a 250 rpm durante 2 minutos em aparelho tipo Potter-Elvejhem; em seguida foi isolada a fração rica em lisossomos por centrifugação fracionada, segundo a técnica proposta por (3).

Determinação da atividade da fosfatase ácida

Foi utilizada a técnica proposta por Andersch & Szcypinski (1947), a qual usa como substrato o p-nitrofenilfosfato que, pela ação da enzima transforma-se em p-nitrofenol e ácido fosfórico. Adicionando-se hidróxido de sódio, interrompe-se a reação e o p-nitrofenol liberado é transformado em ânion de cor amarela, que é determinada por fotometria a 405nm. A quantidade de p-nitrofenol liberado na unidade de tempo é diretamente proporcional à atividade da fosfatase ácida.
Para calcular a atividade por volume a partir da extinção 405nm, foi aplicada a seguinte equação:

Atividade por Volume = E_{405} x 101 mU/mL [1]

Posteriormente, foi calculada a atividade da fosfatase ácida da seguinte maneira: a atividade enzimática por volume (mU/mL) foi dividida pelo teor de proteínas totais (µg/mL).

Análises estatísticas aplicadas aos testes de fosfatase ácida

Após obter os dados da atividade da fosfatase ácida dos tratamentos e dos dados da atividade da fosfatase ácida mais adição da digitinona, procedeu-se o cálculo dos valores da fragilidade lisossômica à partir da porcentagem de quebra das membranas, obtidas com base na fórmula de Aboutt (Finney, 1971):

$$\% \text{ Net Risk} = \frac{\% \text{ MbQ no tratamento} - \% \text{ MbQ no controle}}{100 - \% \text{ MbQ no controle}} \times 100$$

Onde: MbQ = Membranas quebradas.

Foi utilizada também, uma análise de variância (ANOVA) entre os diferentes tratamentos, além do teste de comparação múltipla de médias de Dunnett, mediante o programa computacional GraphPad Instat 3.0.

Resultados e Discussões

Evidenciou-se um aumento na toxicidade dos produtos ao aumentar a concentração da FSA de cada um dos componentes analisados. Observou-se o maior impacto no tratamento realizado com tolueno devido a que os peixes colocados nos tratamentos a 10 e 20% morreram pouco após serem submetidos a tais condições; o oxigênio dissolvido diminuiu drasticamente, o que foi observado na mudança de comportamento dos peixes, mostrando-se excessivamente agitados, distorcendo o modo de nadar, ficando completamente virados; nesses poucos minutos ocorreu desaparecimento da cor e matéria lipídica do peixe, deixando a água com um aspecto leitoso. A nafta pesada mostrou ser mais tóxica que a nafta leve ($p<0,05$) e esta por sua vez mais tóxica que a nafta bruta ($p<0,05$) (Fig.1).

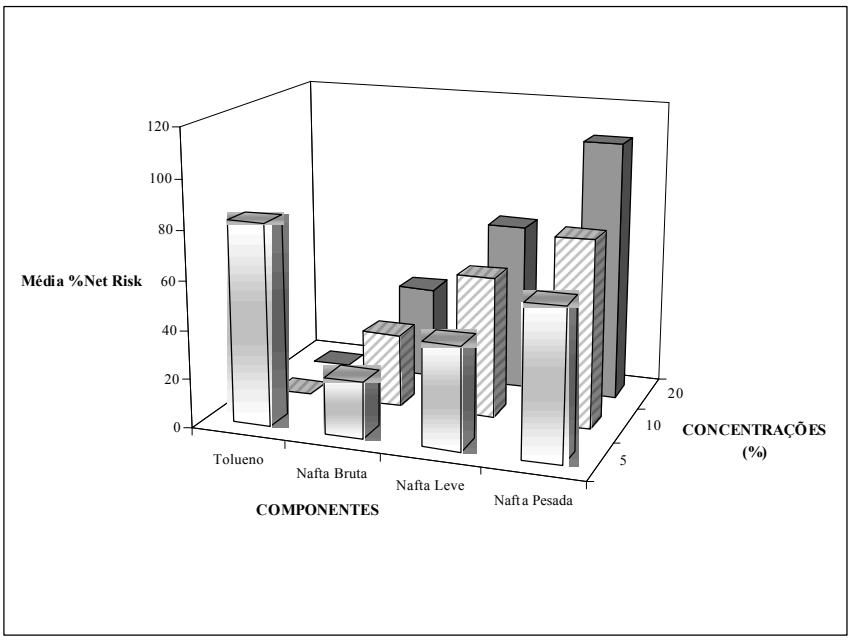


Fig1: Resposta enzimática, medida pela ação da Fosfatase ácida, em fígado de tilápia.

Conclusões

A fosfatase ácida mostrou ser um biomarcador sensível para avaliar a toxicidade produzida pela fração solúvel em água dos componentes testados, evidenciando com estas respostas que a membrana lisossômica fica debilitada pela ação dos poluentes, causando danos em nível bioquímico celular.

Juvenis de *O. niloticus* mostraram-se sensíveis às substâncias testadas, sugerindo-os como uma espécie bioindicadora de impacto ambiental, cabe mencionar que tilápia é uma espécie adaptada localmente, amplamente distribuída no Brasil, e de fácil manipulação nolaboratório.

Referências Bibliográficas

(1) **Livingstone, D.R.** 1998. The fate of organic xenobiotics in aquatic ecosystem: quantitative and qualitative differences in biotransformation by invertebrates and fish. Comp. Biochem. Physio. 120A:43-49.

(2) **Ramos, M.L.N.; Rodrigues, L.E.A.; Nascimento, I.A.** (2005). Uso da fosfatase ácida como biomarcador da degradação ambiental. In. Anais IV Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais e Saúde. Santos – SP.

ESTUDO COMPARATIVO DE DOIS TIPOS DE REDE NA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE PONTAL DO SUL, PARANÁ.

Sandrini Neto[1], L. ; Haponiuk [1], R. R. ; Monteiro[1], L. ; Pieper[1], W. W. ; de Araújo[1], K. C. B. ; Vieira[1], F. M.

[1]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av. Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná CEP 83225-000, Brasil (e-mail: leonardosandrini@ufpr.br).

Palavras Chave: arrasto, rede picaré, zona praial, ictiofauna.

Introdução

As praias arenosas têm a peculiaridade de sustentar uma fauna diversificada e adaptada ao ambiente dinâmico. Sua importância como habitat e área de recrutamento para diversas espécies de peixes tem sido objeto de muitos estudos (1; 2). Entretanto, os levantamentos nas zonas praiais, quando comparados aos executados em estuários e baías, ainda são escassos e pouco conclusivos. Isto pode ser reflexo das limitações impostas pela energia desse ambiente, que dificulta a obtenção de amostras independentes e equiparáveis metodologicamente.

Neste trabalho, procuramos verificar diferenças de dois tipos de rede na captura da ictiofauna da zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul, no litoral norte do Paraná.

Material e Métodos

A área de estudo localiza-se na praia de Pontal do Sul, na desembocadura do complexo estuarino de Paranaguá (Fig.1). Considerada uma região de mistura, por sofrer influência tanto do ambiente marinho, quanto do estuário adjacente, esta praia apresenta característica reflectiva, com uma inclinação de 1,76° no mediolitoral e 2,74° no infralitoral. A temperatura da água apresenta uma variação anual entre 17°C e 26,5°C e a salinidade entre 25,5 e 32 ppt (3). O clima é classificado como subtropical úmido, com verões quentes e sem estação seca definida. A temperatura média nos meses mais frios é inferior a 18°C, sendo superior a 22°C nos meses mais quentes (4).

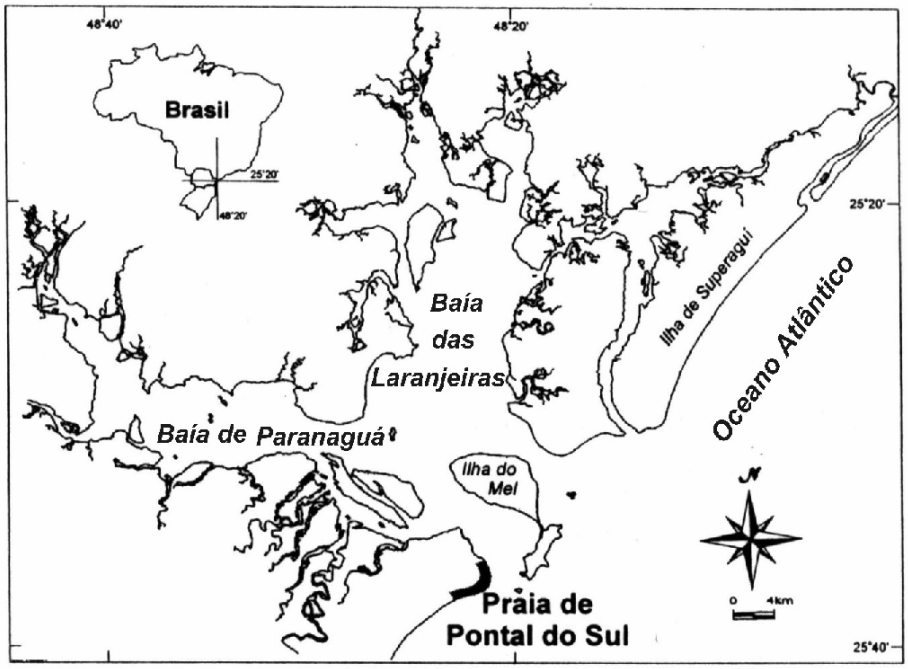


Figura 1: Localização da praia de Pontal do Sul no complexo estuarino de Paranaguá.

Os arrastos foram realizados durante um ciclo de maré, no período compreendido entre 7:00 e 19:00, com intervalos regulares de amostragem de três horas. Marcações delimitando extensões de 20m, espaçados entre si em 5m, foram estabelecidas paralelas à linha de costa. Por horário amostral eram feitos 6 arrastos, totalizando 30 nos 5 períodos considerados. Os arrastos eram intercalados com a utilização de dois tipos de rede picaré, uma com malha de 5mm em toda sua extensão e outra com malha 13mm nas mangas e 5mm no saco. Ambas apresentavam 15m de comprimento total e 1,60m de altura.

Os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados de acordo com a malha da rede, arrasto e horário de coleta. Em seguida, as amostras eram encaminhadas ao

laboratório de triagem, onde foi feita identificação, medição e pesagem dos taxa. Utilizou-se um n-amostral de 30 indivíduos para biometria, com o excedente sendo contabilizado para a biomassa total (número e peso).

Com o propósito de verificar diferenças na captura média do número de indivíduos, número de taxa, peso e comprimento total dos peixes em relação às diferentes malhas de rede, foi empregada a análise de variância unifatorial (ANOVA, $p < 0,05$). O mesmo modelo foi aplicado visando constatar diferenças nos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de eqüitabilidade de Pielou (J) em função do tipo de rede.

A análise hierárquica de cluster e o MDS (Multi-Dimensional Scaling) foram utilizados para avaliar se as duas redes diferiram quanto à composição da ictiofauna amostrada. Para tal, selecionou-se as 8 espécies mais abundantes e optou-se pelo índice de similaridade de Bray-Curtis e pela transformação $\log (x + 1)$.

Resultados e Discussões

Um total de 634 peixes pertencentes a 16 espécies foi capturado. Destes, 497 indivíduos foram apanhados com a rede de 5mm, enquanto 137 com a de 13mm. A primeira destas capturou 14 espécies, sendo que *Citharichthys arenaceus*, *Astroscopus ygraecum*, *Odontesthes bonariensis*, *Albula vulpes* e *Hyporhamphus unifasciatus* foram exclusivas dessa rede. Já a rede de 13mm teve *Menthicirrhus americanus* e *Trachinotus* sp. como espécies exclusivas das 11 capturadas. As espécies mais abundantes foram *Trachinotus carolinus, Trachinotus goodei, Harengula clupeola, Pomatomus saltatrix, Sphoeroides testudineus, Menticirrhus littoralis, Mugil* sp. e *Anchoa* sp. A espécie que teve uma ocorrência diferenciada em relação ao tipo de rede foi *Harengula clupeola*, que dos 378 indivíduos capturados, 331 foram pegos com a malha de 5mm (tabela 1).

Espécie	**5mm**	**13mm**	**Total**
Trachinotus carolinus	59	20	79
Anchoa sp.	29	9	38
Harengula clupeola	331	47	378
Pomatomus saltatrix	3	6	9
Sphoeroides testudineus	15	6	21
Citharichthys arenaceus	2	0	2
Menticirrhus littoralis	46	27	73
Mugil sp.	2	8	10
Astroscopus ygraecum	1	0	1
Odontesthes bonariensis	1	0	1
Albula vulpes	1	0	1
Trachinotus sp.	0	1	1
Trachinotus goodei	4	11	15
Strongylura timucu	2	1	3
Hyporhamphus unifasciatus	1	0	1
Menthicirrhus americanus	0	1	1
Total	497	137	634

Tabela 1: espécies capturadas e sua ocorrência em cada malha de rede.

A análise de variância apontou diferenças significativas no número médio de indivíduos amostrados em relação à malha de rede empregada ($p = 0,04$; $F = 9,54$), sendo a de 5mm responsável por uma maior parcela de captura. A eficiência de captura das redes não diferiu em relação ao comprimento total ($p = 0,82$; $F = 0,053$), peso ($p = 0,42$; $F = 0,663$) e número de taxa ($p = 0,70$; $F = 0,180$) da ictiofauna amostrada. Também não foram constatadas diferenças significativas nos índices de diversidade de Shannon-Wiener ($p = 0,23$; $F = 1,995$) e eqüitabilidade de Pielou ($p = 0,065$; $F = 6,35$).

Quando considerados os agrupamentos formados pelos descritores (malhas de rede), a análise de cluster assim como o MDS, apontaram diferenças nítidas na composição da ictiofauna amostrada. Tal tendência não foi demonstrada, contudo, em um determinado momento amostral, no qual ambas redes parecem estar capturando a mesma ictiofauna. Isso pode ser reflexo dos arrastos executados às 16:00, que foram problemáticos e irregulares em função da considerável velocidade da corrente de maré neste horário, que forçou inclusive uma inversão no sentido do arrasto. A espécie que teve uma ocorrência similar nas duas redes neste período foi *Harengula clupeola*, sendo possivelmente responsável pela semelhança de captura das redes (Fig. 2).

Quanto à ocorrência das espécies mais abundantes em função do artefato de pesca empregado, observa-se a formação dois grupos distintos, que demonstram diferenças consideráveis na eficiência de captura de determinados taxa. O MDS parece indicar as mesmas tendências de captura das espécies consideradas (Fig. 3). Estas análises indicaram claramente que a rede de 5mm é mais eficaz na captura de *S. testudineus, H. clupeola, Anchoa* sp., *T. carolinus* e *M. littoralis;* enquanto a rede de 13mm é eficiente na captura de *P. saltatrix, Mugil* sp. e *T. goodei.* Essa constatação pode ser atribuída às características

morfológicas das espécies e sua resposta frente ao aparato de pesca, exceto por *Mugil* sp. e *Anchoa* sp., que podem ter sua captura caracterizada como acidental.

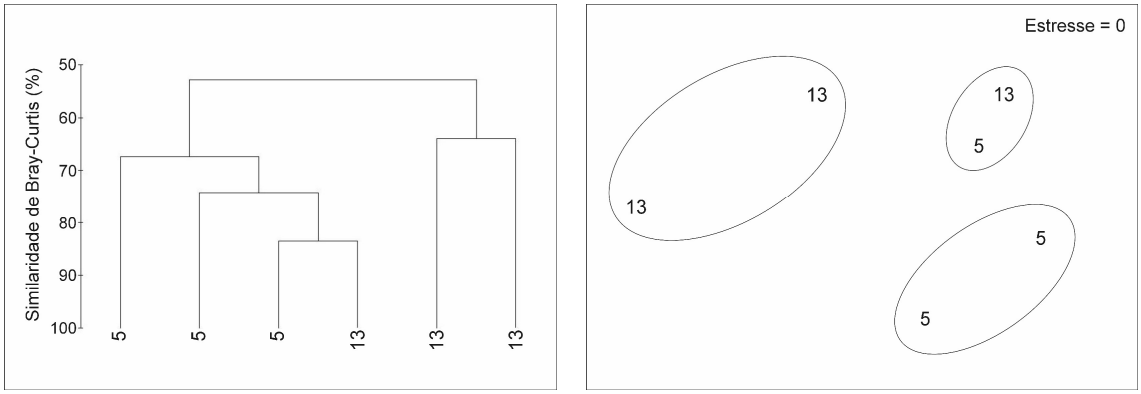


Figura 2: Dendrograma e ordenação MDS relacionando os tipos de rede em função das espécies mais abundantes.

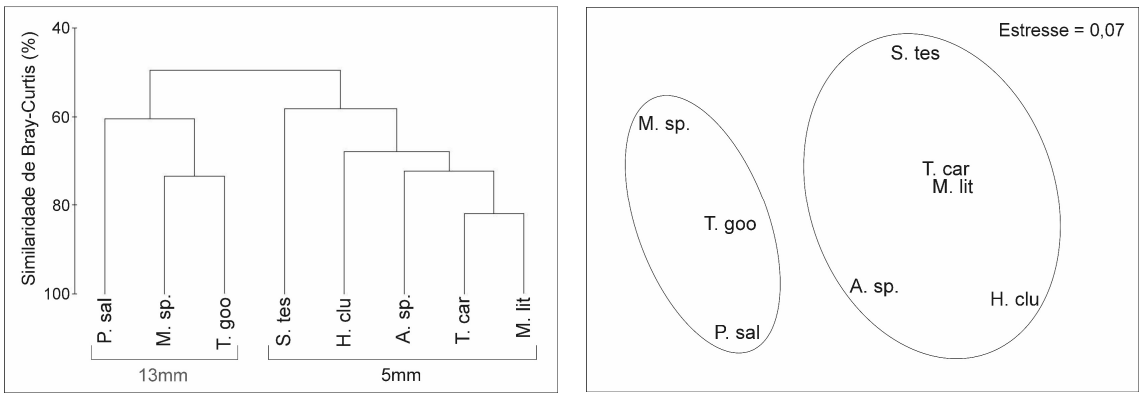


Figura 3: Dendrograma e ordenação MDS relacionando as espécies mais abundantes em função do tipo de rede. **P. sal -** *Pomatomus saltatrix*, **T. goo -** *Trachinotus goodei*, **M. sp. -** *Mugil* sp., **S. tes -** *Sphoeroides testudineus*, **T. car -** *Trachinotus carolinus*, **M. lit -** *Menticirrhus littoralis*, **A. sp. -** *Anchoa* sp., **H. clu -** *Harengula clupeola*.

Conclusões

O levantamento efetuado indicou que, apesar da grande diversidade de taxa, a ictiofauna associada à zona de arrebentação é caracterizada pela dominância de poucas espécies (2). Isso pode ser atestado por *Harengula clupeola* que, além de possuir a maior densidade de indivíduos, teve uma ocorrência diferenciada em relação à rede empregada, sendo predominante na malha de 5mm. Essa espécie, portanto, influenciou fortemente a diferenciação das malhas quanto ao número de indivíduos amostrados, sendo esta distinção um possível reflexo de suas características morfológicas.

Referências

[1] **Souza, J. R. B.** 1988. Levantamento preliminar de peixes juvenis na zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul, Paranaguá, PR. Relatório do curso de Chordata, Pós-graduação em zoologia, Universidade Federal do Paraná, 19pp.

[2] **Godefroid, R.S.; Hofstaetter, M.; Spach, H. L.** 1997. Structure of the fish assemblage in the surf zone of beach at Pontal do Sul, Paraná. Nerítica, 11: 77-93.

[3] **Tavares, Y.** 1996. Ecologia populacional de *Mellita quinquesperforata* Laske, 1778 (Echinodermata-Echinoidea – Clyperasteroidea) em diferentes praias do litoral do Paraná, Brasil. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 84pp.

[4] **Bigarella, J. J.** 1978. A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná - Contribuição à geografia, geologia e ecologia regional. Secretaria do Estado do Planejamento. ADEA, 248pp.

DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E SEDIMENTOLÓGICAS DECORRENTES DA OSTREICULTURA, NA BAÍA DE GUARATUBA - PR

Seraval1, T. A. ; Caldeira2, G. A.; Absher3, T. M.
1.*Centro de Estudos do Mar: Cx.Postal 5002/ Cep 83255-000 – Baln. Pontal do Sul/ Pontal do Paraná – Pr* tathialmeida@yahoo.com.br

Palavras-chave: maricultura, impactos ambientais, litoral do Paraná.

Introdução

Maricultura pode ser definida como o cultivo de organismos marinhos tais como peixes, algas, crustáceos e moluscos. Atualmente, esta atividade apresenta-se em contínuo crescimento, representando uma potencial alternativa técnica e econômica além de reduzir a pressão da exploração direta sobre os estoques naturais destes recursos. No Brasil, a importância da atividade tem gerado inúmeras inquietudes relativas ao seu crescimento desordenado e aos passivos ambientais que pode ocasionar. Seus principais efeitos negativos são o enriquecimento orgânico do substrato e alteração da macrofauna; enriquecimento do ambiente e eutrofização; efeitos nas comunidades de peixes nativos circundantes; utilização de produtos químicos e alterações decorrentes; introdução de espécies exóticas e cruzamento entre populações cultivadas e nativas (NAZÁRIO, 2004). Cultivos muito concentrados podem acumular grande quantidade de matéria orgânica proveniente das fezes, pseudo-fezes e de organismos mortos, atuando como uma barreira ao reter material em suspensão por alterar a circulação local. O acréscimo de sedimentos e matéria orgânica pode provocar mudanças nos componentes biogeoquímicos do ambiente, alterando, conseqüentemente, toda a cadeia trófica adjacente, podendo até mesmo inviabilizar os cultivos à longo prazo, por tornar o local inadequado face ao esgotamento do oxigênio do fundo e ao aparecimento de gás sulfídrico, decorrentes da decomposição desse material aportado (ARANA; SUPLICY, 2000). Porém, a extensão dos danos ambientais ocasionados é dependente de diversos fatores, em especial da capacidade assimilativa do ambiente - em diluir e estabilizar os dejetos oriundos dos cultivos - e da capacidade de suporte do local - relacionada ao tamanho máximo estável da população de organismos suprida pela quantidade de recursos disponíveis e demanda mínima individual. Desta forma, torna-se de fundamental considerar as alterações nos padrões de distribuição destes fatores suscitados como relevantes, uma vez que deles dependem a própria sustentabilidade da atividade. Na Baía de Guaratuba os cultivos são, em sua maioria, empreendimentos privados e direcionados às demandas do mercado. É evidente a crescente demanda pelo desenvolvimento da atividade na região, devido às características locais propícias e extremamente favoráveis à maricultura. Tendo em vista esse panorama, conhecer os impactos remetidos ao meio ambiente é fundamental para o desenvolvimento sustentável da atividade. Nesta perspectiva, este trabalho se destinou a detectar e descrever possíveis alterações geradas em decorrência da implementação dos parques ostreícolas na Baía de Guaratuba, no Paraná, com base na análise da variação espaço-temporal dos seguintes parâmetros ambientais: sedimentológicos (granulometria, teores de matéria orgânica e carbonato de cálcio); e físico-químicos (temperatura, salinidade, transparência da água, material particulado em suspensão, oxigênio dissolvido).

Metodologia

As amostragens foram realizadas no dia 05 de janeiro e 31 de março de 2005 em um canal de maré denominado Rio dos Pinheiros, localizado na porção nordeste da Baía, com uma largura aproximada de 150m e comprimento de 2000m, no qual foram implantados em 1996 dois cultivos artesanais de ostras Crassostrea (C. rhizophorae e C. brasiliana) utilizando a técnica de long-line (espinhel). As amostras foram coletadas em três estações dispostas no centro do canal - uma situada junto às unidades de cultivo (Tratamento-T) e duas em regiões afastadas (Controles C1 e C2), localizadas à montante e jusante do canal de maré, respectivamente. Na estação T, foram tomados os valores de temperatura da água com o auxílio de termômetro graduado, salinidade através de refratômetro Atago e pH, com pHmetro Ingold. A transparência da água foi medida com disco de secchi. As amostras para as análises químicas de oxigênio dissolvido e alcalinidade na coluna d'água foram coletadas com garrafa de Van Dorn, acondicionadas em recipientes fechados para o transporte até o momento das análises em laboratório (CEM). A taxa de oxigênio dissolvido na amostra foi obtida conforme método proposto por Winkler modificado (GRASSHOFF et al., 1983), utilizando titulador automático Metrohm – 702 SM Titrino. Para a determinação da alcalinidade utilizou-se o titulador manual Metrohm Herisau – Multi-Burette. As análises granulométricas foram realizadas utilizando as amostras úmidas (in natura), com determinação indireta do peso inicial (50g) a partir do cálculo do teor de umidade de uma alícota de ~15g de sedimento de cada amostra procedidas de ataque químico por peróxido de

hidrogênio a 30% (H_2O_2), para a eliminação da matéria orgânica e determinação de seus teores nas amostras in natura, por meio da razão entre o peso inicial e o peso final. O material resultante foi disperso em água destilada, adicionado de 1g de sal defloculante (Pirofosfato de Sódio Anidro), e sofreu agitação mecânica durante 10 minutos. As frações grossas e finas foram separadas via peneiramento a úmido em peneira de malha 0,062 mm para posterior pipetagem dos finos e peneiramento à seco da fração arenosa de acordo com a descrição de SUGUIO (1973). Os teores de carbonato biodetrítico ($CaCO_3$) foram determinados por digestão ácida de ácido clorídrico a 10% (HCL) a uma sub-amostra de sedimento seco (10-15g), através da razão obtida entre o peso inicial e peso final. Os dados brutos resultantes das análises sedimentológicas foram tratados no software SISGRAN® (CAMARGO,1999), que fornece a classificação quanto ao tamanho do grão predominante, ao grau de seleção, à assimetria e à curtose, além das porcentagens de carbonato de cálcio e matéria orgânica.

Resultados

Os dados apresentados na seqüência são referentes à coleta de verão (05/ 01/ 2005); as amostragens referentes à coleta de outono (31/ 03/ 2005) encontram-se em fase de processamento. Com relação aos parâmetros sedimentológicos, as três estações amostradas apresentaram-se semelhantes em sua composição granulométrica, com predomínio de areia no intervalo média-fina, com grande distribuição das porcentagens acumuladas da granulometria (phi) e pobremente selecionada - com amostras que contém de cascalhos à argila. BARBOSA (1991), em um estudo biossedimentológico da Baía de Guaratuba, encontrou em 97% das amostras uma predominância de areia e caráter bimodal na curva de distribuição de diâmetros dos grãos para os canais adjacentes, e associou esta característica à mistura dos sedimentos fluviais com os mais típicos de regiões estuarinas; características diretamente relacionadas a hidrodinâmica do estuário, já que nestas áreas a estreita comunicação com o mar causa aumento nas velocidades das correntes de maré, possibilitando a penetração destas até suas partes mais internas e conseqüente aumento do poder erosivo e dispersivo, favorecendo a mistura dos sedimentos (EMERY & STEVENSON, 1957 *apud* BARBOSA, 1991). HOSTIN (2003), evidenciou a existência de correntes com velocidades moderadas, com intensidades máximas de até 40 $cm.s^{-1}$ na quadratura de verão. Vale ressaltar que os processos de transporte e sedimentação em estuários estão invariavelmente condicionados à alterações sazonais nas taxas de vazão fluvial, intensidade e amplitude da maré – que tendem a acompanhar o aumento da pluviosidade durante o verão - além da morfologia das margens e fundo do canal; desta forma, a existência de blocos rochosos na porção interna do canal interferem na hidrodinâmica local e transporte de sedimentos e materiais particulados diversos pelas correntes de maré.

As maiores porcentagens de matéria orgânica no sedimento foram de 2,33% na estação C2, 4,91% na estação T e 5,03% na estação C1, apresentando um padrão de distribuição espacial crescente em direção à jusante do canal. De acordo com BARBOSA (1991), o principal fluxo nesta área estuarina ocorre nesta direção, associado a correntes de maré com características bidirecionais; o acúmulo de matéria orgânica na saída do canal, favorecido pela intensidade e variação do fluxo energético da maré que, associado à corrente vazante de sizígia incompleta apresentou-se como uma "onda de maré" durante a amostragem, deslocando e concentrando o carreamento dos materiais em direção ao ambiente marinho. Ausência similar dos padrões de preamares e baixa-mares foi mencionada por HOSTIN (2003), que, em maré de quadratura de verão, não observou variações na baixa-mar, ou seja, a maré só encheu. Ainda segundo dados levantados por este autor, em toda a Baía de Guaratuba não foram encontrados teores superiores a 4,63% de matéria orgânica no sedimento. E ainda, mesmo a maior porcentagem obtida (5,03%), apresentou-se inferior à descrita por HOSTIN (2003), que durante o verão registrou nesta área concentrações máximas de 7,96%, ainda assim não resultando em alterações ambientais significativas, pelo estudo da macrofauna bêntica local. Existe uma relação inversa clássica entre os teores de matéria orgânica e o diâmetro médio dos sedimentos; todavia, não é possível fazer tal relação para o canal estudado devido ao baixo grau de seleção encontrado, ou seja, o diâmetro médio dos grãos não é um bom descritor do sedimento dificultando correlações diretas com os dados de matéria orgânica (HOSTIN, 2003). Porém, NAZÁRIO (2004) admite que a deposição de uma quantidade adicional de material orgânico proveniente dos cultivos parece ser capaz de alterar esta relação, podendo causar uma perturbação no equilíbrio dos processos de decomposição no sedimento em relação ao da produção pelágica de matéria orgânica (Boyd, 1990,1995 in Alongi et al., 1999) resultando na produção e liberação para a coluna d'água de sulfetos tóxicos, amônio e outros subprodutos metabólicos reduzidos.

As concentrações de carbonato biodetrítico (CaCO3) apresentaram-se similares em ambas estações controle (C1 e C2) , com valores de 5,73% e 5,27% respectivamente. Já na estação T, sob as unidades de cultivo, este valor chegou a 9,66 %, relativamente elevado quando comparado aos teores máximos de 3,98% obtidos por BARBOSA (1991). Este acúmulo foi favorecido, possivelmente, pela deposição e fragmentação

de restos de conchas provenientes do próprio local, que aliados às alterações na circulação local impostas pelas estruturas de cultivo - percebidas como barreiras físicas a hidrodinâmica do canal - podem ter contribuído para a redução da intensidade das correntes e transporte dos biodetritos. Além disto, a ocorrência de maiores profundidades neste local, aliado à morfologia do fundo e principalmente à presença de muitos blocos de rochas na estação C2, podem facilitar este incremento devido á proteção da ação das correntes que determina (CARRILHO, com. pés.).

Com relação ás características físico-químicas, na superfície da coluna d'água foram encontrados os valores de 8,06 para o pH; 28˚ C para temperatura; 23 para salinidade; 91,46 para % saturação de OD e 115,9 % para saturação de CO_2. Na água de fundo foram encontrados os valores de 8,10 para o pH; 21 para salinidade; 26˚ C para temperatura; 67,19 % para OD e 138,6 % para saturação de CO_2. A transparência da água foi medida em 1,30 m. Todos os parâmetros analisados estão dentro dos limites esperados para os ambientes estuarinos do litoral do Paraná, mais especificamente os situados em setores mais externos da Baía de Guaratuba, com maior influência de águas oceânicas (MACHADO et al. 1997; BRANDINI, 2000); o que pode explicar os valores relativamente elevados de pH, salinidade e temperatura verificados. Em sua distribuição vertical, os maiores valores de temperatura na superfície foram acompanhados pelos aos maiores valores de salinidade. Entretanto, ao contrário do esperado, os valores mais elevados de salinidade foram registrados na água de superfície. A discrepância verificada neste estudo pode ser decorrente de uma defasagem temporal ou mesmo espacial, ainda que em pequena escala, no procedimento de amostragem provenientes da coleta de amostras de diferentes massas de água. Tais características devem-se, provavelmente, às complexas interações que ocorrem entre fatores hidrodinâmicos e climáticos, como por exemplo, as correntes de maré, ventos e insolação. As porcentagens de saturação do OD e CO_2 apresentaram-se semelhantes às encontradas por MIZERKOWSKI (com. pess.) no setor externo da Baía de Guaratuba. A saturação do OD apresentou valores menores do que 100%, estabelecido como valor indicador de ambientes saudáveis por CAMOUZE (1994). Da mesma forma, as porcentagens de saturação de CO_2 apresentaram valores superiores ao limite máximo de 100% de saturação. Segundo estes dois critérios, a água do parque ostreícola poderia ser classificada como de qualidade mediana. Todavia, é difícil atribuir essas características exclusivamente ao aporte de matéria orgânica proveniente dos cultivos, uma vez que ambientes estuarinos estão sujeitos a contribuição significativa da drenagem continental e, para o caso da baía de Guaratuba, ao aporte de matéria orgânica e nutrientes de origem antropogênica (esgotos domésticos das cidades de Guaratuba e Caiobá). A maioria dos problemas ambientais reportados parece ocorrer em sistemas onde a troca de água é restrita. No entanto, considerando as dimensões do canal, as direções de corrente associada às velocidades encontradas indicam que o canal (Rio dos Pinheiros) possui uma circulação eficiente, favorecendo a renovação de oxigênio e alimento. Conclusão esta corroborada por HOSTIN (2003), que, além dos aspectos físico-químicos e hidrodinâmicos, analisou a interferência dos cultivos com base na composição da macrofauna bêntica, não detectando impactos significativos nestas comunidades.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que os padrões locais de correntes - associados ao pequeno tamanho dos cultivos e posicionamento paralelo à direção do fluxo do canal - foram fundamentais na ausência de altos teores de MO, demonstrando, a primeira instância, a capacidade de dispersão dos mesmos. Desta forma, os cultivos analisados não parecem interferir diretamente na hidrodinâmica local ou nas componentes biogeoquímicas do ecossistema local, a ponto de prejudicar a sustentabilidade ambiental e inviabilizar a própria maricultura. Pode-se concluir, portanto, que cultivos artesanais de pequeno porte, instalados em locais com circulação eficiente de correntes e conseqüentes renovações da água, não causam alterações ambientais significativas e dectectáveis com base nos parâmetros considerados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, M. SYSGRAM para windows: sistema de análises granulométricas. Pontal do sul. 2 disquetes, 5 1 /4. 1999.

CARMOUZE J. P. (1994). O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos: Fundamentos Teóricos, Métodos de Estudo e Análises Químicas. Editora Edgard Blücher: FAPESP. 253 p.

HOSTIN L. M. Influência de cultivos de ostras (Crassostrea Sacco, 1897) nas comunidades macrobênticas de um canal de maré da Baía de Guaratuba, Paraná (2003). Dissertação.

NAZÁRIO, M. G. Impacto da Aqüicultura nos processos de mineralização e fluxos de nutrientes na interface água-sedimento nas Baías de Paranaguá e Guaratuba, Paraná, Br. (2003) Projeto de Pesquisa, UFPR.

ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO NA REGIÃO DE ILHÉUS – BA

Romero1, R. M.; Evangelista2, L.; Rocha3, G. R. A.
1 Universidade Estadual de santa Cruz – UESC, Rod. Itabuna Ilhéus km 16 – Ilhéus (BA) romerobio@yahoo.com.br

Palavras chaves: by-catch, descarte, arrasto.

Introdução

A pesca do camarão é uma prática antiga e presente em regiões subtropicais, tropicais, temperadas e boreais. Parte de seu sucesso e disseminação se deve a sua relativa facilidade de execução. O arrasto é o método mais comum de pesca comercial de camarão. Trata-se de uma técnica não seletiva composta por uma rede de malha, puxada por um barco de porte variável. Durante o arrasto uma grande quantidade de outros organismos também são pegos em conjunto com o camarão; estes organismos compõe a fauna acompanhante e geralmente são descartados no mar pelo seu baixo interesse econômico (1).

Foi estimada que a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão no mundo era de aproximadamente 1.400.000 t, concentrada em áreas da costa atlântica do México, Estados Unidos, Brasil, Tailândia e Kuwait. Esses países descartam a maioria dos peixes capturados (2). Descarte é definido como a fração da captura composta por espécies, de peixes ou outros organismos, sem valor comercial ou exemplares pequenos de espécies de interesse comercial, jogados fora após a seleção comercial (3).

O efeito da mortalidade de juvenis e sub-adultos de espécies importantes tanto comercial, quanto recreativamente, é classificado como significante, pois esses fatores refletem diretamente na redução do recrutamento, da biomassa e rendimento dos estoques, que vão afetar outras categorias de pesca, além dos complexos impactos ecológicos que tais descartes causam sobre a estrutura trófica das comunidades (4).

Este trabalho tem como objetivo geral estudar os aspectos ecológicos da ictiofauna acompanhante que compõe o descarte da pesca de camarões na costa de Ilhéus - BA. Os dados referentes aos camarões foram analisados em outro estudo (5); os organismos da ictiofauna que compõem o descarte foram identificadas, as principais espécies atingidas pela pesca tiveram as classes de comprimento analisadas. Também foram comparadas as proporções de captura de camarão com a ictiofauna acompanhante.

Material e Métodos

A área de estudo abrange o litoral de Ilhéus (14°46'S a 19°40'S), apresentando aproximadamente 30 Km de litoral, que se extende da Estância Hidromineral de Olivença, ao sul, até o loteamento São Domingos, ao norte. Nesta área, a pesca desenvolve-se preferencialmente ao norte e ao sul da desembocadura do rio Cachoeira.

As coletas foram realizadas com redes de arrasto de portas (0,55 x 1,00 m) com malha de 22 mm (medidos entre nós opostos esticados) na panagem e 16 mm no ensacador, puxadas por barcos com comprimento médio de 10 m e motor de 60 HP, ecossonda e GPS (Global Position Sistem). Os arrastos, em cada estação, duraram 30 minutos, a uma velocidade média de três km/hora. Para cada arrasto foram registradas a data, a posição e a velocidade real (obtida com GPS), horário inicial e final do lançamento, transparência da água (disco de Secchi) e temperatura da água de fundo. Foram efetuados 3 arrastos mensais, no período de março de 2003 a dezembro de 2004. A extensão de cada arrasto variou de acordo com a velocidade do vento e correntes.

As espécies de peixes foram identificadas no Laboratório de Oceanografia Biológica - UESC de acordo com as chaves de identificação (6, 7, 8, 9 e 10). Alguns exemplares foram fixados e fazem parte da coleção científica do Laboratório de Oceanografia Biológica - UESC.

Resultados e Discussões

A relação das fámilias e do número de espécies amostradas se encontra na Tab. 1. Foram identificadas 33 fámilias, 81 espécies e 6.691 espécimes. A família mais representativa foi a Sciaenidae, principalmete por sua distribuição se dar principalmente em águas rasas da plataforma continental, próximas às desembocaduras de

grandes rios, estuários e baias abertas e regiões de fundo de lama, cascalho e areia em nas profundidades amostradas.

Família	N° espécies	N° indivíduos	Família	N° espécies	N° indivíduos
Achiridae	5	194	Ogcocephalidae	1	2
Ariidae	5	150	Ophidiidae	1	6
Batrachoididae	1	3	Ostraciidae	1	1
Carangidae	7	151	Paralichthyidae	4	121
Cinoglossidae	2	313	Polynemidae	1	95
Clupeidae	3	236	Priacantidae	1	2
Dactylopteridae	1	7	Pristigasteridae	1	911
Diodontidae	1	254	Rhinobatidae	1	1
Engraulidae	8	126	Sciaenidae	14	3588
Ephippidae	1	13	Serranidae	1	1
Gerreidae	3	152	Sphyraenidae	2	7
Grammistidae	1	3	Stromatidae	1	189
Haemulidae	3	84	Synodontidae	1	1
Lutjanidae	1	2	Tetraodontidae	4	38
Monacanthidae	1	1	Trichiuridae	1	6
Mullidae	1	1	Triglidae	1	25
Muraenidae	1	7	TOTAL	81	6691

Tab. 1. Relação das famílias, número de espécies e número de individuos coletados.

A maioria dos indivíduos coletados era de pequeno porte, e se encontram em estágio imaturo.

A proporção de peixes e camarões foi obtida dos dados de dezembro de 2003 a dezembro de 2004. Obtendo a proporção de 1:1.

Conclusões

Devido a falta de seletividade da pesca do arrasto, muitos organismos não alvo estão sendo retirados junto com o camarão; como a maioria destes organismos é composta de indivíduos jovens, essa retirada pode estar afetando negativamente os estoques destas populações.

Muitos destes organismos desempenham papéis fundamentais no ecossistema como regulação das cadeias alimentares, reciclagem de nutrientes, regulação da resiliência do ecossistema, redestribuição do substrato do fundo, regulação dos fluxos de carbono da água para a atmosfera e manutenção da biodivresidade nos níveis de genoma, de espécie e de ecossistema.

Referências

[1] **EJF.** 2003**.** Squandering the seas: How shrimp trawling is threatening ecological integrity and food security around the world. Environment Justice Foundation, London, UK.

[2] **ROTHSHILD, B. J. & GULLAND, J.A.** 1982. Interim report of the workshop on the Scientific Basis for Management of Penaeid Shrimp. – NOAA, Tech. Mem., NMFS-SEFC-98.

[3] **HAIMOVICI, M.** 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. ATLANTICA, Rio Grande, 18:161-177.

[4] **BROADHURST, M.K.** 2000. Modifications to reduce by-catch in prawn trawls: a review and framework for development. Rev. Fish Biol. Fish., 10: 27-60.

[5] **VASQUES R. O. 2005**. Aspectos da dinâmica populacional do camarão *Farfantepenaeus paulensis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967), Crustacea Decapoda , na região de Ilhéus, BA. Dissertação de mestrado em Zoologia, UESC. 156p.

[6] **FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A.** 1978**.** Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, VOL. 2, 110p.

[7] **FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A.** 1980**.** Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, VOL. 3, 90 P.

[8] **FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A.** 2000**.** Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, Vol. 6, 116 p.
[9] **MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L.** 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, Vol. 4, 96 p.
[10] **MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L.** 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, Vol. 5, 105 p.

ESTRUTURA POPULACIONAL E ABUNDÂNCIA DA RAIA-VIOLA-DE-FOCINHO-CURTO, *ZAPTERYX BREVIROSTRIS*, NA PLATAFORMA INTERNA EM FRENTE À BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ

Cortellete1, G. M. ; Santos1, C. ; Schwarz Jr.1, R. ; Queiroz1, G. M. L.N. ; Spach1, H. L.

[1]Laboratório de Biologia de Peixes - Centro de Estudos do Mar - UFPR, Av. Beira Mar, s/n. Caixa postal 50002. CEP 83255000. Balneário Pontal do Sul, Pontal do Paraná, Paraná. gabicortellete@gmail.com

Palavras Chave: elasmobrânquios, Rhinobatidae, peixes demersais, plataforma continental, variação espaço-temporal

Introdução

A classe Chondrichthyes inclui os tubarões, raias e quimeras. Em geral, possuem baixa fecundidade, crescimento lento, maturidade tardia, vida longa e alta sobrevivência em todas as classes de idade, o que resulta em baixo potencial reprodutivo e baixa capacidade de aumento da população, limitando a capacidade das mesmas de se recuperarem de sobre-pescas e impactos ambientais (5). A maioria dos elasmobrânquios são predadores de topo, ou próximo ao topo, da cadeia alimentar marinha e a diminuição na sua abundância, pode causar desequilíbrio nas interações tróficas da comunidade, podendo alterar a estrutura e os parâmetros destas populações (14). Assim estudos de estrutura populacional são importantes como subsídio para o estabelecimento de medidas reguladoras sobre as pescarias e para auxiliar na implementação do manejo de pesca e conservação da espécie.

A família Rhinobatidae caracteriza-se pela forma do focinho alongado como seta e a parte posterior do corpo bem definida, com dorsais e caudal desenvolvidas e uma fileira dorsal mediana de espinhos. Dos sete gêneros desta família, apenas *Zapteryx* e *Rhinobatos* são encontrados no litoral brasileiro (8 e 12). A espécie *Zapteryx brevirostris* possui contorno rostral curto e obtuso assim como *Z. exasperata* do pacífico, mas diferencia-se dela pela ausência do pequeno lóbulo nos espiráculos (1). A espécie *Z. brevirostris* é vivípara aplacentária (6), os maiores exemplares têm aproximadamente 66cm e podem pesar cerca de 1,9Kg. Freqüentemente é encontrada em águas costeiras (8), distribuindo-se pela plataforma continental, desde o Arquipélago de Fernando de Noronha até Mar del Plata na Argentina (6).

No litoral do Paraná *Z. brevirostris* não possui importância comercial, mas sofre a pressão pesqueira por fazer parte do chamado descarte produzido pela atividade de pesca com arrasto de portas direcionado à captura de camarão. Os estudos com *Z. brevirostris* são escassos e muitos aspectos sobre sua estrutura e dinâmica populacional não são conhecidos. Este trabalho tem por objetivo caracterizar a estrutura populacional de *Z. brevirostris* na plataforma interna do litoral paranaense.

Material e Métodos

A área de estudo engloba duas áreas distintas da plataforma interna do litoral do Paraná, uma localizada ao sul em frente à planície de Praia de Leste (25º 37' – 25º 44' S), e outra ao norte, entre o limite norte da Ilha do Mel e a Ilha do Superagui (25º 30' – 25º 36' S).

As coletas foram realizadas mensalmente, no período de agosto de 2000 a julho de 2001, utilizando-se uma rede de porta, a bordo de uma traineira; foram realizados dois arrastos duplos de 30 minutos cada, simultâneos e contíguos em cada área amostral. Os exemplares capturados foram acondicionados em sacos plásticos, identificando-se a rede e o arrasto e resfriadas em gelo, no laboratório foram transferidos para um freezer. Os exemplares foram identificados até nível específico, pesados (g), mensurados (mm), determinando-se o sexo e estágio de maturação gonadal segundo manual da FAO (9).

Para a caracterização ambiental da área amostral foram realizados: perfil vertical da temperatura e salinidade com STD; estimativa da transparência da água com disco de Secchi; coleta de sedimento em três pontos aleatórios para a análise sedimentológica; observações visuais da direção do trem de ondas, estado do mar, intensidade e direção do vento, das condições do tempo e do estado da maré.

Resultados e Discussão

No período de coletas a temperatura de fundo variou de 17ºC em agosto a 28ºC em fevereiro (Fig.1), a média foi de 22,7ºC. A amplitude de temperatura foi a mesma nas áreas amostrais sul e norte.

A salinidade de fundo mínima foi de 32‰ em agosto e a máxima 37‰ em abril, com média de 34,6‰. Na área norte a variação foi a mesma, com média de 34,4‰. Na área sul a salinidade variou de 33‰ em fevereiro a 36‰ em março, junho e julho, com média de 34,8‰.

Nas coletas realizadas entre agosto de 2000 e julho de 2001 foram capturados 106 exemplares de *Z. brevirostris* dos quais, 6 machos (5,7%) e 100 fêmeas (94,3%). Correspondendo aos meses de agosto, 1 macho e 17 fêmeas (17%); setembro, 51 fêmeas (48,1%); outubro, 6 fêmeas (5,7%); novembro, 20 fêmeas (18,9%); maio, 3 fêmeas (2,8%) e junho, 5 machos e 3 fêmeas (7,5%) (Fig.2). A captura nestes

meses com temperaturas entre 17 e 22ºC, provavelmente está relacionado a uma sincronização do desenvolvimento embrionário com os ciclos de produção e temperatura, quando esta é mínima o desenvolvimento embrionário se inicia e os neonatos se apresentam quando esta é máxima, portanto as fêmeas desta população, provavelmente, migram nas épocas mais quentes para dar à luz permitindo que os neonatos aproveitem o alimento disponível durante os picos de produção nos ambientes internos da baía, proporcionando crescimento mais rápido como foi observado para *Z. exasperata* (15). Para *Rhinobatos horkelli* foi relatado agrupamento de fêmeas grávidas em águas costeiras rasas no verão, sendo que os jovens permanecem na região o ano todo (11).

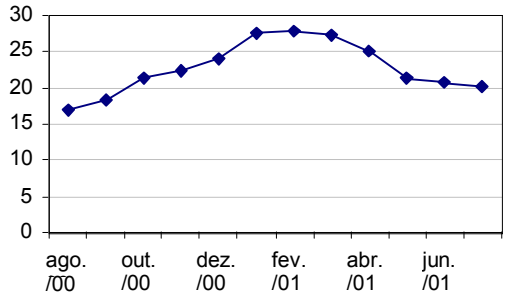


Figura 1 - Temperatura de fundo ºC

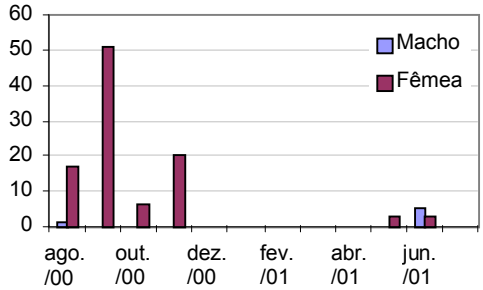


Figura 2 - Composição mensal da captura

Dos 106 exemplares capturados, 1 macho e 3 fêmeas (3,8%) foram capturados na área sul e 5 machos e 97 fêmeas (96,2%) na área norte. A preferência pela área norte pode estar associada à disponibilidade de alimento, localização e fatores sedimentológicos.

A proporção sexual observada foi de aproximadamente 1 macho para 17 fêmeas. A dominância de fêmeas indica que há segregação espacial entre os sexos, no período em que eles são encontrados nesta região. Essa segregação foi observada para outras espécies de rinobatídeos (11 e 15).

As classes de comprimento (Fig.3) mais freqüentes foram as de 468 - 483mm com 29,25% dos exemplares, em seguida a de 500 - 515mm com 16,98% dos exemplares e a de 437 - 452mm com 14,15%. A amplitude do comprimento total da população amostrada foi de 405mm a 527mm, com média de 472,1mm. Para as fêmeas o comprimento variou de 405mm a 527mm, correspondendo às fêmeas capturadas em setembro e agosto respectivamente. Para os machos o comprimento variou de 410mmm a 481mm, ambos capturados em junho, a média foi de 452mm. Para esta espécie já havia sido observado que as fêmeas atingem maior tamanho que os machos (2 e 4) e o mesmo foi observado para *Z. exasperata* (15). Uma possível explicação para o maior tamanho das fêmeas e para a segregação sexual seria que elas se afastam para intensificar a alimentação, deste modo podem crescer mais para acomodar os embriões, aumentando a fecundidade e o sucesso reprodutivo (10).

O peso total da captura foi de 78905,53g, a captura mensal em peso esteve assim distribuída: o mês de agosto representou 16,6% da captura, setembro 51,2%, outubro 5,3%, novembro 18,8%, maio 2,6% e junho 5,5%. A amplitude de peso foi de 356,4g a 1011,22g, com média de 744,39g. O peso das fêmeas variou de 448,67g a 1011,22g, com peso médio de 758,43g. Nos machos variou de 356,4g a 605,75g e a média foi 510,45g.

Na relação peso-comprimento observou-se que as fêmeas têm crescimento mais isométrico e que os machos aumentam mais em tamanho do que em peso, embora a quantidade de machos da amostra seja muito baixa para se referendar esses resultados. Para essa espécie não foram citadas diferenças significativas entre os sexos, verificando uma relação isométrica, assim como ocorre com outros rinobatídeos (2).

Todos os machos capturados eram maduros (C). Das 100 fêmeas capturadas 76 eram maduras (C) e foram capturadas em junho e de agosto a novembro, 15 capturadas nos meses de setembro a novembro estavam grávidas (CG) e 2 capturadas em setembro haviam dado à luz (D); as outras 7 fêmeas capturadas em maio e setembro estavam em maturação (B) (Fig.4). Com isso pode-se inferir que esta população tenha segregação entre jovens e adultos, visto que predominam adultos (maduros), isto pode impedir a competição intra-específica, de forma que os jovens possam ter maiores chances de sobrevivência (13).

O comprimento total das fêmeas em maturação variou de 405mm a 490mm, das fêmeas maduras variou de 425mm a 527mm, das grávidas variou de 416mm a 490mm e das que haviam dado à luz de 480mm a 481mm. Os machos estavam maduros a partir de 410mm. A primeira maturação sexual foi indicada para fêmeas com 420mm e para os machos com 437mm CT; a partir de 470mm CT para as fêmeas e 450mm CT para os machos, os exemplares são 100% maduros (3).

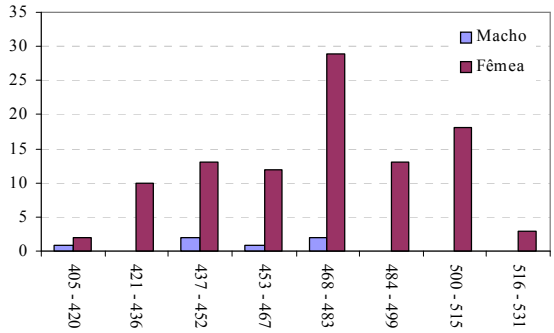


Figura 3 - Quantidade de indivíduos nas classes de comprimento

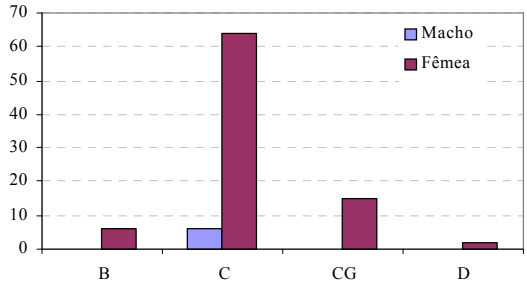


Figura 4 - Quantidade de indivíduos em cada estágio de maturidade

Conclusões

A população estudada é caracterizada pela predominância de fêmeas maduras, sugerindo que a área norte é um local de agregação, provavelmente para alimentação.

Como as fêmeas não foram capturadas no verão supõe-se que elas migrem para outro local para dar à luz neste período.

Apesar do número de machos ser muito reduzido, observou-se que as fêmeas possuem crescimento mais isométrico, enquanto os machos crescem mais em tamanho do que em peso.

Referências

[1] **Barcellos, B. N.** 1963. Ictiofauna do Rio Grande do Sul. Bol. I. C. N., v. 2, n. 18, p. 3-11.

[2] **Batista, V. S.** 1987a. Length-wiight relationship of the little guitarfish, *Zapteryx brevirostris* (Chondrichthyes: Rhinobatidae), from Itaipu Inlet, Rio de Janeiro, Brazil. Copeia, n. 3, p. 787-789.

[3] **Batista, V. S.** 1987b. Desenvolvimento Sexual de *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle, 1841), no Litoral do Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 301-307.

[4] **Batista, V. S.** 1991. Aspectos Quantitativos da Fecundidade e do Desenvolvimento Embrionário da Raia *Zapteryx brevirostris* Müller & Henle, 1841 (Pisces, Rhinobatidae) da Enseada de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, p. 495-501.

[5] **Camhi, M.; Fowler, S.; Musick J.; Brãutigam, A.; Fordham S.** 1998. Sharks and their relatives ecology and conservation. Ocasional Paper of the IUCN Survival Comission, v. 20, n. 2, p. 3-4.

[6] **Castello, H. P.** 1971. Contribuicion al conocimento sistematico y biologico de *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle, 1841) de la costa atlantica marplatense (Chondrichthyes, Rhinobatidae). Phisis, v. 30, n. 80, p. 619-629.

[7] **Coutinho, P.N.** 1996.Oceanografia geológica: região sul. In: Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente – SMA, Programa REVIZEE. Brasília.

[8] **Figueiredo, J.L. de.** 1977. Manual de peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p.

[9] **Holden, M. J.; Raitt, D. F. S.** 1975. Manual de Ciecia Pesquera. Parte 2 – Métodos para Investigar los Recursos y su Aplicación. Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion, Roma, Italia.

[10] **Kimley, A. P.** 1987. The determinants of sexual segregation in the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*. Env. Biol. Fishes, v. 18, p. 27-40.

[11] **Lessa, R.P.T.; Vooren, C. M.; Lahaye, J.** 1986. Desenvolvimento e ciclo sexual das fêmeas, migrações e fecundidade da viola *Rhinobatos horkelii* (Müller & Henle, 1841) do sul do Brasil. Revista Atlântica. Rio Grande, 8: 5-34.

[12] **Nelson, J. 1994.** Fishes of the World – third edition. New York, NY: John Wiley and Sons, 600pp.

[13] **Springer, S.** 1967. Social organization of shark populations. In: **Gilbert, P. W., Mathewson, R.F. & Rall, D. P.** Sharks, skates and rays. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins Press,. p. 149-174.

[14] **Stevens, J. D.; Bonfil, R.; Dulvy, N. K.; Walker, P. A.** 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. ICES Journal of Marine Science, v. 57, p. 476-494.

[15] **Villavicencio-Garayzar, C. J.** 1995. Reproductive biology of the banded guitarfish, *Zapteryx exasperata* (PISCES, RHINOBATIDAE), in Bahia-Almejas, Baja-California-Sur, Mexico. Ciencias Marinas, v. 21, n. 2, p. 141-153.

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA BALNEABILIDADE NA PRAIA DE SÃO CONRADO – RJ, NA PRIMAVERA E VERÃO.

Bitton1, C. C. ; Pedrosa2, L. F.
[1]*Tecma – Tecnologia em Meio Ambiente LTDA; bitton@tecma-tecnologia.com.br*
[2]*Departamento de Oceanografia – Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; luciene_pedrosa@yahoo.com.br*

Palavras Chave: língua negra, precipitação, correlação.

Introdução

A Praia de São Conrado, situada no bairro de mesmo nome, possui aproximadamente 2.900 m de extensão e é limitada a leste pelo Morro Dois Irmãos (Av. Niemeyer) e a oeste pela Pedra da Gávea (Elevado do Joá) (1).

Nos últimos 25 anos, estabeleceu-se na encosta junto à estrada da Gávea, a favela da Rocinha. Chegou a ser conhecida como a maior favela da América Latina nos anos 80. Segundo cálculos da época, cerca de 200 mil pessoas moravam no morro. Os números atuais, mais realistas, colocam a Rocinha ainda como uma das maiores favelas do Rio com pouco mais de 50 mil moradores vivendo em condições precárias de saneamento (2).

Grande parte do lançamento de esgoto doméstico *in natura* é feito preferencialmente no canal da Rocinha e na respectiva rede de drenagem local, que deságua na praia, ativando a língua negra. A situação piora bastante por ocasião de chuvas intensas, sendo o ponto do litoral, em mar aberto, que permanece inadequado para o banho de mar, por mais tempo, apresentando também o maior tempo de recorrência (1).

Em julho de 2001 teve início uma obra de despoluição na Praia de São Conrado, pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro. Prevê o saneamento do local e visa a construção de uma estação de tratamento de esgotos e de um túnel extravasor para eliminar a língua negra que constantemente aparece na praia (3). Ao invés de desaguar na areia, em frente ao Hotel Nacional, a língua passou a lançar o esgoto diretamente na água do mar, no costão rochoso adjacente. A obra sofreu várias paralisações, sendo que a última delas, há um ano, ocorreu por falta de licença para explosão no costão da Avenida Niemayer (4). Em fevereiro/março de 2005, a mesma voltou ao seu curso anterior.

O presente trabalho tem como objetivo descrever a evolução do contexto de balneabilidade na Praia de São Conrado, na primavera e verão, período de maior freqüência de banhistas, entre os anos de 1997 a 2005. Trata de avaliar as conseqüências da mudança do comportamento da língua negra situada em frente ao Hotel Nacional.

Material e Métodos

Inicialmente foram organizadas planilhas no Excel com elementos oriundos do banco de dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMAC: percentual de balneabilidade e da GEORIO: dados pluviométricos (5); órgãos que pertencem ao Município do Rio de Janeiro. Os resultados da avaliação das condições de balneabilidade da água do mar na estação de coleta em frente ao Hotel Nacional (P/HN), obedeceram aos critérios do CONAMA 274/00. A SMAC também considera o limite de 5000 NMP/100mL para a densidade de Coliformes Totais. Os dados de chuva, total mensal de precipitação, foram retirados da internet, da estação pluviométrica da ROCINHA.

Principalmente foram elaborados gráficos de correlação utilizando o percentual mensal de balneabilidade, seus valores impróprios e a quantidade de chuva, representada pelo total mensal. A dispersão dos dados também foi avaliada através de gráficos com os respectivos desvios padrão.

Também foram realizadas consultas em jornais e idas ao campo para observações visuais e documentação fotográfica.

Resultados e Discussões

A partir dos gráficos de correlação entre os valores de precipitação e percentual impróprio de balneabilidade, que variaram ao longo do tempo de estudo, avaliou-se quais situações apresentaram uma relação direta (Fig. 1).

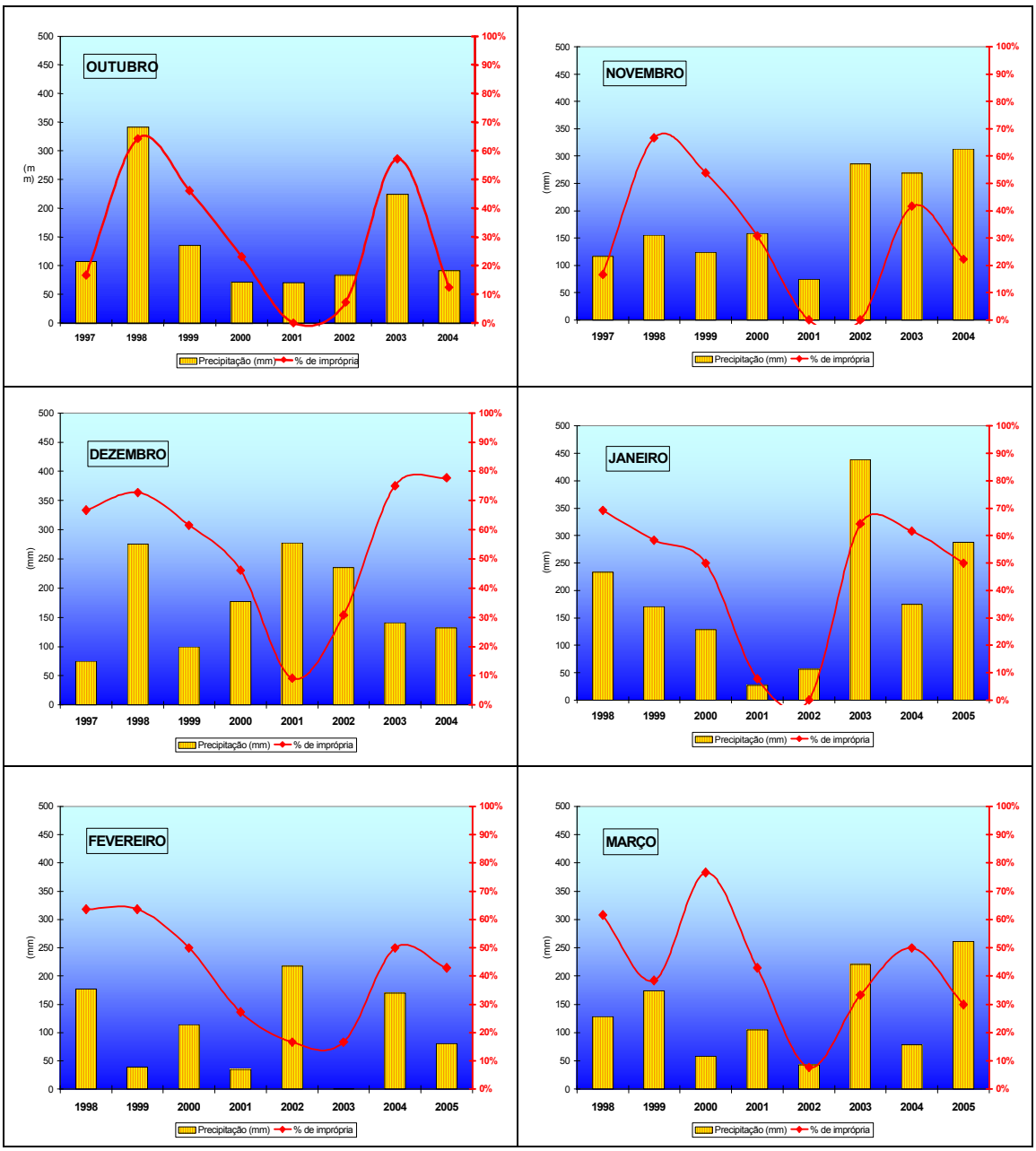


Figura 1: Correlação, ao longo do tempo de estudo, entre precipitação e percentual impróprio de balneabilidade.

Dessa maneira, foram identificadas três situações distintas. A primeira diz respeito àquela situação em que a balneabilidade piorava diretamente relacionada a maior quantidade de chuva (DIR). A segunda representa a circunstância em que apesar do aumento da chuva as condições de balneabilidade melhoravam (INV+) e a última a situação inversa, diminuição da chuva com o aumento do percentual impróprio de balneabilidade (INV-).

Consequentemente, foram calculados então para cada circunstância anual, de primavera/verão, os valores relativos de cada situação (Tabela 1).

	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05
DIR	83%	50%	33%	100%	33%	83%	33%	50%
INV+	0%	17%	17%	0%	67%	17%	33%	33%
INV-	17%	33%	50%	0%	0%	0%	33%	17%

Tabela 1: Percentual de correlação entre chuva e balneabilidade.

Os períodos de 97-98, 00-01 e 02-03 apresentaram valores de DIR maiores que 80%, o que indica a predominância da correlação direta entre percentual de balneabilidade imprópria e precipitação. Em contrapartida, os anos de 99-00, 01-02 e 03-04 foram os que apresentaram o menor valor da situação DIR, o que evidencia a ocorrência de situações de incompatibilidade (INV+ e INV-) entre o regime de chuvas e o percentual de balneabilidade.

À continuação, a dispersão dos dados de chuva e do percentual de balneabilidade (Fig. 2) foi avaliada para cada período abordado de primavera/verão, entre 1997-2005. A hipótese é que a maior dispersão nos dados de chuva represente também uma alta dispersão nos dados de balneabilidade.

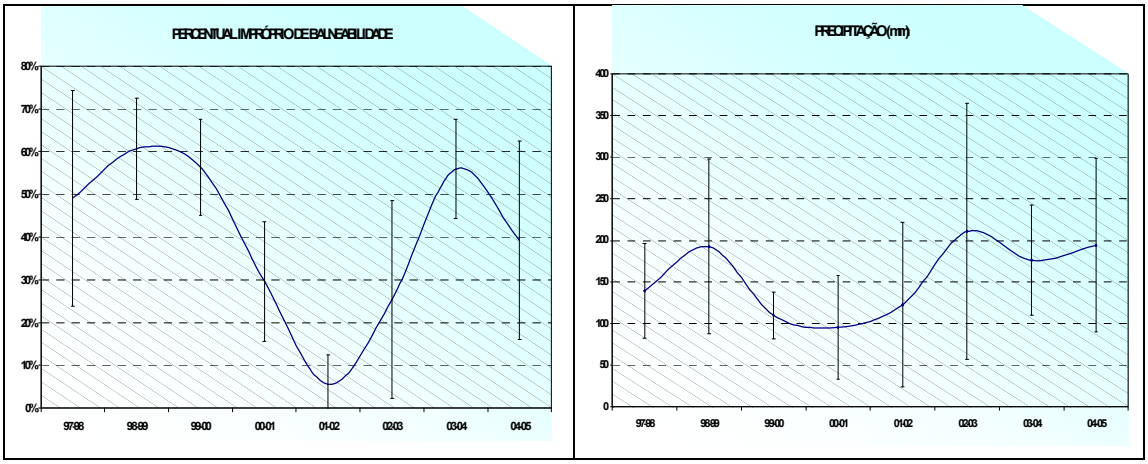


Fig. 2: Dispersão dos dados de balneabilidade imprópria e precipitação.

A hipótese previamente estabelecida ficou comprovada para os seguintes períodos: 99-00, 00-01, 02-03, 03-04 e 04-05. O resultado mais contraditório ocorreu no período de 01-02, quando apesar da ocorrência relativamente freqüente de chuvas com valor médio de aproximadamente 120mm e máximo de 270mm o percentual de balneabilidade nunca ultrapassou 20%.

Conclusões

A análise comprovou um comportamento anômalo do local de coleta na primavera/verão de 2001-2002: 67% de INV+. Nesta época, mesmo com chuva, não ocorreu a ativação da língua negra, ou seja, o percentual impróprio de balneabilidade foi baixo. Tal fato só pode ser explicado por uma ação artificial de origem antropogênica que pode ou não ter relação com a obra de despoluição.

O desvio da língua negra melhora o efeito visual, mas pode não determinar seu potencial de contaminação, já que a densidade de colimetria, nos últimos anos, continuou acima dos limites estabelecidos para a balneabilidade, em frente ao Hotel Nacional.

Referências

[1]Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC. **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água dos Ecossistemas Costeiros- Urbanos do Município do Rio de Janeiro**. Relatório 3 – Ano X. Primavera/2004, p.14-15, mar. 2005.

[2] **Favela tem memória**, Rio de Janeiro. Seção Favelário. Disponível em: <http://www.favelatemmemória.com.br>. Acesso em 31 mar. 2005.

[3] **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e desenvolvimento Urbano.** Rio de Janeiro, dez. 2004. Seção notícias em destaque. Disponível em: <http://www.semadur.rj.gov.br/>. Acesso em: 14 dez. 2004.

[4] **RJTV.** São Conrado despoluída. Rio de Janeiro, fev. 2005. Disponível em: <http://www.globo.com/rjtv>. Acesso em: 18 fev. 2005.

[5] **GEORIO** – Acumuladas mensais, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www2.rio.rj.gov.br/georio/>. Acesso em: 04 abr. 2005.

CONTEÚDO ESTOMACAL DAS CUBOMEDUSAS (CNIDARIA, CUBOZOA) DO LITORAL PARANAENSE

Miodeli Nogueira Jr[1] & Maria Angélica Haddad[2]
1Programa de Pós-Graduação e Zoologia, UFPR; miodeli@gmail.com
2Departamentop de Zoologia – UFPR, mahaddad@ufpr.br

Palavras-Chave: alimentação, medusas, variação ontogenética

Introdução

As cubomedusas formam um pequeno grupo de cnidários com cerca de dezesseis espécies, conhecidas pelas fortes queimaduras causadas, o que lhes confere o nome de "vespas-do-mar". São predadoras vorazes, geralmente habitantes de águas costeiras tropicais e sub-tropicais, em todos os oceanos (1-4).

No Brasil, quatro espécies de cubomedusas foram encontradas até o momento (5, 6). *Tripedalia cystophora* Conant 1897 e *Carybdea alata* Reybaud, 1830 foram relatadas apenas uma vez, enquanto *Chiropsalmus quadrumanus* (Muller, 1859) e *Tamoya haplonema* F. Muller, 1859 são amplamente distribuídas ao longo da costa (5) e já foram apontadas como causadoras de queimaduras (7, 8).

Como um parâmetro importante e fundamental, porém ainda inexistente, da participação desses organismos na comunidade pelágica local, este estudo descreve a dieta das cubomedusas encontradas no litoral paranaense, *C. quadrumanus* e *T. haplonema*, com base em seu conteúdo estomacal.

Material e Métodos

Coletas mensais, sempre durante a manhã, foram realizadas em arrastos de portas, em dois locais do litoral do Paraná (entre 25º20´ - 25º55´S; 48º10´ - 48º35´W): 1. no Balneário de Shangrilá, município de Pontal do Paraná, entre dezembro de 1998 e Janeiro de 2000, a cerca de 8m de profundidade; 2. em Guaratuba, entre fevereiro de 2003 e dezembro de 2004 (com exceção de abril de 2003 e março de 2004), entre 8 e 12m de profundidade.

O material foi fixado em formol salino a 4%. No laboratório, os exemplares tiveram seu diâmetro (entre dois pedálio opostos) e sua altura (do topo até a margem da umbrela) medidos. Então foram dissecados e o conteúdo estomacal foi observado sob lupa e identificado.

Resultados e Discussão

A Chirodropidae *C. quadrumanus* foi a cubomedusa mais abundante, com 700 espécimes coletados, cujas medidas variaram entre 1,6 a 12,2 cm de diâmetro e 1,0 – 10,0 cm de altura. Essa espécie apresentou um hábito alimentar diversificado. Os crustáceos constituíram a maior parte da dieta, representados por camarões, megalopas e outras larvas de Brachyura, isópodos e caranguejos, nesta ordem de abundância (Fig.1a). O camarão sergestídeo *Peisos petrunkevitchi* Burkenroad, 1945 foi o item mais abundante e freqüente, tendo sido encontrado até 20 espécimes no estômago de uma única medusa. A presença de *P. petrunkevitchi* neste estudo confirma a importância dos camarões sergestídeos como o principal alimento de cubomedusas Chirodropidae, já relatados como o item mais abundante na dieta de todas as espécies da família estudadas até o momento (3, 9). Peixes, poliquetos e ovos de peixes foram alimentos menos freqüentes. Uma grande parte (45%) dos exemplares analisados estavam com o estômago vazio.

A composição da dieta *C. quadrumanus* variou de acordo com o seu desenvolvimento (fig. 1b). Animais menores, de até 3cm de diâmetro, alimentaram-se de maior variedade de presas e seu item mais importante constituiu-se principalmente de megalopas. A medida que o animal crescia, a importância de *P. petrunkevitchi* em sua dieta também aumentava, ao passo que a de megalopas diminuía. Diferenças alimentares entre jovens e adultos nunca foram relatadas para cubomedusas, embora houvesse sido sugerido para *C. quadrigatus*, uma vez que a espécie muda seus nematocistos a medida em que cresce (10). É possível que esta mudança na composição do cnidoma, ao longo da vida, também ocorra em *C. quadrumanus*, haja visto sua diferença alimentar.

Foram coletados 29 exemplares da Carybdeidae *T. haplonema*, variando entre 1,4 e 7,9 cm de diâmetro e 2 a 9 cm de altura. Ao contrário da dieta diversificada de *C. quadrumanus*, em *T. haplonema* foram encontrados apenas restos de teleósteos, como escamas, vértebras e espinhas, otólitos, olhos, etc., e a maioria dos exemplares analisados (55,2%) apresentaram o estômago vazio. Estudos com *Carybdea marsupialis*, da mesma família, apontam para peixes como a principal, porém não exclusiva, fonte alimentar (3). Deve-se ter um certo cuidado ao generalizar que a espécie alimente-se exclusivamente de peixes, devido ao número baixo de exemplares amostrados, porém, certamente tal item é o principal.

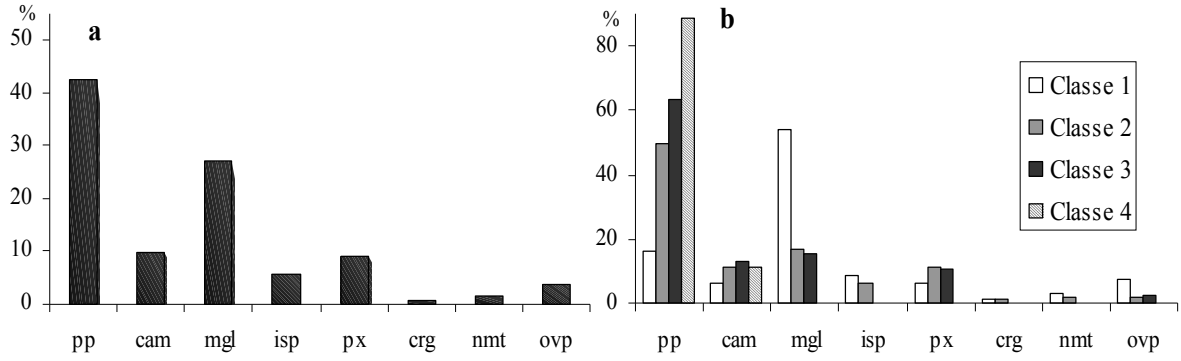


Figura 1 → Freqüência dos itens alimentares encontrados no estômago de *Chiropsalmus quadrumanus*: **a)** de todos os tamanhos combinados (n= 644, pp = camarão *Peisos petrunkevitchi*, cam = outros camarões, mgl = larva de Brachyura principalmente megalopas, isp = isópodos, px = peixes; crg = caranguejos; nmt = poliquetas; ovp = ovos de peixes); **b)** por classes de tamanho; Classe 1: até 3,0 cm de diâmetro (n = 283); Classe 2: entre 3,1 - 6,0 (n = 286); Classe 3: entre 6,1 – 9 (n = 62); Classe 4: entre 9,1 – 12 (n = 13).

Uma grande proporção de animais de ambas espécies foram encontrados com o estômago vazio. É possível que a alimentação dos animais aconteça no período noturno e que de manhã, quando as coletas foram realizadas, a digestão já esteja em processamento. Um padrão noturno de forrageio já foi sugerido para outras espécies do grupo quais (11, 12). Também pode ser que os animais eliminem seus alimentos devido ao "stress" nas redes durante o arrasto.

A grande diferença na dieta das duas espécies estudadas pode estar diretamente relacionada, entre outros fatores, com a quantidade e disposição dos tentáculos dos animais (13). *C. quadrumanus* chega a ter mais de 40 tentáculos finos, que podem formar uma rede para pequenos organismos, enquanto *T. haplonema* apresenta apenas 4 tentáculos grossos, formando assim uma malha menos densa, porém mais resistente para animais maiores.

Conclusão

Ambas espécies estudadas são estritamente carnívoras e podem ser consideradas como predadores de topo, uma vez que dificilmente algum animal irá predá-las devido à suas poderosas toxinas. No conteúdo estomacal de *T. haplonema* foram encontrados apenas restos de peixes, porém o baixo número de exemplares analisados não permite uma conclusão definitiva de que a espécie utiliza apenas este tipo de alimento. *C. quadrumanus* alimenta-se principalmente de megalopas quando jovem e do camarão pelágico *P. petrunkevitchi* quando maior. Tal mudança no hábito alimentar nunca havia sido relatado para cubomedusas e pode ser devido a uma mudança na composição do cnidoma da espécie, já relatada para uma congênere.

Bibliografia

[1] **Vannucci, M.** 1954. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no Instituo Oceanográfico II. Boletim do Instituo Oceanográfico da USP, 5(1-2):95-150.

[2] **Werner, B**. 1973. New onvestigations on systematics and evolution of the Class Scyphozoa and the Phylum Cnidaria. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory 20: 35 – 61.

[3] **Larson, R.J.** 1976. Cubomedusa: Feeding – Functional Morphology, Behaviour and Phylogenetic Position. Coelenterate Ecology and Behavior., G.O. Mackie (ed.), New York, Plenunm Press 237 – 245.

[4] **Mianzan, H.M. & Cornelius, P.F.S.** 1999. Scyphomedusae and Cubomedusae of the south Atlantic. *In*: Boltovskoy, D. (ed.). South Atlantic Zooplankton., Leiden, SPB Academic Publishing (Netherlands), pp. .513-559.

[5] **Migotto, A. E. ; A. C. Marques; A. C. Morandini & F. L. Da Silveira,** 2002. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. Biota Neotropica 2(1) : 1 - 30.

[6] **Morandini, A.C.** 2003. Deep-Sea medusae (Cnidaria: Cubozoa, Hydrozoa and Scyphozoa) from the coast of Bahia (western South Atlantic, Brazil). Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 100 : 13 – 25.

[7] **Haddad Jr, V.; Silveira, F.L; Cardoso, J.L.C & A.C. Morandini.** 2002. A Report of 49 Cases of Cnidarian Envenoming from southeastern Brazilian Coastal Waters. Toxicon 40 : 1445 – 1450.

[8] **Bishop, W.G.,** 2003. *Cnidários Peçonhentos*. Curitiba, Paraná: Universidade Federal do Paraná, Monografia de Bacharelado, 42 pp.

[9] **Hartwick, R.F.** 1991a. Distributional ecology and behaviour of the early life estages of the box-jellyfish *Chironex fleckeri*. Hydrobiologia, 216/217 : 181 – 180.

[10] **Oba, A. ; Hidaka, M. & Iwanaga, S.** 2003. Nematocyst composition of the cubomedusan *Chiropsalmus quadrigatus* changes with growth. Hydrobiologia, 530/531:173-177.

[11] **Arneson, A.C. & Cutress, C.E.** 1976. Life history of *Carybdea alata* Reynaud, 1830 (Cubomedusae). Coelenterate Ecology and Behavior., G.O. Mackie (ed.), New York, Plenunm Press 227 – 236.

[12] **Hartwick, R.F**. 1991b. Observations on the anatomy, behaviour, reproduction and life cycle of the cubozoan *Carybdea sivickisi*. Hydrobiologia, 216/217 : 171 – 179.

13 Arai, M.N. 1997. A Functional Biology of Scyphozoa. Chapman & Hall, Londres, 316pp.

RELAÇÕES DE TAMANHO/PESO DAS GRANDES MEDUSAS (CNIDARIA) DO LITORAL PARANAENSE

Miodeli Nogueira Jr1; Maria A. Haddad2 & Priscila A. Moreira3
1Programa de Pós-Graduação em Zoologia - U FPR, ***miodeli@gmail.com***
2Departamento de Zoologia – UFPR, mahaddad@ufpr.br
3Curso de Graduação em Ciências Biológicas – UFPR, *aliscipri@gmail.com*

Palavras Chave: Água-viva, biometria, Cubozoa, Hydrozoa, Scyphozoa.

Introdução

As grandes medusas, ou águas vivas no vocabulário popular, são freqüentemente conhecidas pela beleza de suas cores e formas e pela queimadura que podem causar em banhistas e pescadores. As espécies mais conspícuas compõem as Classes Cubozoa e Scyphozoa, porém, algumas espécies da Classe Hydrozoa também podem atingir vários centímetros de diâmetro. Diversos estudos recentes mostram que esses animais têm abundância e biomassa consideráveis no ambiente pelágico, maior do que se acreditava anteriormente, ao menos em algumas épocas do ano (1 - 4). Suas populações parecem estar aumentando em diversos lugares do mundo (5 – 7) associado a sobrepesca, mudanças climáticas e ambientes antropizados (4, 7 - 9). À luz dos novos conhecimentos, portanto, as grandes medusas têm sido consideradas de fundamental importância na estrutura de ecossistemas pelágicos, tanto do ponto de vista ecológico quanto comercial (3, 5).

Relações de tamanho-peso são necessárias para facilitar estudos populacionais, bem como para estimativa de estoques (12, 13). No litoral paranaense, oito espécies de grandes medusas têm sido freqüentemente encontradas, em monitoramentos dessas populações realizados desde dezembro de 1997 (10, 11). Com exceção de *Olindias sambaquiensis*, que ocorre somente nas regiões Sul e Sudeste, as outras espécies apresentam ampla distribuição na costa brasileira. Assim, neste trabalho são apresentados dados básicos, mas ainda inexistentes no Brasil, sobre a relação tamanho/peso das espécies de medusas mais comuns do litoral paranaense.

Material e Métodos

Coletas mensais, sempre durante a manhã, foram realizadas em barcos de pesca de camarão em Guaratuba, Paraná (entre 25º 20’ - 25º 55’ S; 48º10’ - 48º35’ W) entre dezembro 2003 e dezembro de 2004. Foram realizados arrastos de fundo e superfície, entre 8 e 12 m de profundidade, com duas redes de 8 m^2, malha de 2 e 1 cm respectivamente.

Após a triagem, as medusas foram acondicionadas em sacos plásticos com água do mar, anestesiadas com mentol e transportadas em caixas de isopor ao laboratório, onde a biometria básica das espécies foi feita com réguas e balança de precisão.

Ajustou-se as curvas a partir de regressões não lineares, uma vez que têm uma precisão maior e são mais indicadas quando se tem acesso a programas estatísticos (12). Foram utilizadas equações do tipo $Y = AX^b$ onde, Y = peso úmido; X = diâmetro da umbrela (com exceção de *T. haplonema* onde a medida utilizada foi a altura da umbrela); A e b são os parâmetros estimados para cada população estudada.

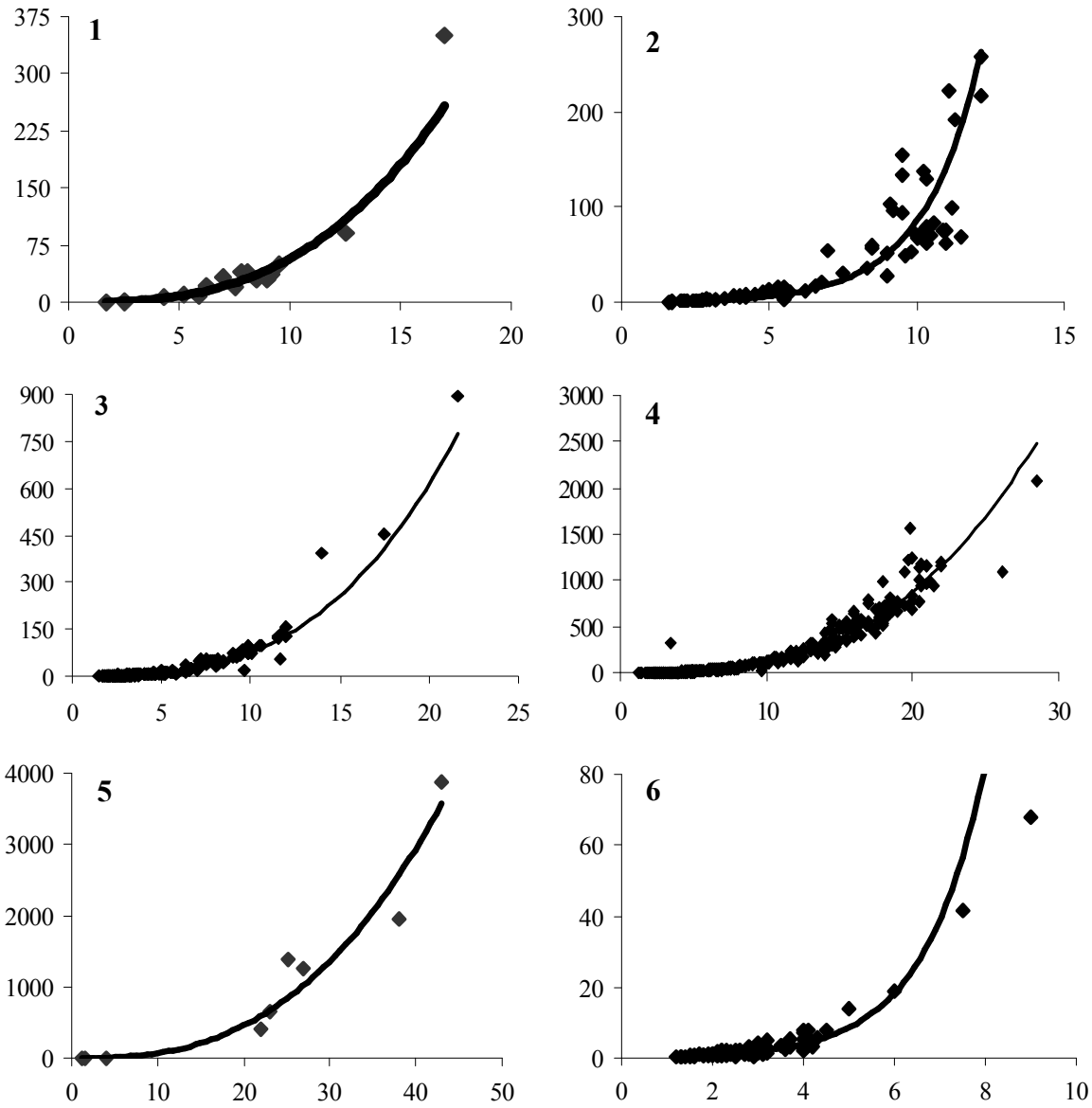
Resultados e Discussão

São apresentados os parâmetros da relação tamanho/peso das 6 espécies de ocorrência mais comum na área de estudo: *Chiropsalmus quadrumanus* e *Tamoya haplonema* (Cubozoa); *Olindias sambaquiensis* (Hydrozoa); *Chrysaora lactea*, *Lychnorhiza lucerna* e *Phyllorhiza punctata* (Scyphozoa). Os resultados das relações tamanho X peso úmido das espécies, resumidos na tabela 1 e figuras 1 – 6, seguem uma equação potencial sempre com um alto valor de explicação. Se analisado os valores do parâmetro b pode-se perceber que apenas duas espécies (*Chrysaora lactea* e *Lychnorhiza lucerna*) apresentam um valor bem próximo a 3, seguindo a “lei do cubo”. O resto das espécies apresentam uma alometria negativa ($b < 3$).

Diversos fatores podem afetar a precisão das relações tamanho/peso dos organismos como, por exemplo, a condição dos exemplares capturados em diferentes estações, o sexo, a variação de tamanho considerada, o tamanho da amostra e métodos utilizados para ajustar as relações. Por isso é importante utilizar exemplares de ambos os sexos ao longo do ano inteiro para tal estimativa ou, quando as diferenças são grandes o suficiente, estima-se relações separadas (12). Neste trabalho, os valores de R^2 são altos, indicando que os dados são uniformes, como são visualizado nos gráficos de dispersão.

Espécie	Variação de Tamanho (cm)	Variação de Peso (g)	A	b	R^2	N	Fig.
Tamoya haplonema	1,7 –17,0	0,49 – 350,63	0,087	2,8216	0,9707	17	1
Chiropsalmus quadrumanus	1,6 - 12,2	0,55 - 257,69	0,1152	2,8303	0,9542	77	2
Chrysaora lactea	1,5 - 21,6	2,3 - 892,5	0,0704	3,0277	0,9129	178	3
Lychnorhiza lucerna	1,2 - 28,5	0,32 - 2074,7	0,1266	2,9514	0,9678	311	4
Phyllorhiza punctata	1,3 - 43,0	0,26 - 3882,6	0,1515	2,6769	0,9918	10	5
Olindias sambaquiensis	1,2 - 9,0	0,23 - 68,0	0,1492	2,4941	0,8356	90	6

Tabela 1 → Parâmetros das relações peso/tamanho das medusas do Paraná. As equações seguem a forma $Y = AX^b$, onde Y = peso úmido e X = diâmetro (com exceção de *T. haplonema* onde X = altura) e A e b são os parâmetros estimados para cada população estudada.



Figuras 1 – 6 → Relação de tamanho (eixo x; em cm) X peso úmido (eixo y; em g) das medusas do Paraná, segundo parâmetros da tabela 1. **1 –** *Tamoya haplonema*; **2 –** *Chiropsalmus quadrumanus*; **3 –** *Chrysaora lactea*; **4 –** *Lychnorhiza lucerna*; **5 –** *Phyllorhiza punctata*; **6 –** *Olindias sambaquiensis*.

Conclusão

Aspectos biométricos são parâmetros importantes como base para estudos populacionais e estimativas de estoques (4, 12, 13), uma vez que possibilitam seu aproveitamento em estudos futuros e facilitam monitoramentos a longo prazo. O presente estudo é o primeiro a fazer tal estimativa para espécies de medusas brasileiras. Os parâmetros estimados neste estudo podem ser utilizados para animais de ambos os sexos e de diferentes estações do ano, para todas as espécies. Deve-se, entretanto, ter o cuidado de utilizá-los apenas dentro dos limites de tamanho apresentados para não incorrer em possível erro.

Bibliografia

[1] **Pagès , F.; White, M.G. & Roadhouse, P.G.** 1996. Abundance of gelatinous carnivores in the nekton community of the Antarctic Polar Frontal Zone in summer 1994. Marine Ecology Progress Series, 141:139-147.

[2] **Mianzan, H & Guerrero, R.A**. 2000. Environmental patterns and biomass distribution of gelatinous macrozooplankton. Three study cases in the South-Western Atlantic Ocean. Scientia Marina 64(1):215–224.

[3] **Sparks, C; Buecher, E.; Brierley, AS.; Axelsen, B.E.; Boyer, H. & Gibbons, M.J.**2001. Observations on the distribution and relative abundance of the scyphomeduzan *Chrysaora hysoscella* (Linné, 1766) and the hydrozoan *Aequorea aequorea* (Forskal, 1775) in the northern Benguela ecosystem. Hydrobiologia, 451:275-286.

[4] **Buecher, E.; Sparks, C.; Brierley, A.; Boyer, H & Gibbons, M.** 2001. Biometry and size distribution of *Chrysaora hysoscella* (Cnidaria, Scyphozoa) e *Aequorea aequorea* (Cnidaria, Hydrozoa) off Namibia with some notes on their parasite *Hyperia medusarum*. Journal of Plankton Research, 23(10):1073-1080.

[5] **Mills, C.E.** 2001. Jellyfish blomms: are populations increasing globally in response to changing climatic conditions?. Hydrobiologia, 451:55–65.

[6] **Mills, C.E.** 1995. Medusae, siphonophores and ctenophores as planktivorous predators in changing global ecosystems. ICES Journal of Marine Science, 52:575-581.

[7] **Brodeur, R.D.; Mills, C.E.; Overland, J.E.; Walters, G. & Schumacher, J.D.** 1999. Evidence for a substantial increse in gelatinous zooplankton in the Bering Sea, with possible links to climate change. Fisheries Oceanography, 8(4):296-306.

[8] **Pérez-Rufaza, A.; Gilabert, J.; Gutiérrez, J.M.; Fernandéz, A.I.; Marcos, C. & Sabah, S.** 2002. Evidence of a planktonic food web response to changes in nutrient input dynamics in the Mar Menor coastal lagoon, Spain. Hydrobiologia, 475/476:359-369.

[9] **Pagès, F.** 2001. Past and present anthropogenic factors promoting the invasion, colonization and dominance by jellyfish of a Spanish coastal lagoon. CIESM workshop series: Gelatinous zooplankton outbreaks, theory and practice, 13:69-71

[10] **Haddad, M.A. & Nogueira Jr, M.** 2004. Distribuição temporal e aspectos reprodutivos de Scyphozoa e Cubozoa em Guaratuba, PR. XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, Brasília. p. 15.

[11] **Nogueira Jr, M.** 2004. Aspectos da Biologia e Ecologia das Cubomedusas (Cnidaria) do Litoral Paranaense. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Paraná, 32 pp.

[12] **Haimovici, M. & Velasco, G.** 2000. Length-Weight Relationship of Marine Fishes from Southern Brazil. Naga, 23(1):19-23

[13] **Muto, E.Y.; Soares, L.S.H. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.** 2000. Length-Weight Relationship of Marine Fishe Species off São Sebastião system, São Paulo, Southeastern Brazil. Naga, 23(4):27-29.

COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA E DINÂMICA POPULACIONAL DO BONITO-LISTRADO (Katsuwonus pelamis) NO SUL DO BRASIL, EM UM INTERVALO DE VINTE ANOS (1984 a 2004).

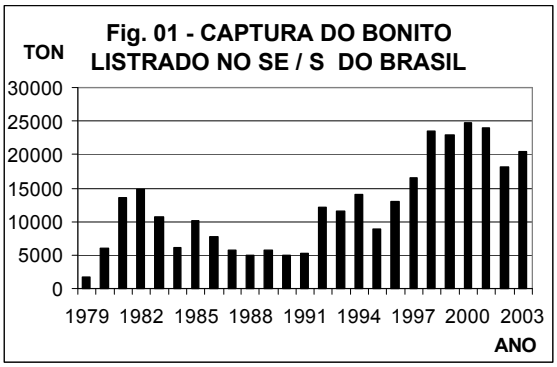
Thaís Garbin Araújo[1], Fábio de Andrade Schroeder[2], Jorge P. Castello[3] e Alberto de Souza Campos[4]
[1, 2, 3 e 4] *Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Caixa postal 474, 96201-900, Rio Grande / RS*
E-mail: [2]thaisgarbin@yahoo.com.br; [1]tazzoceano@yahoo.com.br; [3]docjpc@furg.br; [4]albertocampos2003@yahoo.com.br

Palavras-Chave: Atum, Recursos Pesqueiros, Atlântico Sudoeste, Pelágicos.

Introdução

O bonito-listrado é pescado no Brasil desde 1979 (1), por embarcações de vara-e-isca-viva (2). Após a grande expansão da frota pesqueira no início da década de 1980, o número de barcos vem oscilando sem tendências claras de acréscimo ou decréscimo (2). Contanto a pesca vem aumentando, passando de cerca de 11.000 ton no início da década de 1980, para cerca de 22.000 ton atuais (3) (fig. 01). Estudos realizados indicam que a pressão da pesca sobre os estoques de bonito-listrado do sudeste-sul brasileiro ainda não atingiu a sobre-exploração (2; 4).

Visando avaliar eventuais mudanças na estrutura populacional do bonito-listrado, os resultados obtidos em 2004 foram comparados com o trabalho de Vilela e Castello (4) realizado sobre esta espécie 20 anos atrás. Nesta primeira etapa do trabalho se apresentam os resultados obtidos sobre a composição por tamanho e peso.



Material e Métodos

As amostras analisadas são provenientes das capturas desembarcadas em Rio Grande (RS) pela frota comercial da empresa Leal Santos Pescados S. A. (6 barcos). No período compreendido entre 17/06/2004 e 23/11/2004, realizaram-se 13 amostragens aleatórias com um total de 5437 de exemplares medidos em seu comprimento furca (CF em cm), complementadas por 520 indivíduos amostrados biologicamente para obtenção de CF, peso (W em g), retirada do primeiro espinho da nadadeira dorsal, para determinação de idade, determinação de sexo e grau de maturidade assim como remoção de estômagos para posterior análise de conteúdos. Para cada amostra, se conta com dados de posições e volume das capturas. Visando uma melhor representatividade das amostras, as freqüências de tamanho foram ponderadas pela capturas realizadas pelas embarcações.

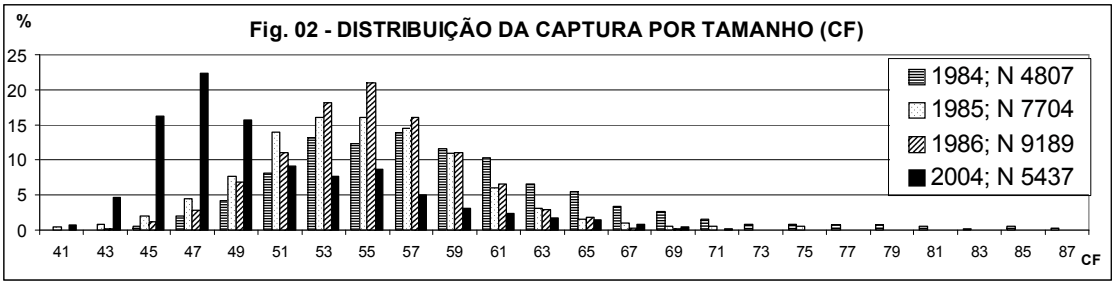
Resultados e Discussão

Tamanho (CF)

A amplitude de tamanhos amostrada (fig. 2) variou entre 41 e 77 cm, e a média do conjunto de amostras ficou em 50,29 cm. com uma moda em 47 cm (22.4% do total dos tamanhos). Para tamanhos maiores que 67 cm a freqüência de ocorrência apenas representou 1,5% do total.

Os dados de Vilela e Castello (4), que trabalharam com capturas desembarcadas pela mesma frota da firma mencionada, mostram que em 1984 (fig. 2), os CF das amostras variaram entre 45 e 87 cm, com comprimento médio de 58,46 cm, e modas em 57 e 53 cm, sendo que os indivíduos mais freqüentes (13,80%) tinham 57 cm de comprimento. Em 1985 (fig. 2), o CF variou de 41 a 75 cm, sendo que o comprimento médio foi de 54,82 cm, e os indivíduos mais freqüentes (16,10%) tinham 55 cm de comprimento. Já em 1986 (fig. 2), o CF variou entre 43 e 69 cm, e o tamanho médio foi de 55,06 cm, sendo os indivíduos mais freqüentes (20,90%) de 55 cm. Aproximadamente na segunda metade da década de 80 o estoque de bonito-listrado começou a mostrar uma leve tendência de declínio no tamanho modal

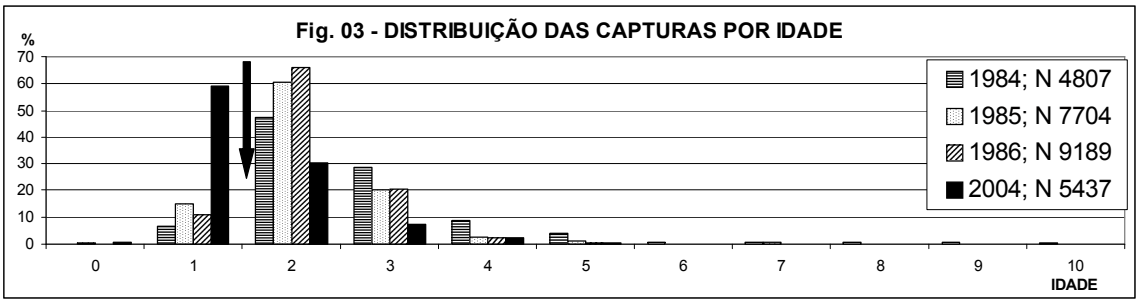
das capturas realizadas pela frota brasileira e japonesa arrendada. Entretanto esse declínio é mais manifesto quando se observa o percentual de participação de indivíduos com CF maior que 70 cm nas capturas que, em 1984 era de 5,68% nos desembarques da frota japonesa arrendada, passando para 0,24% em 1986 e praticamente nula em 2004.



Da comparação surge que os exemplares capturados em 2004 são significativamente menores, revelando que o esforço de pesca incide atualmente com maior pressão nas classes jovens.

Idade

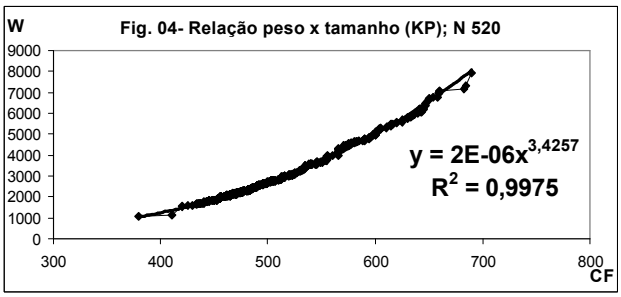
Assumindo que o crescimento do bonito-listrado não tenha sofrido mudanças significativas entre 1986 e o presente, as distribuições de tamanho foram convertidas a classes de idade usando a equação de Von Bertalanffy calculada por Vilela e Castello (4). Dessa forma, a análise de estrutura por idade revela que em 2004 (fig. 3) os exemplares capturados tinham idades que variavam entre 0 a 8 anos. Entretanto, quase 59% dos exemplares capturados teriam entre 1 e 2 anos de idade. Quase 20 anos antes a faixa etária de captura mais freqüente era de 2 a 3 anos, sendo que em 1984 foi de 47,3%, em 1985 de 60,5% e em 1986 (fig. 3) de 66,1%.



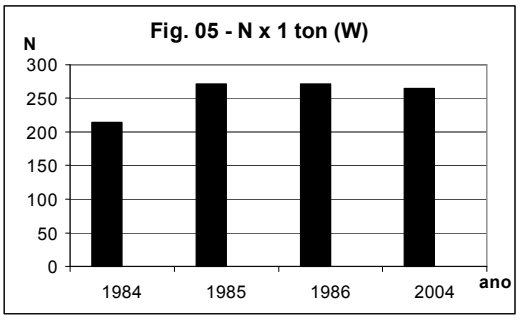
Levando em consideração que a idade de primeira maturação sexual é de aproximadamente 2 anos (2; 4) (indicada na fig. 3 pela seta) a pescaria estaria agindo fundamentalmente sobre a parte imatura do estoque e, portanto, impedindo a reprodução desses animais. Dessa forma, esta pressão de pesca pode estar comprometendo a sustentabilidade da exploração do estoque.

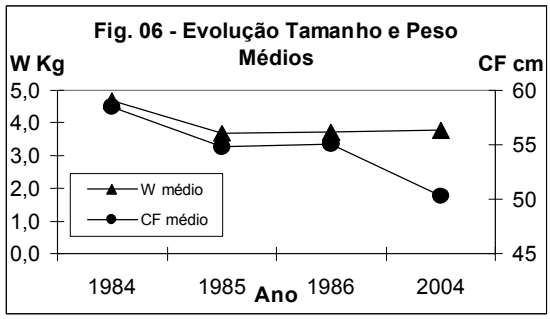
Peso

Das amostragens biológicas de 2004 obtiveram-se as informações para gerar a relação peso/comprimento - $W= 2x10^{-6}$ ($CF^{3,4254}$), onde CF é dado em mm e W em gr.- e converter a distribuição de tamanho em outra de peso (Fig. 4). O ajuste obtido foi de $R^2 = 0,997$. Analogamente aplicou-se o mesmo procedimento aos dados do período 1984-1986, porém, usando a relação calculada para aquela época (4).



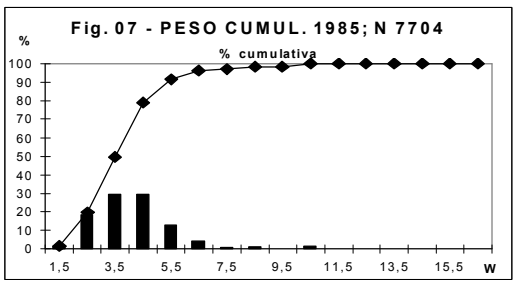
Visando mostrar o que isto representa, foi realizada a conversão de comprimento para peso e calculado o número médio de exemplares por tonelada de bonito-listrado desembarcada para os diferentes anos. Na fig. 5 pode-se observar que num período de 20 anos, passou de 214,54 indivíduos por tonelada em 1984, para 271 em 1985, para 270 em 1986 e para 265 em 2004.

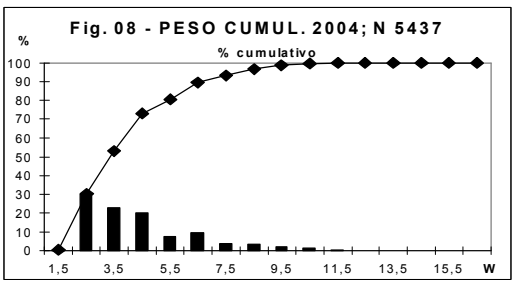




Apesar dos exemplares de 2004 estarem sendo capturados mais jovens e com comprimentos inferiores aos exemplares de vinte anos atrás, são necessários aproximadamente o mesmo número de indivíduos para se completar 1 tonelada de captura. Supõe-se que este fato ocorre devido à diminuição na concorrência alimentar e seja, portanto, o reflexo de uma relação denso-dependente. Frequentemente a literatura indica que o bonito-listrado exibiria uma forte resiliência aos efeitos da pesca (5). Andrade (2) indica que a taxa de exploração é de 0,5, quase o mesmo valor encontrado por Vilela e Castello (4) 20 anos antes que foi de 0,55. Entretanto, se bem foram mantidos os níveis de rendimento a estrutura populacional em tamanho e peso, estes dados indicam que houve mudanças significativas que não podem ser ignoradas.

Na fig. 6, evidencia-se que o tamanho médio (CF) dos exemplares vem diminuindo em uma comparação de vinte anos. Porém, o peso médio destes exemplares se manteve com pouca alteração o que pode indicar que os bonito-listrados ajustaram-se a esta nova situação através de mudanças do crescimento em peso.





Analisando os quartis (25-75%) dos gráficos de peso cumulativos (fig. 7 e 8), nota-se que o quartil dos exemplares mais leves apresenta uma pequena diferença, sendo de 3,5 kg para o ano de 1985 e de 3,36 kg para o ano de 2004. Nas demais comparações de quartil, os valores são coincidentes (Tabela). Isso demonstra que a distribuição das capturas por peso sofreu pouca variação nos últimos 20 anos.

Quartil	1985	2004
25 %	2,64	2,36
50 %	3,50	3,36
75 %	4,36	4,36

Conclusão

Mesmo com taxas de exploração moderada da população de bonito-listrado (0,5) e níveis relativamente constantes do esforço de pesca desde 1998, observa-se que a população vem mantendo seu rendimento à exploração. Contudo, esse aparente equilíbrio teria sido alcançado a expensas de uma alteração na estrutura populacional em tamanho e peso. Se esta hipótese estiver correta, os estudos de idade e crescimento em curso, deverão confirmar ou contrariar esta suposição.

Bibliografia

1 Vilela, M. J. A & Castello, J. P., 1991. Estúdio de la edad y Del crecimiento Del barrilete (Katsuwonus pelamis) en la region sur y sudeste de Brasil.

2 Andrade, H. A., 2004. Análise da pescaria do bonito-listrado (Katsuwonus pelamis) no sudoeste do Oceano Atlântico.

3 ICCAT - International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, www.iccat.es

4 Vilela, M. J. A & Castello, J. P.,, 1993. Dinâmica Poblacional Del Barrilete (Katsuwonus Pelamis) explotado en la region sudeste – sur del Brasil en el periodo 1980 – 1986.

5 Gunderson, L.H.& Pritchard, L.Jr., 2002. Resilience and the Behavior of Large-Scale Systems. SCOPE; 287 pp.

ON THE DISTRIBUTION AND VARIABILITY OF THE MAIN WATER MASSES ALONG THE PRIME MERIDIAN IN THE WEDDELL SEA, ANTARCTICA*

Kerr[1], R. & Mata[1], M.M.

[1] *Laboratório de Oceanografia Física, Departamento de Física, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália Km 8, Rio Grande, RS, 96201-900, Brasil (pgofkerr@furg.br, mauricio.mata@furg.br).*

Key-words: Hydrography, OMP analysis, Weddell Sea, Water Masses.

Introduction

The complex interaction among ocean, atmosphere and ice in Antarctica affects the global oceanic circulation. Researchers have been highlighting the importance of the oceans in climate variability and climate change, where the water masses act as important reservoirs of heat, salt and dissolved gases (1). The water masses acquire their signatures from atmospheric processes and are therefore excellent indicators of alterations in climatic conditions. Weddell Sea (WS) have an extreme importance for the global ocean circulation, because of its western and southwestern continental shelfs occurs the formation of great volume of Antarctic Bottom Water, responsible for ventilation and consequent renewal of the bottom waters in all oceans, due mainly to accentuated interaction among atmosphere, ocean and ice (2; 3; 4).

Recently, besides the traditional methods used for water masses analysis, other methods have also been used more frequently providing new tools for water masses study, such as: numerical modelling, that is capable to identify formation areas and possible water masses pathways; and inverse methods capable to extract information on the water masses from different groups of hydrological and chemical data, as nutrients and other tracers. In this last group is included the Optimum Multiparameter (OMP) analysis method (5), which will be used in this work.Thus, the present study aims to describe the distribution and variability of the main water masses present in the WS along the prime meridian.

Metodology

OMP analysis is based on the supposition that the mixing processes that involve the water masses are linear processes and affect all parameters equally (5). OMP estimates the best contributions of all source water types (SWT) for each sample and allows to evaluate the spatial and structural distributions of the water masses. The oceanic circulation can be later iferred by the distribution of those water masses. Only two physical restrictions exist for the employment of the method: the first is that the contribution of all SWT has to be sum 100%, in other words, is considered the mass conservation, and second that this contribution cannot be negative.

We apply OMP analysis to the NODC/NOAA historical dataset, and consider the following parameters as tracers: potencial temperature, salinity and dissolved oxigen. The following water masses were considered: Warm Deep Water (WDW), Weddell Sea Deep Water (WSDW) and Weddell Sea Bottom Water (WSBW). The index parameters used to characterize the SWT representative of the water masses are presented in Table 1.

SWT/Parameter	WDW	WSDW	WSBW	Weight
Potencial temperature (^{o}C)	0,5	-0,3	-0,9	11,5
Salinity	34,70	34,66	34,64	11,5
Dissolved Oxigen (μM)	212	234	263	11,9
Mass Conservation	**	**	**	11,9

Table 1 - Source water matrix (SWT and parameter definitions for model input).

Results and Discussion

We analyzed four transects along the Greenwich Meridian for years 1984, 1986, 1992 and 1996. In 1984, WDW presented contribution higher than 70% above 1000 m of the water column (Fig.1A). WSDW was faintly present with contribution lower than 50% between 1500 and 2000 m (Fig.1B). WSBW was present to the north and south of Maud Rise (64^{o}S-67^{o}S), with contribution varying between 70-100% and 70-80% below 3000 m (Fig.1C), respectively, although the literature suggests that WSBW does not occur south of the Maud Rise (Fig. 2). This was the only year analyzed that showed a strong contribution of this water in this area. The year of 1986 presented a smaller contribution (>60%) of WDW

above 1000 m (Fig.1D). The WSDW core (>70%) was present between 1000-3000 m (Fig.1E). WSBW only obtained significant contribution (>70%) below 3000 m (Fig.1F). In 1992, WDW presented similar distribution than year 1984 (Fig.1G). WSDW was more strongly marked than year 1984, between 1000-3000 m with contribution higher than 70% (Fig.1H). WSBW below 3500 m contributed for more than 70% (Fig.1I). In 1996, WDW was present above 1000 m with contribution higher than 70% (Fig.1J). WSDW presented a larger distribution than the previous years with contribution higher than 70% between 1500-3000 m (Fig.1L). WSBW had more restricted distribution than the previous years, reaching more than 60% only below 4000 m (Fig.1M).

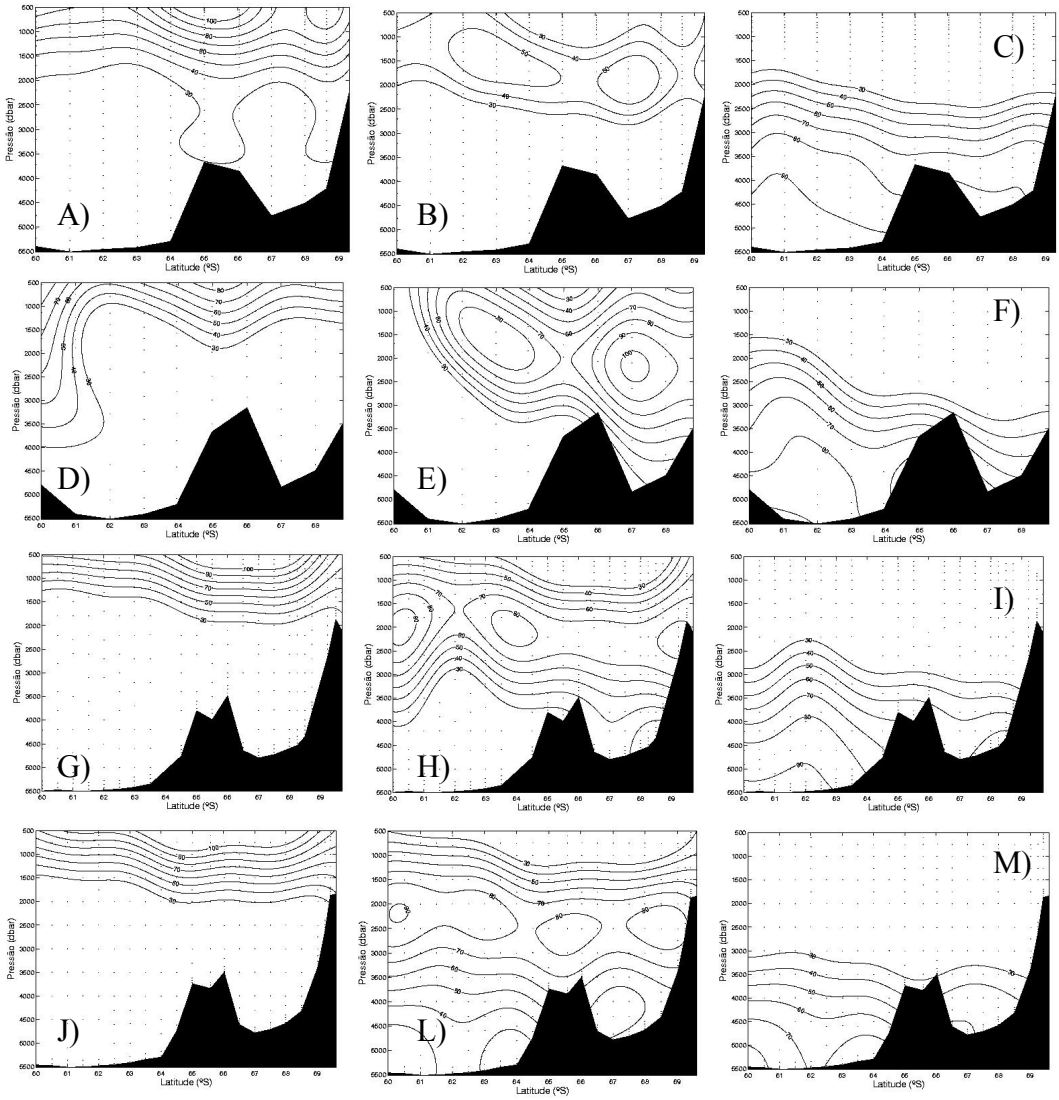


Figure 1 – Distribution (%) of WDW (A, D, G, J), WSDW (B, E, H, L) and WSBW (C, F, I, M) at years 1984, 1986, 1992 e 1996, respectivally.

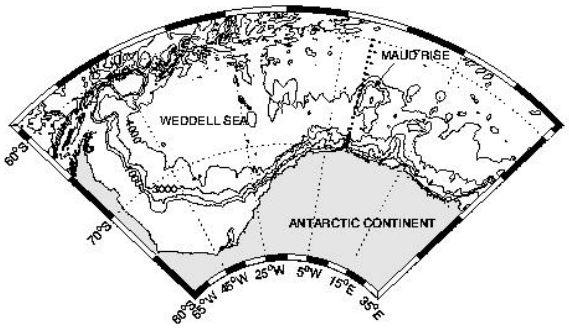


Figure 2 – Location of the hydrographic sections across the Weddell Gyre along the prime meridian.

A substantial warming of WDW occurred along the Greenwich meridian following the Weddell Polynya of the 1970s (6). The mean warming of WDW along this section was of ~0.032 ^{o}C per decade, comparable to the warming of the Antarctic Circumpolar Current (ACC). That suggests the variation in the inflow as possible explanation for cooling event between 1984 and 1989, and a warming event between 1989 and 1992 (6). Cooling during the late 1990s is probably related with the reappearence of a polynya close to Maud Rise (6). The cooling effect was discussed by Gordon (7), and the subsequent warming was described by Robertson *et al*. (8) and Fahrbach *et al*. (9). The WDW properties along the prime meridian vary in temporal and spacial scales. However, the northern end (60-62 ºS) display small changes in long term, that could represent an estimate of the temporal and spatial variations (6), as it can be observed in the distribution of WDW in figure 1 (A,G, J). Smedsrud (6) found a mean thickness of WDW of ~1040 m in this section in 1977, varying between 1350-1380 m from 1984 to 2001. This indicates a mean thickness of WDW about 1600 m between 64 ºS and 69 ºS in 1984 as found in this work. The changes in the WDW thickness is probably caused by variation in the water mass lower limit (6).

WSDW salinity seems to show a rising trend, wich is accompanied by a slight increase of the area occupied by WSDW (9). These authors still report that WSDW variation in potencial temperature over 12 years at the prime meridian were within 0.008 ^{o}C. For the WSBW, the same authors (9) show a clear warming trend, where the warming rate was highest in the second half of the 1990 decade, and indicating a decreased in the section area occupied by WSBW. These increase/decrease in the area occupied by WSDW/WSBW may be shown by the WSDW/WSBW distribution obtanied through OMP analysis.

Conclusion

OMP analysis is shown as an excellent tool for water masses mixing studies, consequently, for the distribution and the variability of the water masses in the study area. Besides, we can verify the good reply of the method to estimates the thickness (section area) ocuppied for the water masses, being just considered the contribution of each water mass. The warming trend in the ACC, reported in the literature, was also observed in the data analyzed here and is probably related to variations in atmospheric forcing conditions. Changes in its source waters (WDW) would also lead to changes in WSDW and WSBW properties.

References

[1] **Tomczak**, **M**. 1999. Some historical, theorical and applied aspects of quantitative water mass analysis. *Journal of Marine Research*, **57**, 275-303.
[2] **Gill**, **A**.**E**. 1973. Circulation and bottom water production in the Weddell Sea. *Deep Sea Research*, **20**, 111-140.
[3] **Foster**, **T**.**D**. and **Carmack**, **E**.**C**. 1976. Frontal zone mixing and Antarctic Bottom Water formation in the southern Weddell Sea. *Deep Sea Research*, **23**, 301-317.
[4] **Fahrbach**, **E**.; **Peterson**, **R**.**G**.; **Rohardt**, **G**.; **Schlosser**, **P**. and **Bayer**, **R**. 1994. Suppression of bottom water formation in the southeastern Weddell Sea. *Deep Sea Research I*, **41**, 389-411.
[5] **Tomczak**, **M**. and **Large**, **D**.**G**.**B**. 1989. Optimum multiparameter analysis of mixing in the thermocline of the eastern Indian Ocean. *Journal of Geophysical Research*, **94**, 16141-16149.
[6] **Smedsrud**, **L.H**. 2005. Warming of the deep water in the Weddell Sea along the Greenwich meridian: 1977-2001. *Deep Sea Research I*, **52**, 241-258.
[7] **Gordon**, **A.L**. 1982. Weddell Deep Water variability. *Journal of Marine Research*, **40** (Suppl.), 199-217.
[8] **Robertson**, **R**.; **Visbeck**, **M**.; **Gordon**, **A.L**. and **Fahrbach**, **E**. 2002. Long-term temperature trends in the deep waters of the Weddell Sea. *Deep Sea Research II*, **49**, 4791-4806.
[9] **Fahrbach**, **E**.; **Hoppema**, **M**.; **Rohardt**, **G**.; **Schröder**, **M**. and **Wisotzki**, **A**. 2004. Decadal-scale variations of water mass properties in the deep Weddell Sea. *Ocean Dynamics*, **54**, 77-91.

***** This work was supported by: **GOAL (CNPq/PROANTAR/MMA)** and **CAPES.**

ABUNDÂNCIA E TAMANHO DO BARRIGUDINHO *Jenynsia multidentata* (PISCES, ANABLEPIDAE) AO LONGO DE UM AMPLO GRADIENTE DO SISTEMA PATOS-MIRIM (RS).

Bittencourt, K. L. A.[1]; Garcia, AM[2], Vieira, JP[1], Bemvenuti, MA[1], Motta Marques, DML[2], Condini, MV[1], Burns, MD[1].

[1] *Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Depto de Oceanografia, Laboratório de Ictiologia, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS Brasil.* [2]*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Caixa Postal 15029, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: Katia.Bittencourt@terra.com.br*

Palavras Chave: gradiente ambiental, estuário, lagoa, banhado, Taim, dinâmica populacional

Introdução

A espécie *Jenynsia multidentata*, conhecida popularmente como barrigudinho é freqüente no sistema lagunar costeiro do Rio Grande do Sul (1), em especial no estuário da Lagoa dos Patos (2). É eurihalina, ou seja, ocorre tanto em ambientes de água doce quanto salobro. Garcia e colaboradores (3) estudaram a distribuição da espécie ao longo de um gradiente de salinidade desde a região marinha até o norte da Lagoa dos Patos. Porém não existem informações sobre a espécie em outros ambientes límnicos que ocorrem entre a Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim, como o Canal São Gonçalo, Estação Ecológica do Taim e Lagoa Mangueira.

Material e Métodos

A espécie foi coletada ao longo de uma ampla área do sistema Patos-Mirim, totalizando 12 estações de coleta: estuário da Lagoa dos Patos (A1-A2), Canal do São Gonçalo (B1-B2), Lagoa Mirim (C1-C3), banhado da Estação Ecológica do Taim (D1-D3) e Lagoa Mangueira (E1-E2) (Fig. 1a,b). Entre 03/2004 e 02/2005, foram realizados cinco arrastos mensais com rede picaré (9m de largura e 2,4m de altura, malha 13mm nas asas e 5mm no saco; Fig. 1c) em cada estação de coleta. Os peixes foram fixados em formaldeído e identificados em laboratório. Em cada amostra foram obtidos o número e peso total de indivíduos por espécie. Também foram mensurados: profundidade, temperatura, transparência da água, salinidade, oxigênio dissolvido, direção e intensidade dos ventos. Foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para análise da diferença na abundância entre estações de coleta, enquanto a composição de tamanho foi analisada graficamente por histogramas de frequência.

Resultados e Discussões

Houve uma marcante diferença na abundância da *J. multidentata* ao longo dos diferentes ambientes (Fig. 2). Os locais com maiores capturas foram o Banhado do Taim (D1, D2, D3) e Lagoa Mangueira (E1, E2), em contrapartida, a espécie apresentou menor abundância no Canal do São Gonçalo e Lagoa Mirim. No estuário, essa foi conspícua apenas em uma das estações de coleta (A1).

O padrão de distribuição de tamanhos revela diferenças entre o ambiente estuarino e límnico. Em regiões de água doce, o barrigudinho mostrou uma distribuição unimodal (entre 25 e 35 mm) enquanto, no estuário, a distribuição apresentou tendência bimodal (25-30 e 35-45 mm). A espécie atingiu maiores tamanhos (> 85 mm) no Taim e Mangueira (Fig. 3).

O padrão de abundância observado nesse trabalho difere daquele descrito por Garcia e colaboradores (3). Analisando a distribuição ao longo da Lagoa dos Patos, esses autores notaram que a espécie foi abundante apenas na região estuarina, estando praticamente ausente em ambientes de água doce da porção Norte da lagoa. Essas diferenças podem ser resultado das características distintas na estrutura dos hábitats de água doce estudados. Os ambientes amostrados ao Norte da Lagoa dos Patos foram praias abertas, com areia grossa e sem vegetação, enquanto os do Taim e Mangueira possuíam áreas mais protegidos, de menor granulometria, e geralmente caracterizadas pela presença de vegetação submersa. De fato, estudos prévios mostram que a espécie parece ter preferência por zonas rasas protegidas (4) e fundos vegetados (5). A hipótese de que o Taim e a Mangueira constituem hábitats preferenciais para a espécie parece ser corroborada pelo fato da mesma ter atingido maior comprimento total nessas áreas. Porém, cabe ressaltar que segundo trabalhos prévios (2; 3; 4) o estuário da Lagoa dos Patos também constitui um ambiente característico para a espécie, onde ela usualmente ocorre em abundância e com elevado tamanho (>85 mm).

Conclusões

O barrigudinho apresentou um padrão de ocorrência distinto ao longo dos ambientes estudados, sendo mais abundante no ambiente de água doce (especialmente no Taim e Mangueira) do que na região

estuarina. A espécie também atingiu maiores tamanhos nesse ambientes. Além da importância do estuário para a espécie, como já descrito em estudos prévios (2; 3; 4), o presente trabalho também indica que as praias protegidas e rasas das lagoas do Banhado do Taim e da Lagoa Mangueira constituem-se num ambiente bastante propício para o desenvolvimento do barrigudinho *J. multidentata*.

Referências

[1] **Fontoura, N.F., A.S. Braun, D.S. Lewis & G.D.B. Souto.** 1994. Dinâmica populacional da ictiofauna da Lagoa Fortaleza, Cidreira, Rio Grande do Sul II. *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842) (Teleostei, Anablepidae). Biociências, Porto Alegre 2: 75-78.

[2] **Chao, L.H., L.E. Pereira & J.P. Vieira.** 1985. Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. pp. 429-450. In: A. Yanez-Arancibia (ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecoystem Integration, DR (R) UNAM Press, Mexico.

[3] **Garcia, A.M., J.P. Vieira, K.O. Winemiller & M.B. Raseira.** 2004. Reproductive cycle and spatiotemporal variation in abundance of the one-sided livebearer *Jenynsia multidentata*, in Patos Lagoon, Brazil. Hydrobiologia 515: 39-48.

[4] **Betito, R.** 1984. Dinâmica da população de Jenynsia lineata (Cyprinodontiformes, Anablepidae) na restinga de Rio Grande, estuário da Lagoa dos Patos (RS - Brasil). Tese de mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS. 207 pp.

[5] **Garcia, A.M. & J.P. Vieira.** 1997. Abundância e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia maritima* L., no estuário da Lagoa dos Patos (RS-Brasil). Atlântica, Rio Grande 19: 161-181.

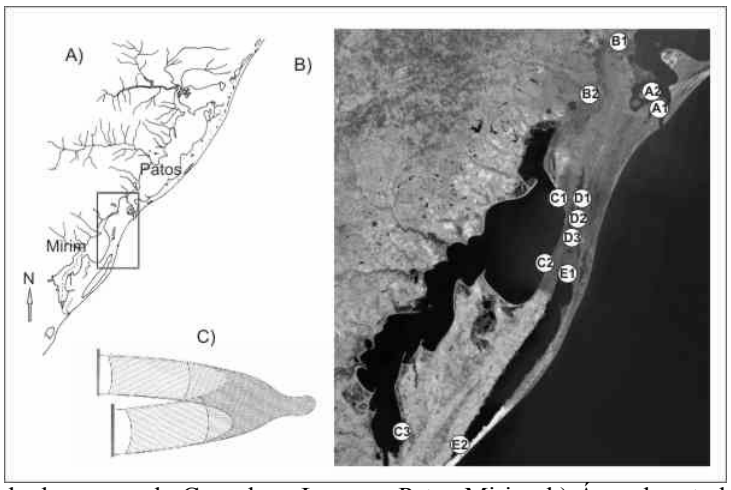


Figura 1: a) Bacia de drenagem do Complexo Lagunar Patos-Mirim, b) Área de estudos com estações de coleta (A1 – E2), c) Rede de arrasto de praia.

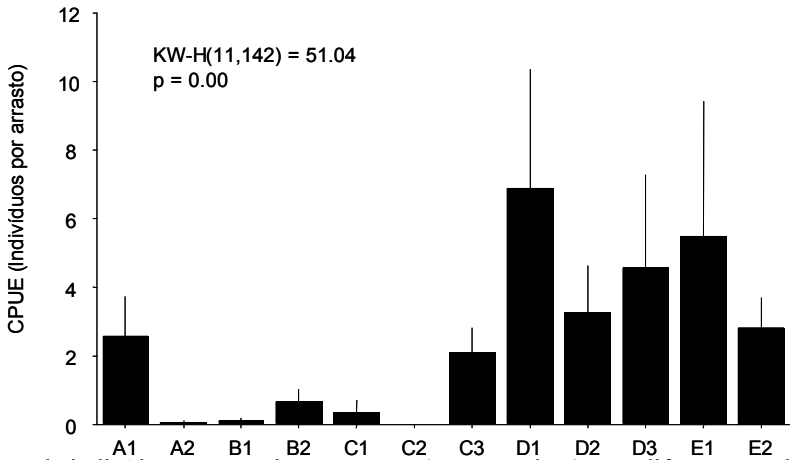


Figura 2. Número de indivíduos capturado por arrasto (+ erro padrão), nos diferentes ambientes: Estuário (A1-A2), Canal São Gonçalo (B1-B2), Lagoa Mirim (C1-C3), Banhado do Taim (D1-D3) e Lagoa Mangueira (E1-E2).

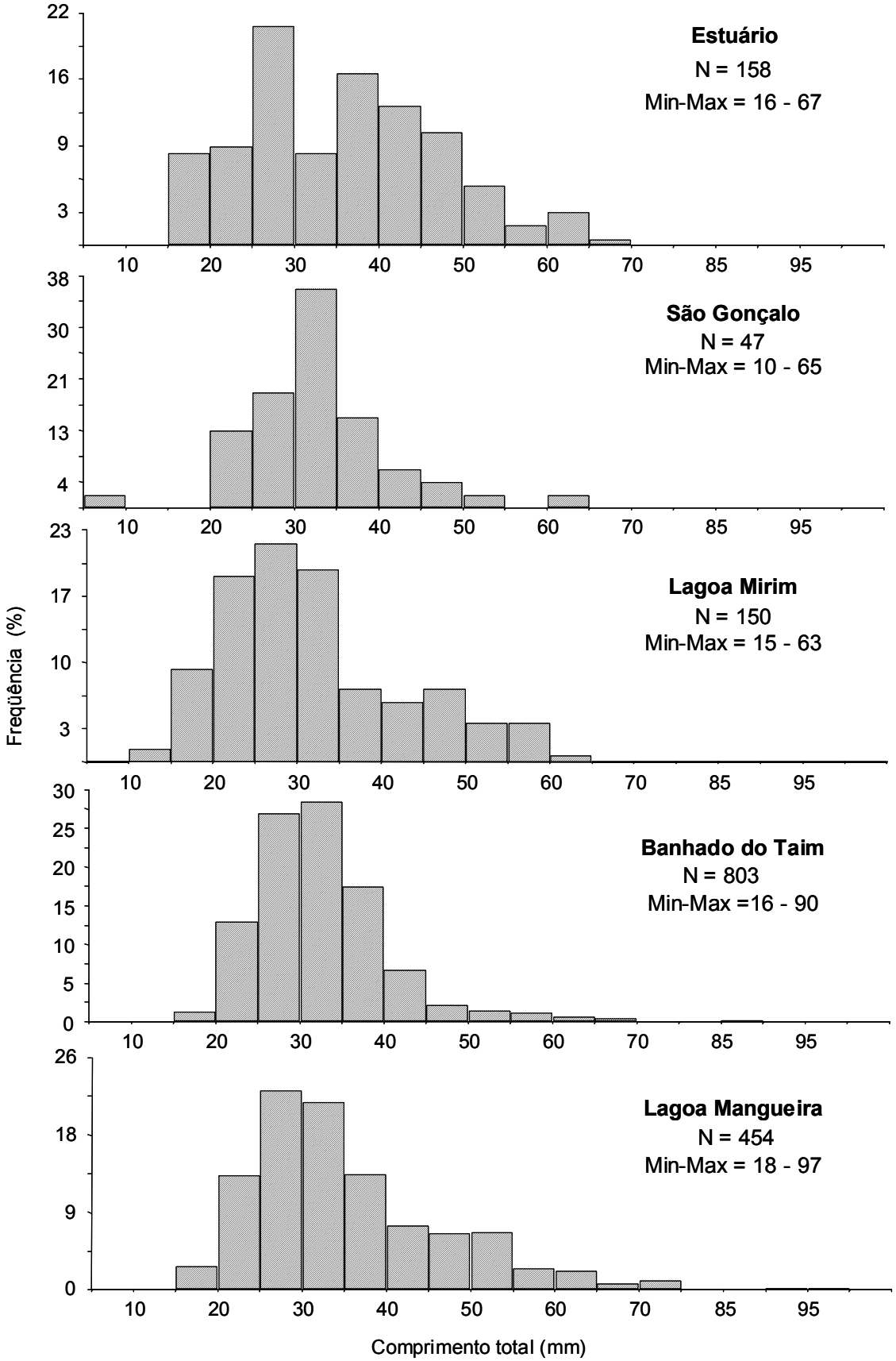


Figura 3. Histograma de freqüência de comprimento total (CT) nos diferentes ambientes amostrados.

IMPACTOS ANTRÓPICOS E A MACROFAUNA BÊNTICA DOS RECIFES DO LITORAL DE PERNAMBUCO – BRASIL.

Filho1,P. F. L; Gomes1, P. A.; Sônia-Silva2, G.

[1] *Estagiários – Departamento de Biologia – Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP. Rua Luiz Pimentel 152/ apto 1204. e-mail: piragibeleao@hotmail.com*
[2]*Departamento de Biologia – UNICAP. Rua do Príncipe – Boa Vista – Recife – PE.*

Palavras chaves: Impacto ambiental, bêntico, Gaibu, Forno da Cal.

INTRODUÇÃO

As praias são ambientes dinâmicos onde os elementos como água, areia e ar estão sempre interagindo. A distribuição e a biodiversidade de uma praia, estão relacionados com as características do substrato, este, geralmente resultado da morfodinâmica costeira e da história geológica da área. Em regiões tropicais, os ecossistemas costeiros mais importantes e mais susceptíveis aos impactos ambientais são os recifes, que representam ecossistemas diversificados e de grande valor ecológica.

A costa Nordeste do Brasil, especificamente o litoral de Pernambuco, apresenta nitidamente um litoral típico de longas praias, recortadas muitas vezes por interrupções de linhas de recifes; as formações recifais do litoral de Pernambuco são geralmente de estrutura arenítica, caracterizados por areia de praias consolidadas por matéria calcária e fragmentos de organismos calcários recristalizados. Esses sistemas naturais representam áreas de relevância ecológica para o Estado de Pernambuco e desempenham papéis fundamentais na manutenção das águas costeiras, contribuindo no desenvolvimento, crescimento e proteção de inúmeras espécies.

A economia dos municípios costeiros da região de Pernambuco,por exemplo, se baseia na exploração dos recursos naturais advindos dessas áreas marinhas (2). Por esse motivo que atualmente no âmbito da arena científico, muito pesquisadores identificam os direitos e deveres dos países signatários com respeito à proteção e desenvolvimento sustentável dos ambientes marinhos, especificamente dos recifes (3;4;5;6). Hoje, o quadro atual da costa brasileira permite identificar a intensa penetração da comunidade local na área litorânea, o que conseqüentemente resulta em alteração dos ecossistemas, no que diz respeito à sua estrutura e ao equilíbrio biológico. Neste contexto, os recifes das áreas litorâneas de Pernambuco estão sendo crescentemente ameaçados pela ação antrópica. Assim o trabalho em questão consistiu no levantamento da macrofauna bêntica de duas áreas recifais do litoral de Pernambuco, avaliando o estado a distribuição das espécies encontradas e o nível de degradação dos arrecifes dessas praias e buscar alternativas ambientais adequadas à conservação desses sistemas biológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreendeu recifes de arenitos das praias de Forno da Cal e de Gaibu, litorais norte e sul de Pernambuco,respectivamente.

Amostragens ambientais e coletas de espécimes foram feitas, no período de 2003 a 2005 durante a baixa-mar diurna em perfis perpendiculares aos recifes dessas praias,considerando o andar supra, médio e infralitoral. Paralelamente procurou-se registrar as espécies *in loco* e as relações ecológicas das mesmas, assim,como a relação hábito/substrato da biocenose característica de cada praia.

Em laboratório os espécimes coletados foram triados, fixados em formol a 4%, acondicionados em frascos de vidro devidamente etiquetados e posteriormente realizados as análises taxonômicas,segundo a literatura pertinente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O supralitoral é uma zona de emersão contínua, situada acima do nível mais alto das marés, representada pelo substrato duro e substrato móvel limitado pela linha do deixa da preamar ,onde são encontrados depósitos orgânicos marinhos e terrestres. Na praia de Forno da Cal, litoral norte de Pernambuco, nesse andar delimitou-se superiormente pelo nível máximo de ocorrência da *Ocypode quadrata* (Fabricius,1787) e uma vegetação tipicamente praiana. Vários foram os impactos ambientais registrados nessa região, causados pelas atividades antrópicas como construções de bares e casas de praia

freqüentemente observadas no litoral. Já na praia de Gaibu, litoral sul de Pernambuco, o povoamento bêntico caracterizou-se sobre substratos rochosos, além de pedras esparsas, sendo demarcado pela presença da *Ligia exótica* (Roux,1828). No andar do mediolitoral cujas estruturas recifais ficavam emersos durante as preamares, delimitou-se superiormente pelo nível máximo de ocorrência das classes gastrópodes e equinodermatas na praia de Gaibu, litoral sul de Pernambuco e inferiormente pela preamar máxima ou pelo nível mais alto das cracas *Euraphia rhizophorae* (Oliveira, 1940). Enquanto que na praia de Forno da Cal, litoral norte de Pernambuco, o povoamento caracterizou-se sobre substratos rochosos, além de pedras esparsas, sendo demarcado também pelo nível mais alto das cracas e inferiormente por bancos de algas submersas em poças marinhas. De uma maneira geral nessas estruturas recifais obteve-se os seguintes táxons Mollusca, *Acmaea subrugosa* (Orbigny, 1840) *Sanguinolaria sanguinolenta* (Anelin, 1791), *Cerithium atratum* (Born, 1778), *Pugilina morio* (Linnaeus, 1758), *Psisania pusio* (Linnaeus, 1758), *Cypraea zebra* (Linnnaeus, 1758), *Brachidontes solicianus* (Orbigny,1846), *Donax striatus* (Linnaeus, 1767), *Tellina angulosa* (Gmelum, 1791), *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), *Neritina virginea* (Linnaeus,1758), *Turbinella laevigata* (Auton, 1839), *Aplysia dactylomela* (Rang, 1822); Crustacea, *Callinectes exasperatus* (Gertaecker, 1856), *Callinectes danae* (Smith, 1869), *Ocypode quadrata* (Fabricius,1787), *Ligia exótica* (Roux,1828); Echinodermata, *Ophioderma brevispena* (Say, 1825), *Echinometra lucunter* (Linnaeus,1758), *Thyone brasiliensis* (Tommasi,1971). È relevante mencionar que ambas as praias apresentam, piscinas naturais, bancos de areia e extensas reservas estuarinas próximas da região. Vários foram os impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas detectadas nas regiões dessas praias e muitos destes impactos foram e são causados pela rápida dispersão dos agentes poluidores, entre estes o despejo de grande quantidade de matéria orgânica que altera a dinâmica natural dos ambientes marinhos e pela degradação dos recifes. Outrossim, a ocupação desordenada da costa, além da pesca predatória, é alguns dos exemplos óbvios de interferência humana. Segundo Beltrão et al. dentre as várias formas de uso dos ambientes recifais, a pesca é a atividade exploratória mais praticada, uma vez que o produto da pesca é a principal fonte de renda das comunidades de pescadores (1).

Outro fator impactante corresponde ao intenso processo de erosão dessas praias que está ligado não apenas ao problema estrutural relativo ao alinhamento de recifes na plataforma interna, atuando como barragem ao transporte de sedimentos, como também, a um déficit de aporte sedimentar e posteriores construções de quebra-mares. Segundo Pereira e Carneiro uma praia está protegida por quebra-mares paralelos a costa e em algumas espigões perpendiculares à linha de costa; E em muitas delas vem ocorrendo deposição de sedimentos e formação de uma faixa de praia (7).

O turismo, no entanto, vêm causando, sérios danos as formações recifais e contribuindo no desequilíbrio da biota aquática. Todos esses impactos antrópicos mencionados vem auxiliando na baixa freqüência da macrofauna bêntica, principalmente as de importância sócio-econômicas, as quais dependem direta ou indiretamente ao longo dos seus ciclos biológicos dos ecossistemas marinhos.

CONCLUSÃO

Torna-se necessária à implantação de alternativas para o devido estabelecimento de um programa de educação ambiental, envolvendo a população local, os órgãos públicos e privados da região, também é de relevância a introdução de tecnologias inovativas que possam aperfeiçoar as atuais medidas de contenção do avanço do mar, bem como o controle dos impactos antrópicos sobre as estruturas recifais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **Beltrão, A. de L. *et al*.** Diagnóstico Ambiental de Olinda. Recife: CPRH, 1997. 160p.

[2] **CPRH.** Alternativas de uso e proteção dos manguezais do Nordeste. Recife. Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e de Administração dos Recursos Hídricos. *Séries Publicações* Técnicas. n. 003, p. 38 – 45. 1991.

[3]**FAO/NACA.** Regional Study and Workshop on the Environmental Assessment and Management of Aquaculture. Development. *Naca Environment and Aquaculture Development Series*. n. 1. 412 p. 1999.

[4] **OECD/C.A.D.** Comité de ayuda al dessarollo de la OCDE; Diretrices sobre la ayuda y el medio ambiente. n. 9. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. 1997. Bélgica, *OECD.* Publications. 82p.

[5] **OLSON, D. M.; DINERSTEIN,E.; CINTRÓN, G. & IOLSTER, P**. (Eds.). A conservation assessment of mangrove ecosystems of Latin America And The Caribbean. Washington, D.C., p. 2 – 4, 1996.

[6] **ONU.** Intergovernmental Panel on Climate Change. Island Press, Washington, D.C., 272p. 1991.
FAO. Manegament and utilization of mangroves in Ásia and the Pacific. *FAO Environment Paper.* N. 3, Roma, 160p. 1982.

[7] **Pereira,L.;Carneiro, C..** *Hidrodinâmica e Sedimentologia da Praia de Casa Caiada –PE, Brasil*. Recife, 1998. 86p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia.

VARIAÇÕES ESPACIAIS E SAZONAIS NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE MACROBÊNTICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE SUPERIOR DE CABO FRIO (RJ): RESULTADOS PRELIMINARES.

Gomes, M. F. [(1)*] & Pires-Vanin, A. M. S.[(1)]

(1) Laboratório de Ecologia Bêntica – Departamento de Oceanografia Biológica – Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo (IOUSP)

*melinagomes@io.usp.br

Palavras Chave: ressurgência costeira, Água Central do Atlântico sul (ACAS), densidade, biomassa

Introdução

Na região de Cabo Frio (RJ) ocorre o fenômeno da ressurgência costeira, com grande importância para diversos processos biológicos marinhos. Este fenômeno, preferencialmente sazonal, ocorre devido alguns fatores físicos característicos da área, tais como mudanças na topografia e na direção da costa (Figura 1), e principalmente, em decorrência das condições meteorológicas atuantes no local (1). A interação desses fatores favorece, principalmente no verão, o ressurgimento próximo à costa da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), uma massa de água fria e rica em nutrientes. Essa massa de água disponibiliza grande quantidade de nutrientes para o fitoplâncton das camadas superficiais, ocasionando uma elevada produção primária nova. Parte dessa produção é exportada para o fundo incrementando a biomassa bêntica. Assim, a comunidade bêntica assume um papel vital no ecossistema, sendo tanto receptora como fornecedora de energia, servindo de alimento para peixes demersais e outros organismos e reciclando nutrientes para a coluna de água. Apesar dessa importância, até o presente momento, poucos estudos foram feitos para verificar a influência da ressurgência de Cabo Frio sobre a comunidade bêntica, sendo a maioria desses trabalhos a respeito de poucos grupos taxonômicos. Diante do exposto, o presente estudo, parte integrante do projeto DEPROAS, irá testar a hipótese de que a ressurgência costeira modifica a composição faunística e os parâmetros estruturais das comunidades bênticas macrofaunais na região da plataforma continental e talude superior de Cabo Frio.

Material e Métodos

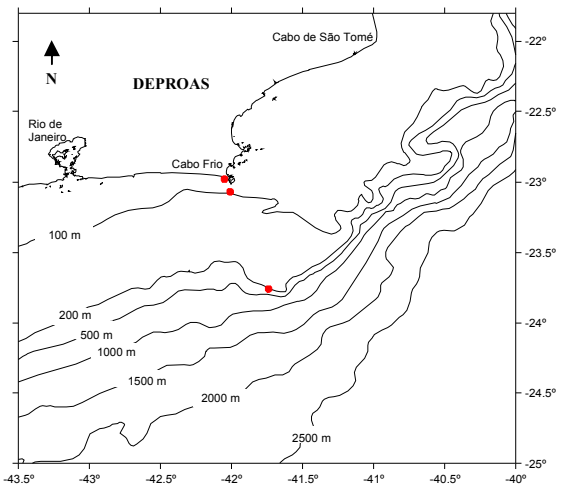


Figura 1 – Mapa da área de estudo mostrando a radial de estações, onde foram realizadas as amostragens (•).

O material para o desenvolvimento do presente estudo foi obtido durante os cruzeiros oceanográficos do inverno de 2001 (21 a 31 de julho), verão de 2002 (14 a 21 de fevereiro) e primavera de 2002 (10 a 17 de setembro) à bordo do N/Oc. "Prof. W. Besnard", do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Os dados foram coletados em estações oceanográficas posicionadas em um transecto perpendicular à costa, nas isóbatas de 40, 100 e 200m (Figura 1). A determinação da temperatura e salinidade da coluna de água foi realizada em cada estação utilizando o CTD (Conductivity, Temperature, Depht). Para granulometria e porcentagem do conteúdo de material orgânico do sedimento, em cada estação foi coletada uma amostra com o "box corer" e a seguir congelada, para posterior processamento em laboratório. As variáveis ambientais foram submetidas à Análise de Componentes Principais (ACP), a fim de ordenar as estações de coleta em função destas variáveis. Essa análise foi realizada utilizando-se o pacote estatístico PRIMER 5.0 (2). Para amostras da macrofauna bêntica foi utilizado o aparelho quantitativo "box corer", com área amostral de 0,09m² e capacidade para 40 litros de sedimento, sendo feitas amostragem em duplicata em todas as isóbatas. As amostras foram lavadas à bordo em um conjunto de peneiras com malhagens de 2.0, 1.0 e 0.5mm; o material retido foi acondicionado em frascos plásticos e conservado em álcool 70%, para ser posteriormente triado em laboratório. Os organismos foram separados em grandes grupos, contados e a biomassa avaliada através do peso úmido.

Resultados e Discussão

Os valores de temperatura e salinidade indicaram que durante o inverno de 2001 a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) permaneceu recuada, presente apenas em maiores profundidades (abaixo dos 70m de profundidade). Já no verão de 2002 houve a ocorrência de uma termoclina sazonal típica do verão, quando a ACAS esteve junto à costa, no entanto, não houve afloramento da ACAS em superfície (ressurgência). Na primavera de 2002 foi registrada uma condição atípica para essa estação do ano, ou seja, houve intrusão da ACAS na plataforma interna (40m) e seu afloramento junto à superfície devido a mudança no padrão de ventos da região, passando de S-SE para N-NE. Estudos prévios em Cabo Frio mostraram que eventos esporádicos de ressurgência podem ocorrer devido a essas mudanças nas condições meteorológicas (3).

A Análise de Componentes Principais (ACP) resultou na formação de três grupos de estações, sendo que as variáveis ambientais que mais contribuíram para a variância dos dados foram as frações granulométricas do sedimento (Figura 2).

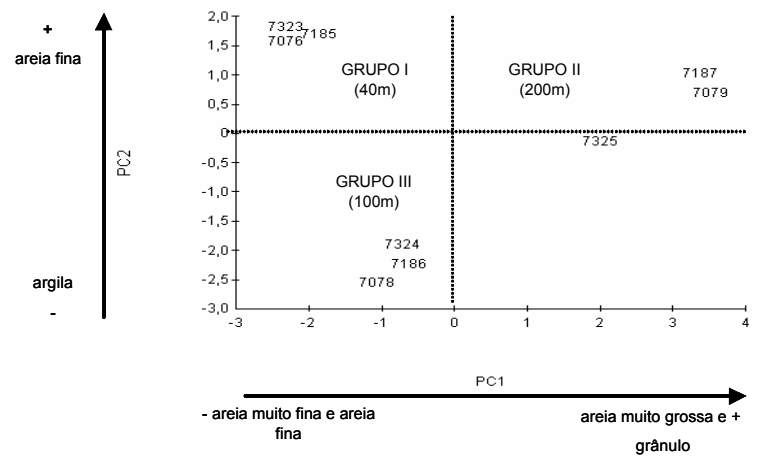


Figura 2 – Diagrama de ordenação resultante da Análise de Componentes Principais (PCA).

A primeira componente (PC1) explicou 50% dessa variação e a segunda (PC2) 28,9%, sendo 78,9% a porcentagem acumulada dessas duas componentes. Dentre as variáveis mais significativas na variância dos dados temos a porcentagem de areia fina, que correlacionou positivamente com a PC2 e distinguiu claramente o GRUPO I, formado pelas estações mais rasas, da plataforma continental interna, amostradas aos 40m de profundidade. Outra variável muito importante e que correlacionou positivamente com a PC1 foi areia muito grossa, a qual foi o principal fator responsável pela formação do GRUPO II, contendo as estações da isóbata dos 200m. Por fim, temos a porcentagem de argila, que exibiu correlação negativa com a PC2 e contribuiu para a formação do GRUPO III, constituído pelas estações da plataforma externa, situadas aos 100m de profundidade. Os valores de porcentagem de matéria orgânica (MO) no sedimento foram relativamente mais altos para os 100m de profundidade, tanto para o verão de 2002 (11,25%), quanto para a primavera de 2002 (8,39%). Os valores de MO para as outras profundidades não ultrapassou 7%. Os maiores valores de MO no sedimento na isóbata de 100m, são coerentes com os estudos prévios para a região, que registraram grande quantidade de clorofila-a no sedimento, indicando que essa é uma região com maior taxa de deposição (4).

Através dos dados de abundância e biomassa de todos os grupos taxonômicos, foi possível observar, de maneira geral, que Polychaeta e Crustacea foram os mais abundantes e que a maior biomassa foi representada por Echinodermata. Considerando a variação temporal, tivemos uma maior densidade no verão e maiores valores de biomassa durante o inverno e a primavera estudados. Já em relação à variação espacial, houve uma maior densidade aos 40m de profundidade e elevada biomassa tanto aos 40 quanto aos 100m de profundidade. A elevada biomassa aos 100m de profundidade deve-se principalmente ao grupo dos Ophiuroidea e está provavelmente relacionada aos altos teores de MO presentes no sedimento. Tal fato foi também observado para a campanha realizada na verão de 2001 (5). Nesta ocasião foi encontrada grande densidade do ofiuróide *Amphiura complanata*, organismo depositívoro, confirmando o grande aporte de MO no local.

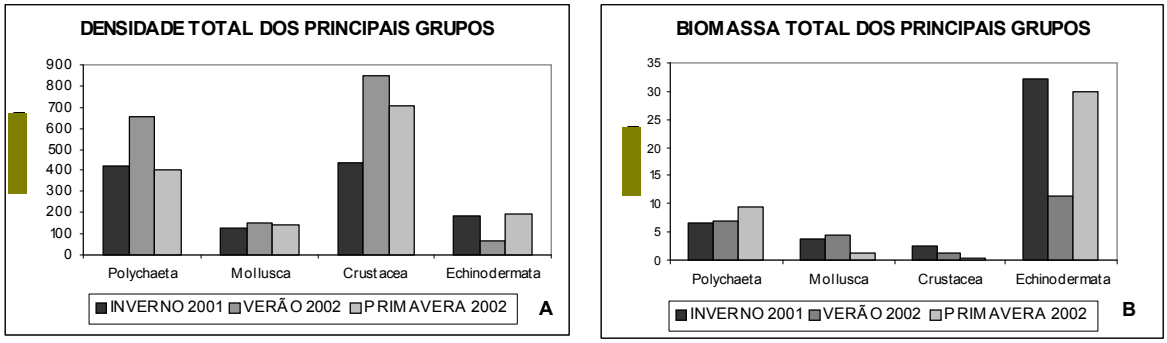


Figura 3 – Densidade (A) e Biomassa (B) total dos principais grupos da macrofauna bêntica encontrados na área de estudo em cada uma das três épocas analisadas.

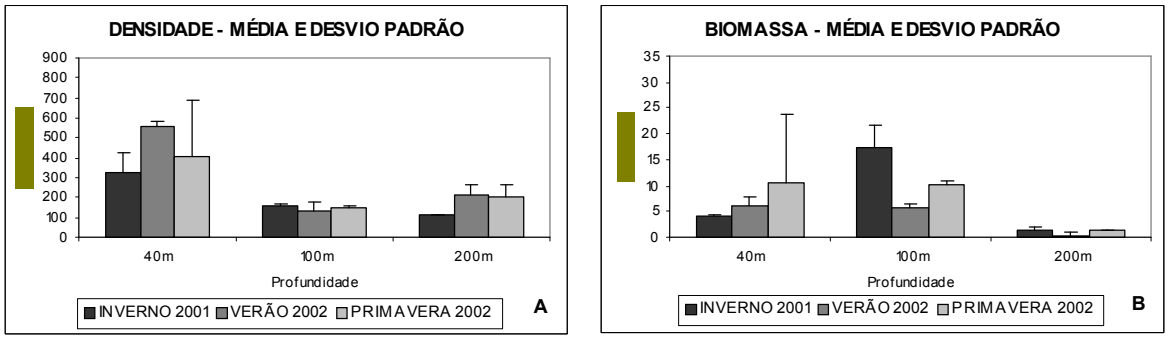


Figura 4 – Variações temporais e espaciais da densidade (A) e biomassa (B).

Conclusões

Os valores de temperatura e salinidade indicaram o recuo da ACAS durante o inverno de 2001, a presença de uma termoclina sazonal típica para o verão de 2002 e o ressurgimento da ACAS na primavera de 2002. Esses dados confirmaram a característica hidrológica da região, ou seja, de recuo da ACAS durante os meses de inverno e essa massa de água junto a costa durante o verão, podendo haver variações nessas condições, ocasionando eventos esporádicos, como foi observado no presente trabalho.

A fração granulométrica do sedimento foi o principal fator na diferenciação das estações estudadas.

A variação da densidade e biomassa da fauna macrobêntica encontrada na região mostrou uma maior relação com a profundidade. Enquanto a densidade apresentou uma tendência de diminuição com o aumento da profundidade, a biomassa foi maior na plataforma externa (100m). A isóbata dos 100m apresentou uma evidente diferença temporal nos valores de biomassa, sendo o inverno de 2001 o período com os maiores valores.

Referências Bibliográficas

[1]**Mascarenhas, A. S.; Miranda, L. B.; Rock, N. J.** 1971. A study of the oceanographic conditions in the region of Cabo Frio. **In:** Costlow, J. D. (ed.) 1971. Fertility of the sea. Vol. 1. New York, Gordon and Breach Science Plublishers Inc. 285-295p.

[2]**Carr, M.** 1997. "Plymouth routines in multivariate ecological research (PRIMER), versão 5.0". Natural environmental research concil, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, England. 144p.

[3]**Matsuura, Y.** 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC). Ciên. E Cult. 38(8): 1439-1450.

[4]**Sumida, P.Y.G.; Yoshinaga, M.Y.; Ciotti, A.M.; Gaeta, S.A.** 2005. Benthic response to upwelling events off the SE Brazilian coast. Mar. Ecol. Prog. Ser. 291: 35-42.

[5]**De Léo, F. C.** 2003. Estrutura e dinâmica da fauna bêntica em regiões da plataforma e talude superior do Atlântico Sudoeste. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 169p.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA ESTUARINA DE RIO FORMOSO, PERNAMBUCO (BRASIL).

Silva1, M. L.; Sônia-Silva2, G.

[1] Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) – Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP, Av. Beberibe, 2616, apto. 104-B, Fundão, Recife-PE, e-mail: mi_bio2003@yahoo.com.br
[2] Departamento de Biologia – UNICAP. e-mail: goretti@unicap.br

Palavras-chave**:** 1 Monitoramento 2. Impacto ambiental 3. Estuário

1. INTRODUÇÃO

Os processos de ocupação desordenados do litoral caracterizam diversos balneários do mundo, onde boa parte dos recursos naturais é degradada. No Brasil, os dados históricos e a análise de vários casos de áreas estuarinas possibilitam a percepção das relações entre os agentes, estuda-se à compreensiva e muitas vezes suspeita relação existente entre os agentes diretos da degradação e o poder público (8). Integralmente protegidos por um vasto índice de dispositivos legais, os manguezais, ecossistemas característicos das zonas costeiras dos litorais tropicais vêm apesar das leis, sendo destruídos e convertidos para os mais diversos fins, todos incoerentes ambientalmente com a sua existência bem como exonerados de qualquer amparo legal (2).

No Estado de Pernambuco esses ecossistemas vêm sendo destruídos de forma sistemática, havendo apenas minúsculas áreas remanescentes (5). Esse feito tem ocorrido em todo região nordeste principalmente nas proximidades das capitais de Estado, como por exemplo, o manguezal do estuário do rio Potengi (Rio Grande do Norte), onde Silva (11) atenta para a poluição em virtude do lançamento freqüente de resíduos domésticos.

O estuário do Rio Formoso, litoral sul de Pernambuco, o extenso e produtivo manguezal vem sendo acometido por ações antropogênicas impactantes, prejudicando a pesca artesanal, atividade realizada de forma equilibrada e que não acarreta prejuízos para o ecossistema (12). Assim sendo, objetiva-se nesta pesquisa realizar uma avaliação ambiental da área estuarina de rio Formoso, Pernambuco (Brasil), com vistas ao reconhecimento das condições essenciais para manejo e o desenvolvimento de recursos pesqueiros estuarinos, Além disso, a pesquisa prevê buscar alternativas ambientais adequadas à conservação ambiental, levando em consideração os aspectos ecológicos, o estado de conservação e potencialidades do estuário.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Visitas mensais foram realizadas no período de setembro/2004 a abril/2005 em sete estações, demarcadas E_1 (Córrego); E_2 (Ziza); E_3 (Laje); E_4 (Eloy); E_5 (Carrapateira); E_6 (Atalhos) e E_7 (Passos) ao longo do estuário do rio Formoso, Pernambuco (Brasil). Como as estações E1 e E5 apresentaram intensas ações antrópicas, as mesmas foram escolhidas para as análises dos principais fatores físico-químicos.

Paralelamente foram realizadas entrevistas com pescadores da região para a obtenção do perfil sócio-econômico da comunidade, para se averiguar a relação pescador/ ambiente. A partir desses dados coletados, foram apresentadas propostas de monitoramento ambiental visando a um desenvolvimento sustentável da comunidade ribeirinha do município de Rio Formoso – PE – Brasil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estação E1(Córrego) fica mais próxima da cabeceira do estuário e da cidade de rio Formoso. Recebe influência de águas fluviais e presença de habitações humanas. Intensas ações antrópicas são marcantes nesta estação. De acordo com os dados físico-químicos registrados na E1, pode-se observar que no mês de fevereiro de 2005, período de verão, o oxigênio dissolvido (mg/L) ficou em torno de 6,0 mg/L; a amônia variou de 0,5 a 1,0 mg/L; a alcalinidade em torno de 22 mg/L; pH com valor máximo de 6,5; fosfato ficou em torno de 0,003 mg/L e o sulfeto com 0,025 mg/L. No mês de março, nesta mesma estação, o oxigênio dissolvido (mg/L) ficou em torno de 7,2 mg/L, a amônia com 0,5 mg/L; alcalinidade em torno de 45 mg/L; pH com valor máximo de 7,0; fosfato ficou em torno de 0,003 mg/L e o sulfeto com 0,025 mg/L.

A temperatura mínima da água nas estações estudadas foi de 27 º C na estação E1 (fevereiro/ 2005) e máxima de 31 º C nas estações E1 (março/ 2005), E2 (novembro/ 2004) e E4, E5 e E7 em março/ 2005. Os dados encontrados mostram estar coerente com valores mensurados na literatura para a estação seca.

A estação E2 (Ziza) fica também próxima da cidade de rio Formoso e registra-se a presença de algumas habitações humanas. Apresenta uma maior predominância de mangue das espécies *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*, estando os mesmos expostos aos impactos ambientais.

A estação E3 (Laje) é caracterizada pela presença de uma grande lajota, com bosque de mangue aberto e de fácil acesso a comunidade pesqueira. Corresponde a uma área bastante explorada por atividades pesqueiras e por ações antrópicas.

A estação E4 (Eloy) é marcada por intensa atividade de desmatamento, cuja cobertura de coqueirais dera lugar a vegetação de mangue.

A estação E5 (Carrapateira) corresponde à parte intermediária do estuário, com vegetação de mangue bastante exuberante. Nesta estação foram observados alguns desmatamentos na região e uma intensa atividade pesqueira. Área bastante impactada com presença de porções de assoreamento.

De acordo com dados físico-químicos registrados na E5 no estuário do rio Formoso, verificou-se que no mês de fevereiro/2005, o oxigênio dissolvido (mg/L) ficou em torno de 5,1 mg/L; a amônia em torno de 0,5 mg/L; a alcalinidade em torno de 140,3 mg/L; o pH com valor máximo de 7,0; o fosfato com 0,003 mg/L e o sulfeto registrando 0,025mg/L. No mês de março, nesta mesma estação o oxigênio dissolvido ficou em torno de 9,2 mg/L; a amônia em torno de 0,5 mg/L; a alcalinidade em torno de 100 mg/L; o pH com valor máximo de 7,0; o fosfato com 0,01 mg/L e o sulfeto registrando 0,025mg/L.

A estação E6 (Atalhos) trata-se de uma estação cortada por atalhos, com bosques de mangues isolados. Essa estação recebe forte influência de águas salinas vindas da Baía de Tamandaré.

Estação E7 (Passos) situada próxima à praia de Tamandaré e, portanto recebe fluxo contínuo de águas salinas, estando exposta às ondas do mar. As atividades pesqueiras são freqüentes na região e recebe forte influência de ação antropogênica.

A salinidade apresentou um valor mínimo de 0,0‰ (novembro/2004) na estação E1 e máxima de 40 ‰ na estação E7 (fevereiro/2005). A salinidade, de certa forma, esteve relacionada diretamente com a variação dos índices pluviométricos e esta oscilação definiu a distribuição de organismos marinhos no ambiente.

Com relação aos impactos existentes no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), 50% dos entrevistados citou o esgoto doméstico como o principal problema ambiental no ecossistema. Segundo observações ambientais, constatou-se que além do lançamento de esgotos domésticos muitos outros fatores são preponderantes no tocante à degradação do estuário do rio Formoso. Ações ambientais como lançamento de esgotos domésticos, deposição de lixo, desmatamento, queimada do mangue, assoreamento, lançamento de resíduos, presença de fezes lançadas ao estuário, pesca predatória, aterro de mangue e invasão populacional às margens do rio, são fatores que possivelmente estão ocasionando impactos ambientais ao estuário e alteração na densidade dos recursos naturais. Os manguezais sofrem forte influência de impactos ambientais causados por ações antropogênicas (7). uma importante causa da degradação dos estuários é o seu contínuo uso como áreas para despejo de poluentes, propiciando assim, o desaparecimento da fauna marinha (3); a poluição orgânica e inorgânica pode influenciar na distribuição de espécies em um ecossistema marinho (9) e (6).

De acordo com os dados observados, através da aplicação de questionários registrou-se que 80% da comunidade pesqueira têm uma renda mensal de menos de um salário mínimo; 19% de 1 a 3 salários mínimos; 1% de 3 a 5 salários mínimos; apresentam baixa escolaridade, onde 40% dos pescadores tem o primeiro grau incompleto e esses têm a pesca artesanal como a principal ocupação econômica; 70% dos mesmos estão na atividade pesqueira entre 10 e 20 anos e apenas 30% desempenham esta atividade no máximo até 10 anos. A Superintendência do Desenvolvimento da Pesca em Pernambuco ressaltava a importância sócio-econômica da pesca artesanal desde 1998, representando 100% da pesca do Estado (13).

Autores revelaram que em Mampituba (RS/SC) 57,1% dos que se dedicam à pesca, tem o primeiro grau incompleto (1). Enquanto que em Atapuz, Itamaracá, PE (Brasil), 47% da comunidade pesqueira é alfabetizada (10).

Em se tratando da moradia, registrou-se que em rio Formoso, PE (Brasil), 80% dos pescadores locais vivem em casas de alvenaria, embora existem ainda residências de estrutura rudimentares. As construções rudimentares são características de comunidades litorâneas que vivem próximas aos estuários e refletem seu estilo de vida (4).

4. CONCLUSÃO

Se houver um planejamento de gestão para o manguezal de rio Formoso, impactos ambientais serão minimizados com efeitos positivos sobre a distribuição, densidade e freqüência de ocorrência dos recursos naturais nestas estações, favorecendo o extrativismo e beneficiando a comunidade de pescadores.

Outrossim, atividades de educação ambiental serão necessárias junto a comunidade local com o intuito de resgatar uma consciência ecológica, para reduzir o efeito da ação impactante sobre o estuário e os recursos naturais existentes.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **Bertoletti, N. A.; Jeter, J.** Aspectos sócio-econômicos da comunidade pesqueira da Bacia Interior da Mampituba – RS/SC. *Comum. Mus. Ciên.,* Porto Alegre, n. 14, 1983.

[2] **Cintrón, G., Schaeffer – Novelli, Y**. *Introduccion a la Ecologia del Manglar***.** Montevideo: UNESCO, 109p, 1983.

[3] **Clark, J.** *Coastal Zone Management Handbook***.** New York: Lewis Pubisher/CRC Press..694p, 1996.

[4] **Diegues, A. C**. *Pescadores , camponeses e trabalhadores do mar***.** São Paulo: Ática, 287 p, 1983

[5] **Fidem - fundação de desenvolvimento da região metropolitana do recife. Região metropolitana do Recife:** plano de desenvolvimento integrado de Itamaracá. Recife, 1986, 317p.

[6] **Kuhlmann, M. L**. *Invertebrados bentônicos e qualidade ambiental***.** São Paulo, 133 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

[7] **Macedo, S.** Manguezais: sistemas abertos. *Ecologia e Desenvolvimento***.** Ano 2, n. 27, p. 30 – 37, 1993.

[8] **Moscatelli, M.; de'C.; Almeida, J. R**. Legalidade teórica e realidade prática na defesa de manguezais: estudo de casos em Angra do Reis, Rio de Janeiro. *III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira , subsídios a um gerenciamento ambiental, Serra Negra – SP*, 1993.

[9] **Nipper, M. G.** Problemas de poluição em organismos bentônicos. *ACIESP:* São Paulo, v. 3, p. 25 – 42, 1990.

[10] **Quinamo, T.; Lima, T.** Características sócio-econômicas. In: BARROS, H. M.; MACEDO, S. J.; ESKINAZI - LEÇA, E.; LIMA, T.; (Ed.), *Gerenciamento participativo de estuários e manguezais***.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 181 – 225, 2000.

[11] **Silva, A. E. B.** *Os manguezais do estuário do Potengi: Um estudo sobre os impactos da intervenção humana no ecossistema costeiro em Natal – RN – Brasil***.** 1995, Monografia (Especialização), Rio Grande do Norte, 1995.

[12] **Silva, G. S. da; Mello, R. de L. S.; Nascimento, A. E. do; Messias, A. S.; Araújo, S. F. S. de.** As Atividades Pesqueiras Artesanais e a Relação com a Malacofauna no Manguezal do Rio Formoso, PE – Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da UFPE*, Recife, v. 2, n. 28, p. 195 – 207, 2000.

[13] **SUDEPE.** *Diagnóstico de Setor Pesqueiro em Pernambuco***.** Governo do Estado de Pernambuco, Pernambuco, Recife: SUDEPE, 147 p, 1998.

ANÁLISE DO VALOR BROMATOLÓGICO DE *Artemia* sp. (CRUSTACEA, BRANCHIOPODA, ANOSTRACA) SUBMETIDA A DIFERENTES DIETAS

Corrêa1, J.M.; Penafort2, J.M.; Igarashi3, M.A.
[1] *Universidade Federal do Pará*; [2] *Universidade Federal Rural da Amazônia*; [3] *Universidade Federal do Ceará*
jeanpesca@zipmail.com.br

Palavras Chave: Aqüicultura, bioencapsulação, dispersão.

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução dos sistemas de cultivo de organismos aquáticos, o anostráceo *Artemia* sp. despertou interesses científicos e econômicos de muitos empresários e pesquisadores, de acordo com trabalhos publicados em todo o mundo por Sorgeloos *et al*. *apud* (7). A principal razão para o interesse no cultivo de *Artemia* sp. é certamente o seu papel relevante como alimento vivo e de uso prático em aqüicultura (1). Além disso, esse microcrustáceo tem sido usado como vetor para bioencapsulação de vários componentes nutricionais e profiláticos em um número crescente de organismos aquáticos. (4) cita que a *Artemia* sp. é utilizada em grande escala por países que realizam a aqüicultura comercial devido as suas características nutritivas indispensáveis ao desenvolvimento de espécies marinhas, durante algumas etapas de seus ciclos de vida.

A demanda mundial deste microcrustáceo foi aproximadamente de 46 toneladas em 1980, aumentando para 85 toneladas em 1989, esperando alcançar 170 toneladas no ano 2000 (ROYAN, *apud* (8).

No Brasil, esse microcrustáceo foi introduzido pelo homem na década de 70. Tem-se como registro as salinas existentes na região Nordeste, em especial no Rio Grande do Norte, colonizadas a partir de inoculações de cistos feitas em Macau (RN) em 1977. Este material biológico teve como origem os EUA e sua dispersão ocorreu por vários mecanismos, tais como: pássaros aquáticos, ação antrópica (pelo homem) e eólica (pelo vento) (1).

Para se realizar um estudo das características nutritivas de *Artemia* sp. é necessário o conhecimento do valor nutritivo do alimento a ser administrado. De acordo com Klein, *apud* (7), a adoção de uma dieta balanceada está interrelacionada com a produção de certos microorganismos do fitoplâncton e também rações.

Neste experimento determinou-se a análise do valor bromatológico de *Artemia* sp. alimentada com diferentes dietas e em condições controladas de laboratório, utilizando-se plâncton (fito e zoo) como alimentos naturais e sumo da folha de maniva, *Manihot utilissima* Pohl, 1827, como alimento inerte. Essas folhas moídas fornecem uma massa verde escuro e de boa consistência (6).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Organismos Aquáticos Cultiváveis (LOAC), no Laboratório de Limnologia do Instituto Sócio Ambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH), e no Instituto da Saúde e da Produção Animal (ISPA), todos da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), no período de Maio à Agosto de 2004.

Foram utilizados duas caixas d'água com volume de 150 litros cada, como meios de cultivo das artêmias. Cada tratamento experimental teve uma repetição. O tratamento T_1 foi identificado como: *Artemia* sp. – Alimentação natural (plâncton). O tratamento T_2 foi identificado como: *Artemia* sp. - Alimentação inerte (sumo da maniva). A quantidade de água colocada foi a mesma para os dois tratamentos, ligeiramente acima do volume máximo do meio de cultivo.

As variáveis de acompanhamento analisadas foram: pH, alcalinidade (para ambas, utilizou-se um kit de reagentes marca GENCO), temperatura (utilizou-se um termômetro industrial com escala de -50ºC à 50ºC) e salinidade (feitas por titulometria).

Durante a primeira semana, diariamente, os náuplios de *Artemia* sp. foram alimentados com fitoplâncton (250 ml). A partir da segunda semana, diariamente, o tratamento T_1 foi administrado com plâncton de forma *ad libitum*, variando entre 250 ml e 500 ml. No mesmo momento, o tratamento T_2 foi administrado com sumo da folha da mandioca (20 ml) por gotejamento, com quatro series de 5 ml e com intervalo de cinco minutos entre as series de gotejamento. As TABELAS 1 e 2 mostram os tipos de dietas para os diferentes tratamentos.

Tabela 1. Indicações de dietas para *Artemia* sp. na primeira semana.

Tratamento	Fitoplâncton (%)
1	100
2	100

Tabela 2. Indicações de dietas para *Artemia* sp. a partir da segunda semana.

Tratamento	Plâncton (%)	Alimentação inerte (%)
1	100	0
2	0	100

Para determinação dos valores de proteína bruta, foi necessário o auxílio de técnicos do ISPA/UFRA. A análise foi executada pelo método semimicro KJELDAHL, cuja equação é a seguinte (3):

%N = V X N X FATOR DO ÁCIDO X 14 X 100 / PESO DA AMOSTRA (mg)
V = Volume de Ácido Sulfúrico gasto na titulação (ml)
%N = Percentagem de Nitrogênio
N = Normalidade do ácido
14 = Molaridade do ácido

%PROTEÍNA = %N X 6,25
6,25 = Fator específico de transformação de nitrogênio em proteína
Cálculo:
Ml (H_2SO_4) PADRONIZADO X NORMALIDADE X FATOR X14 / 100 = g / N
g / NITROGENIO X 100 / PESO DA AMOSTRA (g) = %N
%N X 6,25 = % DE P.B.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tratamentos T_1 e T_2 os valores para os parâmetros de acompanhamento estão evidenciados na TABELA 3.

Tabela 3. Variação dos parâmetros de acompanhamento da água nos ambientes de cultivo.

	Tratamento 01	Tratamento 02
PH	6,8 ~ 7,4	6,8 ~ 7,6
Temperatura Ambiente (ºC)	25,5 ~ 29,5	25,5 ~ 29,5
Temperatura Interna (ºC)	26,1 ~ 28,2	26,0 ~ 28,2
Alcalinidade (mg/l)	10 ~ 70	30 ~ 90
Salinidade (‰)	63,34 ~ 66,50	65,26 ~ 73,20

(7) verificando parâmetros abióticos em condições controladas de laboratório obteve valores de pH entre 7,8 e 8,4, temperatura ambiental e interna entre 25 e 29°C e salinidade de 35‰, valores bastante distintos dos encontrados no presente experimento. O mesmo autor não apresenta valores para a alcalinidade total.

As respostas da análise do valor bromatológico de *Artemia* sp. estão mostradas na TABELA 4.

Tabela 4. Resultados dos valores protéicos na biomassa de *Artemia* sp..

Tratamentos	Proteína Bruta (%)	Umidade (%)	Matéria Seca (%)
01	40,42	92,45	7,55
02	39,46	92,58	7,42

(4) cultivando artêmias com rações elaboradas a partir da alga *Gracillaria domingensis* e rama de batata doce (*Convolvus batata*), obteve 11,4 e 23,1 % de proteína bruta nas amostras de *Artemia* sp., respectivamente. Índices estes abaixos dos conseguidos neste experimento, mostrando que os alimentos utilizados pela autora em seu experimento não atingiram os resultados esperados.

(5) utilizando o mesmo método desse experimento, conseguiram valores de proteína bruta de *Artemia* sp. de 61,6% utilizando plâncton como alimento natural, com índices acima dos obtidos neste experimento, mostrando a importância de se aumentar a dieta administrando de forma *ad libitum*.

(2) cita que a biomassa de artêmias apresenta um teor de umidade da ordem de 95%, não apresentando valores para percentagem de proteína seca, conforme mencionado no trabalho. Esse valor encontra-se acima dos valores obtidos nesse experimento, mostrando a utilização de *Artemia* sp. como alimento vivo e de uso prático na aqüicultura.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os valores apresentados neste experimento, em termos de valor protéico, o T_1 obteve maior percentagem de proteína bruta, enquanto o tratamento T_2 obteve uma percentagem ligeiramente menor de proteína bruta, demonstrando que não houve diferença significativa para os dois tratamentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **Câmara, M.R.** 1996. *Artemia* no Brasil: em busca de um modelo auto-sustentável de produção. Panorama da aqüicultura. Rio de Janeiro, v.10, n.62, p.16-19.

[2] **Câmara, M.R.** 2004. Biomassa de *Artemia* na carcinicultura: repercussões ambientais, econômicas e sociais. Panorama da aqüicultura. Rio de Janeiro, v.14, n.82, p.40-45.

[3] **Islabão, N.** 1984. Manual de cálculo de rações para animais domésticos. 3 ed. Porto Alegre: SAGRA, p.126-130.

[4] **Klein, V.L.M.** 1993. Análise do valor protéico de *Artemia* sp. adulta (CRUSTACEA, BRANCHIOPODA, ANOSTRACA), alimentada com diferentes tipos de ração. Ciência Agronômica, Fortaleza, v.24, n1/2, p.48-51.

[5] **Nayar, S.; Hedge, S.; Rao, P.S.; Sudha, P.** 1998. Live organisms as feed in a aquaculture. Infofish Internacional, Washington – USA , v.4, p.36-39.

[6] **Rodrigues, R.M.** 1989. A flora da amazônia. Belém: CEJUP, 462p.

[7] **Santos, L.R.M.** 1998. Determinação da taxa de mortalidade de *Artemia* sp. alimentada com diferentes dietas, em condições de laboratório. Monografia. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 241p.

[8] **Vinatea, J.E ; Olivera, A.; Vinatea, L.** 1995. Produção de biomassa de *Artemia* sp. em tanques de concreto com duas densidades, utilizando fertilizantes inorgânicos e suplemento alimentício farelo de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 7., Recife. Resumos. Recife: AEP, 1995. p.77-80.

DISTRIBUIÇÃO ATUAL DA FAMÍLIA DASYATIDAE (CHONDRICHTHYES, MYLIOBATIFORMES) NO OCEANO ATLÂNTICO OCIDENTAL

Camila Negrão Signori [1,2]; Hugo Ricardo Secioso Santos [1,3]; Ulisses Leite Gomes [1,4]

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, Rua São Francisco Xavier 524, 20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. [2]e-mail: camisignori@hotmail.com.br. [3]e-mail: hugouerj@yahoo.com.br. [4]e-mail: ulisses@uerj.br.

Palavras Chave: raias, ocorrência, limites, registros.

Introdução

Os elasmobrânquios são elementos importantes do ecossistema marinho, desempenhando papel de destaque como predadores apicais (1). Fazem parte desse grupo as raias pertencentes à família Dasyatidae Jordan, 1888, com o número de espécies bastante significativo dentro da Ordem Myliobatiformes, correspondendo a cerca de 37% desse grupo.

Seguindo a classificação de Compagno (2), a família Dasyatidae é representada por 3 gêneros e 11 espécies: *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801); *D. centroura* (Mitchill, 1815); *D. say* (Lesueur, 1817); *D. sabina* Lesueur 1824; *D. americana* Hildebrand & Schroeder, 1928; *D. geijskesi* Boeseman, 1948; *D. marianae* Gomes, Rosa & Gadig, 2000; *D. colarensis* Santos, Gomes & Charvet-Almeida, 2004, *D. hypostigma* Santos & Carvalho, 2004; *Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832) e *Himantura schmardae* (Werner, 1904).

As raias dessa família são de tamanho moderado a grande (algumas espécies ultrapassando 2 metros de largura do disco). Ocorrem primariamente em águas quente-temperadas, principalmente em regiões marinhas costeiras, mas podem entrar temporariamente em rios e estuários (3, 4).

Objetivo

Apresentar e mapear a distribuição das raias pertencentes à família Dasyatidae que ocorrem no Oceano Atlântico Ocidental.

Material e Métodos

Os dados de procedência foram obtidos em visitas a coleções nacionais e estrangeiras, por consulta a listas de material depositado em instituições que disponibilizam estes dados na Internet ou ainda através de pesquisa bibliográfica (revisões taxonômicas, levantamentos faunísticos ou listas de espécies). Foi elaborado um mapa da área em questão, onde os registros foram plotados no mapa de acordo com as coordenadas geográficas aproximadas, sempre que disponíveis.

Resultados e Discussões

- *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801)

Encontra-se desde o sul do Golfo do México, Antilhas (exceto Bahamas), Mar do Caribe até o litoral do Estado do Paraná (Brasil) (4, 5).

- *Dasyatis centroura* (Mitchill, 1815)

Ao norte, encontra-se uma população que ocorre desde Cape Cod (por volta de 43°N) até a Flórida, com alguns exemplares conseguindo entrar no norte do Golfo do México. Em toda a área tropical, (entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio), os registros dessa espécie são mais escassos. Somente a partir de Pernambuco e Salvador (Bahia) encontram-se alguns registros mais ao norte do trópico de Capricórnio (6, 7).

Os limites dessa espécie no hemisfério sul ocorre de 23° a 38°S, ou seja, da costa do Estado do Rio de Janeiro até Mar del Plata, na Argentina (5).

- *Dasyatis say* (Lesueur, 1817)

Ao norte, tem como limite de ocorrência Chesapeake Bay, nos EUA (8). e se estende por toda a costa atlântica do USA, penetrando até o norte do Golfo do México (Texas) (9), ocorrendo também nas Pequenas e Grandes Antilhas. Parece ser muito rara no Mar do Caribe e norte da América do Sul. Curiosamente, há alguns registros para a costa da Colômbia (10, 11).

- *Dasyatis sabina* Lesueur 1824

Seu limite máximo ao norte se dá em Chesapeake Bay (EUA) e ao sul, no litoral interno da Península de Yucatã, no (México) (9). É muito abundante no Golfo do México e Flórida (8).

- *Dasyatis americana* Hildebrand & Schroeder, 1928

Encontrada desde Chesapeake Bay (por volta de 40^0 N) até Santos, São Paulo (aproximadamente 25°S) (12, 9).

- *Dasyatis geijskesi* Boeseman, 1948

Sua distribuição está limitada ao norte da América do Sul desde a área do delta do rio Orenoco, na Venezuela, até o Estado do Maranhão, Brasil (onde os registros começam a ficar escassos) (5).

- *Dasyatis marianae* Gomes, Rosa & Gadig, 2000

Ocorre na costa nordestina do Brasil, desde o Estado do Maranhão até o sul da Bahia (Arquipélago de Abrolhos), entre as coordenadas 0° e 20°N (5, 13).

- *Dasyatis colarensis* Santos, Gomes & Charvet-Almeida, 2004

Os espécimes conhecidos foram coletados na Bahia de Marajó, Foz do Rio Amazonas, nas proximidades da ilha de Colares no Pará, região norte do Brasil (14).

- *Dasyatis hypostigma* Santos & Carvalho, 2004

Tem sua distribuição desde o Estado do Espírito Santo (Brasil) até Mar Del Plata (Argentina). O limite sul para essa espécie parece ser a 34°58'S (15, 5).

- *Himantura schmardae* (Werner, 1904)

Possui registros de ocorrência ao sul do Golfo do México, costa caribenha do México e América Central, Pequenas e Grandes Antilhas, norte da América do Sul, desde a Guiana Francesa até Belém do Pará (Brasil) (9, 16).

- *Pteroplatytrygon violacea* Fowler, 1910

Para o hemisfério norte, há registros isolados para os EUA, entre 46° e 36° N; outros para Flórida e norte do Golfo do México; alguns para o Mar do Caribe, na costa da Venezuela. No hemisfério sul, há registros entre 2° e 35° S (5).

É difícil precisar os limites de ocorrência da espécie *Pteroplatytrygon violacea*. Por ser uma espécie de hábitos pelágicos, parece ter a capacidade de atravessar o Oceano Atlântico, sendo encontrada também na costa africana, européia e até no Mar Mediterrâneo (17).

Os registros de ocorrência de *Dasyatis say* para o Atlântico Sul eram errôneos, em razão da sua identificação equivocada com exemplares de *D. hypostigma*. Na verdade, *D. say* ocorre apenas no Atlântico Norte Ocidental, não se sobrepondo à população de *D. hypostigma* no Atlântico Sul.

Ressalta-se a ampla distribuição observada para as espécies *Dasyatis americana* e *D. guttata*, fato que talvez possa ser explicado por sua flexibilidade comportamental e ambiental. Por outro lado, as espécies *D. marianae*, *D. colarensis* e *D. geijskesi* mostram área de ocorrência bem mais restrita. Os espécimes de *D. marianae* parecem estar sempre associados a substratos duros (recifes). Pode-se supor que este seja um fator limitante na sua distribuição. De forma semelhante, *D. colarensis* e *D. geijskesi* parecem estar sempre associadas a regiões de grande afluência de água doce. Talvez isso possa influenciar na sua distribuição, sempre próxima a desembocaduras de grandes rios como Orenoco e Amazonas.

Vale ainda enfatizar a distribuição antitropical de *D. centroura*, visto que em toda a área entre os trópicos de Câncer e Capricórnio seus registros são escassos.

É interessante notar que a área de registros de ocorrência das espécies da família Dasyatidae tem como limites máximos Cape Cod, EUA (aproximadamente 43°N) e Mar del Plata, Argentina (38°S). Supõe-se que isso possa estar relacionado com a entrada de duas correntes oceânicas superficiais frias exatamente nessa área: Corrente do Labrador ao norte e Corrente das Malvinas ao sul.

Conclusões

Conclui-se que a área de registros de ocorrência das espécies da família Dasyatidae tem como limites máximos Cape Cod, EUA (cerca de 43°N) e Mar del Plata, Argentina (38°S). Destacam-se as espécies *Dasyatis americana* e *D. guttata*, com a maior área de ocorrência, enquanto *D. marianae*, *D. colarensis* e *D. geijskesi*, mostram área de ocorrência bem mais restrita.

Das espécies de Dasyatidae encontradas na costa Ocidental do Oceano Atlântico, apenas duas não são endêmicas: *D. centroura* e *Pteroplatytrygon violacea*. Na costa brasileira, as espécies *D. marianae* e *D. colarensis* são endêmicas.

Referências

[1] **Branstetter, S.** 1990. Shark early life history: one reason sharks are vulnerable to overfishing. In: GRUBER, S. H. (ed) *Discovering sharks*. New Jersey: American Littoral Society.

[2] **Compagno, L.J.V.** 1999. Checklist of Living Elasmobranchs *In*: HAMLETT, W.C. (ed.) *Sharks, Skates and Rays. The Biology of Elasmobranch Fishes.* Baltimore, The Jonh Hopkins University Press. 515p.

[3] **Last, P.R. & Stevens, J.D.**1994. *Sharks and Rays of Australia.* CSIRO Division of Fisheries, 513p.

[4] **McEachran, J.D. &. Carvalho, M.R.** 2002. In: CARPENTER, K.E. (Ed.) *The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic.* Vol. I: Introduction, Molluscs, Crustaceans, Hagfishes, Sharks, Batoid Fishes and Chimaeras. Rome: FAO.

[5] **Menni, R.C. & Stehmann, M.F.W.** 2000. Distribution, environment and biology of batoid fishes off Argentina, Uruguay and Brazil. A review. Rev. Mus. Argentina Cienc. Nat., n. s. 2 (1): 69 – 109. Buenos Aires, Argentina.

[6] **Lessa, R.; Santana, F.M.; Rincón, G.; Gadig, O.B.F. & El-Deir, A.C.A.** 1999. Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil. Projeto de Copnservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira Brasileira – PRONABIO. Brasília - DF.

[7] **Schwartz, F.J.** 1984. Sharks, sawfish, skates, and rays of the Carolinas. Institute of Marine Sciences, North Carolina.

[8] **Bigelow, H.B. & Schroeder, W.C.** 1948. Sharks. *In*: Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res.,* 1; 1): 59-576.

[9] **Castro-Aguirre, J.L. & Pérez, H.E.** 1996 VII. Catálogo Sistemático de Lãs Rayas y Espécies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideiomorpha). Unam, pg 42-46.

[10] **Stehmann, M.; McEachran, J.D. & Vergara, R.** 1978, In: Fisher, W. (Ed.) 1978. *FAO Species Identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic, Fishing Area 31*. pag. Var. Rome.

[11] **Dahl, G.** 1964. "Los Peces Cartilaginosos de la Bahia de Cispata y Del Estuário Del rio Sinu". Rev. Acad. Columbia, vol.12, pp. 175 – 195, 23 pgs.

[12] **Figueiredo, J.L.** 1977. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I.Introdução. Cações, Raias e Quimeras*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.104p.

[13] **Gomes, U.L.; Rosa, R.S. & Gadig, O.B.F.** 2000. *Dasyatis marianae* sp.n.: A New Species of Stingray (Chondrichthyes: Dasyatidae) from the Southwestern Atlantic. **Copeia,** Lawrence, 2000 (2): 510-515.

[14] **Santos, H.R.S.; Gomes, U.L. & Charvet-Almeida, P.** 2004. A new species of whiptail stingray of the genus *Dasyatis* Rafinesque, 1810 from the Southwerstern Atlantic Ocean (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Dasyatidae). *Zootaxa, 492*: 1-12, Magnolia Press. www.mapress.com.zootaxa

[15] **Santos, H.R.S & Carvalho, M.R.** 2004. Description of a new species of whiptailed stingray from the southwestern Atlantic Ocean (Chondrichthyes, Myliobatiformes, Dasyatidae). *Bol. Mus Nac., Rio de Janeiro, 516*: 1-24.

[16] **Charvet-Almeida, P., Barthem, R.B., Rincon, G., Almeida, M.P.** 2000. Registro de ocorrência de *Himantura schmardae* (Chondrichthyes: Dasyatidae) na costa norte do Brasil. *Resumo. II Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios***,** Santos, SP, p 80.

[17] **Capapé, C.** 1977. Les especes du genre *Dasyatis* Rafinesque, 1810 (Pisces, Rajiformes) des cotes Tunisiennes. *Cybium*, 3ª Série, *2*: 75-105.

OCORRÊNCIA, FECUNDIDADE E DENSIDADE POPULACIONAL DE *EMERITA BRASILIENSIS* SCHMITT, 1934 (CRUSTACEA, HIPPIDAE) DE UM TRECHO DA PRAIA DE ITAPÓÃ, VILA VELHA, ESPIRITO SANTO, BRASIL.

Frederico Jacob Eutrópio [1]

1 Rua Jair de Andrade, nº 233 apt. 302, Itapoá, Vila Velha, ES, CEP: 29101-700 eutropiofj@gmail.com

Palavras Chave: Anomura, Macrofauna, Praias Arenosas, Fauna Sub-tidal, Tatuí

Introdução

Os crustáceos ocorrem em uma ampla distribuição pelo globo, desde as regiões polares até as regiões tropicais. Apresentam tamanhos e formas variadas além de utilizarem os mais diversos habitats tanto no ambiente terrestre como no marinho (1). As características de vida, junto com estimativas da abundância da população, podem ser usados quantificando a extensão de impactos humano-induzidos na macrofauna da praia arenosa (2).

Os indivíduos do gênero Emérita SCOPOLI, 1777 são conhecido como "Tatuí" ou "Tatuíra". São exclusivamente marinhos, pertencem à fauna sub-tidal, por não ficarem expostos em emersão, durante a maré baixa (3). Sofrem influência das correntes marinhas e das rebentações (4).

A distribuição da espécie *Emerita brasiliensis* SCHMITT, 1934 vai do México, Venezuela, Trindad, Uruguai, Argentina e no Brasil (Espírito Santo até o rio Grande do Sul) (5; 6; 7). São encontrados em substratos de areia e algas calcárias, zona do entre-marés (5; 6). É uma espécie intertidal de vida curta encontrada em praias arenosas do Atlântico da América Sul (8; 9), principalmente Uruguai e Brasil (1).

O presente estudo analisa a densidade populacional, a relação macho/fêmea, a fecundidade, a distribuição temporal e a morfometria de *E. brasiliensis*.

Material e Métodos

O estudo foi realizada no período de abril de 2004 a março de 2005 exceto nos meses de setembro e outubro, na praia de Itapoã, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. A Praia de Itapoã é considerada uma praia refletiva por apresentar inclinação e ondas fortes, ocorrendo retirada de sedimento formando uma escarpa praial acentuada.

A coleta foi realizada na região entre marés e abrangeu 200 m de praia. A área de estudo é limitada ao sul por um costão rochoso, de onde trassou-se um transecto paralelo a costa. No transecto foram estabelecidos 11 pontos de amostragem eqüidistantes 20 m um do outro, partindo da proximidade do costão.

A amostragem ocorreu no período noturno devido a uma menor freqüência de banhistas na praia. Para a captura dos indivíduos utilizou-se um quadrado com 1 m de lado, uma pá de 19 cm X 20 cm e uma peneira com malha de 1 mm. A areia do quadrado foi retirada por inteiro até uma profundidade de aproximadamente 10 cm. Os animais foram devidamente emsacolados, etiquetados, fixados com álcool 70% e levados para laboratório para análise.

No laboratório os espécimes foram identificados com auxílio de chave de identificação de (5); separados quanto ao sexo com base na presença (fêmeas) ou ausência (machos) de pereópodos.

As medidas do comprimento total (Ct) foram feitas com auxílio de paquímetro (tomando-se como base o lado direito do indivíduo, da extremidade do dente até a região distal da carapaça).

Para a fecundidade, retirou-se toda a gônada do indivíduo e a dissociou em um recipiente com um volume de 30 mL. Para a dissociação dos ovos utilizou-se uma concentração de 2% de água sanitária para 30 mL de água. Após a dissociação, transferiu-se os ovos para um recipiente com volume de 30 mL e homogeneizou.

Foram feitos 10 amostras de 0,5 mL com o auxílio de um pipetador automático, para cada amostra de ovos, sendo estes devolvidos ao recipiente para que não houvesse interferência no valor final do número de ovos. Após as 10 amostras foi feito uma média das amostras e posteriormente uma regra de três simples para chegar ao valor real de ovos da gônada. Este procedimento foi feito para todas as fêmeas ovígeras.

Resultados e Discussões

Foi analisado um total de 376 indivíduos distribuídos ao longo de 1 ano de amostragem. O mês de maior abundancia foi julho/04 com 86 indivíduos seguido de agosto/04 com 78. Machos e fêmeas foram encontrados em todos os meses de coleta, os meses mais abundantes para machos foi julho e agosto, para as fêmeas não ovígeras foi julho e para as ovígeras foi o mês de abril. No geral as fêmeas apresentaram uma maior ocorrência no mês de julho. O período de outono/inverno foi o mais abundante com 263 espécimes coletados, já os meses de primavera/verão apresentou 113 indivíduos (Tabela 1).

Mês	Machos	Fêmeas não ovígera	Fêmea ovígera	Total de Fêmeas	Total de Indivíduos	% do mês
Abril/04	13	6	13	19	32	8,5
Maio/04	16	6	0	6	22	5,9
Junho/04	35	9	1	10	45	12,0
Julho/04	59	27	0	27	86	22,9
Agosto/04	57	17	4	21	78	20,7
Novembro/04	13	12	0	12	25	6,6
Dezembro/04	12	2	0	2	14	3,5
Janeiro/05	21	3	2	5	26	6,9
Fevereiro/05	21	4	0	4	25	6,6
Março/05	17	5	2	7	24	6,4
Total Abr/Ago	180	65	18	83	263	69,9
Total Nov/Mar	83	26	4	30	113	30,1
Total	263	91	22	113	376	100

Tabela 1: Distribuição dos indivíduos ao longo dos meses de coleta e a % que cada mês representa do total.

O comprimento total (Ct) das fêmeas variou de 3,0 a 29,5 mm enquanto que nos machos esta variação foi de 3,1 a 15,9 mm. Para as fêmeas ovígeras o comprimento total variou de 12,4 até 29,2 mm. A média do Ct para machos foi de 7 mm, para fêmeas 13,5 mm e para as fêmeas ovígeras 23,1 mm.

Para *Emerita analoga* STIMPSON, 1857 foram registrados machos variando de 3,0 a 18,9 mm e fêmeas de 3 a 24,9mm (10). As fêmeas ovigeras de *E. brasiliensis* variaram de 14 a 26 mm na Barra Del Chuy e para Arachania foi de 17 a 23 mm (11). Segundo (12) o maior macho de *E. brasiliensis* coletado apresentava 15 mm e para as fêmeas foi 24 mm.

Para os pontos de coleta, observou-se que a média do comprimento total há uma tendência a crescer em direção ao ponto 11 com uma concentração de indivíduos pequenos no ponto 1 (Fig.1).

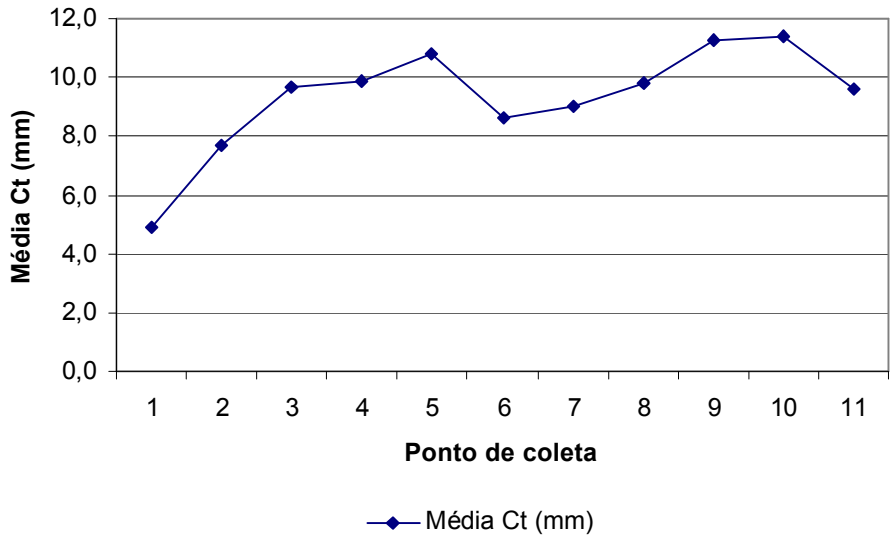


Fig.1: Distribuição da média do comprimento total ao longo dos pontos.

O número de ovos variou de 2321ovos até 7233 ovos por fêmea, a média foi de 5914 ovos. A fecundidade apresentou uma relação significativa e positiva ($R^2 = 0,8123$). Para (13) a fecundidade do *E. analoga* variou entre 1386 e 11937 ovos por fêmea ovigera.

A densidade populacional encontrada para todo o período de amostragem foi de 34,18 indivíduos/m², para a praia de Grumari/RJ encontrou-se uma densidade de 100 tatuis/m² (14).

A relação macho/fêmea foi de 264 machos para 113 fêmeas, dando uma razão de 2,33/1 para a Praia de Itapoã, Segundo (15), a relação macho/fêmea para o primeiro ano (1993/1994) foi de 1,65/1 e 1,56/1 no segundo ano (1994/1995) para a praia da Prainha/RJ.

Conclusões

Os meses de maior ocorrência para machos, fêmeas não ovígeras e fêmeas ovígeras, foram agosto/04, julho/04 e abril/04 respectivamente. O comprimento total encontrado foi maior nas fêmeas do que nos machos, mesmo para outras espécies como *E. analoga*.

Para a distribuição ao longo dos pontos de coleta, a presença de indivíduos menores perto do costão rochoso por ser um local mais abrigado, dando maior proteão aos indivíduos menores contra as ondas e correntes.

A espécie *E. brasiliensis* apresenta uma alta fecundidade, tendo um alto grau de recrutamento. Para densidade, foi considerada baixa se comparada com a praia de Grumari/RJ, a presença de banhistas, correntes marítimas e das rebentações influenciam na densidade. A razão sexual encontrada foi de 2,33 machos para 1 fêmea.

Referências

[1] **DEFEO, O. & CARDOSO, R. S**. 2004. Latitudinal patterns in bundance and life-history traits of the mole crab *Emerita brasiliensis* on South American sandy beaches. *Diversity and Distributions*, *10*: 89–98.

[2] **WENNER, A. M.** 1988. Crustaceans and other invertebrates as indicators of beach pollution. In Marine Organisms as Indicators (Soule, D. F. & Kleppel, G. S., eds). Springer-Verlag, New York, pp. 199–229.

[3] **RODRIGUES DA COSTA, H.** 1964. CRUSTACEA coletados numa excursão ao Estado do Espírito Santo. I. *Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro: Nova Série Nº 250*.

[4] **CALADO, T. C. S.** 1990 Redescrição do Gênero Emerita Scopoli,1777 e as espécies brasileiras (Decapoda, Anomura, Hippidae). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife-Pe, *21*: 263-290.

[5] **MELO, G. A. S.** 1999. Manual de Identificação dos Crustácea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. São Paulo, Plêiade/ FAPESP. 551p.

[6] **CALADO, T. C. S.** 1990 Crustáceos Decapodos da Superfamília Hippoidea na costa brasileira. *Arquivos de Biologia e Tecnologia do Paraná*. Curitiba-Pr, *33* (4):743 – 757.

[7] **CALADO, T. C. S.** 1998. Biogeografia dos Hippoidea no Atlântico (Crustácea, Decapoda), com ênfase ao Brasil. *Bol. Estud. Ciênc. Mar, 10*: 83-95.

[8] **EFFORD, I. E.** 1976. Distribution of the sand crab in the genus *Emerita* (Decapoda, Hippidae). *Crustaceana*, *30*: 169–183.

[9] **TAM, Y. K.; KORNFIELD, I. & OJEDA, F. P.** 1996. Divergence and zoogeography of mole crabs, *Emerita* spp. (Decapoda: Hippidae) in the Americas. *Marine Biology*, *125*: 489–497.

[10] **LEPEZ, I.; FURET, L. & ARACENA, O.** 2001. Poblacion de Emerita analoga (STIMPSON 1857) en playas Amarlla y Rinconada, Antofagasta: Aspectos abioticos, bioticos y concentração de cobre. *Gayana (Concepc.)*, *65* (1): 55-76.

[11] **DEFEO, O.; GOMEZ, J. & LERCARI, D.** 2001. Testing the swash exclusion hypothesis in sandy beach populations: the mole crab Emerita brasiliensis in Uruguay. *Marine Ecology Progress Series*, *212*: 159-170.

[12] **PETRACCO, M.; VELOSO, V. G. & CARDOSO, R. S.** 2003. Population dynamics and secundary production of *Emerita brasiliensis* (Crustacea: Hippidae) at Prainha beach, Brazil. *Marine Ecology, 24* (3): 231-245.

[13] **CONTRERAS, H.; JARAMILLO, E. & QUIJON, P.** 2000. Historia natural de Emerita analoga (Stimpson) (Anomura, Hippidae) en una playa arenosa del norte de Chile. *Revista chilena de hisoria* natural, *73* (4): 705-715.

[14] **VELOSO, V. G.; FERNANDES, R. S.; SILVA, E. S. ; ROLIM, H. & MORGADO, J. M.** 2003 . Efeitos do pisoteio sobre a macrofauna da Barra da Tijuca. In: Congresso Brasileiro de Ecologia, 2003, Ceará. Anais do Congresso Brasileiro de Ecologia.

[15] **PETRACCO, M.; VELOSO, V. G. & CARDOSO, R. S.** 2003. Population dynamics and secundary production of *Emerita brasiliensis* (Crustacea: Hippidae) at Prainha beach, Brazil. *Marine Ecology, 24* (3): 231-245.

VARIAÇÃO TEMPORAL E ABUNDÂNCIA DE *ARENARIA INTERPRES* NO MANGUEZAL DA 13 DE JULHO, ARACAJU (SE).

ALMEIDA[1], Bruno Jackson Melo de; BARBIERI[2], Edison.

[1]*Graduando Biologia Universidade Federal de Sergipe. E-mail:bjalmeida@pop.com.br*
[2]*Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal 61, Cananéia 11990, São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*

Palavras chave: migração, distribuição, aves de praia, litoral.

Introdução:

A *Arenaria interpres*, conhecida como vira-pedras, é uma ave migratória, com período reprodutivo no verão boreal (junho-julho), onde se reproduz em regiões hiperbóreas dos Estados Unidos e Canadá [1, 2]. O deslocamento e migração desta espécie incluem rotas ao longo de todo o litoral brasileiro, sendo freqüentemente avistada nos meses de primavera a verão [3, 4 e 5]. No entanto, os registros sobre distribuição, abundância e ecologia ainda estão restritos a poucos pontos de estudo, sendo necessário ampliar o conhecimento a partir de dados de outras localidades, e assim aumentar a rede de informações. Este trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição sazonal, constância e densidade de *Arenaria interpres* durante os meses de agosto de 2003 a abril de 2005, no manguezal urbano de Aracaju, Sergipe.

Materiais e Métodos:

O local de estudo corresponde a uma área de aproximadamente 4 km^2 de um manguezal em formação localizado na 13 de Julho na cidade de Aracaju (Sergipe). Foram realizadas observações, através do método ponto fixo [6], durante os meses de agosto de 2003 a abril de 2005, correspondendo a um total de 67 visitas. Na área de estudo, foram estabelecidos 2 pontos fixos, de onde se fez a identificação [3, 7] e contagem do número de indivíduos para a espécie, com auxílio de binóculos 7x50 e 10-30x60. Para caracterização mensal da constância, utilizou-se cálculo [8], com base na fórmula: $C = p \times 100 / P$. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, foram classificados os registros mensais em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussão:

De um total de 22 meses a espécie *Arenaria interpres* foi avistada em 21 meses, sendo considerada, respectivamente acidental e acessória para os meses de julho e agosto de 2003, e constante para os demais meses (Tabela 1.). A flutuação populacional (Figura 1.) apresentou picos de abundância, sendo os meses de outubro de 2003 a março de 2004, para o primeiro ano, e os meses de outubro e novembro de 2004, como os meses de maior abundância. Para o primeiro ano, a média de indivíduos (aproximadamente 99 indivíduos) ao longo das estações primavera-verão se mostrou maior em relação ao mesmo período (outubro a fevereiro) durante o segundo ano (aproximadamente 64 indivíduos) (Figura 2. e Tabela 1.). No entanto, o maior número de indivíduos registrados foi feito para o mês de outubro de 2004 (163 indivíduos), sendo as maiores médias obtidas nos meses de outubro e novembro de 2004. Os picos populacionais observados equivalem ao período de chegada das aves em deslocamento migratória advindo do hemisfério norte (migração de invernada). Estes dados demonstrados (Figuras 1. 2. e Tabela 1), nos permitem avaliar que durante o primeiro ano de estudo o número de aves que permaneceram (meses de setembro a abril), se alimentando do manguezal da 13 de Julho foi maior em relação ao segundo ano. Por outro lado, o número de aves que chegou no manguezal no segundo ano foi superior ao do primeiro, sendo a média de indivíduos menor, diminuição brusca de indivíduos nos meses de dezembro e janeiro de 2004, (Figura 2.), o que pode refletir na continuação da atividade migratória para outras localidades, fato que pode ser analisado na flutuação populacional (Tabela 1 e Figura 1) dos registros obtidos nos meses estudados. Os resultados demonstraram que a *Arenaria interpres* corresponde a uma espécie constante no manguezal da 13 de Julho. Os indivíduos foram observados sempre em intensa atividade de forrageio, caracterizando o manguezal como importante sito de alimentação para a atividade e sucesso migratório para a espécie em questão (Tabela 1.). A observação de *A. interpres* nos meses de maio a julho, período em que ocorre o retorno da espécie para o hemisfério norte para a

reprodução, pode ser avaliada como a presença de jovens imaturos que não conseguiram alcançar o estágio reprodutivo, permanecendo estes nos sítios de invernada.

Conclusão:

O presente trabalho demonstra que a *Arenaria interpres* é uma espécie, embora migratória, constante o ano todo no manguezal da 13 de Julho (Aracaju), destacando-se esta região como importante sítio de invernada e de ponto de parada para o deslocamento e sucesso migratório desta espécie.

Referência Bibliográfica:

[1] Meyers, N. R. A., Mittermeier, C. G., Mittermeier, G. A. B., Fonseca, G., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priority. Nature 403: 853-858.

[2] Cramp, S., Simmons. 1983. Handbook of the birds of Europe, the Middle East, and North Africa, vol. 3. Waders to Gulls. Oxford, Oxford Univ. Press. 230p.

[3] Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 868p.

[4] Vooren, C. M., Chiaradia, A. 1990. Seasonal Abundance and behaviuor of Coastal Birds on Cassino Beach, Brazil. Ornitologia neotropical. 1: 9-14.

[5] Telino-Júnior, W. R.; Azevedo-júnior, S. M.; Lyra-Mendes, R. M. (2003). Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Aião, Iguassu, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 20 (3): 451 – 456.

[6] Bibby, J. C., Burgues, N. D., Hill, D. A. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England. 127p.

[7] Hayman, P.; Marchant, J. & Prater, T. Shorebirds an identification guide to the waders of the world.. Houghton Mifflin Company. Boston. 1986. 412p.

[8] Dajoz, R. 1978. Ecologia Geral. 3. ed. Vozes. Petrópolis.

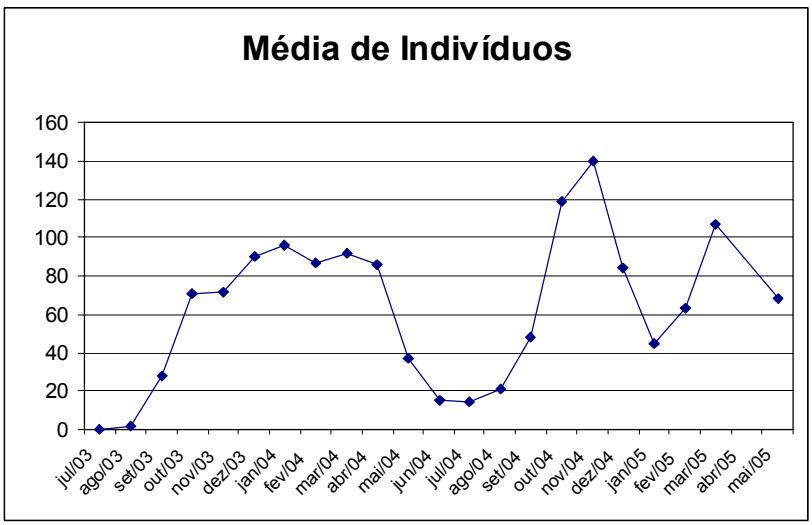


Figura 1. – Flutuação das médias de indivíduos de *Arenaria interpres* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de agosto de 2003 a abril de 2005.

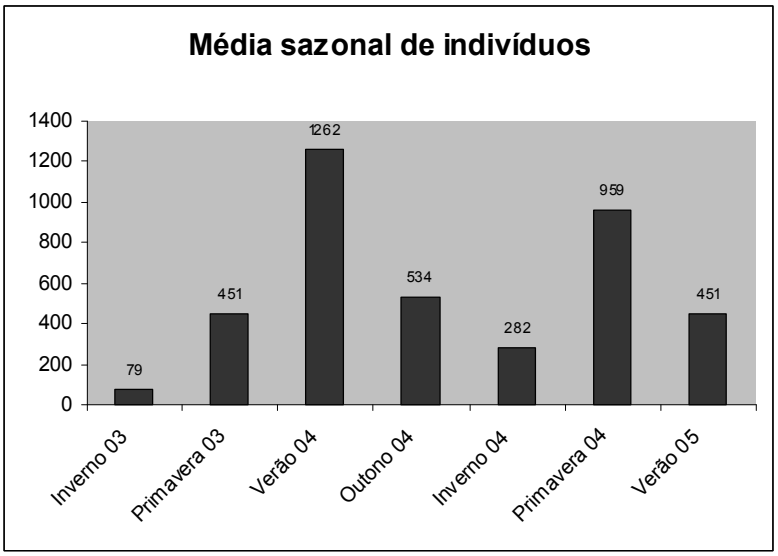


Figura 2. - Distribuição sazonal das médias de indivíduos de *Arenaria interpres* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de agosto de 2003 a abril de 2005.

Tabela 1. - Médias de indivíduos *Arenaria interpres*, com seus respectivos desvios padrões, densidades e constância para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de agosto de 2003 a abril de 2005. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Anos	Meses	Médias	Desvio Padrão (±)	Densidade	Constância em %
2003	Julho	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Agosto	2,00	2,00	1,5	33,33 A
	Setembro	28,00	12,12	28,0	100,0 C
	Outubro	70,75	8,48	70,75	100,0 C
	Novembro	72,00	20,20	54,0	100,0 C
	Dezembro	90,25	13,06	90,25	100,0 C
2004	Janeiro	96,00	0,00	48,0	100,0 C
	Fevereiro	86,5	17,79	86,5	100,0 C
	Março	92,00	6,50	69,0	100,0 C
	Abril	86,00	19,98	86,0	100,0 C
	Maio	37,25	11,64	37,25	100,0 C
	Junho	15,25	1,84	15,25	100,0 C
	Julho	14,50	5,29	14,5	100,0 C
	Agosto	21,00	6,13	21,0	100,0 C
	Setembro	48,20	10,02	60,25	100,0 C
	Outubro	118,5	22,43	118,5	100,0 C
	Novembro	140,00	10,00	70,0	100,0 C
	Dezembro	84,00	5,77	63,0	100,0 C
2005	Janeiro	45,00	0,00	11,25	100,0 C
	Fevereiro	63,00	0,00	15,75	100,0 C
	Março	107,00	0,00	26,75	100,0 C
	Abril	68,00	0,00	17,0	100,0 C

AVALIAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS REALIZADOS NO MUNICIPIO DE RIO FORMOSO, PERNAMBUCO (BRASIL).

Souza1, K. M Silva; Sonia- Silva2, G.

[1]*Bolsista de Iniciação Científica(PIBIC) – UNICAP .*
Rua: Cabo Walmir; nº 70; Bairro: Jiquia e-mail: karinna_hanna_24@yahoo.com.br
[2]*Departamento de Biologia – UNICAP. e-mal: goretti@unicap.br*

Palavras chaves: 1. Rio Formoso 2. Estuário 3. Recursos pesqueiros

1. INTRODUÇÃO

No estado de Pernambuco os manguezais se estendem desde a fronteira com a Paraíba, no estuário dos rios Goiana e Megaó (Município de Goiana), até as proximidades da divisa com Alagoas, no estuário do rio Una (Município de Barreiros) (8, 9).

Os estuários são definidos, (14), como um corpo de água costeira, semifechados, que apresenta livre conexão com o mar aberto, e dentro do qual a água do mar é mensuravelmente diluída com água doce, proveniente de drenagem continental (3, 10, 11, 15). Além disso, são fontes importantes de produção primária, caracterizada por uma variabilidade de concentração de nutrientes (5, 6, 7, 12, 16, 18). A importância sócio-econômica e ecológica dos estuários com seus respectivos manguezais, para as comunidades litorâneas de Pernambuco, vêm sendo reconhecida a partir dos relatos científicos de pesquisadores, que teceram consideração acerca da composição faunística, produção pesqueira, potencial madeireiro, e criadouro natural de inúmeras espécies (1, 2, 13, 17). Sob o ponto de vista sócio-econômico, o Município de Rio Formoso vive da safra canavieira, da atividade sucro-alcooleira, da industrialização e da atividade pesqueira, mais precisamente da pesca artesanal (4). Entretanto, os recursos naturais, aí existentes, são limitados e sujeitos a ações antropogênicas locais, que são capazes de reduzirem esses estoques pesqueiros. Dessa forma, torna-se necessário um monitoramento *in situ* dos recursos naturais, no sentido do reconhecimento das espécies estuarinas e na avaliação da importância econômica das atividades pesqueiras para as comunidades ribeirinhas de rio Formoso.

Além disso, a pesquisa em questão possibilitará a buscar de alternativas de implantação de programas de manejos e gerenciamento costeiro em áreas estuarinas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no estuário do Rio Formoso (12 Km de extensão) que localiza-se no Município do Rio Formoso (8^{o} $39^{'}$ $45^{''}$ Sul e 35^{o} $06^{'}$ $15^{''}$ Oeste), a 76 Km da cidade do Recife.

Mensalmente foram realizadas amostragens diurnas no período entre Setembro de 2004 a Abril de 2005, obedecendo ao período sazonal (seco e chuvoso) e feito um levantamento das áreas propícias (estações) dos recursos pesqueiros. A determinação da área de amostragem baseou-se na constante pesca artesanal existente e na freqüência de pescadores no estuário.

O material coletado em quatro estações foi selecionado, acondicionados em recipientes de plásticos, com água do próprio ambiente, etiquetados e levados ao laboratório da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP); posteriormente foram procedidas suas identificações taxonômicas de acordo com a literatura pertinente. Paralelamente as coletas, foram registradas as diferentes técnicas de captura e os diversos apetrechos de pesca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram assinalados quatros estações (Estações E1, E2, E3 e E4) demarcadas em área de $10m^2$ ao longo do estuário do rio Formoso.

A primeira estação (E1 ou Ziza) caracterizou-se pela atividade pesqueira realizada a pé, cujos recursos pesqueiros são coletados manualmente, com ou sem apetrecho de pesca. A fauna mais presente nesta estação foi à ostra, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) em pequena freqüência e a lambreta, *Lucina pectinata* (Gmelin, 1971) que domina na estação.

A segunda estação (E2 ou Eloy) o pescado mais freqüente foi o sururu, *Mytella charruana* (Orbigny, 1842); Unha-de-velho, *Tagellus plebeius* (Lightfoot, 1786) e a moréia verde, *Gymnothorax funebris,* (Ranzani, 1840).

A terceira estação (E3 - Carrapateira) é uma área de intensa atividade pesqueira. Nesta região são encontrados: carapicu Açu, *Eucinostomus melanopterus,* (Bleeker, 1830); amoré, *Bathyobius soporator,* (Valenciennes in Curvier & Valenciennes, 1837); berbigão, *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin,1791); taioba, *Iphigenia brasiliana* (Lamarck,1818); siri, *Callinectes danae* (Smith,1869); camarão *Litopenaeus schimitti* (Boone, 1931).

A quarta estação (E4 ou Atalhos ou Paus) trata-se de uma área cortada por atalhos, com bosques de mangues isolados. Nesta região os pescados mais freqüentes foram: sauna, *Mugil curema* (Valenciennes in Cuvier & Valenviennes, 1836); xaréu, *Caranx latus,* (Agassiz, 1831); arenque, *Platanichthys platana* (Regan, 1917); Amoré, *Guavina guavina* (Valenciennes in Curvier & Valenciennes, 1837); solha tapa, *Achirus lineatus,* (Linnaeus, 1758); Língua, *Symphurus tessellatus* (Quoy e gaimard, 1824); aratu, *Goniopsis cruentata* (Latreille,1803); macaquinho do mangue, *Aratus pisonii* (Milne Edwards, 1837). Também foi observado outras espécies em todo estuário do rio Formoso: carapitinga, *Eugerres brasilianus,* (Cuvier, 1830); garacimbora *Carangoides crysos* (Mitchill, 1815); baiacu, *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758); bobó, *Sparisoma radians* (Valenciennes, 1839); cavalo marinho, *Hippocampus reidi* (Ginsburg, 1933); paru, *Chaetodipterus faber* (Broussonte, 1782); baúna, *Lutjanus griseus*, (Linnaeus, 1758); dentão, *Lutjanus jocu,* (blocho & Schneider, 1801); guaiamu, C*ardisoma guanhumi* (Latreille, 1825); caranguejo, *Ucides cordatus* (Linnaeus,1763).

Através da conversas informais com os pescadores foi registrado que os peixes: Mero *Epinephelus itajara* (Lichetnstein, 1822) e o amoré de garça, *Gobionellus boleosoma* (Jordan & Gilbert, 182) estão desaparecendo do estuário e a principal causa é a pesca predatória.

A pesca na região é desenvolvida em canoas de madeira movidas a remo e vela, esporadicamente surgindo uma ou outra embarcação movida a motor no máximo de 15HP, ou a pesca a pé.

Dos equipamentos utilizados na atividade pesqueira, registrou-se a utilização de rede de espera ou arrasto, na pesca de peixes; a tarrafa para a pesca de camarão; a camboa, na pesca de todos os recursos pesqueiros; jerere na captura do siri; redinhas na coleta do caranguejo e ratoreira na captura de guaiamum. Todas essas atividades têm sua relevância sócio-cultural e são repassadas de geração a geração.

Os moluscos são coletados, também, de forma artesanal, através de apetrechos do tipo foice, pá, gancho, machadinha, enxada, facão, principalmente pelas mulheres e crianças da região. Todos esses equipamentos apresentam característica rudimentar, consoante com as condições sócio-econômicas da comunidade pesqueira.

As pescas capturadas são distribuídas em pescado de primeira, segunda e até terceira categorias. Os peixes de primeira, pescado no estuário do Rio Formoso, são, sauna, carapeba, baúnas, ciobas, dentões, caranhas, xareus e camurins, se estiverem com o peso igual ou acima de 1kg e os demais que estiverem abaixo desse peso são classificados como peixes de segunda e assim sucessivamente. O preço por quilo dos peixes atualmente é em torno de R$ 3,00 a R$ 6,00 no pescado de primeira, enquanto que os peixes de segunda apresentam preços inferiores, entre R$ 1,50 e R$ 2,50 e os de terceira variam entre R$ 1,00 e R$ 1,50 reais.

Dentre os moluscos mais vendidos destacam-se as espécies *Crassostrea rhizophorae*, *Mytella charruana* e *Tagelus plebeius.* Quando interrogado sobre o valor de venda dos moluscos pescados, 50% dos entrevistados citaram que o preço médio de um "prato" de ostra (*Crassostrea rhizophorae)* é de R$ 3,00. O sururu (*Mytella charruana),* o preço médio varia R$ 1,50 a 3,00, sendo vendido em "litro" e/ou "prato" e a unha (*Tagelus plebeius)*, o valor varia de R$ 2,50 a 3,00, sendo comercializado em "litro" e/ou "prato".

Já na comercialização dos crustáceos, o camarão *Litopenaeus schimitti* possui um preço que varia de R$ 8,00 a R$ 12,00 a venda por 1Kg, a venda do siri *Callinectes danae* varia entre R$ 8,00 a R$ 10,00; o caranguejo *Ucides cordatus* o valor de uma corda com 12 unidades custa em média de R$ 4,00; o guaiamu C*ardisoma guanhumi* também é vendido numa corda com 12 unidades que varia de R$12,00 a R$ 15,00 e o aratu, *Goniopsis cruentata* 1kg de carne chega em torno de R$ 14,00.

De acordo com os dados analisados, através da aplicação de questionários, com a comunidade pesqueira de rio Formoso, foram obtidos os seguintes resultados:

Quanto à composição da renda financeira registrou-se que 80% da comunidade pesqueira têm uma renda menor de um salário mínimo; 60% dos entrevistados têm a pesca como principal ocupação econômica. Com relação à escolaridade do pescador o percentual sem escolaridade foi de 60%. Foi observado que 80% vivem em casas de alvenaria; 40% possui saneamento básico e 40% exercem a pesca durante os sete dias da semana.

Quanto ao uso de embarcações para o exercício de atividade pesqueira, constatou-se que 90% dos pescadores entrevistados utilizam embarcações do tipo borco a remo e vela e 10% não utilizam embarcações. Dos equipamentos utilizados na atividade pesqueira, registrou que 60% utilizam a rede de

espera; 30% usam a tarrafa e 10% a camboa. Foi observado que 80% dos pescadores se dedicam à pesca de peixes; 20% de moluscos e 10% crustáceos.

Segundo o Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina realizada pela Superintendência Estadual do IBAMA do Nordeste (1998/1999), em alguns Municípios do Estado de Pernambuco, a pesca artesanal predomina no litoral Norte (Atapuz, Tejucupapo e Itapissuma) e, também, no litoral Sul (Sirinhaém); nesta pesquisa, estende-se essa observação, também, para o estuário do rio Formoso, cujo manguezal figura entre os ecossistemas bem produtivo sendo a pesca artesanal de grande relevância para a comunidade pesqueira.

4. CONCLUSÕES

O manguezal de rio Formoso comprova ser uma área de berçário para diversas espécies de peixes, moluscos e crustáceos. A comunidade pesqueira local vive através de uma pesca artesanal, em função de suas condições sócio-econômicas, em face de uma renda familiar menor que um salário mínimo. Outrossim, se faz necessário a realização de programa de Educação Ambiental e campanhas de esclarecimento ao público para que se conheça o real valor desse ecossistema e das melhores maneiras de possibilidade de seu aproveitamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **Alvarez - Leòn, R**. Mangrove ecosystems of Colombia: Utilization, impacts, conservation and recuperation. *Mangr. Ecoss. Proc***.**, n. 1, p. 9 – 10, 1993.

[2] **Azevedo, R. *et al.*** Análise econômica da produção da pesca marítima na região Nordeste do Brasil: Período 1980 a 1988. *Arq. Ciên. Mar***.** v. 28, p. 53 – 61, 1988.

[3] **Barros, H. M. *et al.*** *Gerenciamento participativo de estuários e manguezais*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 252p, 2000.

[4] **CONDEPE.** *Rio Formoso***.** Monografias Municipais. Recife, 1992. 173 p. v. 2.

[5] **Denant *et al***. Distribution of algal chlorophyll and carotenoid pigments in a stratifiel estuary: the Krka River, Adriatic Sea. *Mar. Chemistr***.,** Amsterdam, v. 32, n. 2 – 4, p. 285 – 297, 1991.

[6] **Feitosa *et al***. The mangrove Forest influence on the northeastern coastal region of brazil – Phytoplankton composition and biomass. *Works. Joint Oceanogr. Projects (JOPS II),* Recife, 1997, p. 35.

[7] **Fernandes *et al***. A família Neritidae no complexo Estuarino – Lagunar de Suape – PE, Brasil. *Trabs. Oceanograf. Univ. Fed.* Pernambuco, v. 23, p. 203 – 209, 1995.

[8] **FIDEM – Fundação de desenvolvimento da região metropolitana do Recife**: plano de desenvolvimento integrado de Itamaracá. Recife, 1986. 317 p.

[9] **FIDEM – fundação de desenvolvimento da região metropolitana do recife**. **Região metropolitana do Recife:** plano de desenvolvimento integrado de Itamaracá. Recife, 1987 b, 22p. (Série de Desenvolvimento e Meio Ambiente).

[10] **Kennish, M.J**. *Ecology of estuaries***.** Florida: Ed. CRC Press, 1990. 391 p.

[11] **Lacerda, L.F** de Manguezais: Florestas de Beira Mr. *Ciênc. Hoje***,** São Paulo, v.3, n. 13, p. 64 – 70, 1984.

[12] **Legovic,T.** Exchange of Wafer in a stratified estuary with na application to KrKa (Adriatic Sea). *Mar. Chemisti.***,** Amsterdam, v. 32,n. 2 – 4, p. 121 – 135, 1991.

[13] **Motta,R.:Scott,P.** *Sobrevivência e fontes de rendas: estratégias das famílias***.** Recife. Ed. Massangana, 110 p, 1983.

[14] **Pritchard, D. W.** What is na estuary: physical viewpoint. In: LAUFF G. H. (ed). Estuaries. *Washington: American Assotiation for the advencement of Science***.** p. 3-15, 1967

[15] **Scheffer – Novelli *et al***. Variability of mangrove ecostems along the brssilian coast. *Estuar***.** v. 13, p. 204 – 218, 1990.

[16] **Souza *et al***. Fitossociologia dp manguezal do Rio Tavares (Ilha de Snta Catarina, Florianópolis, SC – Brasil). *Insul.* V.23, p. 99 – 119, 1994.

[17] **Tenorio, D. de O.** *Estudos quanto-qualitativo dos moluscos do Canal de Santa Cruz, estuário de Itamaracá – PE.* Relatório. Recife:Universidade Federal de Pernambuco,1974. p. 1 –35

[18] **Twilley, R.R.** Coupling of mangroves to the productivity of estuarine and coastal waters. B. O. Jansson (Ed.), *Coastal – Offshore Ecosystem Interactions***.** Springer – Verlag, Berlin, p. 155 – 180, 1988. Não paginado.

ESTRUTURA E VARIAÇÃO GÊNICA DE TRÊS ESPÉCIES DE EQUINODERMOS NO LITORAL RIO DE JANEIRO: *Coscinasterias tenuispina* (ASTEROIDEA) E *Arbacia lixula* e *Paracentrotus gaimardi* (ECHINOIDEA).

[1]Pazoto, C.E.M.; [1]Duarte, M.R.; [1]Pinheiro, A.A.; [2]Ventura, C.R.R. & [1]Silva, E.P.

1: Laboratório de Genética Marinha, Depto. Biologia Marinha, Instituto de Biologia/UFF
carmempazoto@yahoo.com.br
2: Laboratório de Echinodermata, Depto. Invertebrados, Museu Nacional/UFRJ

Palavras Chave: Genética de Populações, Estrutura de Populações, Aloenzimas, Echinodermata.

Introdução

Os equinodermos podem ser considerados um grupo de organismos bem adequado aos estudos de genética de populações, uma vez que são abundantes e apresentam grandes densidades populacionais, podendo, portanto, ser amostrados extensivamente sem causar distúrbios às suas populações naturais (1).

Neste trabalho foram estudadas três espécies pertencentes a duas classes de equinodermos: uma espécie de estrela-do-mar, *Coscinasterias tenuispina* (Lamarck, 1816) e duas espécie de ouriços-do-mar, *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758) e *Paracentrotus gaimardi* (Blainville, 1825).

Coscinasterias tenuispina possui um número de braços variando entre 6 e 9 e sua coloração varia nas diversas regiões que habita (2). Essa espécie é encontrada desde a região entre marés até 165m de profundidade e, geralmente, está associada a substratos rochosos. Sua distribuição se dá a partir da Carolina do Norte (EUA), Bermudas, estendendo-se pela costa brasileira (de Salvador/BA até Santos/SP) e pela costa leste do oceano Atlântico (do sudeste da França às Ilhas Canárias, passando pelo Açores, Cabo Verde, Guiné e Santa Helena).

Arbacia lixula apresenta espinhos e carapaça com coloração variando de marrom escuro a negro. Os espinhos são finos e com a ponta esbranquiçada. É uma espécie onívora e bastante abundante nos costões rochosos do sublitoral na região sudeste do Brasil (3).

Paracentrotus gaimardi possui carapaça levemente achatada na face oral, com espinhos frágeis e de cor variada: verde, preto, cinza, castanho ou rosa. É uma espécie que vive em buracos escavados em rochas e muito freqüentemente compartilha esse abrigo com organismos de outras espécies (4). Ocupa parte do litoral do Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina), Angola e Golfo da Guiné.Este estudo se dispõe a fornecer dados referentes à genética de populações destes organismos que possuem um importante papel regulador nas comunidades de invertebrados marinhos, especialmente as litorâneas, uma vez que as estrelas-do-mar ocupam a posição de predador de topo e os ouriços são pastadores de algas. Todos eles, dessa forma, contribuindo para o equilíbrio dos ecossistemas aos quais pertencem.

Material e Métodos

As análises da variação e da estruturação gênica das três espécies de equinodermos foram realizadas através da técnica de eletroforese de aloenzimas. Para estas análises foram coletados indivíduos em 3 pontos do litoral do Estado do Rio de Janeiro (Ferradura-Búzios, Itaipu-Niterói e Prainha-Arraial do Cabo) (Figura 1).

Para a investigação das populações de *Coscinaterias tenuispina* utilizou-se o ceco pilórico de 144 indivíduos para amostragem de 10 *loci* gênicos (*α-Est-1, α-Est-2, Cat, Lap-1, Lap-2, Mdh, Pgd, Pgm, Sod* e *Xod*) em dois sistemas de tampão (tris-citrato pH 8,0 e descontínuo tris-hidróxido de lítio pH 8.0). No caso de *Arbacia lixula*, o intestino foi utilizado para a análise de 241 indivíduos, também para 10 *loci* gênicos (*α-Est, Cat, Lap-1, Lap-2, Mdh-1, Mdh-2, Me, Odh, Sod* e *Sordh*) e nos mesmos sistemas de tampão utilizados para *C. tenuispina*. Para *Paracentrotus gaimardi* foram extraídos os tecidos do intestino e do músculo da lanterna de Aristóteles de 244 indivíduos, sendo analisados 10 *loci* gênicos (*α-Est1, α-Est2, α-Est3, Cat, Mdh, Pep, Pgi, Pgm, Sod* e *Xod*) em três sistemas de tampão (tris-citrato/borato, tris-EDTA maleato e descontínuo tris-hidróxido de lítio).

Os dados de freqüências genotípicas obtidos a partir da interpretação dos padrões eletroforéticos foram analisados usando os programas BIOSYS (5) e GENEPOP 3.3 (6).

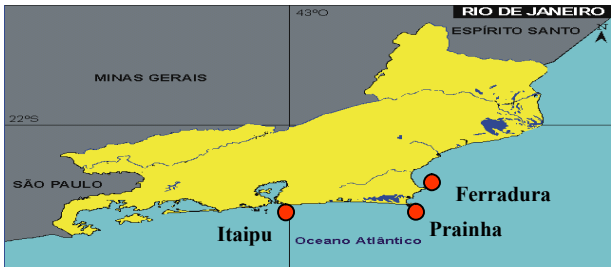


Figura 1 – Pontos de coleta das três espécies de equinodermos estudadas.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que as heterozigosidades observadas nas três espécies foram semelhantes e são relativamente altas (Tabela I) como as encontradas em outros equinodermos, como por exemplo, os valores encontrados para o ouriço-do-mar *Strongylocentrotus franciscanus* (Ho = 0,34) (7) e para a estrela-do-mar *Linckia laevigata* (Ho = 0,37) (8) e, também, de acordo com a média calculada a partir dos valores de heterozigosidade para diversas espécies de equinodermos (Hmédia = 0,21) (9).

Foram encontradas altas identidades gênicas (IG) entre as populações de cada uma das três espécies analisadas. As IG médias entre todas as populações de cada espécie foram as seguintes: 0,961 para *C. tenuispina*, 0,999 para *A. lixula* e 0,972 para *P. gaimardi*.

Os valores de Fst (Tabela II) observados para as populações de *C. tenuispina* e *P. gaimardi* foram elevados e significativos, enquanto o Fst observado para *A. lixula* foi comparativamente mais baixo, contudo, significativo.

A partir da análise dos dendrogramas, observa-se que, as populações de Prainha e Ferradura das espécies *C. tenuispina* (Figura 2) e *P. gaimardi* (Figura 3) formam um grupo, enquanto que a população de Itaipu é a última a ser agrupada. Esses dados indicam que as populações dessas duas espécies encontram-se estruturadas segundo o modelo de isolamento por distância proposto por Wright (10). De acordo com esse modelo, as populações que são mais próximas geograficamente também seriam mais semelhantes geneticamente, ficando, assim, mais próximas umas das outras no dendrograma. As populações da Prainha e Ferradura, que são mais próximas geneticamente, estão separadas por apenas 30Km de distância, enquanto a população com maior distância genética (Itaipu), está localizada a 150km delas.

De outro modo, as populações da espécie *A. lixula* mostraram-se muito mais semelhantes geneticamente, não havendo a formação de grupos conspícuos (Figura 4). Apesar da elevada similaridade genética, as populações se apresentaram estruturadas (P<0,001), dado consistente com a observação de Hedgecock (11), a qual nos diz que, apesar do alto potencial de dispersão das larvas planctônicas de invertebrados marinhos, a estruturação parece ser a regra e não exceção entre tais organismos. Esta estruturação pode ter origem tanto em barreiras físicas quanto biológicas à dispersão larval ou, ainda, devido à sobrevivência diferencial ou fecundidade dos migrantes. O modelo que melhor explica o padrão de estruturação observado para esta espécie é o modelo de ilhas, no qual as populações trocam a mesma proporção de migrantes entre si, independentemente da distância geográfica (12).

Tabela I- Tamanho médio de amostra, número médio de alelos por loco, grau (%) de polimorfismo e heterozigosidades médias observadas e esperadas para cada espécie (Desvios-padrão entre parêntesis).

Espécies	Tamanho médio de amostra	Nº médio de alelos	% de locos polimórficos*	Heterozigosidade média	
				Observada	Esperada**
C. tenuispina	18.8	2.1	66.0	0.360	0.339
A. lixula	30.47	2.8	90.0	0.354	0.394
P. gaimardi	31.3	2.1	80.0	0.228	0.316

*Um loco foi considerado polimórfico quando mais de um alelo foi detectado.
**Estimativa não-viciada (13).

Tabela II- Índices de endocruzamento de Wright para todas a espécies estudadas.

Espécies	F_{ST}
C. tenuispina	0.065*
A. lixula	0.016*
P. gaimardi	0.055*

*p < 0.001.

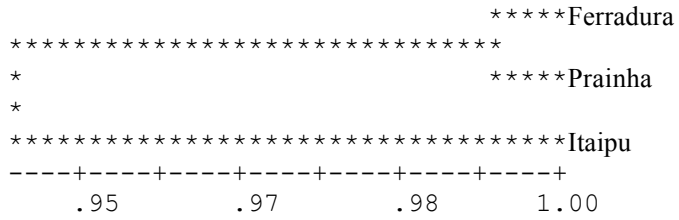


Figura 2- Dendrograma UPGMA de identidades gênicas para as três populações de *C. tenuispina* estudadas.

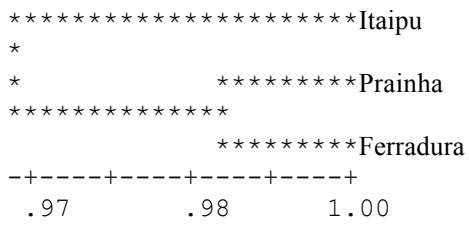


Figura 3- Dendrograma UPGMA de identidades gênicas para três populações de *P. gaimardi* estudadas

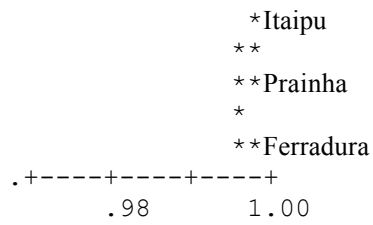


Figura 4- Dendrograma UPGMA de identidades gênicas para as três populações de *A. lixula* estudadas.

Conclusões

Os resultados podem ser sumarizados da seguinte forma: (1) as três espécies de equinodermos analisadas revelaram elevados níveis de variação gênica; (2) as populações das espécies *C. tenuispina* e *P. gaimardi* mostraram-se estruturadas segundo o modelo de isolamento por distância; (3) enquanto as populações da espécie de *Arbacia lixula* estão estruturadas de acordo com o modelo de ilhas.

Referências

[1] **Matsuoka, N.; Kohyama, K. & Asano, H.** 1995. Genetic distance and enzyme variation in local populations of two echinoderms from japonese waters. Comparative Biochemistry and Phisiology 110B: 225-233.

[2] **Clark, A.M. & Downey, M.E.** 1992. Starfishes of the Atlantic. Chapman & Hall. 794 pp.

[3] **Tavares,Y.A.G.; Kawal H.G. & Borzone C.A.** 2003. Biochemical Changes in the Gonad in Relation to the Reproductive Cycle of Echinometra lucunter and Arbacia lixula in Southern Brazil. In Sea Urchins – Fisheries and Ecology. Lawrence, J.M & Guzmán, O (eds). 147-155pp.

[4] **Barcellos, C.F.** 2004. Variações morfológicas e reprodutivas de *Paracentrotus gaimardi* (Blainville, 1825) (Echinodermata: Echinoidea) em três populações na costa brasileira. Dissertação de mestrado. Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 55pp.

[5] **Swofford, D.L. & Selander, R.B.** 1997. BIOSYS 2 a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoresis data in population genetics and systematics. http://lamar.colostate.edu.

[6] **Raymond, M. Rousset, F.** 2001. GENEPOP 3.3: Population genetics software for exact tests and ecumenicism. ftp://cefe.cnrs-mop.fr.

[7] **Williams, S.T. & Benzie J.A.H.** 1998. Evidence of a biogeographic break between population of a high dispersal starfish: congruent regions within indo-west pacific defined by colormorphs, mtDNA, and allozymes data. Evolution 52: 87-99.

[8] **Moberg, P.E. & Burton, R.S.** 2000. Genetic heterogeneity among adult and recruit red sea urchins, *Strongylocentrotus franciscanus*. Marine Biology 136: 773-784.

[9] **Pazoto, C.E.M**. 2004. Genética de Populações de *Coscinasterias tenuispina* (Lamarck, 1816) (Echinodermata: Asteroidea) no Litoral do Rio de Janeiro. Universidade Federal Fluminense. 66pp.

[10] **Wright, S.** (1951) The genetical structure of populations. Ann. Eugen 15: 323-354.

[11] **Hedgecock, D.** 1986. Is gene flow from pelagic larval dispersal important in the adaptation and evolution of marine invertebrates? Bulletin of Marine Science 39: 550-564.

[12] **Wright, S.** (1943) Isolation by distance. Genetics 28: 114-138.

[13] **Nei, M.** 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics 89: 583-590.

INTERAÇÃO DOS GOLFINHOS-ROTADORES (*Stenella longirostris*) COM O TURISMO NÁUTICO NO PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA (PE -BRASIL)

Gomes, I. L.1; Silva Jr., J.M

[1] *Rua Gal. Urquiza 31/112, Leblon. Rio de Janeiro - RJ. CEP: 22431-040*
bebelg@email.iis.com.br

Palavras-chave: eco-turismo, "whale-watching", etologia

Introdução

O turismo para observação de cetáceos ou "whale-watching" surgiu na Califórnia nos anos 50 (1) e na década de 80 ainda era pouco desenvolvido, ocorrendo isoladamente (2). Segundo a estimativa mais recente, ocorre em 87 países e movimenta no mínimo 1 bilhão de dólares a cada ano (3).

A observação de cetáceos em ambiente natural pode ser uma atividade economicamente interessante para as comunidades que a executam e uma alternativa a atividades mais danosas aos cetáceos e ao meio ambiente. Durante a primeira metade do séc. XX, a maioria das grandes baleias e muitos dos golfinhos foram caçados e suas populações declinaram (4). Dentro deste contexto, o turismo para observação de cetáceos pode funcionar como um importante uso não extrativo destes animais, podendo ainda ter valor educativo para aqueles que participam.

Diversas alterações comportamentais a curto prazo já foram relatadas para muitas espécies de cetáceos. Há uma correlação negativa entre a proximidade de embarcações e o tempo de duração dos mergulhos, de grupos de golfinhos da espécie *Sousa chinensis,*(5) em Hong-Kong. O barulho produzido por embarcações pode diminuir a distância através da qual orcas (*Orcinus orca*) são capazes de detectar presas (6). A presença de embarcações modifica acusticamente o ambiente subaquático e pode afetar comportamentos críticos dos cetáceos como a comunicação e a eco-locação (4). O conhecimento sobre os possíveis efeitos negativos do "whale-watching" incentivou a regulação da atividade, o que ocorre em pelo menos 33 países (7).

O turismo náutico para observação dos golfinhos-rotadores é bem desenvolvido em Fernando de Noronha. Em 2002, cerca de 50 mil visitantes realizaram passeios para observá-los. O incremento do turismo em Fernando de Noronha poderia afetar desfavoravelmente o habitat e a população residente de *Stenella longirostris* (8).Foi implementada em Janeiro de 1995 pelo Ibama a Portaria N° 05, que definiu as normas a serem adotadas por embarcações de turismo.

O turismo é sua principal atividade econômica de Fernando de Noronha e seu território compreende uma área de proteção ambiental e um Parque Nacional Marinho (Parnamar - FN).Uma das mais importantes áreas do Parnamar - FN é a Baía dos Golfinhos. Em 90% dos dias do ano uma média de 350 golfinhos-rotadores (*Stenella longirostris*) a utiliza para descanso, reprodução e cuidado com os filhotes (9). Isto torna a localidade especialmente interessante para o estudo do comportamento de cetáceos, tema usualmente dificultado por problemas logísticos, sobretudo em se tratando de espécies oceânicas como o golfinho-rotador.

O hábito que tem *S. longirostris* de freqüentar ilhas oceânicas como Fernando de Noronha deve ser preservado, não apenas por seu valor intrínseco, mas pelas suas implicações tanto para o desenvolvimento do turismo e economia do arquipélago, quanto para conservação ambiental do mesmo e pesquisa científica.

O presente trabalho tem como objetivos: descrever características do comportamento de *S. longirostris* na presença de embarcações de turismo; verificar a ocorrência de mudanças no padrão de deslocamento das embarcações de turismo relacionada à presença de grupos de *S. longirostris*; e verificar a ocorrência de alterações comportamentais dos grupos de *S. longirostris* ao não cumprimento da Portaria nº 5 do Ibama.

Materiais e Métodos

Nos meses de janeiro, fevereiro e julho de 2004 foram feitas observações a partir de dois pontos fixos: Mirante dos Golfinhos e Mirante do Zé ramos. Do primeiro ponto fixo avista-se a Baía dos Golfinhos e do segundo a área por onde 93% dos golfinhos-rotadores saem da Baía dos golfinhos em direção ás áreas de alimentação (9). Os dados são referentes apenas a área adjacente a Baía dos golfinhos.

Foi definido como interação um grupo de golfinhos a distância estimada menor do que 200m em relação a uma embarcação de turismo. Alterações comportamentais dos golfinhos foram avaliadas através dos seguintes indicadores: mudanças de sentido e velocidade de deslocamento; mudanças de categorias comportamentais; ocorrência de subdivisão do grupo; execução de atividades aéreas e acompanhamento de embarcações.

As mudanças de sentido foram consideradas apenas quando havia uma alteração de 180° no curso de todo o grupo de golfinhos. Ou seja, durante a emersão após a mudança, todos os indivíduos do grupo estavam voltados para o mesmo sentido.A velocidade de deslocamento dos grupos de golfinhos foi classificada como lenta ou rápida relacionada ao intervalo entre mergulhos, relativamente grande em deslocamentos lentos e pequeno em deslocamentos rápidos. A subdivisão foi caracterizada como indivíduos dentro de um grupo de golfinhos que passavam a executar

comportamento distinto, mudavam a direção de deslocamento e/ou aumentavam a velocidade. As atividades aéreas são batidas com partes do corpo ou saltos acima da linha d'água. As categorias comportamentais consideradas foram: deslocamento, movimentos circulares, acompanhamento e côrte/ cópula.
Os dados foram separados nas seguintes categorias: interações com infração ou interações sem infração. Foi utilizado o teste-t de Student para comparação de proporções. Foram determinadas freqüências de ocorrência de indicadores comportamentais dos golfinhos como: mudança de direção e velocidade de deslocamento, execução de seqüências comportamentais, atividades aéreas, subdivisão do grupo, acompanhamento de embarcações e tempo médio de acompanhamento. Foram verificadas então diferenças na ocorrência dos indicadores dadas as situações: interações com infração ou interações sem infração (controle). Foram testadas também diferenças na ocorrência de mudanças de direção e velocidade das embarcações em duas situações: presença e ausência de golfinhos.

Resultados

O número total de embarcações que percorreu a área de estudo foi de 332 e a média foi de 4,9 embarcações por dia, valor próximo à média de 3,96 registrado no período de maio de 1994 a maio de 1995 (9). O número de embarcações que trafegam em área de "whale-watching" é um fator relevante quando se considera seus efeitos nocivos (10) (11) (5) (12) (13). Apesar disso, a Portaria nº 5 do Ibama não apresenta nenhuma regra a respeito do número de embarcações permitidas na área do Parnamar-FN.
Os comportamentos mais freqüentemente observados na área de estudo foram o acompanhamento a embarcações e o deslocamento, respectivamente 76% e 60% das observações (Fig. 1). A área de estudo é por onde 93% dos golfinhos rotadores saem da Baía dos Golfinhos em direção às áreas de alimentação e interagem com embarcações (9). O acompanhamento é um comportamento associado a proteção do grupo pelo qual um grupo de 2 a 10 machos adultos nadam na proa da embarcação (9). A Baía é a principal área de descanso dos golfinhos-rotadores também utilizada para reprodução e socialização, onde não ocorrem interações, pois a portaria n°5 do Ibama proibi a entrada de embarcações.

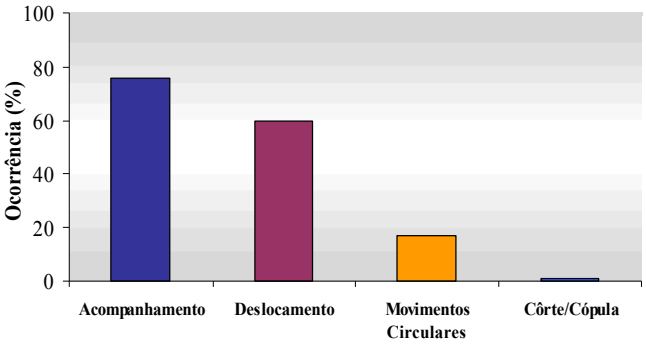


Figura 1: Gráfico dos tipos de comportamentos executados

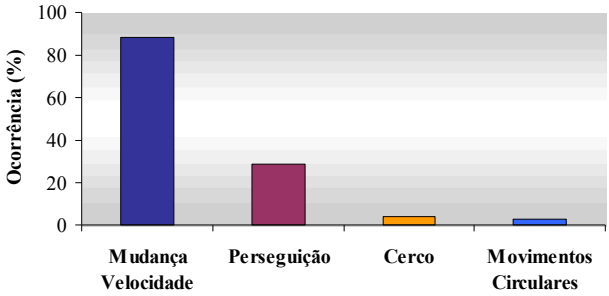


Figura 2 : Gráfico dos tipos de infrações cometidas em interação

Embarcações de turismo cometeram infrações da portaria n^0 5 do Ibama em 38% das interações. A infração cometida mais freqüentemente foi a mudança de velocidade, ocorrendo em 88% dos encontros com atitudes ilegais. (Fig. 2)
Reações negativas a embarcações são provavelmente correlacionadas com a velocidade do barco (11) e mudanças de velocidade na presença de cetáceos são consideradas infrações em muitos países (7).
As embarcações modificaram seu curso e velocidade mais freqüentemente quando havia golfinhos na área de estudo do que quando não havia. (Fig 3 e 4). Durante encontros, mudaram o sentido de deslocamento em 46% dos casos, sendo este valor significativamente maior do que os 7% ocorridos na situação controle ($t = 5,57$; $g.l. = 137$; $p < 0,05$;). A diferença entre a ocorrência de mudanças de velocidade na presença (88%) e ausência (3%) de golfinhos foi também significativa ($t = 4,17$; $g.l. = 137$; $p < 0,05$;). Alterações do padrão de deslocamento de embarcações em função da presença de grupos de golfinhos ferem o princípio da interação passiva, descrito em muitos códigos de conduta para "whale watching" (7). Segundo este conceito, a interação deve ser uma opção do cetáceo.

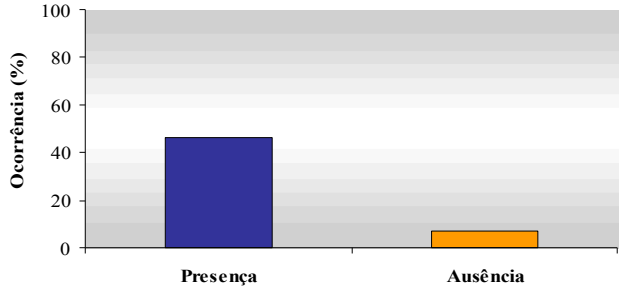


Figura 3: Mudanças de direção das embarcações relacionada à presença de golfinhos

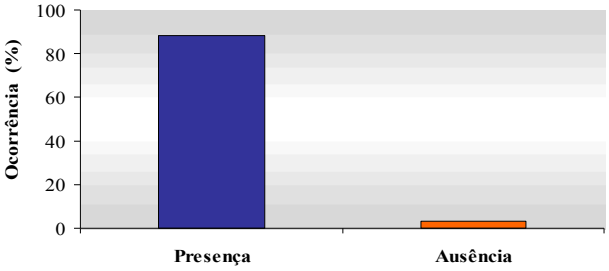


Figura 4: Mudanças de velocidade de embarcações relacionada à presença de golfinhos

Alguns indicadores comportamentais tiveram ocorrência diferencial de acordo com a atitude legal ou ilegal das embarcações Foi significativamente maior quando as embarcações cometiam infrações a ocorrência de mudanças de velocidade ($t=2,89$;g.l.=70; $p< 0,05$), seqüências comportamentais($t=2,45$, g.l.=70; $p< 0,05$), sub-divisão do grupo ($t=3,40$; g.l.=70; $p< 0,05$) e acompanhamento($t=6,33$ g.l.=70; $p< 0,05$). Por sua vez, a ocorrência de mudanças de direção($t=0,6$; g.l.=70; $p>0,05$) e atividades aéreas($t=1,80$; g.l.=70; $p>0,05$) não foram significativamente diferentes de acordo com a atitude das embarcações.
Odontocetos alteram seu comportamento de acordo com o padrão de deslocamento de barcos de turismo (14) (15). O que é corroborado pelo presente estudo, visto que foram detectados comportamentos diferenciados de acordo com atitude das embarcações e que as infrações cometidas são relacionadas ao deslocamento das mesmas.
O acompanhamento foi visto em 100% das interações com atitudes ilegais enquanto que apenas em 24% das interações sem infração. É clara, portanto, a relação entre o padrão de deslocamento das embarcações e a ocorrência de acompanhamento pelos grupos de golfinhos. O acompanhamento ocorreu durante todas as interações com atitudes ilegais e a maioria das infrações cometidas se relaciona à abordagem e perseguição dos grupos de golfinhos. Isto sugere que muitas vezes o acompanhamento era decorrente de uma aproximação das embarcações ao grupo de golfinhos e não o contrário. Ou seja, a interação era iniciada pela embarcação e pode ser associada à perseguição.

Conclusões

- O deslocamento e o acompanhamento foram, neste estudo, as categorias comportamentais de maior ocorrência durante interação golfinhos-embarcações.
- Infrações cometidas por embarcações no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha relacionam-se ao padrão de deslocamento das mesmas e à abordagem de grupo de golfinhos.
- Embarcações de turismo, que operam na área de estudo, modificaram seu curso e velocidade em decorrência da presença de grupos de golfinhos.
- O comportamento dos grupos de golfinhos-rotadores demonstrou-se alterado, segundo alguns indicadores, quando embarcações exibiam um padrão de deslocamento não condizente com a legislação.

Referências

[1]**Garrod, B.; Fennel, D. A.** 2004 An analysis of whale-watching codes of conduct. Annals of Tourism Research. 20 (20): 30-35

[2]**Orams, M. B.** 2000. Tourists getting close to whales, is it what whale-watching is all about? Tourism Management. 21: 561-569

[3]**Hoyt, E.** 2001. Whale- watching 2001: World wide tourism numbers, expenditures, and expanding socioeconomic benefits. International Fund for Animal Welfare, Yarmouth Port, MA, USA. ISBN: 1-901002-09

[4]**Whitehead, H.; Reeves, R. R.; Tyack, P. L.** 2000. Science and conservation, protection and management of wild cetaceans. In: Mann, J.; Connor, R. C.; Tyack, P. L.; Whitehead, H.; (Eds.). Cetacean Societies – Field Studies of Dolphins and Whales. The University of Chicago Press, U.S.A.

[5]**Leung Ng, S.; Leung, S.** 2003. Behavioral response of Indo-Pacific humpback dolphin (*Sousa chinensis*) to vessel traffic. Marine Environmental Research. 56: 555–567

[6]**Bain, D. E., & Dahlheim, M. E.** 1994. Effects of masking noise on detection thresholds of killer whales. In B. C. Kirkevold, & J. S. Lockard (Eds.), Behavioral Biology of Killer Whales. New York: Alan R. Liss. p. 335–371

[7]**Carlson, C. A.** 2001. A Review of whale-watch guidelines and regulation around the world. Report for the International Fund for Animal Welfare, Crowborough, East Sussex, UK

[8]**Perrin, W.F., Mitchell, E.D. Mead, J.G., Caldwell, M.C., Bree, P.J.H. van Dawbin, W.H.** 1987. Revision of spotted dolphins, *Stenella* spp. Marine Mammals, USA. 3 (2): 99-170.

[9]**Silva Jr., J. M.** 1996. Aspectos do comportamento do golfinho-rotador, *Stenella longirostris* (Gray, 1828), no Arquipélago de Fernando de Noronha. Dissertação de Mestrado. Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.

[10]**Blane. J. M.; Jackson.** 1994. The impact of ecotourism boats on the St. Lawrence beluga whales. Enviromental Conservation. 21: 267-269

[11]**Trites, A. W.; Bain, D. E.** 2000. Short- and long-term effects of whale-watching on killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia.

[12]**Constantine, R.; Brunton, D. H.; Dennis, T**. 2004. Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. Biological Conservation 117: 299–307

[13]**Lusseau, D.** 2004. The hidden coast of tourism: detecting long-term effects of tourism using behavioural information. *Ecology and Society*. 9 (1): 2

[14]**Jelinski, D. E.; Krueger, C.C.; Duffus, D. A.** 2002. Geostatistical analyses of interactions between killer whales (*Orcinus orca*) and recreational whale-watching boats. Aplied Geography. 22: 393–411

[15]**Yu, W. J., Chou, L. S. & Sung, B. M.** 2004. Influence of whale watching boat(s) on behaviour of cetaceans at Haulien, Taiwan. Science for sustainable whale-watching workshop.

CARACTERÍSTICAS DE GRUPO DO GOLFINHO-FLÍPER, *Tursiops truncatus* (MOTANGU, 1821), NO ARQUIPÉLAGO DAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO

Barbosa, M . M . C ; Lodi, L .; da Cruz, F. S. ; Mayerhofer, L . C. ; Serrano, A . B.

Instituto de Estudos da Ecologia de Mamíferos Marinhos. Rua Visconde do Rio Branco, 869. São Domingos, Niterói – Rio de Janeiro. 24020-006. monicamc4@yahoo.com.br

Palavras Chave: *Tursiops truncatus*, tamanho, composição, geometria, grupo

Introdução

O golfinho-flíper, *Tursiops truncatus* (Montangu, 1821), possui distribuição cosmopolita em águas tropicais e temperadas quentes, ocupando diferentes hábitats desde regiões costeiras, estuários, lagoas e mares internos até águas pelágicas especialmente nas proximidades de ilhas oceânicas, dependendo das suas diferentes necessidades ecológicas (1). No Brasil, a espécie ocorre desde a costa do Amapá até o Rio Grande do Sul (2). Em águas oceânicas, o limite norte de sua distribuição estende-se até os penedos de São Pedro e São Paulo (3).

A distribuição costeira dos golfinhos-flíper faz com que esse cetáceo seja particularmente suscetível aos efeitos das atividades antrópicas na zona costeira e à degradação de seus hábitats. *T. truncatus* é considerada como uma das principais espécies de cetáceos sob forte pressão antrópica na costa brasileira (2).

Apesar do golfinho-flíper ser um dos cetáceos mais amplamente estudados, a espécie ainda encontra-se relacionada na categoria "Dados Deficientes" da *Lista Vermelha de Animais Ameaçados da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais* (IUCN) e no *Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil, Versão II* (2).

O arquipélago das Cagarras (23º01' S ; 43º12' W), Rio de Janeiro, concentra uma rica fauna marinha (4) mas são escassas as informações a respeito da composição, biologia, ecologia e estrutura das comunidades dos organismos que habitam esse ecossistema, como por exemplo o golfinho-flíper. Com uma área de aproximadamente 2km², o arquipélago é formado por três ilhas principais (Cagarra, de Palmas e Comprida), três ilhotas e sete lajes. A ponta da pedra do Arpoador, Ipanema, é o ponto da cidade do Rio de Janeiro mais próximo do complexo insular, a 3,5km da ilha Cagarra. O fácil acesso as ilhas potencializa o uso humano de seus recursos. O arquipélago sofre com as pressões da degradação ambiental e com o turismo desordenado, sem nenhum tipo de controle ou fiscalização ambiental.

A Câmara dos Deputados aprovou em março de 2005, o Projeto de Lei Nº 1683, de agosto de 2003, que cria o Monumento Natural das Ilhas Cagarras, pertencente ao grupo das Unidades de Proteção Integral. A proposta segue agora para apreciação no Senado.

A organização e dinâmica social do golfinho-flíper representa um importante aspecto de sua biologia populacional e deve ser contemplada em propostas de conservação. As informações obtidas nesse estudo poderão subsidiar a elaboração de medidas adequadas, visando garantir a conservação de *T. truncatus*, que deve ser considerado como um dos principais integrantes da zona marinha costeira no ordenamento de uso das áreas naturais protegidas.

Material e Métodos

Para a observação do tamanho, composição e geometria de grupo dos golfinhos-flíper no arquipélago das Cagarras foram conduzidas, em média, uma saída de campo semanal entre março de 2004 e março de 2005, a bordo de duas traineiras (10 e 14 m de comprimento).

Para a coleta dos dados, utilizou-se os métodos "Grupo Focal" e "Amostragem Instantânea", com registros a cada dez minutos. As observações tiveram início quando considerou-se que os golfinhos estavam habituados a presença da embarcaçao, cerca de 30 minutos após a avistagem inicial.

Neste estudo, "Grupo" refere-se a qualquer agregação de golfinhos observada em aparente associação movendo-se na mesma direção e, freqüentemente, mas nem sempre, engajados na mesma atividade (5).

O número de indivíduos/grupo foi estimado por contagem direta. Foram estabelecidas duas categorias para determinar as classes de tamanho de grupo : "Categoria A" (1-15 indivíduos) e "Categoria B" (16-30 indivíduos).

Dados ambientais como temperatura e transparência da água (utilizando o disco de Secchi) foram coletados em intervalos de 30 minutos. O período amostral foi divido em dois turnos distintos: Manhã (9:00 às 12:00h) e Tarde (13:00 às 16:00h).

Foram consideradas quatro categorias de classes de idade (adulto, juvenil, filhote e neonato) seguindo uma avaliação visual do comprimento total quando comparado ao tamanho médio do adulto, padrão de

coloração e comportamento (5). A geometria espacial foi definida baseando-se na distância entre os membros do grupo como sendo: "Apertada" (refere-se a golfinhos cuja distância de afastamento entre eles é de menos do comprimento de um corpo), "Perdida" (designa uma separação maior do que um e menor do que cinco corpos de comprimento), "Largamente Dispersa" (refere-se a membros do grupo separados mais do que cinco corpos de comprimento) e "Misturada" (quando membros de um grupo encontram-se irregularmente espaçados) (5).

Para se avaliar o grau de significância entre a composição e o tamanho de grupo; a geometria e o período do dia; a geometria e o tamanho de grupo e a geometria com a presença de neonatos foi empregado o teste Qui-Quadrado (χ^2). O Teste T nγo pareado, com correção de Welch, foi utilizado para analisar a presença e ausência dos golfinhos no arquipélago com a temperatura e transparência da água. Para ambos os testes o nível de significância foi de 0,05.

Resultados e Discussões

Entre 16 de março de 2004 e 19 de março de 2005, foram realizados 31 levantamentos (25,8% no verão, 25,8% no outono, 22,6% no inverno e 25,8% na primavera), totalizando 177:25h de esforço amostral, dos quais 60:00h (33,8%), foram de observação direta dos golfinhos-flíper. Condições ambientais desfavoráveis (Escala de Beaufort ≥ 3) impediram a realização de algumas saídas de campo, especialmente nos meses de junho e julho.

O número total médio de indivíduos por esforço de observação foi de 1,3 e o número total médio de indivíduos por dia de observação foi de 15,1.

Golfinhos-flíper foram registrados em 15 (48,3%) dos 31 levantamentos. Tal fato indica haver uma possível sazonalidade de ocorrência no arquipélago das Cagarras, pois durante o período de estudo os golfinhos foram somente avistados nos meses de inverno (43%) e primavera (57%).

O tamanho de grupo variou de 7 a 20 indivíduos (Média =13; ± 4,2; Moda =12). A categoria A foi a classe predominantemente observada (70,5%), coincidindo com o tamanho de grupo comumente registrado em populações costeiras de golfinhos-flíper (6, 7).

Foram avistados 17 grupos, perfazendo um total de 227 indivíduos, incluindo-se possíveis duplas contagens, uma vez que estudos de identificação individual não foram realizados. Analisando a distribuição da freqüência absoluta das categorias de tamanho de grupo/ estação do ano, verificou-se que primavera foi a estação na qual observou-se um maior número de indivíduos (52%, n =118). A categoria B foi mais freqüente na primavera (60%, n =3). A categoria A tanto no inverno quanto na primavera apresentou o mesmo número de grupos (n=6). Embora o maior número de grupos tenha sido visto na primavera (9 grupos , 118 indivíduos) o maior número de animais por esforço amostral foi observado no inverno (8 grupos, 109 indivíduos). O número total de indivíduos/ unidade de esforço foi de 0,07 no inverno e 0,06 na primavera. No inverno a média de indivíduos (14,0) foi pouco maior que na primavera (13,0). Isso se deve ao fato de que na primavera os grupos avistados da categoria A foram menores do que os avistados no inverno, diminuindo assim a média de indivíduos.

Em 80% das observações, o tamanho de grupo não variou de acordo ao período do dia, sendo o mesmo reportado para *T. truncatus* em outras localidades como na Nova Zelândia (8) no norte do mar Adriático (9).

Neonatos foram observados em cinco avistagens (35,7%) nos meses de agosto, setembro e novembro. Filhotes foram registrados em 100% das observações e juvenis em 42,8% (n = 6), de setembro a novembro. Os resultados obtidos indicam que o arquipélago com suas águas protegidas, provavelmente, trata-se de uma área de abrigo para neonatos e filhotes durante os meses de inverno e primavera.

Recém-nascidos foram observados principalmente no inverno (n = 4), diferindo de outros estudos realizados com *T. truncatus* na Flórida (5) e com o golfinho-corcunda-do-Pacífico (*Sousa chinensis*) na África do Sul (10), locais onde a presença de neonatos foi predominantemente no verão, sendo o inverno uma estação secundária. Não houve diferença significativa entre a composição e o tamanho de grupo (χ^2 = 2,087, p = 0,3522, GL = 2) e com a proporção de filhotes e juvenis com relação ao tamanho do grupo (χ^2 = 1,810, p = 0,1786, GL = 1).

Houve diferença significativa entre a geometria e o período do dia (χ^2 = 12,806, p = 0,005, GL = 3). No período da manhã observou-se uma maior freqüência das geometrias Apertada (42,8%) e Largamente Dispersa (26,9%), enquanto que, no período da tarde, prevaleceram das geometrias Apertada (55,4%) e Perdida (22,5%). A geometria de grupo parece ter um significado funcional que varia de acordo com a atividade, de acordo com o reportado para o golfinho-flíper (5) e outras espécies de pequenos cetáceos de hábitos costeiros (10, 11). Portanto, torna-se necessária uma melhor investigação no futuro do comportamento pois esse não foi o principal foco de atenção nesse estudo.

Houve diferença significativa da geometria e o tamanho de grupo (χ^2 = 12,308, p = 0,0005, GL = 1). A categoria A foi mais freqóentemente observada na geometria Apertada (55,5 %) enquanto que a categoria B prevaleceu na geometria Largamente Dispersa (33,8%), conforme observado com os

golfinhos-flíper no norte do mar Adriático (9). Em grupos menores, os golfinhos tendem a ficar mais próximos mantendo fechado contato enquanto que, em grupos maiores, a distância entre os indivíduos tende a ocorrer de forma mais espaçada. A geometria Perdida apresentou pouca variação em relação as duas categorias de grupo.

A geometria de grupo com relação a presença de neonatos foi significativa ($\chi^2 = 22{,}497$, $p < 0{,}0001$, GL = 3). A geometria Apertada foi mais freqüente com a presença de recém-nascidos, conferindo a estes maior proteção e a geometria Perdida foi mais comumente observada sem a presença de recém-nascidos.

Não houve diferença significativa entre os valores registrados de temperatura da água (T = 1,887, p = 0,0731, GL = 21, média 23ºC) e transparência da água (T = 0,7554, p = 0,4568, GL=26, média 11,7m) tanto durante a presença quanto a ausência dos golfinhos- flíper no arquipélago. Não foram observadas mudanças bruscas na temperatura e transparência da água durante o período de estudo, sendo esse fato similar ao reportado em estudos com *T. truncatus* na Flórida (5).

Os resultados apresentados fornecem informações inéditas sobre as características de grupo de *T. truncatus* no arquipélago das Cagarras. Contudo, um quadro completo da complexa sociedade de animais de vida longa apenas pode ser obtido através da realização de estudos de longo prazo, que são cruciais.

Conclusões

Indivíduos apresentam comportamentos para maximizar seu sucesso reprodutivo sob condições ecológicas particulares (12). Diferentes espécies e diferentes populações de uma mesma espécie exibem grande variação em sua organização social em resposta as condições ambientais tais como disponibilidade e distribuição de recursos, densidade de predadores e características físicas do hábitat (6).

A presença de *T. truncatus* no arquipélago das Cagarras nos meses de inverno e primavera provavelmente encontra-se relacionada às características físicas e oceanográficas do hábitat, que determinam a disponibilidade e distribuição dos recursos tróficos. Portanto, torna-se necessário adquirir um melhor conhecimento da distribuição, abundância e ecologia da espécies de peixes e cefalópodes que ocorrem na região, o que certamente contribuirá com informações necessárias para um melhor entendimento das relações entre sazonalidade de ocorrência, comportamento e socioecologia de *T. truncatus* no arquipélago das Cagarras.

Referências

[1] **Wells, R. R .; Scott, M. D.** 2002. Bottlenose dolphins: *Tursiops truncatus* and *T. aduncus***.** *In*: W. F. Perrin, B. Würsig & J.G.M. Thewissen (Eds.). Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, San Diego, California. p. 122-128.

[2] **IBAMA.** 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação, Versão II. Brasília: Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros/IBAMA (Ed.). 96 p.

[3] **Caon, G. ; Ott, P. H.** 2000. Ocorrência e fotoidentificação do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) em águas oceânicas brasileiras no arquipélago de São Pedro e São Paulo. *In*: Resumenes. 9ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 3º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. Buenos Aires. p. 20-21.

[4] **Secchin, C.** 2002. Mar do Rio: Fronteira azul da cidade. Andrea Jakobson Estúdio. 208 p.

[5] **Shane, S . H.** 1990. Behaviour and ecology of the bottlenose dolphins at Sanibel Island, Florida. *In:* S. Leatherwood & R. R. Reeves (Eds.) The Bottlenose Dolphin. Academic Press, San Diego. p. 245-265.

[6] **Shane, S. H. ; Wells, R. S. ; Würsig, B.** 1986. Ecology, behavior and social organization of bottlenose dolphins: A review. Marine Mammal Science 2(1):34-63.

[7] **Wells, R. S. ; Scott, M. D. ; Irvine, A. B.** 1980. The social structure of free ranging bottlenose dolphins, *In*: H. H. GENOWAYS (Ed.). Current Mammology Vol. 1, Nova York & London, p. 247-305.

[8] **Willians, J. A. ; Dawson, S. M ; Slooten, E**.1993. The abundance and distribution of bottlenose (*Tursiops truncatus*) in Doubtful Sound, New Zealand. Canadian Journal of Zoology. 71: 2080-2088.

[9] **Bearzi, G. ; Polliti, E. ; Nortarbartolo Di Sciara, G.** 1999. Diurnal behaviour of free-ranging bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Kvarneric, Northern Adriatic sea. Marine Mammal Science. 15 (4): 1065-1097.

[10] **Karczmarski, L .** 1999. Group dynamics of humpback dolphins (*Sousa chinensis*) in the Algoa Bay region, South Africa. Journal of Zoological of London. 249:283-293.

[11] **Azevedo, A. F.; Viana, S. C. ; Oliveira, A . M . ; Sluys, M. V.** 2005. Group characteristics of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 85: 209-212.

[12] **Quintana-Rizzo, E. ; Wells, R. S.** 2001. Resighting and association patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Cedar Keys, Florida: Insights into social organization. Canadian Journal of Zoology. 79: 447-456.

VARIAÇÕES GRANULOMÉTRICAS AO LONGO DA PRAIA DO SANTINHO, ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL.

Peixoto1, J.R.V.; Fornari2, M.; Oliveira1, U.R.; Horn Filho3, N.O.

[1];Programa de Pós-graduação em Geografia, CFH, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Trindade, Caixa postal 476, Florianópolis – SC, 88040-970. E - mail: tartbr@yahooo.com.br

[2] Graduação em Geografia, Departamento de Geociências, CFH, Universidade Federal de Santa Catarina

[3] Departamento de Geociências, CFH, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Trindade, Caixa postal 476, Florianópolis – SC, 88040-970

Palavras chave: granulometria, monitoramento, praia do Santinho

Introdução

As praias arenosas oceânicas são ambientes transicionais dinâmicos e sensíveis, que ajustam-se constantemente às flutuações dos níveis de energia locais e sofrem retrabalhamento por processos hidráulicos, eólicos e biológicos (1).

As variações texturais dos sedimentos e o padrão de distribuição dos mesmos fornecem valiosas informações sobre os processos atuantes nas praias arenosas (2).

Este trabalho visa verificar as variações granulométricas ao longo da praia do Santinho, localizada na costa leste da ilha de Santa Catarina, SC, entre os morros dos Ingleses, à norte, e do Calhaú Miudo, à sul (Fig. 1). A praia possui 1.908 metros de extensão no sentido N-S.

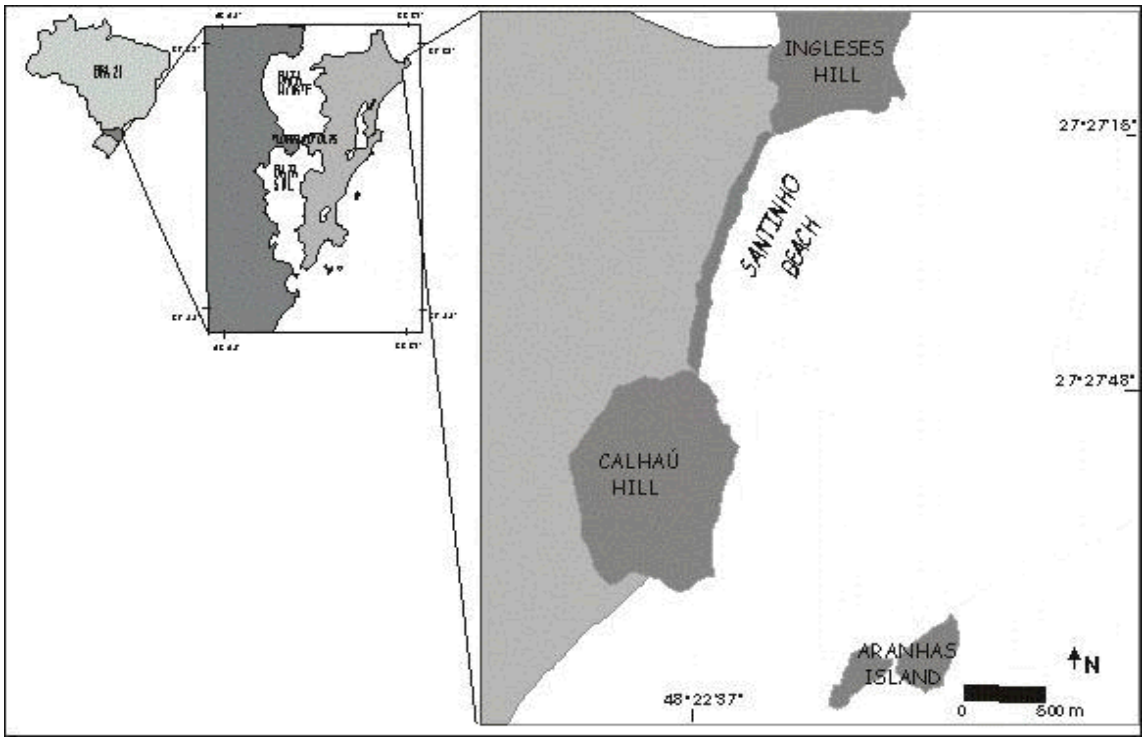


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

Materiais e métodos

A amostragem superficial de sedimento foi realizada mensalmente, entre novembro de 2002 e janeiro de 2004, em treze campanhas. Foram selecionados três locais para o monitoramento, localizados nos setores sul, central e norte da praia do Santinho. Em cada setor da praia foram coletadas 4 amostras de sedimentos por campanha amostral, na face praial, pós-praia, base da duna frontal e reverso da duna frontal, totalizando 144 amostras.

As amostras foram submetidas à análise granulométrica no Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, através dos processos de lavagem, secagem a 75°, pesagem, quarteamento e peneiração, conforme a escala de WENTWORTH (3), com intervalo de ½ Ø (*phi*).

O processamento dos dados granulométricos foi realizado através do programa de análise e classificação textural dos parâmetros estatísticos - PANCOM (4), que manipula os referidos parâmetros

seguindo os métodos de FOLK & WARD (5). Foram calculados a média aritmética (Mz), mediana (Md), grau de selecionamento ou desvio padrão (σ), assimetria (Ski) e curtose (Kg).

Resultados e Discussão

No setor sul, o diâmetro médio do grão (Mz) encontrado foi de 2,36 *phi*. Predominaram areias finas (88%) a médias (12%). O desvio padrão (Dp) médio foi de 0,39Ø, predominando as amostras muito bem selecionadas (83%), bem selecionadas (10,41%) e moderadamente selecionadas (6,59%). Os valores de assimetria oscilaram entre 0,24 a 0,092, sendo 48,91% das amostras aproximadamente assimétrica, 30,26% com assimetria positiva, 18,75% com assimetria negativa e 2,08% com assimetria muito negativa. Na curtose (Kg), a média foi de 0,65, apresentando amostras platicúrticas (63,6%), mesocúrticas (22,91%) e leptocúrticas (13,49%).

No setor central o diâmetro médio do grão (Mz) encontrado foi de 2,25 *phi*, predominando em 83,4% areias finas e em 16,6% areias médias. O desvio padrão (Dp) médio encontrado foi de 0,36Ø, predominando as amostras muito bem selecionadas (48%), bem selecionadas (47,9%) e moderadamente selecionadas (4,1%). Valores de assimetria (Ski) oscilaram entre 0,139 e –0,14 apresentando 45,84% das amostras aproximadamente assimétrica, 22,91% assimetria positiva e 31,25% negativa. Na curtose (Kg), a média foi de 1,04, apresentando amostras leptocúrticas (35%), mesocúrticas (27%), platicúrticas (25%) e muito leptocúrticas (13%).

No setor norte o diâmetro médio do grão (Mz) foi de 2,29 *phi*, predominando 85,42% areias finas e 14,58% de areias médias. O desvio padrão (Dp) médio foi de 0,33Ø predominando as amostras muito bem selecionadas (70,93%), bem selecionadas (16,66%), moderadamente selecionadas (10,33%) e pobremente selecionadas (2,08%). A assimetria oscilou entre 0,111 e –0,183, com 48% das amostras aproximadamente assimétrica, 18,75% assimetria positiva, 27% negativa e muito negativa 6,25%. Na curtose (Kg), a média foi de 1,03 apresentando amostras platicúrticas (48,92%), leptocúrticas (38,59%), mesocúrticas (10,41%) e muito leptocúrticas (2,08%).

A figura 2 mostra o diâmetro médio do grão encontrado no reverso da duna frontal, base da duna frontal, pós-praia e face praial nos três setores da praia do Santinho durante o período de monitoramento.

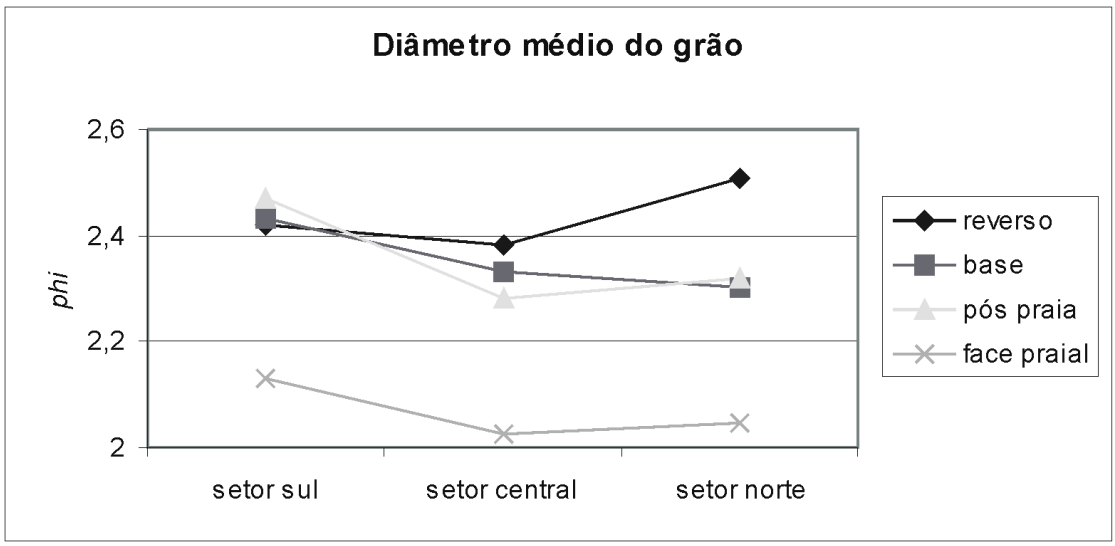


Figura 2: Variação do diâmetro médio do grão, em *phi*, nos três setores da praia do Santinho.

No reverso da duna o diâmetro médio foi de 2,41 *phi* no setor sul, de 2,38 *phi* no setor central e de 2,50 *phi* no setor norte, o que indica o menor diâmetro do grão neste setor. Na base da duna verificaram-se no setor sul os maiores valores de *phi* (2,43) em relação aos setores central (2,33) e norte (2,30). No pós-praia a maior média ocorreu no setor sul (2,47 *phi*), reduzindo nos setores central (2,28 *phi*) e norte (2,31 *phi*), mostrando aumento no diâmetro do grão nos setores central e norte. Na face praial, denota-se os menores valores de *phi* em todos os setores: no setor sul, 2,12 *phi*, no setor central, 2,05 *phi* e no setor norte, 2,04 *phi*. Isto provavelmente esta associado ao agente transportador.

A análise dos sedimentos na praia do Santinho indicam uma praia com características sedimentares homogêneas ao longo da praia, em concordância com os trabalhos de MARTINS *et al.*(6) e MIOT da SILVA(2). O diâmetro médio do grão foi homogêneo ao longo da praia, com uma sutil variação para areia média no setor central. O predomínio de areias finas muito bem selecionadas, com assimetria

aproximadamente simétrica, indicam um alto grau de retrabalhamento desses sedimentos praiais, dada a alta energia de onda encontrada nessa praia (7).

Conclusões

Ao longo da praia do Santinho predominaram areias finas, com uma leve variação para areias médias no setor central. Quanto ao grau de selecionamento predominam areias muito bem selecionadas, principalmente nos setores norte e sul da praia. Ao longo da praia predominam amostras com assimetria aproximadamente simétrica. Quanto a curtose predominam amostras platicúrticas nos setores norte e sul e leptocúrticas no setor central. As variações granulométricas mostraram que o diâmetro médio do grão é maior na face praial que no reverso da duna frontal, base da duna frontal e pós-praia.

Referências

[1] **Hoefel, F.G**. 1995. Morfodinâmica de praias arenosas: Uma revisão bibliográfica. Monografia, FURG, Rio Grande, 71p.

[2] **Miot da Silva, G.** 2002. Efeitos do estado de equilíbrio em planta na sedimentologia de praias desenvolvidas entre promontórios. Dissertação de Mestrado, URGS, Porto Alegre. 119p.

[3] **Wentworth, C.R.** 1922. A scale of grade and class terms of clastic sediments. Journal of Geology, 3: 377-392.

[4] **Toldo Jr., E.E. & Medeiros, R.K**. 1986. Programa interpola em linguagem basic para análise estatística e propriedades texturais de amostras sedimentares em computador. Pesquisas,18: 91-100.

[5] **Folk, R.L. & Ward, W.C.** 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27: 3-7.

[6] **Martins, L.R.S.; Gamermann, N.; Scheibe, L.F. & Teixeira, V.H.** 1970. Sedimentologia da Ilha de Santa Catarina. I – Areias praias. Publicação especial da Escola de Geologia, Porto Alegre, 18: 1-55.

[7] **Peixoto, J.R.V.** 2005. Análise morfo-sedimentar da praia do Santinho e sua relação com a estrutura e dinâmica da vegetação "pioneira" da duna frontal, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Dissertação de Mestrado. UFSC. 77p.

DESCRIÇÃO DAS ARTES DE PESCA E ESTRATÉGIAS DE CAPTURA EMPREGADAS PELA FROTA PESQUEIRA DE ACUPE, BAÍA DE TODOS OS SANTOS – BAHIA, BRASIL

Diogo1, H.R.L. Fraga2, A.P.C. Duppre3, M.A. ; Santana4, L.C.
1. Rua Dr. José Carlos Menahim, Quadra A Lote 01, Jockey Club – Lauro de Freitas, BA CEP: 42700-000. Email: hugo.diogo@somads.com.br

Palavras-chave: pesca artesanal, diagnóstico participativo, manejo.

Introdução

Informações atualizadas e disponíveis com respeito as tecnologias e estratégias de captura empregadas por uma determinada comunidade pesqueira constitui um ponto de partida para a compreensão das dinâmicas e relações tecnológicas e ambientais, auxiliando na definição de impactos mais ou menos destrutivos sobre o ambiente e a base de recursos pesqueiros, de forma a subsidiar, ao longo do tempo, instrumentos de manejo com vistas a sustentabildiade da atividade (1). Para o segmento da pesca artesanal, a tarefa de descrição de artes e estratégias de captura se tornam frequentemente mais complexas, por se tratar de pescarias que envolvem multiapetrechos e multiespécies (2).

Na região oeste da Baía de Todos os Santos, o distrito de Acupe é caracterizado por uma clássica pescaria artesanal, tropical, sendo constituída por duas atividades distintas: a mariscagem, que inclui a captura de moluscos bivalves, caranguejos, siris e aratus, e a pesca propriamente dita, que lida com peixes e crustáceos usando canoas a remo ou a vela (3). Os apetrechos e dinâmica das pescarias apresentam forte relação com o conhecimento tradicional dos pescadores e pescadoras e são fruto de uma combinação entre processos endógenos (tradicionais/locais) e exógenos (tecnologias "importadas").

Material e Métodos

O presente trabalho faz parte do Programa de Monitoramento Pesqueiro, no âmbito do Projeto Manati/Petrobrás, que de forma participativa vem gerando dados de pesca (captura e esforço) para o período do ano de 2005. Para tanto, inicialmente, foi selecionado uma pessoa da comunidade para exercer a atividade de monitor local e contribuir na geração de informações subsidiárias sobre a pesca. Na comunidade de Acupe o monitor pesqueiro é Luiz Cláudio Santana, "filho de Acupe", pescador e profundo conhecedor local. Com o apoio do monitor e da Colônia Z-27 representado pelo Sr. João Sacramento, foi realizado durante 3 meses um levantamento das diferentes formas de se capturar o pescado, por meio das seguintas abordagens metodológicas: **(i)** observação *in loco*: observação visual de campo (4), registrando informações a respeito das artes e estratégias pesqueiras; **(ii)** levantamento bibliográfico: acesso a trabalhos pretéritos correlatos ao tema ora em questão.

Resultados

Foram identificados 13 principais artes de pesca que podem ser agrupadas nas seguintes categorias:

(i) Rede: as estratégias de captura que empregam rede apresenta uma relativa diversidade em função da espécie-alvo e local a ser empregado. Desta forma, existem 9 principais redes empregadas em Acupe, são elas:

- Caça e Pesca: rede considerada como do tipo cerco, onde a modalidade de captura se assemelha a pesca de abalo, porém é direcionada para peixes de águas mais profundas como a corvina, bagres e pampos, ou seja, praticada em canais. Essa pesca é feita com a utilização de duas canoas, sendo uma rede por canoa e três pescadores em cada embarcação. Ao chegar no pesqueiro, as duas canoas se aproximam realizando a "emenda", ou seja as pontas das duas redes se juntam (chumbo e cortiça) iniciando-se o lançamento das redes. Os pescadores acompanham a direção da corrente de maré, aguardando o momento para lanças as redes. Após a emenda das redes, uma canoa "sobe" lançando a rede contra o curso da maré e a outra canoa lança a favor do curso da maré. Ao final do lançamento se faz a chave das pontas da rede, seguindo o princípio das gamboas. O uso de batidas na água (atemorização ou abalo) é utilizado para direcionar o cardume para o cerco.

- Calão: Rede de arrasto tracionada manualmente a partir da costa em enseadas e regiões de fundo de lama. Essa prática de pesca consiste no uso de até duas canoas (canoa da rede e canoa de socorro) com tripulação en torno de oito a dez pescadores para auxiliar o cerco ao cardume. Mesmo que arrasto de praia. É utilizada também no meio da baía em locais de pouca profundidade, com cerca de 6 homens tracionando cada uma de suas extremidades.

- Gererê: Aparelho de pesca cuja rede afunilada é de malha trançada e se prende a um aro provido de cabo. sobretudo para pesca em águas rasas e para capturar crustáceos e peixes menores.

- Puça: Rede em forma cônica montada em um aro e uma haste, utilizada para capturar pequenos peixes, siris, camarões, ou no auxílio para a captura de peixes de médio/grande porte. Em Acupe o puça auxilia a coleta de siri capturado com a groseira em águas extremamente rasas. A manufatura deste apetrecho é feita localmente.

- Raieira: Rede de emalhar de fundo, com malhas largas, geralmente de número 100 (100 mm) e altura de 8 a 11 metros. Esta rede tem o objetivo capturar raias de qualquer espécie e tamanho pelo princípio do emalhe.

- Abalo: Estratégia de captura que segue os princípios da pesca com cerco, com o auxilio da atemorização (batem o remo na água) espantando os peixes que acabam indo de encontro a rede. Este tipo de artefato é utilizado principalmente na captura de tainha (*Mugil sp.*). Algumas comunidades do recôncavo não utilizam a pesca de abalo por considerarem predatória, pois espantam o peixe, dificultando para os que pescam de linha e groseira e porque alguns pescadores de abalo vem utilizando malha fina, inferior a malha de 35mm.

- Reça: Tipo de rede de emalhe, onde se captura camarão (reça de fundo) e/ou peixe (reça de fundo ou de superfície); a rede de reça é levada pela correnteza da maré (geralmente atravessado sobre o curso de maré) de enchente ou vazante emalhando o pescado de sua malha. Utilizam uma pedra de 300 a 400 gramas amarradas em cada ponta da rede servindo como um atenuador da velocidade da maré.

- Redinha: Espécie de rede de arrasto. Alguns pescadores a chamam de “cria família”. Essa prática de pesca é feita com a utilização de uma canoa com cerca de quatro a cinco homens. As malhas são geralmente bastante pequenas, principalmente no meio (região conhecida como cope). Bastante utilizada para a captura do camarão rajado durante a noite em coroas e durante o dia direcionada para o camarão branco em lamas ou enseadas.

- Tainheira: Rede de emalhar utilizada na captura de tainha, de malha variável, entre 30 a 45mm. A pesca pode ser realizada tanto com o uso de uma canoa com dois tripulantes, duas canoas com dois a três tripulantes por embarcação, ou com quatro canoas e três a quatro tripulantes por embarcação. A diferença consiste no tamanho do cardume e nível de “abalo” utilizado para conduzir o cardume até a rede. Usa-se também malhas de 25 mm para tainhas menores.

(ii) Armadilhas: as principais armadilhas utilizadas pela pesca em Acupe são:

- Camboa: Armadilha fixa, construída em geral por estaqueamento de madeira próximo a zona da maré, com o propósito de conter os peixes no seu interior. Conhecidas também por gamboa, tapagem ou curral. Seu princípio de captura é o aprisionamento por labirinto, uma vez da entrada de fácil acesso aos peixes, estes não conseguem mais sair.

- Manzuá: Armadilha utilizada na captura de peixes e crustáceos. Possuem diversos tamanhos e formas e podem ser confeccionados com diversos materiais entre os quais, materiais encontrados na própria comunidade. Peixes de fundo e siris são as principais espécies capturadas. Podem ter de 1 a 4 entradas (bocas) e utilizam restos de peixes e de comida como isca. São lançados no ambiente de forma similar ao espinhél, em grandes quantidades permanecendo ativo a pesca por até 48 horas. O pescador visita periodicamente o pesqueiro suspendendo as armadilhas e devolvendo ao mesmo local.

(iii) Linha:

Groseira: Apetrecho de pesca, tecnicamente conhecido por espinhel. Consiste em uma linha principal da qual partem linhas secundárias cada uma com um anzol em sua extremidade. A linha principal distende-se horizontalmente sobre a lâmina d'água e as secundárias verticalmente. Utilizada na captura de peixes de fundo, como arraias. Chama-se de 1 quartel um segmento de groseira com 100 anzóis. A linha secundária é chamada de sendabo.

- Groseira para siri: Adaptação feita pela comunidade de Acupe onde a groseira é utilizada na captura de siri. A captura procede no lançamento do apetrecho em áreas rasas, onde o pescador de posse de um puçá vai coletando os siris que porventura estão comendo a isca do anzol.

Discussões

Dentre as artes de pesca e estratégias de captura identificadas até o presente momento, observa-se a predominância da rede de nylon, petrecho tido como menos seletivo, sendo algumas, em função da malha, vistos pela própria comunidade como gerados de significativo impacto sobre os estoques, havendo indícios de sobrepesca. Até 2004, não havia qualquer medida de manejo para as pescarias realizadas com redes.

As estratégias empregando armadilha e linha, petrechos mais seletivas, apresentaram menor diversidade dentre as modalidades existentes. Ainda que amplamente utilziado por homens e mulheres de Acupe, seu uso encontra dois problemas. Um relacionado a necessidade de obter isca, que geralmente é comprado de espécies com baixo valor capturado por petrechos do tipo rede, e a segunda relativa a conflitos existentes com comunidades adjacentes que furtam ou danificam groseiras e manzuás com redes.

Os pescadores de Acupe possuem uma dinâmica intensa de pesca, acompanhando os cilcos da maré ausentes de medidas eficazes e claras para o manejo dos recursos. Existe preocupação por parte das lideranças e entidades representativas, porém, há falta de apoio técnico, recursos e desarticulação com comunidades adjacentes que exploram os mesmos estoques de forma mais ou menos impactante.

Conclusões

As pescarias artesanais em geral são tidas muito mais pela diversidade nas capturas do que pela quantidade. Acupe não foge a esta regra. Os resultados preliminares em termos de estratégias de captura e esforço de pesca indicam que os enfoque em termos de gestão e manejo pesqueiro precisam passar a considerar esta característica e, ao invés de fomentar instrumentos de manejo focado em uma espécie singular da mesma forma como se procede com pescarias industriais, deveriam envolver as comunidades em nível regional que compartilha e/ou disputam o uso e acesso aos recursos e adotar princípios de participação e gestão de conflitos de forma espacializada.

Referências

[1] FONTELES-FILHO, A. A. 1989. Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará. 296p. il.

[2]. SPARRE, P. & S. C. VENEMA. 1998. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1-Manual. FAO Documento técnico sobre as pescas. N° 306/1, Rev. 2. Roma, 404p.

[3.] SOUTO, F.J.B. 2004. A ciência que veio da lama: uma abordagem etnonecológica abrangente das relações ser humano/manguezal na comunidade pesqueira de Acupe, Santo Amaro-BA. **Dissertação de Doutorado** São Carlos. 319p.

[4] BUNCE, L., TOWNSLEY, P., POMEROY, R., POLLNAC, R. 2000. **Socioeconomic manual for coral reef management.** Global Coral Reef Management Network, NOAA, IUCN. 180p.

VARIAÇÃO NICTEMERAL EM TRÊS PRAIAS ARENOSAS NA REGIÃO DE ARRAIAL DO CABO, RJ, BRASIL.

Gaelzer L. R. [1,2]; Zalmon I. R.[2]

[1]*Instituto de Estudos do Mar Alte Paulo Moreira. Depto de Oceanografia, Rua Kioto 253, Praia dos Anjos, CEP 28915-160 Arraial do Cabo, RJ, Brasil. gaelzermar@terra.com.br*

[2]*Universidade Estadual do Norte Fluminense. Lab. de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Horto, CEP 28013-600, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. ilana@uenf.br*

Palavras Chave: zona de arrebentação, estrutura de comunidade, variação diuturna

Introdução

Os peixes que vivem nas águas costeiras, ou na zona fótica marinha exibem modelos de comportamento que são regulados pelos níveis de luz do ambiente, e em particular do ciclo dia e noite (1). Esse comportamento permite variações na comunidade, onde as mudanças na radiação solar e de temperatura influenciam na atividade de obtenção do alimento, nas respostas metabólicas, no comportamento e na proteção contra os predadores. Estes comportamentos permitiram (2), caracterizar as espécies como diurnas ou noturnas, através de observações diretas dos períodos de maior atividade e obtenção de alimento e, em contrapartida, os períodos de baixa atividade ou descanso, caracterizados pela formação de cardumes ou procura de esconderijo.A grande maioria dos peixes menores permanece relativamente segura nas proximidades de abrigos ou formando cardumes durante o dia, mecanismos que são menos evidentes durante a noite, quando os peixes aparecem mais livremente em águas abertas e seus cardumes são fracamente definidos. Isto ajuda a explicar porque nos arrastos em águas rasas as maiores capturas de espécies, indivíduos ou biomassa, são obtidos à noite (3). Essas diferenças seriam causadas, principalmente, por padrões de atividade diurna e noturna e fuga da rede de dia, entre uma complexidade de fatores (4). Os estudos sobre as comunidades de peixes relacionadas aos ciclos diários na zona de arrebentação na costa brasileira são escassos, devido às dificuldades de amostragem neste ambiente. O objetivo deste estudo foi examinar as variações nictemerais na comunidade de peixes, em três praias com características morfodinânica e oceanográficas distintas. A hipótese a ser testada é se existe uma variação na composição e estrutura da ictiofauna da zona de arrebentação, na Prainha, Praia Grande e Praia dos Anjos, em relação ao período diurno e noturno (nictemeral).

Material e Métodos

A área de estudo escolhida para este trabalho foi a região de Arraial do Cabo (22º 58'S, 42º 01'W), Rio de Janeiro, Brasil. Na região do Arraial do Cabo foram escolhidas três praias para estudar a estrutura de comunidade de peixes na zona de arrebentação: Praia Grande, Praia dos Anjos e Prainha (Fig. 1). Estas praias foram selecionadas por terem características ambientais bastantes distintas como presença de banco de macroalgas, efeito da ressurgência, interferência antropogênica,

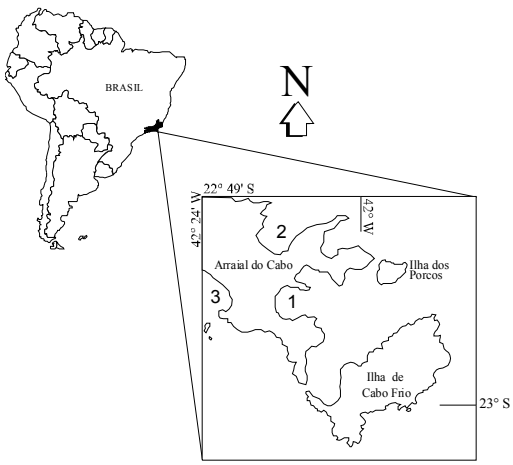


Figura 1. Localização das praias na região do Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro (1 – Praia dos Anjos, 2 – Prainha, 3 – Praia Grande).

As coletas de material biológico foram realizadas mensalmente, durante os meses de setembro/2001 a agosto/2002 através de três arrastos em três pontos de cada praia nos períodos diurnos e noturnos Para as coletas foi utilizada uma rede do tipo picaré ('beach seine") com 25 m de comprimento por 2,50 m de altura, e malha de 10 mm. No laboratório foram devidamente triados, identificados ao nível de espécie,

pesados (g) e medidos (mm). O índice de abundância relativa das espécies foi obtido a partir da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) tanto em número (indivíduos/arrasto), como em peso (gramas/arrasto). Indicadores de diversidade foram utilizados para detectar possíveis variações na composição e estrutura da comunidade de peixes. Para análise de estrutura de comunidade foram empregados os seguintes índices: riqueza de Margalef e diversidade de Shannon-Weaver. Os dados de número de espécies, abundância numérica e biomassa dos peixes sofreram prévia transformação logarítimica para atender os requisitos para a análise de variância, testando tanto a normalidade como a homocedasticidade, afim de validar os requisitos para uma análise de variância (ANOVA). A descrição dos padrões temporais e espaciais da estrutura da comunidade de peixes, foi feita através da análise de agrupamento, "Non-metric Dimensional Scaling" (MDS) e da análise de similaridade de percentagens (SIMPER) utilizando os dados de CPUE (indivíduos/arrasto**)** das espécies coletadas nas três praias.

Resultados e Discussão

Praia dos Anjos

Ao longo do estudo (setembro/01 a agosto/02), foram coletados 8.751 peixes de 51 espécies, totalizando 29 famílias e uma biomassa de 81.804 gramas nos períodos diurno e noturno. As coletas diurnas englobaram 35 espécies que contribuíram com 74% do total de indivíduos e 57% da biomassa, sendo sete espécies exclusivas. As coletas noturnas totalizaram 44 espécies que contribuíram com 26% do total de indivíduos e 43% da biomassa, destas, 16 foram exclusivas. Na Praia dos Anjos, o número total de espécies e o número de espécies exclusivas foram superiores no período noturno. Já o número médio de espécies, CPUE (indivíduos e peso/arrasto), riqueza de Margalef e diversidade de Shannon foram, em geral, superiores no período diurno, embora sem diferenças estatisticamente significativas. As análises multivariadas baseadas na CPUE (indivíduos/arrasto) revelaram um padrão nictemeral, com *H. clupeola* predominando no período diurno e *T. carolinus*, em parte, no noturno. Com relação ao padrão temporal, observou-se uma variação similar em ambos os períodos, com valores mais elevados no verão. Na praia dos Anjos, os valores de densidade e biomassa foram superiores no período diurno. Esta praia sofre grandes impactos de atividades antrópicas, com um porto em uma das extremidades que recebe embarcações de grande porte e uma marina de pesca e turismo, onde são comuns os derrames de pequenas quantidades de óleo. Há ainda um canal de esgoto doméstico que, ocasionalmente, despeja grandes volumes em suas águas principalmente no período noturno. O processo de contaminação é uma explicação para a baixa densidade local de peixes juvenis (5) O maior número de indivíduos e biomassa no período diurno também pode ser devido a migrações de algumas espécies a noite para locais mais profundos em busca de alimento ou fuga de predadores (1).

Praia Grande

Um total de 2.779 peixes foi capturado de setembro/01 a agosto/02, compreendendo 14 famílias e 23 espécies e, uma biomassa total de 20.113 gramas. Durante o período diurno, foram capturadas 12 espécies, contribuindo com 43% do total de peixes capturados e 35% da biomassa, sendo cinco espécies exclusivas: As coletas noturnas totalizaram 18 espécies, que corresponderam a 57% do total de indivíduos e 65% da biomassa capturada, sendo 11 exclusivas. Na Praia Grande, o número total de espécies, número de espécies exclusivas, número médio de espécies, CPUE (indivíduos e peso/arrasto), riqueza de Margalef e diversidade de Shannon foram, em geral, superiores no período noturno, embora sem diferenças estatisticamente significativas. As análises multivariadas não revelaram um padrão nictemeral. Com relação ao padrão temporal, observou-se uma variação similar em ambos os períodos, com valores mais elevados no verão e em julho. A ausência de bancos de algas na Praia Grande associada à movimentação da água, típica do processo de ressurgência, dificultando o assentamento de larvas, face ao transporte em direção ao mar aberto, provavelmente refletiu em uma baixa captura de peixes. Vale ressaltar que nesta praia foram registradas as temperaturas mais baixas, muitas vezes fora da faixa de 18 a 20^{o}C, considerada ótima para crescimento na fase juvenil.

Prainha

Nos 12 meses de estudo (setembro/01 a agosto/02), capturou-se um total 14.827 peixes pertencentes a 27 famílias e 45 espécies, com uma biomassa total de 127.114,52 gramas. No período diurno foram coletadas 35 espécies que contribuíram com 47,8% das espécies capturadas e 35,4% da biomassa, sendo sete espécies exclusivas No período noturno foram coletadas 37 espécies, que contribuíram com 52,2% do total de indivíduos e 64,6% da biomassa destas, nove foram exclusivas. Na Prainha, o número total de espécies e de espécies exclusivas não diferiram nos períodos diurno e noturno. Já, o número médio de espécies, CPUE (peso/arrasto), riqueza de Margalef e diversidade de Shannon foram mais elevados no período noturno, embora sem diferenças estatisticamente significativas. As análises multivariadas demonstraram uma ausência de padrão nictemeral, com *T. carolinus* predominando em ambos os períodos. Com relação ao padrão temporal, observou-se uma variação similar em ambos os períodos, com

valores mais elevados no verão e em junho e julho/02. Esta praia apresenta bancos de algas sazonais, que podem favorecer a concentração de peixes, por oferecer abrigo contra predadores e reunir uma abundante epifauna de invertebrados, consumidos pelos peixes (6). No presente estudo, observou-se que a maior densidade e biomassa ocorreram no período noturno. É sugerida a movimentação de espécies de maior porte para águas mais rasas principalmente neste período uma vez que pode funcionar como área de alimentação para peixes piscívoros.

Conclusão

Interações biológicas (principalmente predação), aspectos comportamentais (ex. migração e escape) e características locais (efeitos de efluente doméstico, banco de macroalgas e ressurgência) explicam algumas diferenças diuturnas na abundância e riqueza da comunidade de peixes de zona de arrebentação em Arraial do Cabo, considerando que as condições ambientais e o fator população (taxas de reprodução e mortalidade) operam simultaneamente, porém diferentemente no tempo (diurno versus noturno) e no espaço (três praias).

Referências

[1]**Potts, G. W**. 1990. Crespuscular behaviour of marine fishes. In: Light and life in the sea, P.J. Herring; A. K., Campbell; W., Whitfield & L. Maddock (eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge. 221-227.

[2]**Hobson, E. S.** 1965. Diurnal – nocturnal activity of some inshore fishes in the Gulf of California. Copéia, 3: 291-302

[3]**Paterson, A. W. And Whitfield, A. K**. 2000. Do shallow-water habitats function as refugia for juvenile fishes? *Estuarine, coastal and shelf science*, 359-364.

[4]**Horn, M. H.** 1980. Diel seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, califórnia. *Fish. Bull*., *78* (3)

[5]**Smith, A. K., Ajani, P. A.; Roberts D. E**. 1999. Spatial and temporal variation in fish assemblages exposed to sewage and implications for management. *Marine Environmental Research, 47*: 241-260.

[6]**Ornellas, A.B.; Coutinho, R.** 1998. Spatial and temporal patterns of distribution and abundance of a tropical fish assemblage in a seasonal *Sargassum* bed, Cabo Frio Island, Brazil. *Jounal of Fish Biology 53*(A), 198-208.

INFLUÊNCIA DO SUBSTRATO NA DISTRIBUIÇÃO DE CARANGUEJOS DO GÊNERO *UCA* LEACH, 1814 (CRUSTACEA: DECAPODA : OCYPODIDAE) NO MANGUEZAL DO RIO PACOTI (AQUIRAZ, CEARÁ)

Bezerra, L.E.A.[1*] ; Santana, G.X.[1] ; Dias, C.B.[2] ; Matthews-Cascon, H.[1]

[1]Laboratório de Invertebrados Marinhos, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia [2]Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica, Universidade Estadual do Ceará, Centro de Geociências.

[*]*Universidde Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Av. Mister Hull, S/N, 60450-760 Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: luis_ernesto2@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Distribuição ecológica, sedimentologia, caranguejos chama-maré, segundo maxilípede, Nordeste do Brasil.

Introdução

Nos últimos anos, estudos ecológicos com espécies de *Uca* têm sido feitos com o intuito de se tentar compreender como as características do habitat podem influenciar a distribuição e ocorrência desses animais em áreas de mangue. Esses trabalhos têm revelado que diferenças no sedimento e na vegetação, assim como grau de salinidade, temperatura e exposição a ressecação são os principais fatores que regulam a ocorrência e distribuição desses caranguejos (1). Entre as características sedimentológicas, as que mais influenciam as populações de *Uca* são as quantidades de matéria orgânica e de água, a natureza dos grãos, assim como a salinidade e a temperatura da água intersticial (2).

O tamanho das partículas que compõem o substrato é particularmente importante uma vez que caranguejos ocipodídeos retiram o alimento diretamente do sedimento, em um processo no qual as partículas selecionadas são suspensas dentro da cavidade bucal e peneiradas por estruturas bucais para extrair a matéria orgânica (3). Nesses caranguejos, o 2º e o 3º maxilípedes são particularmente importantes no processo de separação e apresentam uma grande variedade de cerdas especializadas (4).

Atualmente, existem cerca de 97 espécies do gênero *Uca* descritas, sendo a maioria habitante de áreas tropicais e subtropicais. No Nordeste do Brasil, ocorrem 8 espécies, das quais 4 podem ser encontradas no manguezal do Rio Pacoti: *U. leptodactyla*, *U. maracoani*, *U. rapax* e *U. thayeri*. Apesar desses caranguejos serem muito comuns nos manguezais e estuários do Nordeste do Brasil, pouca atenção têm sido dada ao entendimento dos fatores que regulam sua distribuição no ambiente em que vivem. No Brasil, trabalhos acerca da distribuição espacial de espécies de *Uca* restrigem-se ao realizado por Costa (1) em um manguezal subtropical do Sudeste do Brasil e Aciole *et al*. (5) que estudaram alguns aspectos ecológicos de *U. leptodactyla* e *U. cumulanta* em um manguezal do Nordeste do Brasil.

Dessa forma, a importância de fatores físicos e ambientais na distribuição espacial das espécies tropicais de *Uca* nos estuários onde ocorrem ainda não é bem conhecida, uma vez que a maioria dos trabalhos dessa natureza é restrita às espécies de clima temperado e subtropical.

Material e Métodos

Foram determinados 8 transectos em uma área de manguezal próxima à foz do rio, perfazendo uma área total de aproximadamente 1,2 Km de extensão. Os transectos foram traçados perpendicularmente ao leito do rio, iniciando na borda externa da vegetação de mangue, terminando na linha da maré baixa de sizígia e referenciados com o auxílio de um GPS (Etrex Summit Garmin).

Os transectos foram visitados mensalmente, de setembro de 2003 a agosto de 2004, em condições de marés baixas diurnas de sizígia, seguindo a tábua de marés para o porto do Mucuripe (Fortaleza). Por mês, foram sorteados dois transectos, os quais eram visitados em dias distintos.

Em cada transecto foram amostrados 3 quadrados de 50 x 50 cm (0,25 m^2), sendo um na borda externa da vegetação de mangue (quadrado 1), outro na região mediana do transecto (quadrado 2) e outro junto a linha da maré baixa de sizígia (quadrado 3). Os animais foram coletados manualmente, ensacados, etiquetados e posteriormente fixados em álcool a 70%. No laboratório, as espécies de *Uca* foram identificadas seguindo a chave proposta por Melo (6). A quantidade de exemplares de cada espécie foi anotada para cada quadrado amostrado.

As análises sedimentológicas basearam-se na determinação do percentual de umidade, teor de matéria orgânica e análise granulométrica. A determinação do percentual de umidade dos sedimentos foi feita através da diferença de peso da amostra intacta e após secagem em estufa a 60 ºC por 48 horas, e teve o objetivo de identificar a capacidade de retenção de água de cada amostra.

O teor de matéria orgânica foi determinado pelo método gravimétrico da volatilização descrito por Jeffery *et al*. (7). A análise granulométrica possibilitou a identificação dos grãos através do seu tamanho,

e foi realizada seguindo a metodologia proposta por Suguio (8). Os dados foram lançados no programa de análise sedimentológica GRANULS que forneceu os parâmetros estatísticos e a classificação das amostras.

Para a determinação da morfologia do 2º maxilípede das 4 espécies em estudo, este apêndice foi cuidadosamente removido com o auxílio de pinça e estereomicroscópio óptico. Todos os exemplares analisados encontravam-se fixados em álcool a 70%. Após a dissecação, os maxilípedes foram observados quanto à presença de cerdas com extremidade em forma de colher e cerdas plumosas.

O teste G foi realizado para avaliar a preferência das espécies de *Uca* do manguezal do Rio Pacoti pelo tipo de substrato em que eram encontradas (9). A correlação de Spearman foi utilizada para verificar o tipo de correlação (se positiva ou negativa) de cada espécie com os percentuais de umidade e matéria orgânica do solo (9).

Resultados e Discussões

Um total de 678 animais foi coletado durante o período de estudo, sendo 468 exemplares de *Uca leptodactyla,* 50 de *U. rapax,* 119 de *U. thayeri* e 41 de *U. maracoani*. A distribuição das espécies não foi homogênea ao longo dos transectos, com *U. leptodactyla* ($G = 351{,}8$ $p < 0{,}001$) e *U. rapax* ($G = 28{,}73$ $p < 0{,}001$) sendo encontrados em áreas com predomínio de areia média. *U. thayeri* foi encontrado em substratos formados predominantemente por areia fina ($G = 166{,}9$ $p < 0{,}001$) e *U. maracoani* em substratos formados por areia muito fina ($G = 63{,}98$ $p < 0{,}001$).

Esse mesmo tipo de relação foi reportado por Thurman II (10) para *U. leptodactyla, U. rapax* e *U. thayeri* na costa leste do México, enquanto Costa (1) encontrou associações similares para essas espécies em um manguezal subtropical do Sudeste do Brasil e por Aciole *et al.* (5) para *U. leptodactyla* em um manguezal do Nordeste do Brasil. Santos (11) estudou a ecologia de crustáceos decápodos em um manguezal do Nordeste brasileiro e também encontrou uma íntima associação de *U. leptodactyla* e *U. thayeri* por sedimentos arenosos e lamosos, respectivamente.

U. leptodactyla foi encontrado principalmente na periferia do manguezal (quadrado 1). Assim como *U. leptodactyla*, *U. rapax* foi encontrado habitando a periferia do manguezal, estando ausente nos demais pontos, enquanto *U. thayeri* predominou nas regiões centrais dos transectos (quadrado 2) sendo encontrado, principalmente, em áreas sombreadas. Já *U. maracoani* foi amostrado apenas no quadrado 3 do transecto 6, o qual tratava-se de um banco de areia que fica descoberto apenas na maré baixa.

Coelho (12) afirmou que os espécimes de *U. leptodactyla* constroem suas tocas em solos arenosos, com pouca ou nenhuma mistura de lama e preferem lugares com pouca sombra. *U. rapax* faz sua toca na posição marginal do manguezal, enquanto *U. thayeri* era encontrado habitando áreas com solos lamosos, principalmente em partes sombreadas. Resultados semelhantes foram encontrados por Warner (13) em um manguezal da Jamaica, onde *U. rapax* foi predominante na porção marginal do manguezal e *U. thayeri* nas regiões medianas dos transectos, principalmente em áreas com grandes densidades de *Rhizophora mangle*. Já Holthuis (14) assinala a presença de *U. maracoani* em bancos de areia emersos apenas na baixa-mar.

Na tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de correlação para cada espécie com os teores de matéria orgânica e umidade do solo, utilizando-se a correlação de Spearman ao nível de significância de 5%. *U. leptodactyla* apresentou correlação negativa significativa para matéria orgânica e positiva para umidade, enquanto *U. rapax* apresentou correlação negativa apenas para umidade. Correlações positivas significativas foram encontradas para *U. thayeri* para umidade e matéria orgânica. *U. maracoani* apresentou correlações negativas com os fatores testados, embora essa correlação não seja significativa devido ao baixo número de animais amostrados. Esses resultados corroboram com aqueles encontrados por Costa (1) para *U. leptodactyla*, *U. rapax* e *U. thayeri* e por Bezerra *et al.* (15) para *U. maracoani*.

A análise do meropodito do 2º maxilípede revelou que, entre as espécies estudadas, *U. leptodactyla* e *U. rapax* apresentaram o maior número de cerdas modificadas, com extremidade em forma de colher. Para *U. thayeri* a quantidade de cerdas modificadas é inferior as das espécies supracitadas, sendo observado um grande número de cerdas plumosas. Fato semelhante pode ser observado para a espécie *U. maracoani* onde as cerdas em forma de colher são poucas (ou quase inexistentes)

De acordo com Maitland (4), em espécies de *Uca*, os caranguejos que se alimentam em substratos lamosos apresentam cerdas plumosas no meropodito do 2º maxilípede. As cerdas plumosas são substituídas por cerdas em forma de colher nas espécies que se alimentam em substratos arenosos. Para as espécies analisadas no presente estudo, os dados estão de acordo com a literatura pertinente. As espécies *U. thayeri* e *U. maracoani*, que apresentam afinidade com sedimentos de granulometria fina, possuem poucas cerdas com extremidade em forma de colher; já as espécies *U. leptodactyla* e *U. rapax* que apresentam íntima associação com sedimentos de partículas grosseiras, apresentam um grande número destas cerdas especializadas em forma de colher.

	N	R	T(N-2)	P – Level
MO x *U.leptodactyla*	24	-0,5029512	-2,72938776	0,0122425
MO x *U. rapax*	24	0,255113184	1,237535477	0,2289343
MO x *U. thayeri*	24	0,367908031	1,855803609	0,076928
MO x *U. maracoani*	24	-0,07530656	-0,35422492	0,7265429
Umidade x *U. leptodactyla*	24	-0,6397503	3,904191971	0,0007616
Umidade x *U. rapax*	24	-0,23561408	1,137142301	0,2677131
Umidade x *U. thayeri*	24	0,595851064	3,480023384	0,0021234
Umidade x *U. maracoani*	24	-0,07530656	-0,35422492	0,7265429

Tabela 1. Coeficientes de correlação resultantes da correlação de Spearman efetuada entre os percentuais de matéria orgânica (MO) e umidade do substrato e as espécies de *Uca* do manguezal do Rio Pacoti.

Conclusões

A distribuição espacial das espécies do gênero *Uca* encontradas no manguezal do Rio Pacoti está intimamente relacionada com as características do substrato. *U. leptodactyla* apresenta preferência por sedimentos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica. Assim como *U. leptodactyla*, *U. rapax* também apresenta preferências por áreas formadas por sedimentos arenosos, mas com altos teores de matéria orgânica. Já as espécies *U. maracoani* e *U. thayeri* são encontradas em áreas com sedimentos mais finos, apresentando altos valores de umidade e conteúdo orgânico.

A análise do meropodito do 2º maxilípede dessas espécies revelou a íntima associação das mesmas ao substrato ocupado, onde *U. leptodactyla* e *U. rapax* apresentam várias cerdas modificadas em forma de colher, que possuem a função de selecionar a matéria orgânica de sedimentos grosseiros, enquanto *U. thayeri* e *U. maracoani* apresentam poucas cerdas com essa morfologia.

Referências

[1] **Costa, T.M.** 2000. Ecologia de caranguejos semiterrestres do gênero *Uca* (Crustacea, Decapoda, Ocypodiae) de uma área de manguezal, em Ubatuba (SP). Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Zoologia, 121p., Botucatu

[2] **Ewa-Oboho, I.O.** 1993. Substratum preference of the tropical estuarine crabs, *Uca tangeri* Eydoux (Ocypodidae) and *Ocypode cursor* Linne (Ocypodidae). *Hydrobiologia*, v. 271, p. 119-127.

[3] **Miller, D.C.** 1961. The feeding mechanism of fiddler crabs, with ecological considerations of feeding adaptations. *Zoologica: New York Zoological Society*, v. 46 (8): p. 89-101.

[4] **Maitland, D.P.** 1990. Feeding and mouthpart morphology in the semaphore crab *Heloecius cordiformis* (Decapoda: Brachyura: Ocypodidae). *Mar. Biol.*, v. 105, p. 287-296.

[5] **Aciole, S.D.G.; Sousa, E.C.; Calado, T.C.S.** 2000. Aspectos bioecológicos de *Uca cumulanta* Crane, 1943 e *Uca leptodactyla* Rathbun, 1898 (Crustacea: Decapoda: Ocypodidade) do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba – Maceió, Estado de Alagoas. *Bol. Estud. Ciênc. Mar*., v. 79, p. 79-100.

[6] **Melo, G.A.S.** 1996. Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Ed. Plêiade, São Paulo. 604pp.

[7] **Jeffery, G.H.; Bassett, J.; Meridham, J.; Deney, R.C.** 1992. Vogel – Análise química quantitativa. Guanabra Koogan, Rio de Janeiro. 351pp.

[8] **Suguio, K.** 1973. Introdução a sedimentologia. Edgard Blucher, New York. 330pp.

[9] **Zar, J.H.** 1984. Biostatistical analysis. 2ª edição, Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 718pp.

[10] **Thurman II, C.L.** 1987. Fiddler crabs (genus *Uca*) of eastern Mexico (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana*, v. 53(1), p. 95-105.

[11] **Santos, M.A.C. dos.** 2001. Crustáceos decápodos do mediolitoral do estuário do Rio Paripe – Itamaracá, Pernambuco – Brasil. Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 137p., Recife.

[12] **Coelho, P.A.** 1965. Os crustáceos decápodos de alguns manguezais pernambucanos. *Trabs. Oceanog. Univ. Fed. PE*, Recife, v. 7/8, p. 71-90.

[13] **Warner, G.F.** 1969. The occurrence and distribution of crabs in a Jamaican mangrove swamp. *J. Anim. Ecol.*, v. 38, p. 379-387.

[14] **Holthuis, L.B.** 1959. The crustacea decapoda of Suriname. *Zool. Verhand.*, v. 44, p. 1-296.

[15] **Bezerra, L.E.A.; Dias, C.B.; Morais, J.O.; Matthews-Cascon, H.** 2004. Distribuição espacial do caranguejo *Uca maracoani* (Latreille, 1802-1803) (Decapoda : Ocypodidae) em três manguezais do Nordeste do Brasil. *Revista de Gerenciamento Costeiro Integrado*, Itajaí. Submetido.

ASPECTOS POPULACIONAIS DE *UCA LEPTODACTYLA* RATHBUN, 1898 (CRUSTACEA: DECAPODA: OCYPODIDAE) NO MANGUEZAL DO RIO PACOTI (AQUIRAZ, CEARÁ)

Bezerra, L.E.A.* **; Matthews-Cascon, H.**

Laboratório de Invertebrados Marinhos, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia.

Universidde Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Av. Mister Hull, S/N, 60450-760 Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: luis_ernesto2@yahoo.com.br

Palavras Chave: Análise populacional, Razão sexual, Caranguejos chama-maré, Nordeste do Brasil.

Introdução

Os caranguejos do gênero *Uca* estão entre os habitantes mais familiares das zonas entre-marés de manguezais e estuários dos trópicos e subtrópicos, exercendo um importante papel estrutural e funcional na ecologia dos manguezais (1)

A espécie *U. leptodactyla* ocorre no Atlântico Ocidental – Florida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e Brasil (2). Trata-se de uma espécie pequena, sendo a menor espécie do gênero *Uca* no Atlântico (3). Vive em áreas arenosas com pouca ou nenhuma mistura de lama, geralmente na periferia de manguezais e nas margens de grandes baías ou ilhas expostas ao mar aberto (3). Esta espécie pertence ao subgênero *Celula* (3), o qual é o único dos noves subgêneros do grupo com representantes no Indo-Pacífico e nas costas Pacífica e Atlântica das Américas.

Apesar de ser largamente distribuída pelo Atlântico Ocidental, principalmente nos manguezais do Nordeste do Brasil, pouca atenção tem sido dada aos aspectos populacionais da espécie *U. leptodactyla*, o que torna interessante o estudo de sua biologia populacional nos manguezais onde ocorre.

Materiais e Métodos

Foram determinados 8 transectos em uma área de manguezal próxima a foz do Rio Paxoti, perfazendo uma área total de aproximadamente 1,2 Km. Os transectos foram visitados mensalmente, de setembro de 2003 a agosto de 2004, em condições de marés baixas diurnas de sizígia. Por mês, 2 eram sorteados e visitados em dias distintos. Em cada transecto foram amostrados 10 quadrados de 50 x 50 cm (0,25 m^2), espaçados entre si de acordo com o comprimento total do mesmo. Os animais foram coletados manualmente e, após a coleta, eram ensacados, etiquetados e posteriormente fixados em álcool a 70%.

No laboratório os animais foram sexados e verificados quanto à condição ovígera. A largura da carapaça (LC) foi tomada sob estereomicroscópio óptico usando-se um paquímetro (± 0,1mm de acurácia). Os animais foram agrupados em classes de tamanho com intervalos de 1 mm, variando de 3 a 11mm. O lado do quelípodo maior (se direito ou esquerdo) de cada macho coletado também foi anotado.

O teste do qui-quadrado (x^2) foi utilizado para testar se a razão sexual diferia da esperada (1:1) assim como quanto ao lado do quelípodo desenvolvido dos machos. O teste de Fisher (*z*) foi usado para verificar se a razão sexual diferia da proporção esperada quando o número amostral (n) era muito pequeno (4). Para determinar a normalidade da distribuição de freqüência de machos e fêmeas nas classes de tamanho, foi utilizado o Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov (KS). O tamanho médio dos machos e fêmeas foi comparado usando o teste *t* de Student (4).

Resultados e Discussão

Um total de 1042 indivíduos foi amostrado durante os meses analisados, dos quais 522 eram machos (50,14%) e 520 eram fêmeas (49,75%). Apenas 4 fêmeas ovígeras foram coletadas durante o período de estudo (Tabela 1). O tamanho dos animais variou de 3,5 a 10,5 mm de LC, com uma média de 6,58 ± 1,5 mm para os machos, 6,64 ± 1,43 mm para as fêmeas não ovígeras e 7,67 ± 1,04 mm para as fêmeas ovígeras. Não houve diferença significativa entre o tamanho médio de machos e fêmeas não ovígeras ($t = 0,62$; $p > 0.05$), machos e fêmeas ovígeras ($t = 2,18$; $p > 0.05$) e entre fêmeas ovígeras e não ovígeras ($t = 2,11$; $p > 0.05$).

Com relação ao tamanho médio dos animais, populações de *Uca* têm sido reportadas apresentando dimorfismo sexual quanto ao tamanho (5). De maneira geral, as fêmeas atingem menores tamanhos que os machos, o que pode ser devido ao fato das mesmas concentrarem as energias para o desenvolvimento gonadal (6), enquanto os machos atingem tamanhos maiores, uma vez que machos com grandes dimensões têm mais chances de obterem fêmeas para a cópula e para vencer combates intraespecíficos (7). Contudo, sabe-se que fêmeas das espécies de *Uca*, por usarem os dois quelípodos

para a alimentação, têm uma taxa alimentar maior do que as dos machos, que só utilizam uma das quelas para se alimentarem, fazendo então com que os machos aumentem o tempo de forrageamento na superfície para compensar a pequena taxa alimentar (8)

A distribuição das freqüências de tamanho de todos os caranguejos amostrados está apresentada na figura 1. A distribuição foi uni-modal, com uma distribuição não normal para os machos (KS = 0,06730, $p < 0,0001$) e para as fêmeas (KS = 0,08665, $p < 0,0001$). Os machos foram mais abundantes nas classes de tamanho de 5 - 6 mm, 6 - 7 mm e 7 - 8 mm enquanto as fêmeas foram mais predominantes nas classes de tamanho de 6 - 7 mm, 7 - 8 mm e 8 - 9 mm.

A distribuição uni-modal ao longo do período de estudo sugere uma população estável, com recrutamentos contínuos e constante taxa de mortalidade; sendo este um padrão comum a outras espécies de *Uca*, principalmente de regiões tropicais (5). De maneira geral, as populações tropicais de *Uca* reproduzem-se ao longo do ano, com o pico de eventos reprodutivos ocorrendo, geralmente, na época de chuvas, por ser este um período onde há um aumento na vazão dos rios, aumentando assim os nutrientes para as larvas planctotróficas e garantindo que as mesmas cheguem ao oceano. Entretanto, devido ao baixo número de fêmeas ovígeras coletadas nesse trabalho, não foi possível determinar o pico de reprodução para *U. leptodactyla* no manguezal estudado.

A razão sexual total foi de 1:0,99 e não diferiu significativamente da razão sexual esperada, de 1:1 (x^2, $p > 0.05$). Entretanto, desvios significativos da proporção mendeliana foram encontrados nos meses de setembro/03 (x^2, $p < 0,05$) e agosto/04 (z, $p < 0,05$). A razão sexual em espécies de *Uca* geralmente apresenta uma proporção diferente de 1:1 (1) e populações de *Uca* com desvios significativos dessa proporção têm sido reportadas (5). Este fato pode ser devido a diferenças na distribuição e nas taxas de mortalidade entre os sexos (6), assim como diferenças na amostragem (9) e na taxa de predação (10). De acordo com Geisel (11) populações fisiologicamente e comportalmente homeostáticas, as quais ocupam ambientes relativamente constantes, são capazes de aclimatar-se a seu microambiente, de modo que a razão sexual nesses casos será próxima da uniformidade. A razão sexual obtida no presente estudo não diferiu da proporção esperada de 1:1, o que mostra que a população de *U. leptodactyla* na área estudada é homeostática e adaptada fisiológica e/ou comportalmente ao ambiente.

A proporção entre os lados do quelípodo desenvolvidos dos machos foi de 1:0,95 e, assim como a razão sexual, também não diferiu significativamente da proporção de 1:1 (x^2, $p > 0.05$), o que sugere que em *U. leptodactyla* os dois quelípodos têm iguais chances de se desenvolverem. Um macho com 3,5 mm de LC apresentando os dois quelípodos sub-desenvolvidos foi amostrado no mês de fevereiro. Todos os machos amostrados no presente estudo, com essa mesma largura de carapaça, já apresentavam uma diferenciação entre os quelípodos. Segundo Yamaguchi (12), quando um jovem caranguejo perde o grande quelípodo, o quelípodo pequeno se desenvolve e uma nova pequena quela é formada, de modo que o jovem macho amostrado nesse estudo poderia ter perdido sua grande quela e estivesse no meio do processo de regeneração quando foi capturado. Vale salientar que machos das espécies do subgênero *Celuca* nas Américas já foram reportados apresentando os dois quelípodos subdesenvolvidos (13).

Conclusões

A população de *U. leptodactyla* do manguezal do Rio Pacoti, apresenta uma distribuição uni-modal ao longo do ano, com machos e fêmeas não diferindo significativamente quanto ao tamanho, sendo esta uma população estável, com reprodução ao longo do ano, embora o período reprodutivo não possa ser elucidado devido ao baixo número de fêmeas ovígeras coletadas.

A razão sexual, assim como a razão entre os lados do quelípodo desenvolvido, não diferiu significativamente da proporção esperada de 1:1, mostrando assim que a população é homeostática e adaptada fisiológica e/ou comportalmente ao hábitat ocupado.

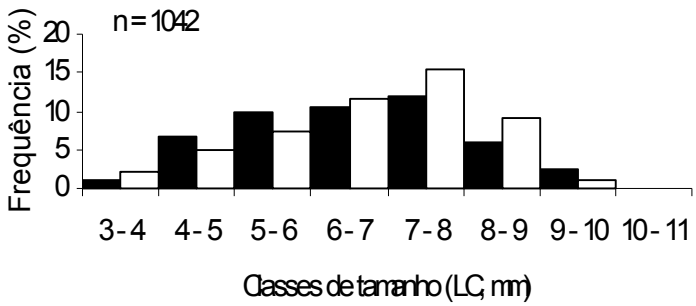


Figura 1. Freqüência de tamanho de *U. leptodactyla* coletados entre setembro de 2003 e agosto de 2004 no manguezal do Rio Pacoti. Barras pretas: machos; Barras brancas: fêmeas.

Mês	Machos					Fêmeas	Fêmeas ovígeras	Fêmeas ovígeras e não ovígeras	Machos e fêmeas		Razão sexual
	Direitos	*Esquerdos*	*Razão*	*Total*	*%*	*Total*	*Total*	*%*	*Total*	*%*	
Setembro*	16	22	1:1,4	38	3,65	74	-	7,1	112	10,75	1:1,95*
Outubro	22	21	1:0,95	43	4,13	35	1	3,36	79	7,58	1:0,82
Novembro	16	17	1:1,06	33	3,17	47	-	4,51	80	7,68	1:1,42
Dezembro	24	29	1:1,2	53	5,09	31	-	2,97	84	8,06	1:0,6
Janeiro	16	10	1:0,6	26	2,5	23	-	2,2	49	4,7	1:0,89
Fevereiro***	5	4	1:0,8	10	0,96	6	3	0,86	19	1,82	1:0,9
Março	33	34	1:1,03	67	6,43	58	-	5,57	125	12	1:0,87
Abril	20	10	1:0,5	30	2,88	25	-	2,4	55	5,28	1:0,83
Maio	60	45	1:0,75	105	10,08	113	-	10,85	218	20,94	1:1,08
Junho	17	22	1:1,3	39	3,74	33	-	3,17	72	6,91	1:0,85
Julho	27	30	1:1,11	57	5,47	60	-	5,76	117	11,23	1:1,05
Agosto**	11	10	1:0,9	21	2,01	11	-	1,05	32	3,07	1:0,52**
Total	267	254	1:0,95	522	50,14	516	4	49,8	1042	100	1:0,99

Tabela 1. *Uca leptodactyla* – número total, razão sexual e razão entre os lados do grande quelípodo dos machos de indivíduos coletados mensalmente no manguezal do Rio Pacoti, entre setembro de 2003 e agosto de 2004.
* Desvios significantes da proporção esperada de 1:1 para a razão sexual (x^2, $p < 0,05$).
** Desvios significantes da proporção esperada de 1:1 para a razão sexual (z, $p < 0,05$)

Referências

[1]**Genoni, G.P.** 1985. Food limitation in salt marsh fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda, Ocypodidae). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 87, p. 97-110.
[2]**Melo, G.A.S.** 1996. Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Ed. Plêiade, São Paulo. 604pp.
[3]**Crane, J.** 1975. Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: genus *Uca*. Priceton University Press, Princeton, xxiv + 736pp.
[4] **Zar, J.H.** 1984. Biostatistical analysis. 2ª edição, Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 718pp.
[5]**Litulo, C.** 2005. Population biology of the fiddler crab *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical East Africa mangrove (Mozambique). *Est. Coast. Shelf Mar. Sci.*, v. 62, p. 283-290.
[6]**Johnson, P.T.J.** 2003. Biased sex ratios in fiddler crabs (Brachyura, Ocypodidae): A review and evaluation of the influence of sampling method, size class, and sex-specific mortality. *Crustaceana*, v. 76, p. 559-580.
[7]**Christy, J.H.; Salmon, M.** 1984. Ecology and evolution of mating system of fiddler crabs (genus *Uca*). *Biol. Rev.*, v. 59, p. 483-599.
[8]**Weissburg, M.** 1992. Functional analysis of fiddler crab foraging: sex-specific mechanics and constraints in *Uca pugnax* (Smith). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 156, p. 105-124.
[9]**Montague, C.L.** 1980. A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (genus *Uca*) with reference to their impact on the salt marsh. *Contrib. Mar. Sci.*, v. 23, p. 25-55.
[10]**Wolf, P.L.; Shanholtzer, S.F. ; Reimold, R.J.** 1975. Population estimates for *Uca pugnax* (Smith, 1870) on the Duplin estuary marsh, Georgia, U.S.A. (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana*, v. 29, p. 79-91.
[11]**Geisel, J.T.** 1972. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. *Am. Nat.*, v. 106, p. 380-387.
[12]**Yamaguchi, T.** 1977. Studies on the handedness of the fiddler crab *Uca lactea*. *Biol. Bull*. v. 152, p. 424-436.
[13]**Mulstay, R.E.A.** 1987. *Uca pugnax* (Smith) male with two large claws (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana,* v. 53, n. 2, p. XX 1987.

ASPECTOS POPULACIONAIS DE *UCA LEPTODACTYLA* RATHBUN, 1898 (CRUSTACEA: DECAPODA: OCYPODIDAE) NO MANGUEZAL DO RIO PACOTI (AQUIRAZ, CEARÁ)

Bezerra, L.E.A.* **; Matthews-Cascon, H.**

Laboratório de Invertebrados Marinhos, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia.

Universidde Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Av. Mister Hull, S/N, 60450-760 Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: luis_ernesto2@yahoo.com.br

Palavras Chave: Análise populacional, Razão sexual, Caranguejos chama-maré, Nordeste do Brasil.

Introdução

Os caranguejos do gênero *Uca* estão entre os habitantes mais familiares das zonas entre-marés de manguezais e estuários dos trópicos e subtrópicos, exercendo um importante papel estrutural e funcional na ecologia dos manguezais (1)

A espécie *U. leptodactyla* ocorre no Atlântico Ocidental – Florida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e Brasil (2). Trata-se de uma espécie pequena, sendo a menor espécie do gênero *Uca* no Atlântico (3). Vive em áreas arenosas com pouca ou nenhuma mistura de lama, geralmente na periferia de manguezais e nas margens de grandes baías ou ilhas expostas ao mar aberto (3). Esta espécie pertence ao subgênero *Celula* (3), o qual é o único dos noves subgêneros do grupo com representantes no Indo-Pacífico e nas costas Pacífica e Atlântica das Américas.

Apesar de ser largamente distribuída pelo Atlântico Ocidental, principalmente nos manguezais do Nordeste do Brasil, pouca atenção tem sido dada aos aspectos populacionais da espécie *U. leptodactyla*, o que torna interessante o estudo de sua biologia populacional nos manguezais onde ocorre.

Materiais e Métodos

Foram determinados 8 transectos em uma área de manguezal próxima a foz do Rio Paxoti, perfazendo uma área total de aproximadamente 1,2 Km. Os transectos foram visitados mensalmente, de setembro de 2003 a agosto de 2004, em condições de marés baixas diurnas de sizígia. Por mês, 2 eram sorteados e visitados em dias distintos. Em cada transecto foram amostrados 10 quadrados de 50 x 50 cm (0,25 m^2), espaçados entre si de acordo com o comprimento total do mesmo. Os animais foram coletados manualmente e, após a coleta, eram ensacados, etiquetados e posteriormente fixados em álcool a 70%.

No laboratório os animais foram sexados e verificados quanto à condição ovígera. A largura da carapaça (LC) foi tomada sob estereomicroscópio óptico usando-se um paquímetro (± 0,1mm de acurácia). Os animais foram agrupados em classes de tamanho com intervalos de 1 mm, variando de 3 a 11mm. O lado do quelípodo maior (se direito ou esquerdo) de cada macho coletado também foi anotado.

O teste do qui-quadrado (x^2) foi utilizado para testar se a razão sexual diferia da esperada (1:1) assim como quanto ao lado do quelípodo desenvolvido dos machos. O teste de Fisher (*z*) foi usado para verificar se a razão sexual diferia da proporção esperada quando o número amostral (n) era muito pequeno (4). Para determinar a normalidade da distribuição de freqüência de machos e fêmeas nas classes de tamanho, foi utilizado o Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov (KS). O tamanho médio dos machos e fêmeas foi comparado usando o teste *t* de Student (4).

Resultados e Discussão

Um total de 1042 indivíduos foi amostrado durante os meses analisados, dos quais 522 eram machos (50,14%) e 520 eram fêmeas (49,75%). Apenas 4 fêmeas ovígeras foram coletadas durante o período de estudo (Tabela 1). O tamanho dos animais variou de 3,5 a 10,5 mm de LC, com uma média de 6,58 ± 1,5 mm para os machos, 6,64 ± 1,43 mm para as fêmeas não ovígeras e 7,67 ± 1,04 mm para as fêmeas ovígeras. Não houve diferença significativa entre o tamanho médio de machos e fêmeas não ovígeras ($t = 0,62$; $p > 0.05$), machos e fêmeas ovígeras ($t = 2,18$; $p > 0.05$) e entre fêmeas ovígeras e não ovígeras ($t = 2,11$; $p > 0.05$).

Com relação ao tamanho médio dos animais, populações de *Uca* têm sido reportadas apresentando dimorfismo sexual quanto ao tamanho (5). De maneira geral, as fêmeas atingem menores tamanhos que os machos, o que pode ser devido ao fato das mesmas concentrarem as energias para o desenvolvimento gonadal (6), enquanto os machos atingem tamanhos maiores, uma vez que machos com grandes dimensões têm mais chances de obterem fêmeas para a cópula e para vencer combates intraespecíficos (7). Contudo, sabe-se que fêmeas das espécies de *Uca*, por usarem os dois quelípodos

para a alimentação, têm uma taxa alimentar maior do que as dos machos, que só utilizam uma das quelas para se alimentarem, fazendo então com que os machos aumentem o tempo de forrageamento na superfície para compensar a pequena taxa alimentar (8)

A distribuição das freqüências de tamanho de todos os caranguejos amostrados está apresentada na figura 1. A distribuição foi uni-modal, com uma distribuição não normal para os machos (KS = 0,06730, $p < 0,0001$) e para as fêmeas (KS = 0,08665, $p < 0,0001$). Os machos foram mais abundantes nas classes de tamanho de 5 - 6 mm, 6 - 7 mm e 7 - 8 mm enquanto as fêmeas foram mais predominantes nas classes de tamanho de 6 - 7 mm, 7 - 8 mm e 8 - 9 mm.

A distribuição uni-modal ao longo do período de estudo sugere uma população estável, com recrutamentos contínuos e constante taxa de mortalidade; sendo este um padrão comum a outras espécies de *Uca*, principalmente de regiões tropicais (5). De maneira geral, as populações tropicais de *Uca* reproduzem-se ao longo do ano, com o pico de eventos reprodutivos ocorrendo, geralmente, na época de chuvas, por ser este um período onde há um aumento na vazão dos rios, aumentando assim os nutrientes para as larvas planctotróficas e garantindo que as mesmas cheguem ao oceano. Entretanto, devido ao baixo número de fêmeas ovígeras coletadas nesse trabalho, não foi possível determinar o pico de reprodução para *U. leptodactyla* no manguezal estudado.

A razão sexual total foi de 1:0,99 e não diferiu significativamente da razão sexual esperada, de 1:1 (x^2, $p > 0.05$). Entretanto, desvios significativos da proporção mendeliana foram encontrados nos meses de setembro/03 (x^2, $p < 0,05$) e agosto/04 (z, $p < 0,05$). A razão sexual em espécies de *Uca* geralmente apresenta uma proporção diferente de 1:1 (1) e populações de *Uca* com desvios significativos dessa proporção têm sido reportadas (5). Este fato pode ser devido a diferenças na distribuição e nas taxas de mortalidade entre os sexos (6), assim como diferenças na amostragem (9) e na taxa de predação (10). De acordo com Geisel (11) populações fisiologicamente e comportalmente homeostáticas, as quais ocupam ambientes relativamente constantes, são capazes de aclimatar-se a seu microambiente, de modo que a razão sexual nesses casos será próxima da uniformidade. A razão sexual obtida no presente estudo não diferiu da proporção esperada de 1:1, o que mostra que a população de *U. leptodactyla* na área estudada é homeostática e adaptada fisiológica e/ou comportalmente ao ambiente.

A proporção entre os lados do quelípodo desenvolvidos dos machos foi de 1:0,95 e, assim como a razão sexual, também não diferiu significativamente da proporção de 1:1 (x^2, $p > 0.05$), o que sugere que em *U. leptodactyla* os dois quelípodos têm iguais chances de se desenvolverem. Um macho com 3,5 mm de LC apresentando os dois quelípodos sub-desenvolvidos foi amostrado no mês de fevereiro. Todos os machos amostrados no presente estudo, com essa mesma largura de carapaça, já apresentavam uma diferenciação entre os quelípodos. Segundo Yamaguchi (12), quando um jovem caranguejo perde o grande quelípodo, o quelípodo pequeno se desenvolve e uma nova pequena quela é formada, de modo que o jovem macho amostrado nesse estudo poderia ter perdido sua grande quela e estivesse no meio do processo de regeneração quando foi capturado. Vale salientar que machos das espécies do subgênero *Celuca* nas Américas já foram reportados apresentando os dois quelípodos subdesenvolvidos (13).

Conclusões

A população de *U. leptodactyla* do manguezal do Rio Pacoti, apresenta uma distribuição uni-modal ao longo do ano, com machos e fêmeas não diferindo significativamente quanto ao tamanho, sendo esta uma população estável, com reprodução ao longo do ano, embora o período reprodutivo não possa ser elucidado devido ao baixo número de fêmeas ovígeras coletadas.

A razão sexual, assim como a razão entre os lados do quelípodo desenvolvido, não diferiu significativamente da proporção esperada de 1:1, mostrando assim que a população é homeostática e adaptada fisiológica e/ou comportalmente ao hábitat ocupado.

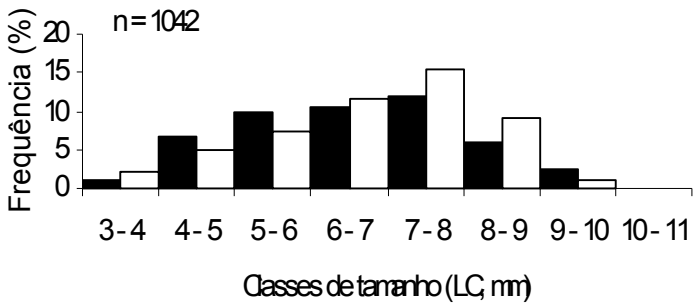


Figura 1. Freqüência de tamanho de *U. leptodactyla* coletados entre setembro de 2003 e agosto de 2004 no manguezal do Rio Pacoti. Barras pretas: machos; Barras brancas: fêmeas.

Mês	Machos					Fêmeas	Fêmeas ovígeras	Fêmeas ovígeras e não ovígeras	Machos e fêmeas		Razão sexual
	Direitos	*Esquerdos*	*Razão*	*Total*	*%*	*Total*	*Total*	*%*	*Total*	*%*	
Setembro*	16	22	1:1,4	38	3,65	74	-	7,1	112	10,75	1:1,95*
Outubro	22	21	1:0,95	43	4,13	35	1	3,36	79	7,58	1:0,82
Novembro	16	17	1:1,06	33	3,17	47	-	4,51	80	7,68	1:1,42
Dezembro	24	29	1:1,2	53	5,09	31	-	2,97	84	8,06	1:0,6
Janeiro	16	10	1:0,6	26	2,5	23	-	2,2	49	4,7	1:0,89
Fevereiro***	5	4	1:0,8	10	0,96	6	3	0,86	19	1,82	1:0,9
Março	33	34	1:1,03	67	6,43	58	-	5,57	125	12	1:0,87
Abril	20	10	1:0,5	30	2,88	25	-	2,4	55	5,28	1:0,83
Maio	60	45	1:0,75	105	10,08	113	-	10,85	218	20,94	1:1,08
Junho	17	22	1:1,3	39	3,74	33	-	3,17	72	6,91	1:0,85
Julho	27	30	1:1,11	57	5,47	60	-	5,76	117	11,23	1:1,05
Agosto**	11	10	1:0,9	21	2,01	11	-	1,05	32	3,07	1:0,52**
Total	267	254	1:0,95	522	50,14	516	4	49,8	1042	100	1:0,99

Tabela 1. *Uca leptodactyla* – número total, razão sexual e razão entre os lados do grande quelípodo dos machos de indivíduos coletados mensalmente no manguezal do Rio Pacoti, entre setembro de 2003 e agosto de 2004.
* Desvios significantes da proporção esperada de 1:1 para a razão sexual (x^2, $p < 0,05$).
** Desvios significantes da proporção esperada de 1:1 para a razão sexual (z, $p < 0,05$)

Referências

[1]**Genoni, G.P.** 1985. Food limitation in salt marsh fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda, Ocypodidae). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 87, p. 97-110.
[2]**Melo, G.A.S.** 1996. Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Ed. Plêiade, São Paulo. 604pp.
[3]**Crane, J.** 1975. Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: genus *Uca*. Priceton University Press, Princeton, xxiv + 736pp.
[4] **Zar, J.H.** 1984. Biostatistical analysis. 2ª edição, Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 718pp.
[5]**Litulo, C.** 2005. Population biology of the fiddler crab *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical East Africa mangrove (Mozambique). *Est. Coast. Shelf Mar. Sci.*, v. 62, p. 283-290.
[6]**Johnson, P.T.J.** 2003. Biased sex ratios in fiddler crabs (Brachyura, Ocypodidae): A review and evaluation of the influence of sampling method, size class, and sex-specific mortality. *Crustaceana*, v. 76, p. 559-580.
[7]**Christy, J.H.; Salmon, M.** 1984. Ecology and evolution of mating system of fiddler crabs (genus *Uca*). *Biol. Rev.*, v. 59, p. 483-599.
[8]**Weissburg, M.** 1992. Functional analysis of fiddler crab foraging: sex-specific mechanics and constraints in *Uca pugnax* (Smith). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 156, p. 105-124.
[9]**Montague, C.L.** 1980. A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (genus *Uca*) with reference to their impact on the salt marsh. *Contrib. Mar. Sci.*, v. 23, p. 25-55.
[10]**Wolf, P.L.; Shanholtzer, S.F. ; Reimold, R.J.** 1975. Population estimates for *Uca pugnax* (Smith, 1870) on the Duplin estuary marsh, Georgia, U.S.A. (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana*, v. 29, p. 79-91.
[11]**Geisel, J.T.** 1972. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. *Am. Nat.*, v. 106, p. 380-387.
[12]**Yamaguchi, T.** 1977. Studies on the handedness of the fiddler crab *Uca lactea*. *Biol. Bull*. v. 152, p. 424-436.
[13]**Mulstay, R.E.A.** 1987. *Uca pugnax* (Smith) male with two large claws (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana,* v. 53, n. 2, p. XX 1987.

PROCESSAMENTO DE DADOS DE CORRENTES ADQUIRIDOS COM ADCP PARA CARACTERIZAÇÃO DE ESTUÁRIOS

Fernando Genz[1]; Mauro Cirano[2]; Guilherme Lessa[3]

[1]Bolsista do CNPq/CT-Hidro, Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 40210-390 – fgenz@uol.com.br
[2] Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 40210-390
[3] Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 40210-390

Palavras Chave: monitoramento, ADCP, MATLAB, estuário

Introdução

Alguns perfiladores de corrente baseados no efeito Dopler e com capacidade de rastreamento do fundo (ADCP's e ADP's) têm sido largamente utilizados na caracterização da estrutura vertical e horizontal do fluxo em estuários, bem como na quantificação das trocas de água e sedimentos em suspensão com a zona costeira. O monitoramento do fluxo em uma seção transversal ao canal normalmente é feito com o estabelecimento de 2 a 3 passagens do aparelho para que um perfil transversal médio do campo de velocidades seja estabelecido. Devido a probemas associados à detecção do fundo pelo aparelho, à turbulência do fluxo, às dificuldades de navegação na rota pré-estabelecida, dentre outros fatores, a localização das células de monitoramento do fluxo raramente são coincidentes, o que gera problemas no estabelecimento de fluxos médios. Além disso, como cada perfil tranversal é discretizado em dezenas de colunas subsidividas em células de até 10 cm de espessura, um volume consideravelmente grande de infomação em monitoramentos de ciclos completos de maré (~13 horas) é gerado, dificultando ainda mais a processamento das informações.

Para facilitar a tarefa de análise de correntes medidas com ADCP (RD Instruments), modelo Rio Grande, durante um ciclo de maré, foi desenvolvido uma rotina para o processamento dos dados em ambiente MATLAB. Esta comunicação tem por objetivo apresentar a operacionalização desta rotina e sua validação.

Material e Métodos

O método adotado prescreve a definição, ainda em campo, de uma seção transversal bem delimitada, utilizando-se por exemplo bóias de sinalização, de modo que não ocorra variação na largura da seção de medição durante o ciclo de maré. Durante o monitoramento, a trajetória do barco entre as bóias deve ser a mais direta possível.

Adotou-se a margem esquerda (ME - sentido oceano) como a margem de referência, e valores positivos (negativos) para os valores da velocidade durante a maré vazante (enchente). A preparação dos dados medidos pelo ADCP segue as seguintes etapas:

a) O aplicativo WinRiver (disponibilizado pelo fabricante junto com o ADCP) em modo *Playback* é utilizado para inspeção visual dos dados adquiridos pelo ADCP, permitindo a anotação do sentido de travessia (ME ➔ MD (margem direita) ou MD ➔ ME) e a eliminação de eventuais trechos indesejáveis da trajetoria de navegação (ex. movimento circular antes de iniciar a rota definitiva à outra margem).
b) Ainda no WinRiver os dados são exportados no formato P-files.
c) Cria-se o arquivo de entrada da rotina *adcp_processing*, formato texto, contendo: i) o nome de cada arquivo gerado pelo WinRiver (P-files), em ordem temporal, ii) hora do perfil, iii) se é necessário inverter o sentido de travessia da seção, e iv) distância, se o inicio da medição ultrapassou a posição da bóia de sinalização.
d) Define-se o ângulo existente entre o eixo longitudinal do canal e o Norte, a partir de mapa ou pelo observação da direção de corrente dominante durante a maré vazante ou enchente.

A rotina *adcp_processing* tem como objetivos:

1) Calcular a intensidade de corrente **perpendicular** à seção transversal;
2) Eliminar os dados falhos ("*bad ensembles"*) registrados durante a medição do ADCP;
3) Extrapolar os dados de corrente brutos até superfície e o fundo, preenchendo a região não medida pelo ADCP (função *interp1* com o método *nearest*);
4) Filtrar os dados brutos aplicando uma média entre três células horizontais adjacentes (opcional);
5) Estabelecer uma malha regular dos dados de corrente com correspondência espacial entre todas as medições durante o ciclo de maré;

6) Interpolar espacialmente os dados de corrente em toda a seção transversal, com exceção da região entre as bóias e a margem (função *interp2* com o método *linear*);
7) Usar um filtro média móvel ponderado entre três células horizontais adjacentes para eliminar efeitos de turbulência localizada (pesos 0,25 0,5 0,25 ou seja 1 2 1);
8) Realizar a média entre as correntes, célula por célula, caso exista mais de uma medição por estágio de maré;
9) Calcular a área total da seção, pela soma das células com dados de velocidade;
10) Calcular a vazão célula por célula, integrando na seção para obter a vazão total;
11) Determinar a velocidade média na seção através da razão vazão total e área total;
12) Calcular as velocidades em profundidade adimensional (Z);
13) Definir o campo de velocidade residual, integrando temporalmente as medições efetuadas ao longo do ciclo de maré.
14) Extração do perfil de velocidades em profundidades Z adimensionais da(s) vertical(is) onde tenha(m) sido realizada(s) a(s) sondagem(ns) de parâmetros hidrográficos. Basta informar a distância do local de sondagem em relação a ME.

As saídas fornecidas pela rotina são:

I. Campo de corrente de cada intervalo de tempo (matriz de dados e figura);
II. Arquivo texto contendo a velocidade média, área da seção e a vazão total;
III. Arquivo texto contendo a velocidade vertical média, utilizável por exemplo para calibração de modelos numéricos bi-dimensionais integrados na vertical;
IV. Campo residual de correntes (matriz de dados e figura);
V. Matriz com os perfis de velocidades em profundidades Z adimensionais da(s) vertical(is) onde tenha(m) sido realizada(s) a(s) sondagem(ns) de parâmetros hidrográficos.

O programa principal *adcp_processing* utiliza as rotinas auxiliares *rdradcp.m* (1), *rot.m* (2), *smartmean.m* e *isoline.m*.

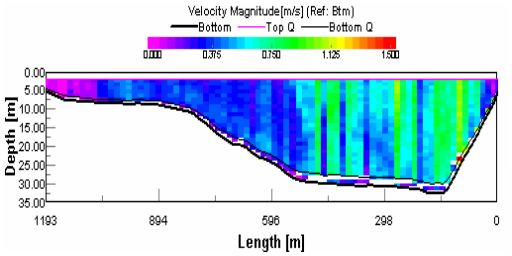
Os dados utilizados na validação dos resultados foram obtidos com ADCP de 600 MHz com a seguinte configuração: modo de operação 1; taxa de amostragem de 0,2 Hz; célula com altura de 1 m; profundidade do sensor ~ 1m; célula com largura entre 8 e 15 m; tempo de integração vertical entre 5 e 7 s; velocidade de percurso entre 2,5 e 3 m/s; tempo total de percurso entre 8 a 12 min. A extrapolação para a superfície foi pelo método "Constant" e para o fundo "Power". Os dados são provenientes de monitoramento realizado no estuário do Rio Paraguaçu, principal tributário da Baía de Todos os Santos (BTS), nos dias 26/10 e 02/11/2003, em maré de sizígia e quadratura, respectivamente. A seção de monitoramento está situada no Canal do Paraguaçu, antes de desaguar na BTS, abaixo da localidade de São Roque. A seção tem uma extensão de aproximadamente 1.200 m, com profundidades que chegam a 32 m. Maiores informações sobre as características do estuário podem ser obtidas em (3).

Resultados e Discussões

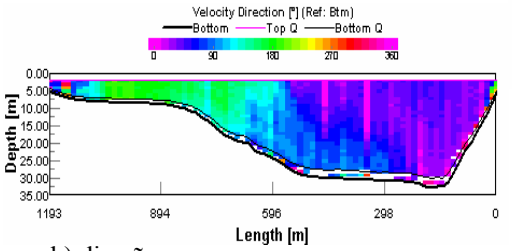
A comparação dos resultados da rotina *adcp_processing* com aqueles do *WinRiver* foi feita através da vazão. O *WinRiver* apresenta a vazão dividida em parcelas: 1) medida, 2) extrapolada, para a superfície, o fundo e as margens. Na rotina *adcp_processing* optou-se por não extrapolar para as margens, pois para a geração de informação com qualidade seria necessário o levantamento completo da seção transversal para o nível de maré de sizígia, o que muitas vezes envolve acesso a difíceis áreas como as de mangue. Além disso, a vazão correspondente a essas áreas é uma parcela muito pequena do total escoado (valores médios de 1,1 e 0,7% e máximos de 3,8 e 5,5%, respectivamente em 26/10 e 02/11).

Em maré de sizígia (26/10), a vazão oscilou entre –16.000 m³/s e 23.500 m³/s e os valores de erro relativo ficaram entre 3,9% e 1,3%. Exceção é feita ao momento próximo à estofa de baixa-mar, quando os vetores de velocidade apresentam direções diversas, com pequenas magnitudes, e o erro chegou a -40,6% (que corresponde a 182m^3/s). Esta diferença, no entanto, não comprometeu o balanço de fluxo no ciclo de maré, face à maior magnitude dos demais valores. Na quadratura (2/11) a vazão oscilou entre –8.000 m³/s e 8.000 m³/s, o erro relativo ficou entre –4,8% e 6,3%, chegando a 11,7% próximo à estofa de baixa-mar (equivalente a 49 m³/s).

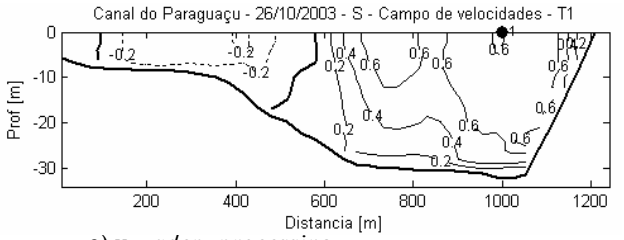
A Fig 1. apresenta o gráfico do campo de corrente fornecido pela rotina *adcp_processing* em comparação com os gráficos do WinRiver, para a medição aproximadamente uma hora antes da baixa-mar na maré de sizígia. As velocidades resultantes das sondagens com ADCP, na sua forma bruta, apresentam muitas vezes verticais com velocidades bem diferentes daquelas adjacentes (Fig 1a), podendo ser decorrentes de turbulências localizadas ou de variações na qualidade dos parâmetros coletados pelo ADCP para definição da velocidade. Com a filtragem 1 2 1 aliada à interpolação espacial, essas diferenças são reduzidas e a continuidade do processo de escoamento das águas se torna melhor representada.



a) intensidade



b) direção



c) u - *adcp_processing*

Figura 1. Exemplo do campo medido pelo ADCP – intensidade (a) e direção (b) e obtido pela rotina *adcp_processing* (c), onde: linha fina - u>0, linha em negrito - u=0 e linha tracejada –u<0.

Com relação aos perfis verticais de velocidade, a rotina interpola sobre a malha para obter o perfil na posição relativa à sondagem com CTD (Fig. 1c – 1000m). A Fig 2 apresenta os perfis verticais em cada um dos horários de monitoramento, bem como o perfil residual.

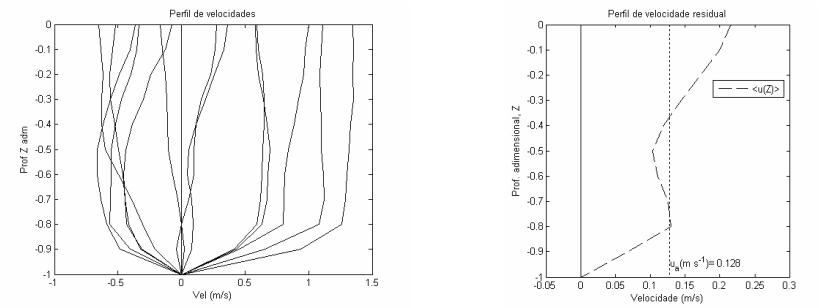


Figura 2. Perfis verticais e perfil residual de velocidade – 26/10/2003 – Canal do Paraguaçu - Sizígia

Conclusões

A rotina de processamento de dados de corrente coletados com ADCP (*adcp_processing*), desenvolvida em ambiente MATLAB, mostrou-se bastante eficaz no cálculo das vazões, apresentando erros relativos inferiores a 7% para dois ciclos completos de maré (sizígia e quadratura), realizados no estuário do Rio Paraguaçu/BA, com exceção das medições na baixa-mar.

A aplicação da rotina possibilita a eliminação de falhas de medição na seção, extrapolação das velocidades para a superfície e fundo, melhorando a visualização do campo de corrente. Além disso, determina o campo residual de correntes e os perfis verticais de velocidade na posição de sondagem hidrográfica para análises posteriores (e.g. classificação do estuário no diagrama de estratificação/circulação através do programa desenvolvido por (4)). Desta maneira, agiliza o processamento e análise das informações sobre a dinâmica estuarina.

Referências

[1] **Pawlowicz, R**. 2004. rdradcp.m. (http://www2.ocgy.ubc.ca/~rich/).

[2] **Beardsley, B**. 2004. BobStuff. (http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sea-mat/).

[3] **Genz, F.; Lessa, G.C.; Cirano, M**. 2004. The Impact of an Extreme Flood upon the Mixing Zone of the Todos os Santos Bay, Northeastern Brazil. In: *8th International Coastal Symposia-ICS´04*, Itajaí,SC.

[4] **Bergamo, A.L., Miranda, L.B.,Corrêa, M.A**. 2002. Estuário: Programas para processamento e análise de dados hidrográficos e correntográficos. *Relat. Téc. Inst. Oceanogr.*, 49:1-16. USP.

VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL DE PEQUENA ESCALA DE *Mytella guyanensis* (LAMARCK, 1819) (MOLLUSCA, BIVALVIA) EM UM MANGUEZAL DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.

Koehler, P. H. W.[1]; Lana, P. C.

[1] Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av. Beira Mar, s/n°, 83.255-000, Pontal do Paraná, PR, Brasil, pedrokoehler@yahoo.com.br.

Palavras Chave: Mytilidae, variação temporal, variação espacial, ecologia de populações.

Introdução

O molusco *Mytella guyanensis* (Lammarck, 1819), conhecido vulgarmente como sururu, é um bivalvo da família Mytilidae, com ampla distribuição na costa do Brasil (1). A espécie ocorre tipicamente em manguezais, sendo encontrada nas margens, barrancos e canais de maré, associada às raízes de árvores ou semi-enterrada na lama a uma profundidade máxima de 1 cm (2). Estes animais apresentam distribuição agregada, condicionada pelo substrato, com ocorrência predominante em locais com dominância de silte-argila (3). A predação, doenças e a competição por espaço são fatores que podem regular as densidades populacionais de *Mytella guyanensis* (3), assim como a presença de substrato mais fino, nos quais segundo Nishida (4), geralmente são registrados os valores mais elevados de abundância. Este autor sugeriu ainda que o recrutamento de juvenis tenda a ser reduzido, com as populações sendo dominadas em geral por indivíduos de maior tamanho.

No estado do Paraná, foram realizados estudos por Christo; Absher (5) e Absher *et. al*. (6) sobre a ecologia e reprodução de *M. guyanensis* e outros bivalves. Outro levantamento realizado por Miranda (7), ao abordar as atividades extrativistas na região, identificou a ocorrência da espécie em alguns manguezais da baía de Paranaguá. Este molusco é utilizado como alternativa econômica por algumas comunidades, o que aponta para a importância de se conhecer melhor seus parâmetros ecológicos. Este trabalho tem por objetivo descrever as variações temporais e espaciais, em pequena escala, de uma população de *M. guyanensis* em um manguezal localizado no setor intermediário do estuário da Baía de Paranaguá, Paraná.

Material e Métodos

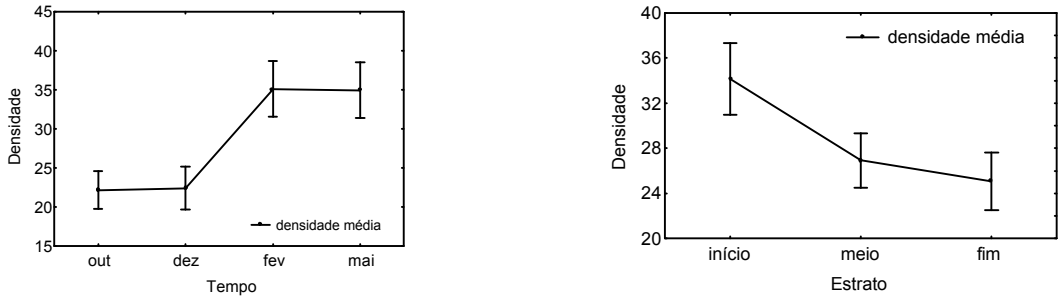
O estudo foi realizado em um manguezal próximo à vila pesqueira de Amparo (48°30’37’’W, 25°27’20’’S), na desembocadura do Rio do Mirto, localizado na Baía de Paranaguá, no litoral do Paraná. A área amostral compreendeu uma faixa de 300 m de comprimento por 6 m de largura, cobrindo a extensão do rio e toda a área de ocorrência local da espécie. Em campo foram estimados as densidades populacionais e o comprimento médio dos indivíduos ao longo de oito meses, de outubro de 2003 a maio de 2004, período que corresponde a um ciclo completo de período chuvoso (verão) e período mais seco (outono). As coletas foram realizadas de dois em dois meses, sempre em períodos de maré baixa. As medidas de comprimento foram obtidas através de uma relação linear existente entre as fendas que os organismos apresentam no substrato e o seu comprimento total. Esta relação foi testada no nível de 0,05 de significância e validou a metodologia empregada.

Com o propósito de evidenciar os possíveis gradientes de densidade ou comprimento do bivalvo em direção à cabeceira do rio, a área amostral foi dividida em três estratos: **inicial**, de 0 m a 100 m, **médio**, de 100 m a 200 m e **final**, de 200 m a 300 m. Foi elaborado um delineamento amostral que possibilitou a utilização de métodos paramétricos de análise, particularmente a análise de variância (ANOVA), visando avaliar a significância nas diferenças entre comprimento médio e densidade dos animais ao longo do tempo (períodos amostrais) e espaço (estratos à margem do rio).

Resultados

Densidade de *Mytella guyanensis*

A densidade média da espécie no Rio do Mirto foi de 28,75 indivíduos por m² e a análise de variância evidenciou diferenças significativas de densidade tanto no tempo quanto no espaço (nível de 0,05). As densidades foram maiores nos meses de fevereiro e maio, ocorrendo uma variação marcante entre os meses de dezembro e fevereiro (Fig. 1a). As médias de densidades dos outros períodos não diferiram significativamente entre si, sendo a relação temporal descrita algebricamente como (fev. = mai.) > (out. = dez.). A distribuição espacial de *Mytella guyanensis*, por sua vez, diminuiu ($p < 0,01$) entre os estratos inicial e final (Fig. 1b), com a relação entre os estratos sendo expressa algebricamente como: início > (meio = fim).



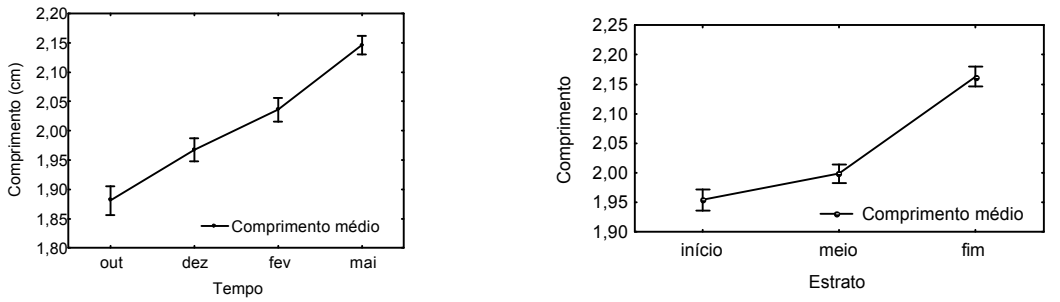
(a) (b)

Fig. 1. (a) Médias de densidade e desvio padrão de *Mytella guyanensis* ao longo do período amostral (out-2003/maio-2004). (b) Médias de densidade, com os respectivos desvios padrão, de *Mytella guyanensis* ao longo da faixa de manguezal estudada no Rio do Mirto.

Comprimento de *M. guyanensis.*

O comprimento médio da fenda (cujos valores são análogos ao comprimento total) dos indivíduos analisados no Rio do Mirto foi de 2,026 cm. As médias apresentaram uma tendência de crescimento linear ao longo do tempo e foram encontradas também diferenças entre os estratos ao longo do rio (Nível de 0,05). A tendência, representada pela seqüência: out. < dez. < fev. < mai., assinalada pelos valores extremos de: 1,88 cm e 2,146 cm, é mostrada na Figura 2a.

Os animais encontrados no estrato final foram significativamente maiores do que os demais ($p < 0,05$), com média igual a 2,163 cm (Fig. 2b). Já o comprimento médio nos estratos do início e meio diferiram pouco entre si, apesar da variância encontrada no início do rio (0,814), ser maior do que as demais (em torno de 0,47 nos demais estratos), padrão que evidencia maior variabilidade nas classes de tamanho do início do rio. A relação algébrica estabelecida entre as médias de comprimento foi: (início = meio) < fim.



(a) (b)

Fig. 2. (a) Variação nas médias dos comprimentos de fenda, com respectivos desvios padrão, de *Mytella guyanensis* ao longo da área amostral no Rio do Mirto. (b) Variação nas médias dos comprimentos de fenda, com seus desvio padrão, de *Mytella guyanensis* ao longo do Rio do Mirto.

Discussão

A densidade média de *Mytella guyanensis* no Rio do Mirto é alta (28,75 ind./m²) se comparada com valores encontrados no estuário do rio Paraíba do Norte (5,2 ind.m²) por Nishida; Leonel (3). Esta densidade elevada pode ser atribuída primeiramente às características do substrato, com alta proporção de silte e matéria orgânica, o que favorece a agregação dos mariscos.

Outros fatores que condicionam o crescimento e a produtividade de mexilhões são a temperatura, salinidade, circulação de água, densidade de indivíduos, quantidade e qualidade de alimento disponível além da baixa incidência de parasitas, competidores e predadores (3). Estes fatores podem atuar de forma sinérgica na região do estudo, viabilizando densidades altas. O bosque estudado se encontra em uma porção mais interna da baía, onde segundo Absher *et. al*. (6) são encontradas em maior número as larvas de bivalves e gastrópodes. Este setor é caracterizado por hidrodinâmica mais atenuada e menor salinidade em comparação aos setores mais externos, de maior hidrodinamismo, onde predominam as larvas de ostras.

Os resultados deste trabalho indicam que o recrutamento é mais intenso durante o período chuvoso, em meados do verão, quando a densidade dos indivíduos sofreu um grande acréscimo em um intervalo de apenas dois meses (Fig. 1a). Estes dados corroboram as observações feitas por Christo;

Absher (5), que identificou o máximo anual de desova no início da primavera. O reflexo na população foi evidenciado alguns meses depois, entre as amostragens de dezembro e fevereiro.

A distribuição espacial de *Mytella guyanensis* no Rio do Mirto, por sua vez, não segue um padrão homogêneo. As densidades mais elevadas no estrato inicial do rio podem estar relacionadas à maior circulação de água e ao substrato, que condicionaria uma distribuição mais agregada. A menor densidade existente no fim do rio também pode ser atribuída ao sedimento mais arenoso, que é desprovido de cobertura vegetal, pelo menos nos últimos 30 metros do transecto. A ausência de árvores, como sugerido por Nishida; Leonel (3), pode ser um fator limitante para a colonização dos mariscos. O comprimento médio dos indivíduos foi significativamente maior no trecho final do rio, provavelmente pela maior disponibilidade de espaço para crescimento dos indivíduos, em decorrência das menores densidades populacionais.

Conclusão

Este trabalho descreveu as variações populacionais de *Mytella guyanensis* em uma escala bastante semelhante à estudada por Nishida; Leonel (3), quando comparadas às dimensões das áreas de estudo, sendo que esta se mostrou bastante interessante para abordar tais variações na espécie. Estas variações são muitas vezes desconsideradas pelas metodologias de avaliação de estoques ou por estudos de distribuição ou ocorrência que visam orientar práticas de coleta ou extrativismo. Neste contexto, existe ainda a necessidade de trabalhos complementares sobre os ciclos reprodutivos e taxas de recrutamento de *M. guyanensis* na Baía de Paranaguá, com a finalidade de compreender melhor a variação regional e também subsidiar ações de controle das práticas de extrativismo e coleta destes moluscos.

Referências

1 **Klappenbach, M. A.** 1965. Lista preliminar de los Mytilidae brasileños com claves y notas sobre su distribución. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 327-52.

2 **Cruz, R. A.; Villalobos, C. R.** 1993. Shell length at sexual maturity and spawning cicle of Mytella guyanensis (Bivalvia: Mytilidae) from Costa Rica. Revista de Biologia Tropical, San Jose, v. 41 n. 1, p. 89-92.

3 **Nishida, A. K.; Leonel, R. M. V.** 1995. Occurrence, population dynamics and habitat characterization of *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca Bivalvia) in the Paraíba do Norte river estuary. Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 41-49.

4 **Nishida, A. K.** 1988. Alguns aspectos ecológicos e determinação do índice de condição de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca Bivalvia) da Ilha da Restinga, Estuário do rio Paraíba do Norte, Paraíba Brasil. João Pessoa. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba.

5 **Christo, S. W.; Absher, T. M.** 2001. Ciclo reprodutivo de *Mytella guyanensis* e *Mytella charruana* (Bivalvia; Mytilidae), na Baía de Paranaguá, Paraná. In: IX Congresso Latinoamericano sobre Ciências del Mar, San Andrés Isla. Resumenes IX COLACMAR, 2001. p. 198.

6 **Absher, T. M.; Kern, Y.; Boehs G.** 2001. Ocorrência e distribuição de larvas de moluscos na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. In: IX Congresso Latinoamericano sobre Ciências del Mar, San Andrés Isla. Resumenes IX COLACMAR, 2001. p. 184.

7 **Miranda, R. B.** 2004. Dinâmicas de apropriação e saberes comunais dos manguezais e seus recursos bênticos na Baía de Paranaguá, Paraná. Curitiba. 465 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná.

IMPACTOS DA EROSÃO NAS ATIVIDADES TURÍSTICAS DAS PRAIAS DE IPARANA E PACHECO, CAUCAIA-CE

Lidriana de Sousa Pinheiro[1], Jader Onofre de Morais[2], Glacianne Gonçalves de Oliveira[2]; Marisa Ribeiro Moura[2]

[1] Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Paranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: jader@uece.br (Pesquisador CNPq) e lidriana@uece.br
[2] Alunas do Bacharelado em Geografia da Universidade Estadual doCeará e bolsistas IC-FUNCAP

Palavras Chave: valoração ambiental, turismo costeiro, gestão ambiental

Introdução

A Planície Costeira de Caucaia, precisamente as praias de Pacheco e Iparana tiveram nas estruturas de segundas-residências o seu principal vetor de desenvolvimento urbano. Entre as décadas de 80 e 90 esse processo foi mais intenso, sendo bastante procuradas para a construção de pousadas e hotéis para atender, preferencialmente o turismo sazonal. No entanto, os processos de degradação ambiental da zona costeira de Fortaleza entre as décadas de setenta e oitenta refletiram na área estudada com o início do processo de erosão. Conseqüentemente ocasionou a diminuição da procura pelos banhistas pela redução da faixa de praia, diminuição do número de barracas e perda do potencial paisagístico. A partir desses processos, essa faixa litorânea passou a ter uma nova forma de uso e visível declínio das atividades ligadas ao veraneio e turismo. Isso pode ser diagnosticado quando os usuários de Fortaleza passaram a atribuir valores diferentes a cada praia mediante a harmonia das condições ambientais e infra-estrutura urbana. Por isso, o objetivo deste trabalho é avaliar e diagnosticar a correlação existente entre a evolução dos processos de erosão e o declínio das atividades de veraneio e turismo, gerando informações úteis que possam contribuir com os planos de gerenciamento e revitalização dessas áeras.

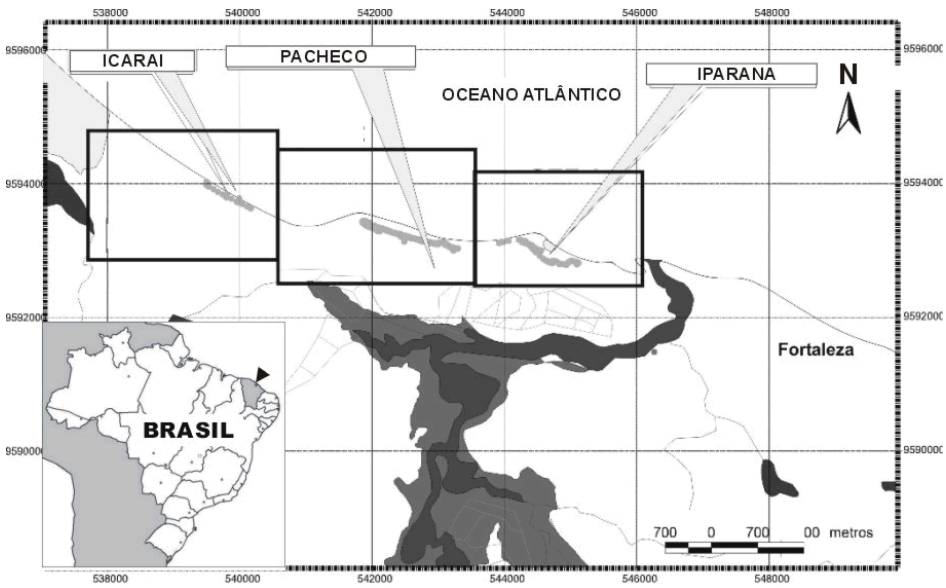


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Material e Métodos

Foram realizados levantamentos bibliográficos e cartográficos da área. Através dos trabalhos de sensoriamento remoto foram identificadas as principais alterações nas formas de uso e ocupação. A atualização dessas informações foi obtida através de coletas em campo de indicadores sócio-econômicos e infra-estrutura diretamente associados. Nos trabalhos com aplicações e contribuições para a gestão de ambientes costeiros a sociedade tem um papel decisivo. Por isso, foram realizadas entrevistas com moradores, visitantes, comerciantes e turistas para avaliar o nível de conhecimento e posição referente aos impactos da erosão costeira no uso das praias. Para isto foi necessária à aplicação de questionários

previamente formulados, contendo 8 perguntas objetivas e separadas de acordo com as classes de usuários. Neles foram contempladas informações sobre o aumento ou diminuição de fluxo de turistas, procedência percepção das principais modificações nos últimos 10 anos, dentre outras. Os dados passaram por tratamento estatístico e organizados em banco de dados onde foi traçada uma matriz de correlação dos estágios e diversas formas de uso e ocupação com os processos de erosão.

Resultados e Discussões

O litoral de Caucaia guarda reminiscência de colônias de pescas na Região Metropolitana de Fortaleza e de tribos indígenas da etnia *Tapebas* que tem na atividade agrícola exploração de recursos costeiros do estuário do Rio Ceará, a sua principal sustentação. Devido à proximidade com a capital do Estado, o fluxo de pessoas nas praias era bastante acentuado na década de 80. O acesso às praias era feito pela BR-022 ou pela travessia de barcos no Rio Ceará. Dentre os principais pontos atrativos para a construção de casas de veraneio e fluxo de turistas sazonais destacavam-se as extensas praias de areias brancas e águas calmas adequadas ao banho de mar, a culinária local e a colônia de férias do SESC de Iparana. Entre as praias do Pacheco e Iparana ressaltavam-se as falésias mortas da Formação Barreiras que antecedia praias arenosas com largura média de 200 m.

Na metade da década de 90 foi construída a ponte sobre o Rio Ceará interligando Fortaleza as praias em questão. As vias, que integram os sistemas técnicos são impulsionadores do desenvolvimento e implantação de novos equipamentos que o promovem. Isto foi verificado na área com o aumento do comércio varejista, construção de pousadas, spas, hotéis e outras atividades associadas ao turismo litorâneo. No entanto, o processo verificado foi o de involução econômica com desvalorização dos imóveis, aumento do número de arrendamentos de restaurantes, fechamento de mercados, barracas e retirada dessas praias da rota de pacotes turísticos. Esses processos evoluíram e se intensificaram concomitantemente com os processos de erosão das praias.

Essas informações corroboram com a percepção dos moradores locais em relação ao avanço do mar, dos quais 62% assinalaram que as maiores transformações foram verificadas entre 5 e 10 anos. Cerca de 23% assinalaram que os processos erosivos foram mais intensos nos últimos 5 anos, 3% nos últimos 30 anos e 15% não souberam responder ou nunca observaram esse problema (Figura 2). A área estudada tem uma população fixa bastante significante, do universo amostrado cerca de 23% moram na área há mais de 20 anos, 40% entre 10 e 20 anos e apenas 7% com um tempo inferior a 5 anos. Segundo os moradores, o fluxo de pessoas reduziu em aproximadamente 62%, resultante principalmente do avanço do mar e aumento de pedras e entulhos da praia.

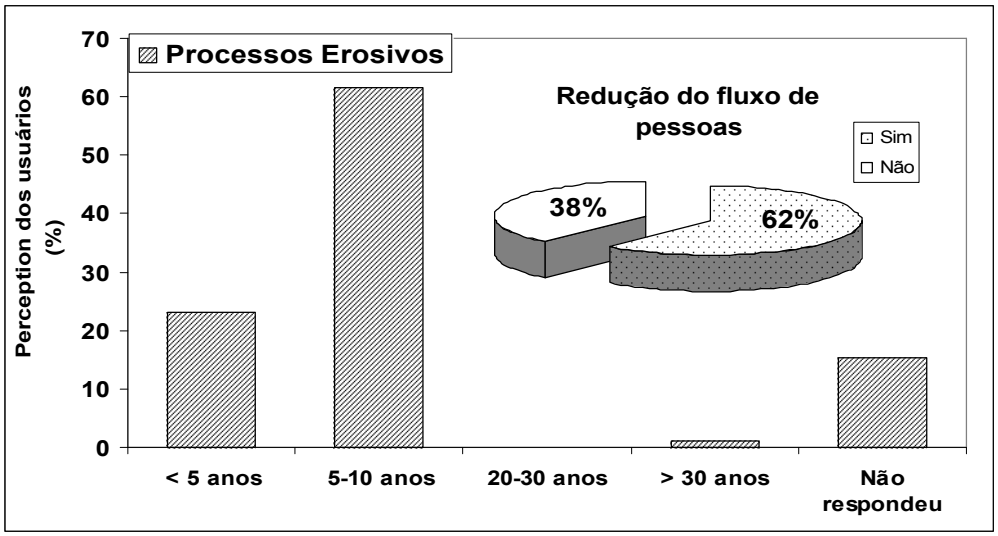


Figura 2. Percepção dos moradores locais sobre o período de maior intensificação dos processos erosivos e diminuição do fluxo de banhistas na área estudada.

O Estado do Ceará tem nas suas praias o principal vetor de desenvolvimento turístico, com uma demanda turística de aproximadamente 83,4% (1). As praias de Cumbuco e Icaraí, no município de Caucaia ocupam os 1º e 6º lugares das praias preferidas pelos turistas no litoral oeste do Estado. O

município de Caucaia ocupa o 1º lugar no fluxo de turistas e o 4º lugar no Índice de Centralidade Turística (ICT) que mede o grau de desenvolvimento de oferta de serviços turísticos de um destino (1). Como pode ser observado, todo o rendimento advindo desta atividade no litoral de caucaia estão restritos as praias de Icaraí, Tabuba e Cumbuco.

Para que haja turismo são necessárias conjugações de elementos condicionantes dentre os quais se destacam *as ofertas* (2). A este elemento está agregado o conjunto de produtos oferecidos aos visitantes que vão dos atrativos naturais e culturais aos serviços direcionados aos turistas e infra-estrutura de apoio. Dentre esses produtos o entretenimento paisagístico configura o 1º lugar no ranking das motivações. A identidade histórica com o local e a existência de imóveis são as principais motivações para a freqüência de banhistas na área estudada. Cerca de 60% dos usuários das praias de Iparana e Pacheco freqüentam a área há mais de 10 anos e destacam como principal motivação à tranqüilidade e a existência de propriedade no local. Vale destacar, que nas entrevistas com os usuários da praia, a beleza cênica do local em nenhum momento foi mencionada. Em relação à demanda, cerca de 40% freqüentam a praia todos os finais de semana, 20% nos feriados e 40% nas férias. A procedência dos usuários é basicamente de Fortaleza, distrito de Caucaia e de turistas de outros estados que tem imóvel na área. Dentre os principais problemas enumerados como perda de atrativo das praias podem ser considerados: a faixa de areia reduzida, existência de entulhos e rochas, lixo e dificuldades no acesso a faixa de praia por crianças e idosos. O fator importante que caracteriza uma boa praia é o seu acesso. Cerca de 60% dos usuários consideram o acesso a praia muito difícil, 20% médio e 1% acesso impossível.

Os aspectos negativos apontados pelos usuários foram às poucas possibilidades de um banho de mar tranqüilo e seguro. A existência de correntezas fortes e rochas submersas foram apontadas como os principais problemas, sendo associado por eles ao avanço do mar. Cerca de 60% dos usuários entrevistados consideraram a praia pouco segura ao banho de mar, 20% altamente segura e 20% moderadamente seguras. Nas praias no Estado do Ceará, exceto em alguns trechos praia do Futuro, na capital, não existem placas de conduta, encartes e ou meios de divulgação sobre os riscos praiais, principalmente nas altas estações. As atividades relacionadas aos esportes náuticos ou passeios de jangadas e lanchas estão restritas à praia do Cumbuco, bem como o número de usuários nos últimos cinco anos aumentou significativamente. Neste setor da costa, os processos erosivos sobre a linha de costa são bem menores e no seguimento que leva até a Ponta do Pecém estão ainda praticamente ausentes, em contraponto há processos acumulativos e progradativos.

Conclusões

-Os impactos associados ao aumento da especulação imobiliária, nas Praias de Iparana e Pacheco, promoveram o recuo de aproximadamente 300 m da linha de costa. Conseqüentemente ocasionou a diminuição da procura pelos banhistas pela redução da faixa de praia, do número de barracas e perda do potencial paisagístico.
-Dentre os principais problemas enumerados por moradores e turistas como perda de atrativo das praias é a faixa de areia reduzida, existência de entulhos e rochas, lixo e dificuldades no acesso a faixa de praia por crianças e idosos. Cerca de 60% dos usuários considera o acesso a praia muito difícil, 20% médio e 1% acesso impossível.
- São necessários estudos de compensação ambiental para avaliar os custos x benefícios de um projeto de revitalização da área estudos de compensação ambiental para avaliar os custos x benefícios de um projeto de revitalização da área. Neste caso incluem-se a reestruturação das obras de proteção e a construção de praias artificiais.

Agradecimentos

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto "Estágios Morfodinâmicos e sua relação com os riscos associados ao uso das praias no Estado do Ceará – PPP"

Referências

[1] Teles, J.A.2003. **Interiorização e impactos sócio-economicos do turismo no Ceará**. In: O turismo de inclusão e o desenvolvimento sustentável (Ed. Coriolano, L.N.M.). Fortaleza:CE, Funece, P.:52-66

[2] **Coriolano, L.N.M**. 2003. O Ecoturismo e os hóspedes da natureza. In; Turismo comunitário e responsabilidade socioambiental (Ed. Coriolano,L.N.M e Lima, L.C.). Fortaleza-CE, EDUECE, p.113-131.

O TRANSPORTE DE SEDIMENTOS NO ESTUÁRIO DO RIO TIMONHA -CEARÁ – BRASIL

Morais, J.O[1]; Pinheiro, L.S1; Dias, C.B[2];

[1] *Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Paranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: jader@uece.br (Pesquisador CNPq) e lidriana@uece.br*
[2] *Aluna do Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais (LABOMAR/UFC) e Bolsista do CNPq- carolinabragadias@yahoo.com.br*

Palavras Chave: sedimentos coesivos, balanço sedimentar, rio Timonha

Introdução

Os mecanismos que regem a dinâmica de circulação de sedimentos em áreas estuarinas estão diretamente relacionados aos aspectos hidrodinâmicos. Em função da descarga de água doce e da ação da maré, diferentes processos de circulação e mistura podem ocorrer tanto no sentido vertical quanto longitudinal (1). Esses processos controlam, não só os fluxos, mais também a disposição espacial da fácies sedimentares depositadas ao longo do canal estuarino. Os impactos nas bacias hidrográficas também têm grande influência sobre a dinâmica de sedimentos nos estuários. Atividades como agricultura, desmatamento, mineração e urbanização são responsáveis pelo incremento no aporte de sedimentos fluviais gerando assoreamento e aumento da turbidez (2). Por outro lado, a construção de represas próxima às áreas estuarinas, além de reduzir a descarga fluvial e o aporte de nutrientes para zona costeira, aumenta a intrusão da maré e modifica os processos hidrodinâmicos à jusante (3).

A região onde está localizado o estuário do rio Timonha é dominada por mesomarés semi-diurnas com período médio de 24 horas. A barreira constituída pelos bancos de sedimentação na foz amortece o efeito da maré gerando um atraso de 45min, percebido a 1,2 km do mar aberto. A bacia de drenagem apresenta processos de uso e ocupação incipientes e o principal vetor de natureza antrópica que exerce influência sobre a sedimentação estuarina é representado pelo açude Itaúna, construído em 2001 a 43km de distância da foz. Esse barramento tem vazão regulariza de 1m^3/s e suas águas se destinam ao abastecimento e irrigação de comunidades locais. Diante disso, esse trabalho buscou identificar os mecanismos controladores dos processos de sedimentação do estuario do rio Timonha para que possam estabelecer comparações seguras do impacto do reservatório nos processos de sedimentação estuarina (Figura 1).

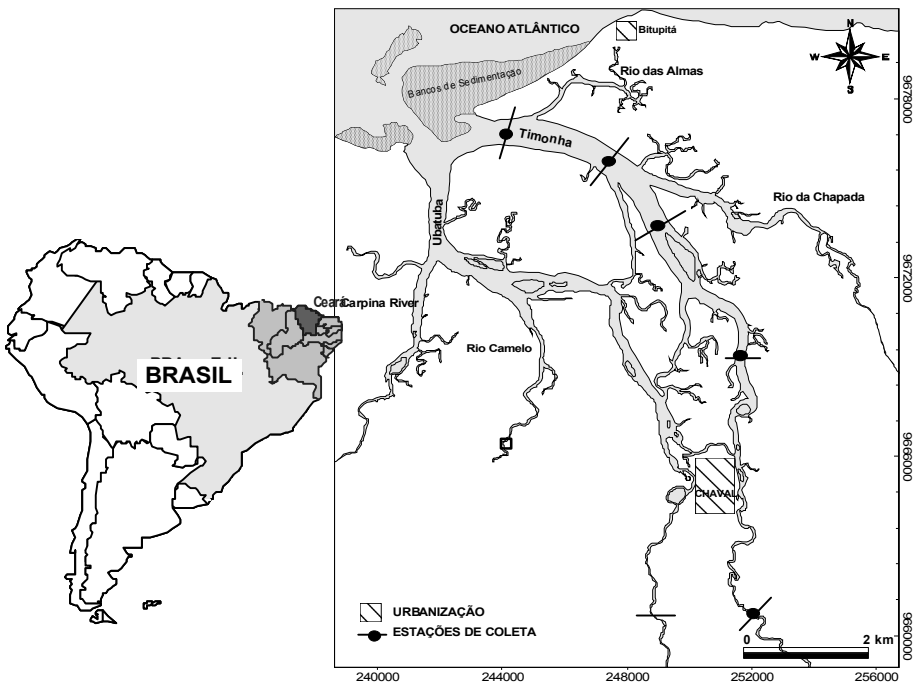


Figura 1-Localização da área de estudo.

Material e Métodos

As características de sedimentos de fundos e do material particulado em suspensão foram observadas desde a foz até o limite onde não foi observada influencia da maré (a 24km do mar). Para a medição das vazões foram estabelecidas seções batimétricas com Ecosonda FURUNO para o cálculo da área. Para o cálculo do material transportado em um ciclo de maré, as áreas foram corrigidas a cada hora de acordo com as informações do nível da maré. O nível das águas foi monitorado com o uso de uma régua de maré localizada na margem e devidamente calibrada com o "zero" do Departamento Nacional de Hidrografia e Navegação. Comparações foram realizadas com as tábuas de mares dos Portos de Luiz Correa (PI) e Pecém(CE).

A velocidade e direção das correntes foram obtidas por um correntômetro da SensorData™ com medições a 0,5 m do nível da água e 1 m do fundo. As amostras de água foram coletadas em todo o ciclo de maré próximo a superfície e no fundo nos períodos de estiagem e de chuva. A quantificação do Material Particulado em Suspensão ($g.L^{-1}$) foi determinada pelo método da filtração. Obtidas as vazões das marés de enchente (+) e vazante (-), multiplicaram-se esses valores pelas respectivas concentrações de MPS resultando na carga média transportada ($g.s^{-1}$). Os sedimentos de fundo foram analisados por peneiramento úmido e mecânico.

Resultados e Discussões

O estuário do rio Timonha apresenta uma grande quantidade de ambientes de sedimentação tanto de origem fluvial quanto marinha. No entanto, atualmente, estes últimos têm se mostrado mais abundantes. A Ilha Grande e toda a área da desembocadura são freqüentemente modeladas pela intensa ação das ondas durante a preamar. No período de estiagem, a redução da barreira hidráulica representada pelo rio e a intensa ação dos ventos na geração de ondas de superfície corroboram para o retrabalhamento da sua morfologia de fundo.

Na foz, as margens apresentam-se estáveis com processos erosivos relacionados apenas aos efeitos da maré sobre os bancos de concreções ferruginosas existentes na margem noroeste do estuário. No entanto, diante da predominância de processos de importação de sedimentos o estuário tente a formar deltas de maré enchente e os bancos da foz tendem a migrar para o interior do estuário.A superfície de fundo do canal fluvial do Timonha é composta primordialmente por sedimentos arenosos, sem grandes variações entre os períodos de chuva e de estiagem. De um modo geral predominam areias média e grossa. Na região mais próxima ao mar, margem noroeste, a desagregação de concreções ferruginosas pela ação erosiva mais intensa em períodos de maior descarga fluvial, contribuiu para a ocorrência de sedimento com diâmetro mediano superior a 2,8 mm.

Os sedimentos coletados na maior ilha do complexo (Ilha Grande) evidenciaram a ocorrência de extensos depósitos de sedimentos carbonáticos e biodetritos que conferiram às amostras uma granulometria grosseira. No entanto, a área submersa próxima a essa ilha apresentou depósitos de sedimentos finos com diâmetro médio igual a 0.062 mm.

O volume de material transportado em suspensão variou significativamente entre os períodos de chuva e estiagem. O balanço entre enchente e vazante, na boca do estuário, para o período chuvoso, evidenciou a exportação(-) de cerca de 7,31 $g.s^{-1}$ durante um ciclo completo de maré de sizígia. Para o mesmo ciclo, durante o período de estiagem, constatou-se a predominância da importação (+) de sedimentos da plataforma com um balanço de aproximadamente 10,0 $g.s^{-1}$. A taxa de transporte exportada (-) no período chuvosa é de 31,94 $g.s^{-1}$. Essa disparidade é ocasionada principalmente pela redução da competência do rio Timonha no período de estiagem (Figura 2).

O padrão de circulação de correntes é dominado pela influência das variações da maré. Esse processo acentua-se durante as épocas com descarga fluvial e precipitação desfavoráveis. Foram observados ainda os efeitos da morfologia de fundo e da descarga fluvial de tributários na distorção e redirecionamento das correntes de fundo. Vale ressaltar que grande parte destes sedimentos é transportada pela deriva (E-W) favorecendo a sedimentação de bancos lamosos na faixa de praia da localidade de Cajueiro da Praia, Estado do Piauí.

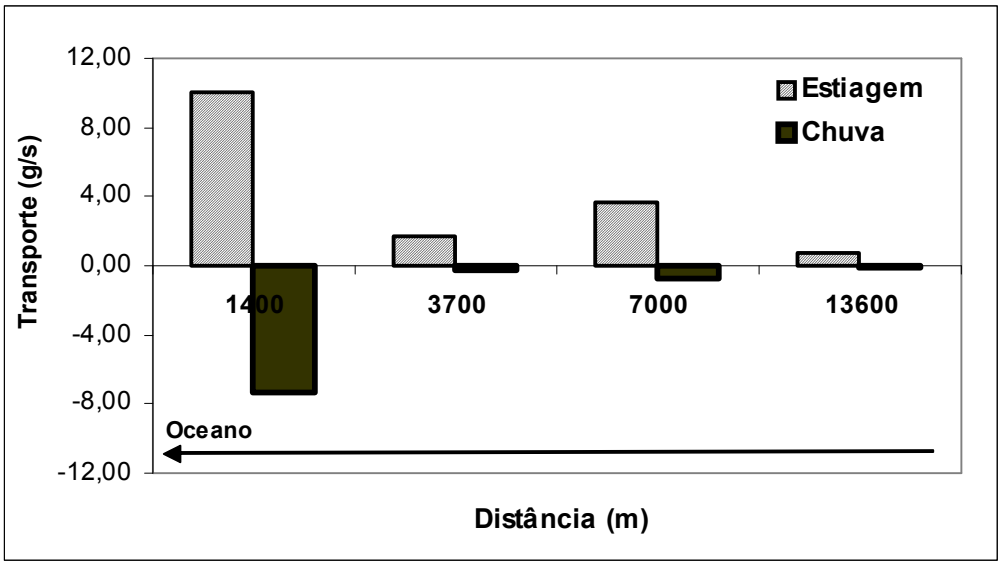


Figura 2. Balanço do transporte de sedimentos de fundo e em suspensão no estuário do Rio Timonha em um ciclo completo de maré nos períodos de chuva e de estiagem.

Conclusões

Os padrões de sedimentação do complexo estuarino Timonha / Ubatuba são regidos primordialmente pelas oscilações diárias da maré e em segunda análise, pelas variações sazonais da descarga fluvial. As principais bacias de contribuição são representadas pelos Rios da Chapada e São João da Praia. No entanto, durante o período de estiagem, a dinâmica da estuarina praticamente não recebe escoamento da drenagem continental. Apesar da suavização das correntes de enchente e ondas diante dos bancos de sedimentação da foz, esses processos ainda são os principais modeladores da foz.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio logístico e finaceniro do Projeto " Diagnóstico Geoambiental e Sócioeconômico e proposta de monitoramento das áreas estuarinas e de manguezais dos rios Timonha, Malcozinhado, Catú e Jaguaribe- Convênio (SRH, BIRD, IEPRO) e ao CNPq pela concessão de bolsas de Pesquisas.

Referências

[1] **Davis, R**. 1985. Coastal Sediemntary Environments. 2ª edição, Spring-Verlag. New York.
[2] **Dyer, K. R**. 1995. Sediment Transport Processes in Estuaries. In: Perillo, G.M. E. (ed). Geomorphology and sedimentology of estuaries. Developments in sedimentology (53), Elsevier, p. 423 - 449.
[3] **Patchineelam, S. M.; Kjerfve, B.; Gardner, L.R**. 1999. A Preliminary Sediment Budget for the Winyah Bay Estuary, South Carolina, USA. In: Marine Geology. Elservier. v. 162. p. 133-144.

OCORRÊNCIA DE *MOERISIA INKERMANICA* PALTSCHIKOWA-OSTROUMOVA, 1925 (HYDROZOA; ANTHOMEDUSAE; MOERISIDAE) NA BAÍA DE ANTONINA, PARANÁ.

Nogueira Jr[1], M. & Oliveira[1], J. S. de

[1] *Programa de Pós-Graduação em Zoologia – Universidade Federal do Paraná – CP. 19020 – CEP* ***81531-980*****,** *e-mail:* miodeli@gmail.com *e* justabile@yahoo.com.br

Palavras-chave: estuários, Cnidaria, *Moerisia*, Rio Faisquueira

Introdução

As bacias costeiras brasileiras são ricas em rios que deságuam em estuários indo de encontro ao oceano Atlântico. Nas confluências entre os rios e o mar ocorre a formação de ambientes de características intermediárias, possuindo contribuições tanto da oscilação da salinidade causada pelas variações de maré, quanto das contribuições de água doce em períodos de maior pluviosidade, sendo ambientes considerados biologicamente produtivos (1). Nestes ambientes, o limite de transição entre água doce e salgada é considerado um ecótone, ou seja, uma fronteira definida entre estes ambientes com súbita substituição de espécies ao longo de seu gradiente (2). A origem da comunidade destes ambientes pode ser de espécies marinhas tipicamente residentes, marinhas que migram para o estuário para se reproduzir, ou de água doce (3). Amostragens de plâncton vem sendo realizadas desde setembro de 2004 no Rio Faisqueira, Reserva Natural do Cachoeira, Paranaguá, Paraná. Um dos resultados relevantes já obtidos é a presença da hidromedusa *Moerisia inkermanica* Paltschikowa-Ostroumova, 1925, primeiro registro da espécie para o sul do Brasil. Exemplares de referência foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e incorporados à coleção de Cnidaria do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná**.**

Moerisia inkermanica é uma hidromedusa típica de águas salobras, tendo sido encontrada em diversos estuários do mundo (4, 5, 6). No Brasil a espécie foi encontrada apenas uma vez, próximo a Recife - 8º 14´S (7). Sendo o presente estudo o segundo registro da espécie.

Material & Métodos

O Rio Faisqueira (entre 25º21´617”S; 48º38´622”W) encontra-se inserido na Reserva Ecológica do Cachoeira, situado na planície costeira do litoral paranaense, desaguando no estuário da Baia de Antonina, PR. No seu trecho baixo situa-se o ecótone água doce/estuário onde a influência das marés alteram as condições abióticas da área (Fig. 1).

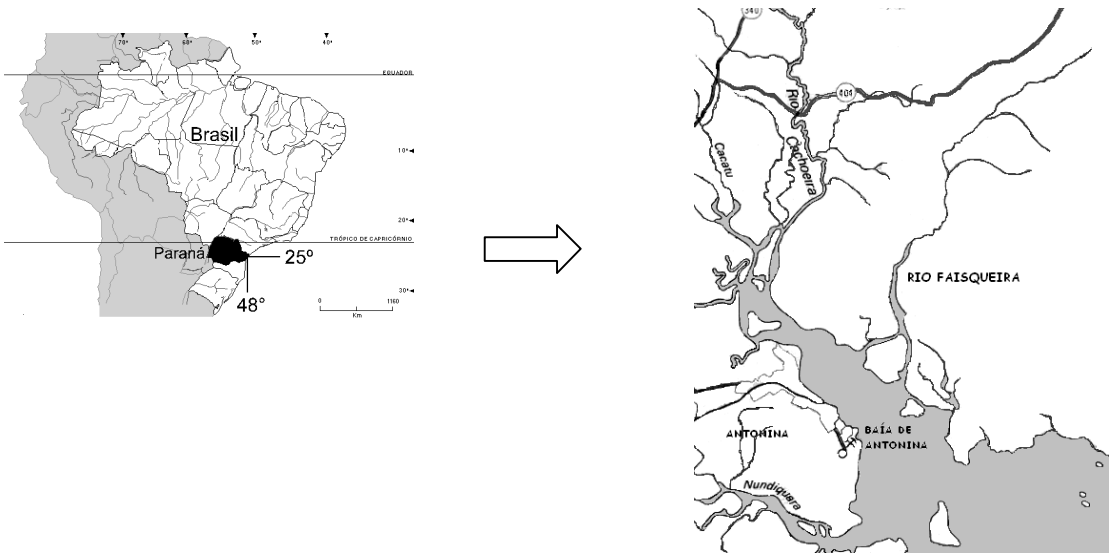


Figura 1: Localização da área de coleta, com detalhe do Rio Faisqueira, Antonina, PR.

As amostragens foram realizadas mensalmente, de setembro de 2004 a março de 2005 com uma rede de plâncton cônico cilíndrica, malha 500 µm, sempre no quarto crescente lunar, nos períodos diurno e noturno. Foram realizadas 5 réplicas consecutivas em cada trecho, a favor da correnteza, iniciando-se no trecho superior do rio, seguindo-se então em direção ao trecho inferior, passando-se pela região de

transição água doce/estuário. Durante os procedimentos de amostragens foram registradas a salinidade e a temperatura da superfície. O volume filtrado pela rede foi calculado utilizando-se os dados obtidos pelo fluxômetro e diâmetro da boca da rede.

Resultados e Discussão

Foram encontrados 38 exemplares da hidromedusa *Moerisia inkermanica* Paltschikowa-Ostroumova, 1925, em salinidade entre 0 – 10 ‰ e temperatura entre 23 – 26ºC, descritos abaixo:

Variação de Tamanho: 1 a 6 mm de diâmetro e 1,5 a 4 mm de altura

Descrição: umbrela globular. Um pouco mais larga que alta. Manúbrio prismático, sem pedúnculo e de tamanho bastante variável, desde bastante curto, chegando a mais da metade da cavidade sub-umbrelar. Boca cruciforme simples, com 4 línguas per-radiais extremamenmte pequenas. Estômago tipicamente quadrático com quatro extensões per-radiais, porção mais distal geralmente livre. Gônadas envolvendo totalmente as paredes do manúbrio e, de maneira contínua, estendendo-se pelas extensões per-radiais do estômago. Tentáculos solitários e moniliformes mais estreitos próximos a base, com círculos de nematocistos completos. Quatro tentáculos per-radiais e quatro inter-radiais foram encontrados bastante desenvolvidos em todos os exemplares analisados, todos com um bulbo estreito e globular em sua base. Mais 1 a 3 tentáculos intercalados entre esses, em vários estágios de desenvolvimento, chegando ao máximo de 32 tentáculos. Ocelos de coloração avermelhada em exemplares fixados na porção abaxial dos bulbos tentaculares. Presentes apenas em bulbos bastante desenvolvidos.

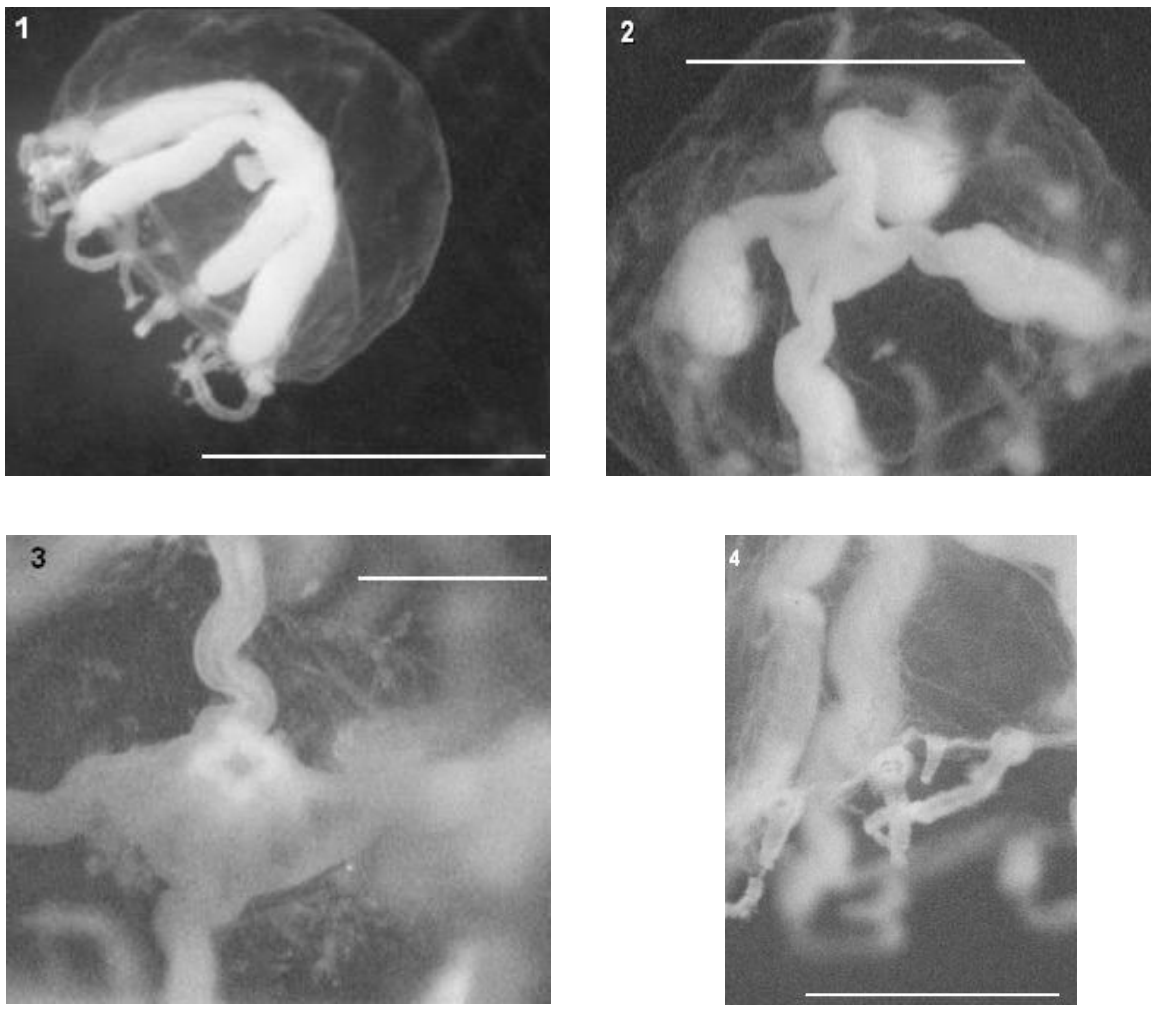


Figura 2: *Moerisia inkermanica* Paltschikowa-Ostroumova, 1925, 1 - aspecto geral, vista lateral - 15x, escala = 3 mm; 2 – estômago e extensões per-radiais, vista exumbrelar - 20x, escala = 2 mm; 3 - boca e manúbrio, vista subumbrelar, - 27x, escala = 0,5 mm; 4 - Detalhe do bulbo tentacular com ocelo - 40x, escala = 1 mm.

Distribuição: Brasil: Pernambuco (7) e Paraná (este estudo); Atlântico Sul: Argentina, entre 39º19' a 53º39'S e 60º36' a 62º09'W (8). Mundo: amplamente distribuída em diversos estuários ao redor do mundo, na costa do Mar Negro na Bulgária, costa leste da Índia, Holanda (4, 5, 6).
Comentários: A fase polipóide da família como um todo e da espécie em particular, é tipicamente pequena e passa despercebida facilmente. Sua área de distribuição é supostamente mais ampla que a da medusa, pois o pólipo consegue sobreviver sob uma maior variedade de condições quando comparado a fase medusóide, que geralmente precisa que condições excepcionais ocorram e permaneçam por algum tempo, como por exemplo temperatura elevada (5). Tal padrão pode explicar a distribuição aparentemente disjunta da espécie no Atlântico Sul.

As espécies do gênero são consideradas como típicas de águas salobras, encontrada em diversos estuários e lagoas costeiras ao redor do mundo. Este é o segundo registro da espécie no Brasil e o primeiro para a região sul, ampliando sua distribuição conhecida no Brasil.

Conclusão

Novas ocorrências são de grande relevância para o reconhecimento da diversidade da comunidade local e do completo entendimento de sua dinâmica e inter-relações bem como do padrão de distribuição das medusas ao longo do litoral brasileiro.

Agradecimentos

Agradecemos à Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) pelo suporte logístico e à CAPES e Fundação Araucária pelas bolsas concedidas.

Bibliografia

[1]**Levinton, J. S**., 1995. Marine Biology**.** Oxford University Press. 420p.
[2]**Ricklefs**, **R. E**., 1993. A Economia da Natureza**.** 3º ed. Ed. Guanabara Koogan. 470p.
[3]**Dando**, **P. R**., 1984. Reproduction in Estuarine Fishes. In: Wooton, R. J. & G. W. Potts, 1984. Fish reproduction: Strategies and Tactics. Orlando Academic Press. 410p.
[4]**Kramp, P.L.**1961. Synopsis of the medusae of the world. Journal of Marine Biological Association of United Kingdom, 40:1-469.
[5]**Saraber, J.G.A. M.** 1962. *Ostroumovia inkermanica* in the Netherlands. Beaufortia, Amsterdam, 100(9):117-120.
[6]**Naumov,** 1969. Hydroids and Hydromedusae of the USSR. Israel Program os Scientific Translations, Jerusalém, 660pp.
[7]**Paranaguá, M.N**. 1963. Sobre uma nova ocorrência de *Blackfordia virginica* Mayer, 1910 e *Ostrumovia inkermanica* Hadzi (1928) (Hydromedusae). Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade de Recife, 5/6:141-145.
[8]**Zamponi, M.O.** 1983**.** Ecologia de las hidromedusas en el mar epicontinental argentino. Neotropica, 29(81):65-81.

CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DO FITOPLÂNCTON E DOS DETRITOS NA ABSORÇÃO DA LUZ NA BAÍA DE SANTOS E ESTUÁRIO, DURANTE O VERÃO.

Ferreira, A.[1]; Ciotti, A. M.

[1,2] Universidade Estadual Paulista – Campus do Litoral Paulista – Unidade de São Vicente. Praça Infante Dom Henrique, s/nº - 11.330 - 900 - Parque Bitaru – São Vicente – SP.- amabilefr@uol.com.br

[2] ciotti@csv.unesp.br

Palavras Chave: propriedades bio-ópticas, Baía de Santos, fitoplâncton, detritos

Introdução

Grande esforço tem sido aplicado em estudos sobre o comportamento espectral da luz no meio aquático, já que este inclui a absorção ou espalhamento dos constituintes ópticos, que servem como parâmetros para descrever a composição ou as diferenças dos mesmos, mas são também variáveis essenciais para compreendermos o funcionamento das comunidades biológicas.

Os componentes ópticos nos oceanos, rios, lagos e estuários são, geralmente, divididos em 3 categorias: i) as moléculas de água, ii) as partículas (incluindo o fitoplâncton) e iii) as substâncias dissolvidas (1). Em regiões onde o fitoplâncton tem papel dominante na determinação das propriedades ópticas, as águas são chamadas de Caso I, enquanto que as águas costeiras e interiores, onde o material inorgânico suspenso, ou o material dissolvido são os componentes principais, são referidas como de Caso II (2).

São poucos os trabalhos que relatam as características ópticas (i.e., absorção ou espalhamento da luz tanto pelo fitoplâncton, como pelos detritos e sedimentos) de águas mais costeiras, sendo inexistentes no Sistema Estuarino de Santos (SP), apesar da grande importância econômica e ambiental da região, na qual este complexo está inserido.

Devido a grande descarga continental e elevada urbanização ao qual o sistema é submetido, os detritos se apresentam em grandes concentrações, principalmente no período chuvoso (verão), fato que resulta numa diminuição da zona eufótica e conseqüente competição entre estes e o fitoplâncton pela luz. Assim, torna-se importante caracterizar a contribuição dos diferentes constituintes na absorção da luz nestas águas. Esses estudos contribuirão para um maior entendimento da variabilidade na abundância e nas atividades do fitoplâncton na Baía de Santos e estuário adjacente, além de servir como subsídio para o desenvolvimento de técnicas de observações biológicas contínuas em outras regiões de interesse.

No presente estudo, pretendeu-se quantificar a contribuição relativa do fitoplâncton e dos detritos na absorção da luz na Baía de Santos e Estuário, durante o verão.

Materiais e Métodos

As coletas foram realizadas mensalmente, do período de novembro de 2004 a março de 2005, com o barco de pesquisa Albacora, sendo ocupadas sete estações no complexo Baía de Santos e Estuário (Fig. 1).

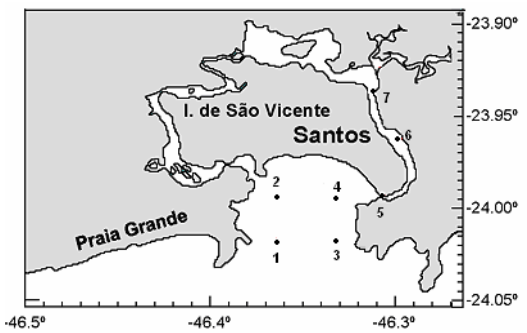


Figura 1. Complexo Estuarino de Santos. Os pontos e respectivos números indicam as estações de amostragem.

Os valores de salinidade foram obtidos através de perfilamentos das propriedades hidrográficas em cada uma das 7 estações com um CTD Falmouth, modelo 2DACM. Os dados hidrograficos foram coletados e analisados pelo Laboratório de Hidrodinâmica Costeira do Instituto Oceanográfico da USP (LhiCo-DOF-IOUSP). Em cada ponto, a transparência da água foi inferida através da profundidade de desaparecimento do

disco de Sechii. Com auxílio de garrafas de Ninskin, foram realizadas, em cada estação, coletas de água em superfície, para medidas posteriores de absorção da luz pelos detritos e fitoplâncton, segundo método proposto (3) [variações em (4); (5)]. Para cada amostra, foram filtrados 500ml, (ou menos, para aquelas que apresentavam grande concentração de material particulado suspenso), usando-se filtros de fibra de vidro GF/F de 25 mm de diâmetro. As leituras dos filtros foram feitas num espectrofotômetro equipado com uma esfera integradora Hitachi U-3010, para obtenção dos valores de absorção da luz visível (entre 400 e 700 nm). Os mesmos foram posicionados na entrada e na saída da esfera integradora, para que se obtivesse uma correção mais precisa das perdas de luz por espalhamento pelo filtro. Após essas leituras, os pigmentos foram extraídos pela adição de algumas gotas de Hipoclorito de Sódio 0,5%, e subseqüente lavagem com a respectiva água do mar filtrada. Em seguida, novas leituras foram feitas na entrada e na saída da esfera. As leituras iniciais (antes da extração) representam a absorção da luz pelo material particulado total e as leituras feitas após a extração, representam a absorção da luz pelos detritos. A absorção da luz pelo fitoplâncton foi calculada através da diferença entre ambas, após a aplicação de um modelo para a correção do espalhamento da luz (3).

Resultados e Discussões Preliminares

Nos cinco meses amostrados, a salinidade superficial de cada estação variou de acordo a distribuição das mesmas dentro do sistema estuarino, o que permitiu a separação dos compartimentos Estuário e Baía, conforme a Tabela 1.

	Salinidade da superfície	
Mês	Baía	Estuário
Nov/04	>32	<29
Dez/04	>32	<30
Jan/05	>32	<27
Fev/05	>32	<28
Mar/05	>32	<29,7

Tabela 1. Variação espacial da salinidade de superfície nos compartimentos estuário e baía, nos cinco meses de amostragem.

Os menores valores de salinidade foram verificados no estuário (estações 5, 6 e 7), juntamente com as maiores concentrações de detritos decorrentes do aporte continental, que contribuem para a menor transparência da água, conforme demonstra a Fig. 2.

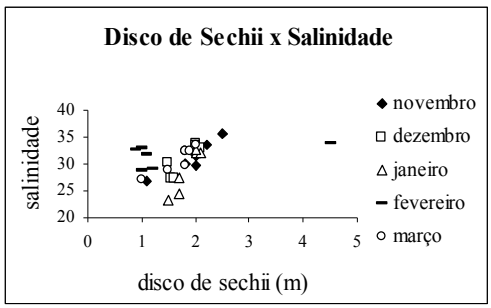


Figura 2. Relação entre a transparência da água e a salinidade superficial das estações.

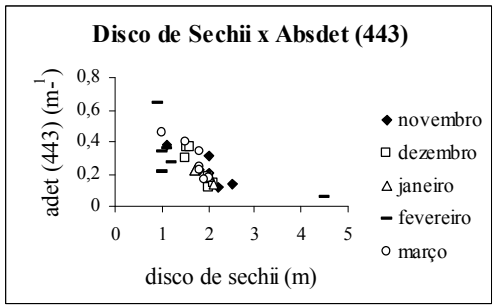


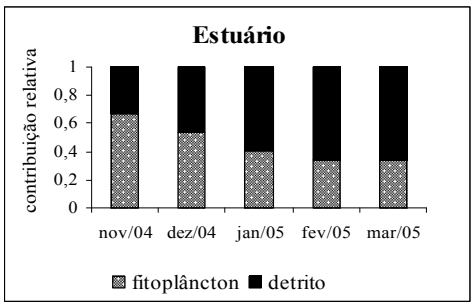
Figura 3. Relação entre a transparência da água e a absorção de detritos em 443 nm.

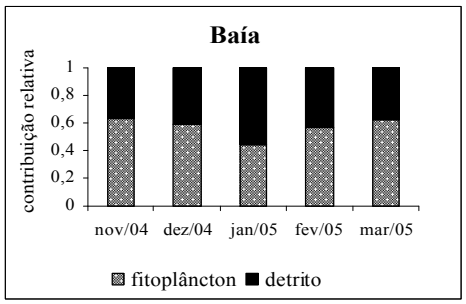
A Fig. 3 representa os valores absolutos de absorção dos detritos em 443 nm – adet (443) (m^{-1}) – em relação à transparência da água e demonstra o papel destes componentes na diminuição da zona eufótica, conforme sua concentração aumenta, fato que resulta numa menor disponibilidade da luz para os organismos fitoplanctônicos.

Nos meses em que a precipitação é maior (janeiro, fevereiro e março), com conseqüente aumento na descarga de sedimentos continentais, foi verificada a maior contribuição relativa dos detritos na absorção da luz dentro do estuário (Fig. 4), quando comparada à do fitoplâncton, que tem maior contribuição no mês de

novembro, em que as chuvas são menos freqüentes.

Na Baía de Santos, sobre a qual a influência dos aportes provenientes do continente é menor (em relação ao estuário), constatou-se uma maior contribuição do fitoplâncton na absorção da luz (Fig. 5), com uma maior tendência à diminuição com o decorrer do verão como mostrada no interior do estuário. Isso provavelmente tem a ver com as diferentes dinâmicas dos ambientes (mistura por maré, por exemplo) e de diferentes taxas de pluviosidade precedentes a cada amostragem.





Figuras 4 e 5. Contribuição relativa do fitoplâncton e dos detritos na absorção da luz nos compartimentos Estuário e Baía.

Conclusões

Os resultados demonstram a importância dos aportes continentais sobre as propriedades ópticas do sistema estuarino de Santos no período de verão, que, mesmo sendo maior no estuário, ainda é considerável dentro da Baía, e assim exercem influência sobre a absorção da luz pelo fitoplâncton e, conseqüentemente, sobre a produtividade primária na região que, se por um lado é favorecida pela descarga continental de nutrientes, pode ser diminuída pela competição por luz dos sedimentos de mesma origem. Vale ressaltar a importância de mais análises baseadas em todo o espectro de absorção da luz, visto que aqui os resultados foram baseados apenas em um determinado comprimento de onda. Novos estudos já estão sendo conduzidos para caracterizar a variabilidade verão-inverno das características ópticas destas águas, bem como para quantificar a contribuição do material dissolvido na absorção da luz da região, que deve apresentar participação considerável nesta atenuação, e que aqui não foi considerado.

Agradecimentos
Agradecemos a toda a equipe do Projeto ECOSAN, e em especial ao Dr. Salvador Airton Gaeta, Dra. Flávia Saldanha Correia, MSc Mayza Pompeu e Dr. Luiz Bruner de Miranda. Amábile Ferreira é bolsista de iniciação científica FAPESP Processo: 04/12698-3.

Referências Bibliográficas

[1] **Kirk, J.T.O.** (1994). Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems, Cambridge Univ. Press, New York, 509 pp.

[2] **Morel, A.; Prieur, L.,** 1977. Analysis of variations in ocean colour. *Limnology and Oceanography*, **22**, 709-722.

[3] **Tassan, S.; G.M. Ferrari.** (1995). An alternative approach to absorption measurements of aquatic plants retained on filters. Limnology and Oceanography 40:1358-1368.

[4] **Tassan, S.; G.M. Ferrari; A. Bricaud; M. Babin.** (2000). Variability of the amplification factor of light absorption by filter-retained aquatic particles in the coastal environment. Journal of Plankton Research 22(4): 659-668.

[5] **Tassan, S.; G.M. Ferrari.** (2002). A sensitivity analysis of the "Transmittance–Reflectance" method for measuring light absorption by aquatic particles. Journal of Plankton Research. 24:757-774.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL QUALI-QUANTITATIVA DO FITOPLÂNCTON NO CANAL DA PASSAGEM, BAÍA DE VITÓRIA E BAÍA DO ESPÍRITO SANTO (VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO)

Schaeffer, L, R[(1)] ; Dias-Junior, C[(1)]

[1] *Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais / Laboratório de Fitoplâncton – ES. Av. Fernando Ferrari, s/n. E-mail: lislaneufes@yahoo.com.br.*

Palavras chaves: densidade, diversidade, composição, estuário.

Introdução

O município de Vitória, E.S., localizado nas coordenadas 20° 19`S e 40° 20`W é composto pelo distrito de Goiabeiras, região continental, e pela ilha de Vitória. A ilha é totalmente circundada pela Baía de Vitória, que se comunica com o mar, tanto pelo seu canal principal, como pelo Canal da Passagem (7). A região estudada é descrita como sendo um sistema estuarino por ter salinidade intermediária entre o mar e a água doce (8) devido a grande influência da variação de marés e ações fluviais locais. Os estuários estão incluídos entre os ecossistemas naturais mais produtivos devido à presença de elevadas densidades de populações fitoplanctônicas (8), as quais são responsáveis pela produtividade primária (1).

Este ambiente estuarino encontra-se fortemente impactado por ações antrópicas como o esgoto doméstico e industrial (3) alterando os parâmetros físico, químicos, físico-químicos e biológicos que influenciam na distribuição de espécies fitoplanctônica típcas de ambientes eutrofizados, favorecendo a predominância de algumas poucas espécies sobre outras dessa comunidade.

Alguns estudos referentes à região estuarina de Vitória vem sendo realizados nos últimos anos. No entanto, a atual pesquisa cuja é um sub-projeto do projeto Tangencial Guanabara Bay Aeration and Recivery (TAGUBAR), é pioneira na região por ter como principal objetivo realizar um estudo comparativo entre as regiões do Canal da Passagem, Baía de Vitória e Baía do Espírito Santo, e também objetiva avaliar a distribuição espacial das espécies fitoplanctônicas no Canal da Passagem, Baía de Vitória e Baía do Espírito Santo e realizar um estudo comparativo da diversidade com os fatores ambientais.

Material e Método

Coletou-se amostras superficial do fitoplâncton em 16 pontos ao longo do estuário entre os dias 10, 11 e 12 de março de 2004 (Figura 01). As amostragens qualitativas foram feitas com arrasto de rede de plâncton com malha de 60 μm, à baixa velocidade na superfície e examinadas em microscópio comum, com auxilio de bibliografia especializada. As amostragens quantitativas foram feitas na superfície do fitoplâncton com o uso de garrafa de Van Dorn, e para a quantificação utilizou câmara de sedimentação de Uthermöhl em microscópio invertido.

Os dados de parâmetros químicos, físicos e físico-químicos da água como temperatura, salinidade, Sólidos Totais Dissolvidos (STD) e Potencial de Oxi-Redução (ORP) foram determinados com o uso do aparelho multiparâmetro YSI 85, e a transparência da água, com auxílio de disco de Secchi. Também se estudou os dados de clorofila *a* e feofitina das amostras (4). Para possibilitar a comparação da diversidade fitoplanctônica presente nesta região estuarina com os parâmetros analisados utilizou-se análise estatística (*teste F* – ANOVA-oneway – programa VARPAC).

Resultados e Discussões

A região estuarina estudada possui características particulares entre as áreas como observado, mas principalmente entre os parâmetros como a profundidade da transparência da água, STD e variação de salinidade. No interior de cada região estudada ainda pode se observar diferenças entre os pontos, principalmente na Baía de Vitória, por ter mais pontos amostrais do que as outras regiões. Os resultados de transparência foram maiores em regiões marinhas e menores onde há influência fluvial e ações antrópicas (5). Os valores de STD e salinidade foram proporcionais em cada ponto de amostragem, sendo estes resultados baixos nas regiões mais internas e com maior influências de rios e maiores para regiões próximas à área costeira. A peculiaridade de cada região provavelmente está relacionada ao fato de se tratar de um sistema semi-fechado com conexão com o mar pela Baía do Espírito Santo, por estar condicionada a variação de marés, por sofrer influência de rios antropizados com esgoto, ocupação populacional de seu entorno, aterros, implantação de indústrias e atividades portuárias.

A composição qualitativa do fitoplâncton se manteve semelhante entre as três áreas e apresentou um total de 96 táxons, predominando a Classe Bacillariophyceae. Apenas 18 espécies ocorreram simultaneamente nas três áreas. A Baía do Espírito Santo por ser o local de encontro das águas

provenientes da Baía de Vitória e Canal da Passagem, assim como de espécies fitoplanctônicas de origem fluvial ou marinha de cada uma destas áreas, obteve similaridade de Classes dessas outras duas áreas estudadas. A Baía do Espírito Santo se caracterizou também por ter o menor valor de número de espécies em toda área estudada. A região do Canal da Passagem não mostrou grande variação do número de espécies e assemelha-se aos resultados dos pontos da Baía de Vitória que são maiores do que os da Baía de Espírito Santo, corroborando que o número de espécies é elevado em locais de encontro de água doce com marinha, mas diminuindo em direção ao mar (2,5). A composição quantitativa foi semelhante entre as regiões estudadas, a de maior representatividade em porcentagem foi a Classe Bacillariophyceae, em seguida Chlorophyceae, Cyanophyceae e Dinophyceae e as demais classes foram pouco representativas (Figura 02).

Os resultados de densidade entre os 16 pontos de amostragem e no interior de cada área de estudo (Canal da Passagem e Baía de Vitória) foram diferentes, sendo que regiões de maior interferência fluvial apontaram maiores valores, mas com a proximidade com o mar há uma diminuição dos valores de densidade que é característico de região estuarina (2)(Figura 03). Os valores de diversidade encontrados foram típicos de região estuarina (6), sendo este o único parâmetro corroborado estatisticamente em que há diferença significativa da diversidade entre as regiões e dentro de cada região estudada (Figura 04). Os baixos resultados diversidade e equitabilidade encontrados possivelmente podem ser explicados pela influência dos rios com degradações ambientais, diminuindo a diversidade de espécies nesta região, mas aumentando a densidade local. Os valores de clorofila *a* e feofitina foram semelhantes entre os pontos de coleta, mas há pontos com um início de senescência das algas planctônicas e em outros a senescência é mais evidente.

Conclusões

Os dados obtidos neste trabalho indicam que muitas dessas variações estão relacionadas à influência fluvial ou marinha ou por estas regiões se encontrarem impactadas por ações antrópicas através de ocupação populacional de sue entorno, aterros, implantação de indústrias, atividades portuárias e, principalmente, devido ao lançamento de esgotos domésticos e industriais.

Referências

1. **BONEY, A.D**., 1975. Phytoplankton. *Edward Arnold (Publishers) Limited*: p.3-6.
2. **DIAS JR, C.; LUCAS, P.S.; NUNES,T.S. & FIGUEREDO,C.C**., 2000. Estudos do fitoplâncton no sistema estuarino do Canal da Passagem e em áreas adjacente da Baía de Vitória. *V Simpósio de ecossistemas Brasileiros: Conservação – livro de resumos:* p. 04.
3. **JESUS, H.C.; COSTA, E.A.; MENDONÇA, A.S.F.; ZANDONADE, E**., 2004. Distribuição de metais pesados em sedimentos do sistema estuarino da Ilha de Vitória-ES. Química Nova, vol.27, no.3, São Paulo, May/June 2004.
4. **LITTLEPAGE, J.L.,** 1998. Oceanografia: manual de técnicas oceanográficas para trabalhos em laboratório e a bordo. Fortaleza: EUFC, p.83-88.
5. **LUCAS, P.S**., 2002. Influência de uma estação de tratamento de esgoto sobre um sub-sistema estuarino (Canal da Passagem, Vitória, E.S.): Comunidade fitoplanctônica e nutrientes. *Dissertação de mestrado ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense.*
6. **MARGALEF, R.,** 1978. Phytoplankton Manual. Paris: UNESCO. Diversity. In: SOURINIA, A. (Ed)., p.251-260.
7. **PAIVA, D.S. & ALBINO, J**., 2000. Estudos sedimentológicos do material de fundo de sistema estuarino da região Metropolitana de Vitória, E.S.. V Simpósio de ecossistemas Brasileiros: Conservação – v. II, p.206-211.
8. **ODUM, E.P.,** 1975. Ecologia; *tradução de Kurt G. Hell 2. ed. São Paulo, Pioneira; Brasília, INL:* p.162-166.

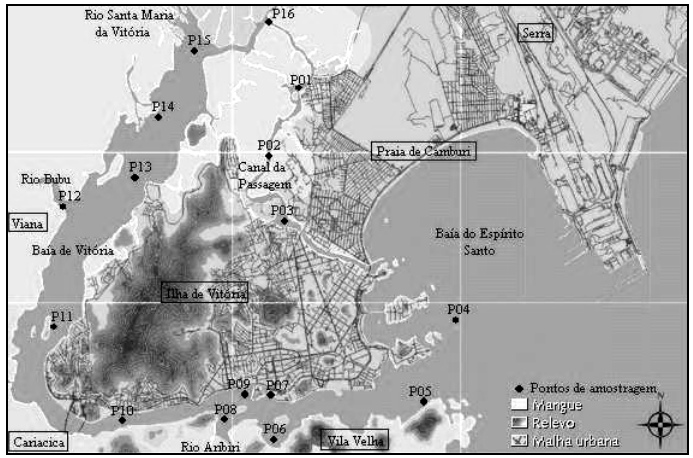


Figura 01 – Localização dos pontos amostrais na Canal da Passagem, Baía de Vitória e Baía do Espírito Santo (Município de Vitória – ES).

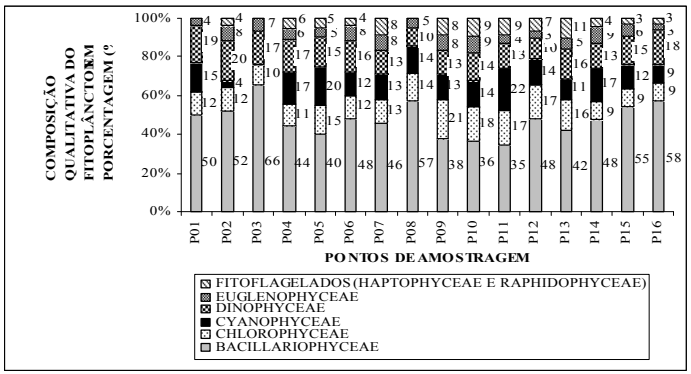


Figura 02 - Composição quantitativa do fitoplâncton nos 16 pontos de amostragem: pontos P1, P2, P3 no Canal da Passagem, ponto P4, na Baía do Espírito Santo e pontos P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16 na Baía de Vitória.

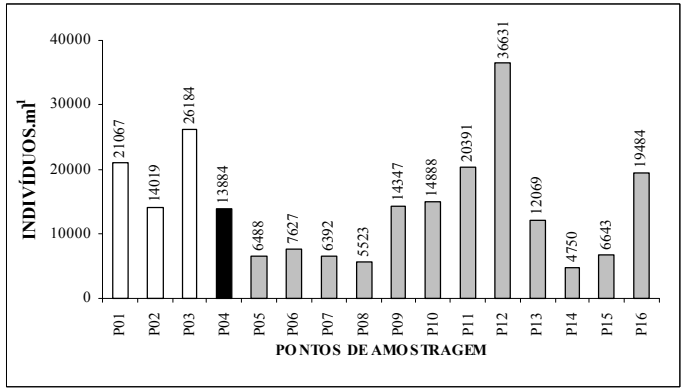


Figura 03 - Densidade do fitoplâncton (indivíduos.ml^{-1}) nos 16 pontos de amostragem: pontos P1, P2, P3 no Canal da Passagem, ponto P4, na Baía do Espírito Santo e pontos P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16 na Baía de Vitória.

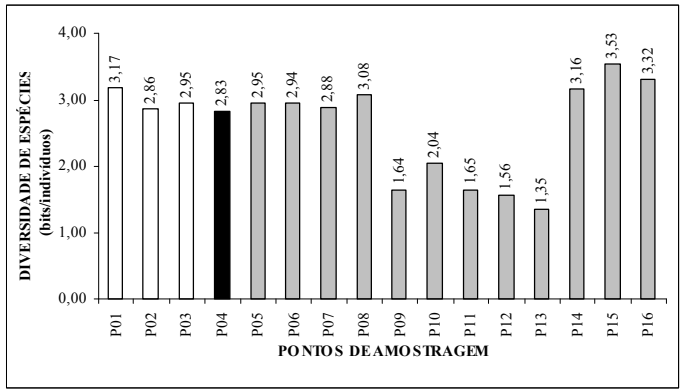


Figura 04 - Diversidade do fitoplâncton (indivíduos.ml^{-1}) nos 16 pontos de amostragem: pontos P1, P2, P3 no Canal da Passagem, ponto P4, na Baía do Espírito Santo e pontos P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16 na Baía de Vitória.

PRAIAS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO E AS MÚLTIPLAS FACES DO TURISMO LOCAL

Brito1, V. B. de; Sônia – Silva2, G.

[1] *Bióloga – Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP.*
Av: São João de Deus nº 140/ aptº 201/Bairro: Janga/ Cidade: Paulista – PE
e-mail: viva_brito@yahoo.com.br
[2] *Departamento de Biologia – UNICAP /e-mail: goretti@unicap.br*

Palavras chave: impacto ambiental, recifes, bentos

Introdução

O crescente desenvolvimento urbano tem gerado graves desequilíbrios ambientais, que afetam a qualidade de vida da população e contribuem para a degradação de zonas costeiras. Devido a essa expansão urbana desorganizada e sem nenhum critério ambiental, tem sido cada vez mais difícil manter intacto os ecossistemas marinhos encontrados nessas áreas (3).

A costa pernambucana possui uma extensão de 187 km e os ecossistemas costeiros mais importantes e mais susceptíveis aos impactos ambientais, são as praias e recifes, que representam ecossistemas altamente diversificados, ricos em recursos naturais e de grande importância ecológica, econômica e social para as regiões que os possuem. Problemas como o desenvolvimento urbano da zona costeira, sem controle, pesca predatória, lixo, poluição dos rios, entre outros, leva à extinção espécies típicas desses ambientes e permite a destruição de áreas produtivas. É sabido que o processo de desenvolvimento de uma região, não seria conseguido através de uma rápida política de industrialização e esquece-se que este crescimento deveria ser feito de forma racional, paulatina, com a utilização dos recursos disponíveis de forma a evitar o esgotamento dos mesmos e a degradação do meio natural.

Assim sendo, o litoral sul do Estado da Pernambuco, é bordejada nitidamente por longas praias, recortada muitas vezes por interrupções de linhas de recifes que tem se tornado alvo, nos últimos anos, de uma série de impactos antrópicos, pelo fato de se constituir em um importante pólo turístico e pesqueiro. Além disso, o turismo e essa ocupação irregular de praias protegidas ambientalmente, são fatores importantes que interferem na qualidade e na estrutura ambiental.

Portanto, o turismo local interfere em mudanças significativas na esfera do econômico e nas relações ecológicas. Nesse sentido, as ações que se decorrem nestas praias do litoral sul, refletem a tendência global dentro das zonas costeiras, local que serve de habitat para a maioria da população regional configurando-se na existência de comunidades de baixo poder aquisitivo e que dependente grandemente dos recursos naturais advindos destas áreas.

Neste contexto, objetiva-se nesta pesquisa suscitar à reflexão acerca das intervenções antrópicas nestas praias do litoral de Pernambuco, relatando os principais agentes impactantes, principalmente a observação e analise do impacto da ação turística, que vêm causando modificações significativas no espaço urbano, acompanhadas de eminentes transformações no aspecto ecológico, como também uma análise da macrofauna bêntica local.

Material e Métodos

Visitas mensais foram realizadas, no período de 2002 a 2004, em algumas praias do litoral sul de Pernambuco tais como, Enseada dos corais, Gaibu (Cabo) Muro Alto, Cupe, Porto de Galinhas, Baía de Maracaípe (Ipojuca) e praia de Tamandaré (Barreiros), a fim de responder as proposições formuladas nos objetivos da pesquisa.

Paralelamente desenvolveu-se o levantamento bibliográfico, documentação fotográfica, levantamento sobre os grupos comunitários que vivem próximos a essas praias e pesquisa sobre o fluxo de turismo da área litorânea, além da análise dos agentes impactantes sobre o litoral.

Simultaneamente, amostragens ambientais e avaliação da macrofauna bêntica foram efetuadas *in situ;* alguns espécimes foram coletados, passados por um processo de triagem, fixados em formol salino a 4% e conservados em álcool a 70%. Posteriormente os mesmos foram identificados através da literatura pertinente e encontram-se arquivados no laboratório de Zoologia da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP).

Resultados e Discussões

Através da pesquisa realizada foi observado que a maioria dos recifes das praias estudadas são geralmente de formação arenítica, caracterizados por areia de praias consolidadas por matéria calcária e fragmentos de organismos calcários recristalizados. A linha de recife de arenito fica emersa na baixa – mar, deixando exposta pequenas lagoas ou piscinas naturais, onde são encontrados organismos bênticos que não suportam uma exposição efetiva. Essas áraes são constantemente visitadas por turistas em excursões hoteleiras.

Litologicamente as praias de Tamandaré e Enseada dos corais são constituídas por sedimentos quaternários – de areias brancas quartzosas. Os recifes dos pisos litorâneos destas praias são areníticos, com cimento calcário. Segundo o Quaternário foi um período de grandes pulsações climáticas, com longos intervalos de tempo marcados por temperaturas muito baixas, intercaladas com épocas mais quentes (2). As glaciações quaternárias deixaram seus efeitos sobre a superfície dos continentes e sobre o nível do mar. Tais efeitos vêm propiciando o avanço do mesmo. O processo erosivo que ocorre de uma maneira geral em várias praias de Pernambuco, e principalmente na Região Metropolitana do Recife, constitui-se em grave destruição da costa (5).

Na praia de Porto de Galinhas, os recifes de Coral se destacam, o grau de urbanização é em torno de 55%, com intensa ocupação populacional, destacando-se também as praias de Cupe e Maracaípe.

Quanto às espécies encontradas nas áreas estudadas, Porto de Galinhas e Tamandaré apresentam o maior número de espécies de corais, além da diversidade de organismos, dentre eles, destacam-se os seguintes táxons Porifera - *Tethya diploderma* (Schmidt,1870), Cnidária - *Palythoa caribeorum* (Duck. & Mich., 1860), *Millepora alcicornis* (Linnaeus, 1758), *Montastrea cavernosa* (Linnaeus,1767), já em Tamandaré além dos Poriferos *Tethya diploderma* (Schmidt,1870), *Myriastra purpúrea,* também são encontrados Crustácea, *Ligia exótica* (Roux,1828) *Emerita brasiliensis*, (Schmitt,1935), Cnidária, *Millepora alcicornis* (Linnaeus, 1758), *Montastrea cavernosa* (Linnaeus,1767), *Phyllangia americana* (Verrill,1868), Mollusca, *Aplysia dactylomela* (Rang, 1828). *Cerithium atratum* (Born,1778) *Ischnochiton striolatus,*(Dall,1899) *Acmaea surugosa* (Orbigny,1840) e Annelida, *Diopatra cuprea* (Kinberg,1865). Dentre essas praias**,** Gaibu destaca-se pela diversidade de espécies bênticas e de macroalgas pertencentes às divisões Chlorophyta, Rhodophyta e Phaeophyta. Essas algas são freqüentes nos meses de verão (setembro a fevereiro) com baixa representatividade nos meses chuvosos (março a agosto) e as clorofíceas têm ampla distribuição na costa litorânea de Pernambuco (4).

Vários foram os impactos ambientais registrados nas regiões estudadas, causados pelas atividades antrópicas, como construções de bares e modificações na estrutura biológica do litoral. Sabe-se que existe uma inter-relação marcante entre a comunidade local e o ecossistema marinho e que estes sistemas sofrem forte influência de impactos ambientais favorecendo uma escassez dos recursos naturais (1). Territorialmente o turismo se alocou nessas praias, perfazendo distintas formas de apropriação do espaço, decorrentes da instalação das casas de veraneio, induzindo ao surgimento de novos padrões de uso e ocupação do ambiente, modificando a estrutura de boa parte dessas praias de Pernambuco. Por outro lado, o turismo econômico proporcionou efetivamente à construção de inúmeros equipamentos de sustentação da atividade turística – hospedagem, alimentação e lazer, sobretudo nas áreas centrais, consolidando o empreendedorismo e elevando a intensidade de serviços oferecidos nas regiões locais. Pode-se dizer que, se por um lado à atividade turística é um fator reconhecido como propulsor do desenvolvimento e de geração de divisas; bem como da captação e retorno de investimentos nacional e internacional, por outro lado, a função turística, também, aparece nas áreas litorâneas de Pernambuco, como grande consumidora do espaço, desprovida de investigações científicas que auxiliem na compreensão, planejamento e gestão ecológica.

Para evitar a migração desordenada, principalmente no litoral de Pernambuco deve-se buscar alternativas de desenvolvimento em médio prazo, que proporcionem a fixação do homem no seu local de origem e garantam a qualidade de vida da população. Neste contexto, o ecoturismo ou turismo sustentável pode apresentar-se como uma maneira de sanar os impactos antrópicos, através do respeito costa litorânea e a tradição cultural. Atividades ecoturísticas, sem dúvida, se apresentam como ferramentas imprescindíveis para o sucesso ou manutenção da qualidade de vida, crescimento da atividade sócio-econômica e por conseqüência o equilíbrio ambiental.

Conclusão

Com base dos resultados obtidos é de extrema necessidade o monitoramento das áreas protegidas ambientalmente no espaço urbano, de modo a caracterizar essas áreas, identificando os problemas ambientais e suas fontes, gerando assim subsídios para a promoção da recuperação destes ambientes através de práticas educacionais ecoturísticas.

Referências Bibliográficas

[1]**Begossi**, **A.** *Ecologia humana: um enfoque das relações homem-ambiente. Interciência*. v.18, n.3, n/p. 1993

[2]**Labouriau, M. L. S**. *História Ecológica da Terra*. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

[3] **Morais, M. Z. de C**. *Utilização do Grau de Desenvolvimento Urbano (GDU) Como Instrumento de Gestão Ambiental: O Uso e Ocupação da Zona Costeira de Ilha de Itamaracá***.** Recife, 2000. 133p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco Gestão e Políticas Ambientais.

[4] **Pereira, S. M. B.; Oliveira-Carvalho, M. F.; Aciolly, M. C.; Angeiras, J.A. P**. Macroalgas do estado de Pernambuco/parte l – Chlorophyta. *Livro de resumos da VIII Reunião Brasileira de Ficologia*. Porto de Galinhas, PE, 1999. p. 79.

[5] **Universidade Federal de Pernambuco.** Estudo da Erosão Marinha na Praia de Boa Viagem - *Relatório Técnico*. Recife: Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha,1995.

MACROFAUNA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS DA ZONA ENTREMARÉS EM DUAS ÁREAS DO COMPLEXO ESTUARINO DA ILHA DE ITAMARACÁ (PE).

Paiva1, A.C.G; Coelho2, P. A.; Torres3, M. F. A.

1 Doutoranda UFPE – acg_paiva@yahoo.com.br
2 Prof. Dr. UFPE – petrônio.coelho@bol.com.br
3 Profº Drº UFPE – daetorres@hotmail.com

Palavras-chave: substratos móveis, tipo de sedimento; salinidade; zona intertidal; estuários; Canal de Santa Cruz.

1. INTRODUÇÃO

A fauna associada aos sedimentos marinhos é composta em grande parte por espécies pertencentes aos anelídeos poliquetas, crustáceos e moluscos (1). Estes grupos alternam sua dominância de acordo com as condições físicas sofridas pelas praias. Os poliquetas tendem a dominar regiões protegidas, de baixa energia e compostas por sedimentos mais finos; os crustáceos dominam ambientes de alta energia e sedimentos mais grosseiros; e os moluscos, ambientes intermediários (2).

Vários estudos evidenciam a importância da macrofauna na cadeia alimentar marinha como fonte de alimento para uma grande variedade de espécies (3); (4); (5); (6). Nos últimos anos, diversos estudos têm demonstrado a importância da utilização de comunidades bênticas na avaliação da qualidade ambiental (7), sendo propostas como instrumentos essenciais em programas de biomonitoramento (8).

Este estudo teve como objetivo caracterizar a macrofauna de substratos inconsolidados com ênfase nos moluscos, poliquetas e crustáceos na zona entremarés, relacionando a sua ocorrência com alguns fatores abióticos, como temperatura e salinidade da água intersticial, tipo e teor de matéria orgânica do sedimento, a fim de aprofundar o conhecimento sobre a ecologia desses organismos e detectar possíveis alterações da macrofauna provocadas por estresse ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em duas áreas do Canal de Santa Cruz, braço de mar com 22Km de extensão, que contorna a ilha de Itamaracá (PE), situadas entre as coordenadas geográficas 7º34'00", 7º55'16"S e 34º48'48", 34º52'24"W, estando a primeira área situada no município de Itamaracá (Forte Orange) e a segunda, em Itapissuma (margem oeste do Canal de Santa Cruz).

As coletas foram realizadas em maio de 2001 (período chuvoso), durante a maré de sigízia diurna. Em cada estação foram tomadas 30 amostras de sedimento, dentro de uma área de 100m^2, utilizando-se um corer em PVC com área de 0,0078 m^2.

Foram determinadas a temperatura (ºC) e a salinidade (‰) da água intersticial. A análise granulométrica seguiu a metodologia de Suguio (1973), e a determinação do conteúdo de matéria orgânica foi realizada de acordo com Haynes (1992).

Para o cálculo da diversidade foi utilizado o índice Shannon (1948), através do programa Ecology e a análise dos componentes principais baseou-se na matriz de correlação momento-produto de Pearson. A matriz inicial dos dados foi formada pelos táxons mais freqüentes, juntamente com as variáveis ambientais mais significativas (salinidade e granulometria do sedimento). Para esta análise foi utilizado o programa de computador NTSYS. Em ambas as estações foram determinadas abundância relativa e densidade: número total de indivíduos por unidade de área (m^2).

3. RESULTADOS

Na estação Forte Orange, a macrofauna esteve constituída por 3.612 indivíduos pertencentes a 18 táxons. A maior densidade ocorreu para *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), com 7.432 org.m^{-2}, seguida por *Neritina virginea* (Linnaeus, 1758), com 3.857 org.m^{-2} e *Odostomia laevigata* (Orbigny, 1842), com 3.164 org.m^{-2}, todos em estágio juvenil, seguidos pelos outros táxons menos representativos. Quanto à abundância relativa, *Anomalocardia brasiliana* e *Neritina virginea* foram classificadas como abundantes, apresentando índices de 47,53% e 24,67%, respectivamente; *Odostomia laevigata* obteve um índice de 20,25%, sendo classificada como pouco abundante. O valor da diversidade foi de 1,9 bits.ind^{-1}, classificada como baixa. Na análise dos componentes principais, os táxons *Odostomia laevigata* e

Sigambra sp. estiveram diretamente correlacionados. A salinidade média foi de 39,7‰ e o teor médio de matéia orgânica foi 1,62%. O sedimento foi classificado como arenoso, com predominância de grãos de areia média.

Na estação Itapissuma, a macrofauna esteve constituída por 91 indivíduos pertencentes a nove táxons. O grupo mais representativo foi o dos poliquetas, seguido pelos moluscos. Quanto à densidade e à abundância relativa, ocorreu o predomínio dos poliquetas *Glycinde* sp. e *Haploscoloplos* sp., sendo a densidade para ambos de 91 org.m^{-2} e a abundância relativa de 23,08%, classificados como pouco abundantes. O valor da diversidade foi de 0,59 bits.ind^{-1}, portanto muito baixo. A análise dos componentes principais mostrou que o sedimento condicionou o ambiente. A salinidade média foi de 30,4‰ e o teor médio de matéria orgânica foi 4,48%. O sedimento foi classificado como areno-lamoso, com predominância de grãos de areia fina.

4. DISCUSSÃO

Na estação Forte Orange, as espécies que apresentaram maior abundância e densidade foram *Anomalocardia brasiliana*, seguida por *Neritina virginea* e *Odostomia laevigata*. O molusco bivalve *A. brasiliana* é o mais capturado e comercializado no Canal de Santa Cruz (PE). Com relação aos gastrópodos, *Neritina virginea* é a espécie mais freqüente da zona entremarés (9) e *Odostomia laevigata* é citada como um ectoparasito não específico (10), podendo parasitar algumas espécies de poliquetas, entre outros organismos (11). Na análise dos componentes principais da estação Forte Orange, houve uma correlação entre *Odostomia laevigata* e *Sigambra* sp., sugerindo uma possível associação parasitária de *O. laevigata* sobre *Sigambra* sp.

Na estação Itapissuma foram observadas menores abundância e diversidade da macrofauna, porém os poliquetas dominaram sobre os demais grupos, correspondendo a 67% do total de táxons, seguidos pelos moluscos, com 14,28%. Resultados semelhantes foram encontrados para a bacia central da lagoa Manguaba, onde se coletaram apenas poliquetas, crustáceos e alguns gastrópodos. Esta baixa diversidade está diretamente relacionada à baixa salinidade registrada naquela lagoa, assim como ao tipo de sedimento, formado por uma espessa camada lamacenta (silte e argila), imprópria para atender às exigências bioecológicas das comunidades macrobentônicas da região (12). A menor abundância de crustáceos e moluscos pode estar relacionada ao enriquecimento orgânico e poluição, além do menor grau de exposição à ação das ondas (13).

Nos estuários, a granulometria do sedimento e a salinidade são fatores abióticos que influenciam a estruturação da comunidade (14). Os poliquetas tendem a dominar regiões protegidas, de baixa energia e compostas por sedimentos mais finos, enquanto os moluscos ocupam sedimentos intermediários (2). Na estação Itapissuma, por se tratar de uma área mais protegida da ação das ondas, e com predominância de grãos de areia fina no sedimento, ocorreu o predomínio dos poliquetas; enquanto na estação Forte Orange, uma área mais susceptível à ação direta das ondas, com a predominância dos grãos de areia média no sedimento, houve a dominância dos moluscos, o que corrobora a afirmação de Dexter (1983).

A salinidade está entre os fatores mais seletivos no condicionamento da endofauna de praias do litoral norte de São Paulo (15). No presente estudo, a densidade e a diversidade da macrofauna foram mais elevadas na estação Forte Orange (com maior teor de salinidade). Esse parâmetro provavelmente foi o principal fator que limitou a distribuição dos organismos macrobentônicos no sistema estuarino-lagunar de Jequiá (AL) (16).

Observou-se que na estação Itapissuma, com teor médio de matéria orgânica mais elevado, a abundância e a diversidade de espécies foram menores que na estação Forte Orange. O teor elevado de matéria orgânica em uma das estações estudadas na região entremarés da praia Camburi (ES) poderia ter dificultado a presença de organismos da endofauna (17).

CONCLUSÕES

Os moluscos e os poliquetas foram os grupos que predominaram na zona entremarés das estações estudadas no Canal de Santa Cruz, sendo o tipo de sedimento e a salinidade os fatores abióticos mais importantes na estruturação da macrofauna.

De acordo com a análise granulométrica, a estação Forte Orange foi classificada como arenosa, com predominância de grãos de areia média. Essa característica do sedimento provavelmente favoreceu a colonização dos moluscos; entretanto na estação Itapissuma, o sedimento areno-lamoso com predominância de grãos de areia fina proporcionou ambiente favorável para o estabelecimento

dos poliquetas, embora com menores diversidade e abundância devido, provavelmente, ao elevado teor de matéria orgânica.

REFERÊNCIAS

[1] **Molina, O. A.** & **Vargas, J. A.** Estrutura del macrobentos del estero de Jaltepeque, El Salvador. Rev. Biol. Trop., v. 42, n. 1/2, p. 165-174, 1994.

[2] **Dexter, D.M.** Community structure of intertidal sandy beaches. In: Sandy Beaches as Ecosystems (eds. McLachlan, A. & Erasmus, T.), The Hague, Dr. W. Junk Publ., p. 461-472, 1983.

[3] **Araújo, F. G.** Hábitos alimentares de três bagres marinhos (Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. Atlântica, v. 7, p. 47-63, 1984.

[4] **Labropoulou, M.** & **Papadopoulou, S. K. N.** Foraging behaviour patterns of four sypatric demersal fishes. Estuarine Coastal and Shelf Science. v. 49 (SUPPL. A), p. 99-108, 1999.

[5] **Tararam, A. S.**; **Wakabara, Y.** & **Eqüi, M. B.** Hábitos alimentares de onze espécies da megafauna bêntica da plataforma continental de Ubatuba, SP. Publção esp. Inst. Oceanogr., S. Paulo, v. 10, p. 159-167, 1993.

[6] **Vasconcelos-Filho, A. L**. & **Oliveira, A. M. E.** Ictiofauna. p.143-154. In: Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 252p., 2000.

[7] **Amaral, A. C. Z.**; **Morgado, E. H.** & **Salvador, L. B.** Poliquetas bioindicadoras de poluição orgânica em praias paulistas. Rev. Brasil. Biol., v. 58, n. 2, p. 307-316, 1998.

[8] **Amaral, A. C. Z.**; **Pardo, E. V.**; **Morgado, E. H.**; **Reis, M. O.**; **Salvador, L. B.** & **Lima, L. H.** Sobre a macroinfauna bêntica entremarés de praias da Ilha de São Sebastião (SP). In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, 3., Serra Negra, SP. [Anais]... São Paulo: SECB, p. 330-337, 1993.

[9] **Mello, R. L. S.** & **Tenório, D. O.** A Malacofauna. In: Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais, Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 103-118, 2000.

[10] **Rios, E. C.** Seashells of Brazil. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 368p., 1994.

[11] **Hyman, L. H.** The invertebrates: Mollusca I (Vol. VI), McGraw-Hill Book Company, USA, 792 p., 1967.

[12] **Silva, C. S.** Distribuição e abundância da fauna macrobentônica do complexo estuarino Mundaú/Manguaba (Alagoas – Brasil). Bol. Estud. Ciência do Mar, v. 8, p. 45-64, 1992.

[13] **Corbisier, T. N.** Benthic macrofauna of sandy intertidal zone at Santos estuarine system, São Paulo, Brazil. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, v. 39, n. 1, p. 1-13, 1991.

[14] **Mannino, A.** & **Montagna, P. A.** Small-Scale Variation of Macrobenthic Community Structure. Estuaries, v. 20, n. 1, p. 159-173, 1997.

[15] **Amaral, A. C. Z.** Ecologia e contribuição dos anelídeos poliquetos para a biomassa bêntica da zona das marés no litoral norte do estado de São Paulo. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, v. 28, n. 1, p. 1-52, 1979.

[16] **Sovierzoski, H. H.** & **Correia, M. D.** Levantamento preliminar dos organismos macrobentônicos do ecossistema estuarino-lagunar de Jequiá, Alagoas. Trab. Oceanográficos Univ. Fed. PE., v. 22, p. 191-209, 1991/93.

[17] **Nalesso, R. C.** & **Mazioli, C.** Fauna macrobêntica da região entre-marés da praia de Camburi, Vitória, ES. In: Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação, 5., Vitória. [Anais]... Vitória: UFES, v. II, p. 157-163, 2000.

RELAÇÃO ENTRE A MEIOFAUNA E A CONCENTRAÇÃO DE PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS DA COLUNA SEDIMENTAR NA REGIÃO DE SÃO SEBASTIÃO, SÃO PAULO, BRASIL.

Natalia Venturini[1*]; Ana Maria Setubal Pires Vanin[2]

1,2 Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico 191, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil.
* natalia@io.usp.br

Palavras chave: Nematoda, clorofila-*a*, coluna sedimentar, distribuição.

Introdução

Os ambientes costeiros marinhos são sítios de uma intensa produção, movimentação e enterramento de carbono orgânico, uma vez que uma fração substancial do material orgânico produzido na zona eufótica e de origem continental deposita-se nos sedimentos. O papel da meiofauna como estimuladora da degradação e remineralização da matéria orgânica no ambiente marinho relaciona-se com a sua alta abundância e taxas metabólicas, com a sua alimentação seletiva sobre as bactérias e outros microorganismos e também com a bioturbação, a qual promove um aumento da difusão de oxigênio e nutrientes na coluna sedimentar (1). O microfitobentos é um importante produtor primário e fonte de alimento para a fauna bentônica, sendo assim, um dos principais fatores que determinam a sua distribuição. Além disso, a forma em que a fauna bentônica se distribui verticalmente no sedimento pode variar em função da disponibilidade e qualidade do alimento (2). A concentração de clorofila-*a* no sedimento tem sido utilizada tanto para estimar a biomassa dos produtores primários bentônicos, quanto para indicar a quantidade de matéria orgânica lábil, ou seja, de alimento fresco presente no sedimento disponível para os organismos (3). O objetivo do presente trabalho é estudar a distribuição vertical dos grandes grupos da meiofauna em relação à disponibilidade e qualidade do alimento, avaliada através da concentração de clorofila-*a* e feopigmentos no sedimento.

Material e Métodos

A campanha de amostragem foi realizada em Abril de 2004 em 6 estações localizadas no Canal de São Sebastião, Enseada de Caraguatatuba e Baía de Castelhanos, ao leste da Ilha de São Sebastião (Fig. 1). As amostras de sedimento foram coletadas utilizando-se um "box corer" de 20 x 20 cm, correspondendo a uma área de 0,04 m^2. De cada "box corer" foram coletadas subamostras inserindo-se no sedimento um "corer" manual de 9,2 cm de diâmetro interno. Três réplicas foram utilizadas para a análise da concentração de clorofila-*a* e feopigmentos. Cada um dos "corers" coletados foi seccionado em camadas de 0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-10, 10-12 e 12-15 cm de espessura, totalizando 7 horizontes de sedimento. As concentrações de clorofila-*a* e feopigmentos foram determinadas seguindo a metodologia descrita em (4), modificada para sedimentos por (5) e expressas em µg/g de sedimento seco. As amostras biológicas para a análise da meiofauna foram coletadas da mesma maneira, também em triplicata, porém, inserindo-se um "mini-corer" de 2,7 cm de diâmetro interno nos três "corers" originais. Foram fixadas em formol 10% tamponado com borax, coradas com Rosa de Bengala 1% e peneiradas em peneiras de 0,5 e 0,062 mm. Em laboratório foram triadas e identificadas em nível de grandes grupos. Para verificar a existência de diferenças significativas entre os horizontes de sedimento e entre as estações de coleta em relação às variáveis consideradas foi utilizada, quando houve homogeneidade de variâncias, a ANOVA um critério e quando não houve, o Teste de Kruskal-Wallis não paramétrico. Para determinar a relação entre a concentração de clorofila-*a* e a meiofauna foi aplicada a análise de correlação de Spearman.

Resultados e Discussão

De modo geral, as concentrações de clorofila-*a* foram maiores nos primeiros centímetros da coluna sedimentar (0-2 cm) e tenderam a diminuir nas camadas inferiores (Fig. 2). As concentrações médias de clorofila-*a* no primeiro horizonte de sedimento variaram entre 4,44 e 15,87 µg g^{-1}, sendo registrados os menores valores nas estações mais profundas 5 e 6, e as maiores nas estações 1 e 2, as mais rasas. As concentrações médias de feopigmentos no estrato superior variaram entre 2,04 e 21,71 µg g^{-1}, sendo que os maiores valores corresponderam à estação 6 (Fig. 2). A razão clorofila/feopigmentos variou entre 7,23 e 0,20 sendo maior na estação 1 e menor na 6, sugerindo que na estação 1 existe uma quantidade de matéria orgânica lábil mais elevada do que nas outras estações, enquanto que na estação 6 existe o predomínio de fitodetritos em estado de degradação, e portanto, de um alimento de menor qualidade para a fauna (3). Este fato pode estar relacionado com uma menor incidência da luz que limitaria a produção primária do microfitobentos nos locais mais profundos, e com a maior susceptibilidade à degradação do material procedente da superfície, em função do seu maior tempo de permanência na coluna de água, antes de se depositar no sedimento (2). Por sua vez, nas estações 3 e 4 os quatro primeiros centímetros de sedimento apresentaram concentrações de clorofila-

a significativamente maiores (F=7,57; p=0,001) do que os horizontes intermediários e do que o horizonte mais profundo (12-15 cm) (Fig. 2). Em relação à meiofauna, os Nematoda foram o grupo dominante em todas as estações, seguido por Copepoda Harpacticoida + Nauplii, Polychaeta e outros grupos diversos (Fig. 3). A concentração de clorofila-*a* apresentou correlação positiva significativa ($p<0,05$) com a densidade de Nematoda ($\rho=0,50$), Copepoda + Nauplii ($\rho=0,43$) e Polychaeta ($\rho=0,38$). De modo geral, a densidade de todos os grupos da meiofauna tendeu a decrescer nas camadas inferiores da coluna sedimentar paralelamente à diminuição da quantidade e qualidade do alimento. As densidades médias de Nematoda nos diferentes horizontes variaram entre 4390 e 3 (ind. 10 cm^2), sendo registrados os maiores valores nas estações 2, 3 e 4 (Fig. 3). Na estação 2 observou-se um pico de densidade sub-superficial de Nematoda nos horizontes intermediários (Fig. 3). Estes aumentos da densidade podem estar relacionados com as maiores concentrações de clorofila-*a* observadas na profundidade de 4-6 cms nessa estação, resultado já verificado em trabalhos prévios (2;3).

Conclusões

Os presentes resultados mostraram a influência da concentração de clorofila-*a* na distribuição vertical da meiofauna na região de São Sebastião. Entretanto, existem outros fatores que também podem influenciar, tais como a concentração de biopolímeros orgânicos (lipídios, proteínas e carboidratos) no sedimento, que atualmente estão sendo analisados e serão considerados em trabalhos posteriores.

Referências

[1]**De Mesel, I.; Derycke, S.; Swings, J.; Vincx, M.; Moens, T.** 2003. Influence of bacterivourous nematodes on the decomosition of cordgrass. J Exp Mar Biol Ecol 296: 227-242.

[2]**Danovaro, R.; Tselepides, A.; Otegui, A.; Della Croce, N.** 2000. Dynamics of meiofaunal assembleges on the continental shelf and deep-sea sediments of the Cretan Sea (NE Mediterranean): relationships with seasonal changes in food supply. Progr Oceanogr 46: 367-400.

[3]**Boon, A.R.; Duineveld, G.C.A.** 1996. Phytopigments and fatty acids as molecular markers of the quality of near-bottom particulate organic matter in the North Sea. J Sea Res 35: 279-291.

[4]**Lorenzen, C.J.** 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments: Spectrophotometric equations. Limnol Oceanogr 12: 343-346.

[5]**Sünback, K.** 1983. Microphytobenthos on sand in shallow brackish water, Öresund Sweeden. Primary production, chlorophyll a content and species composition (Diatoms) in relation to some ecological factors. Doctoral Thesis. Department of Systematic Botany, University of Lund, Sweeden. LUNDS/(NBBS-1006).

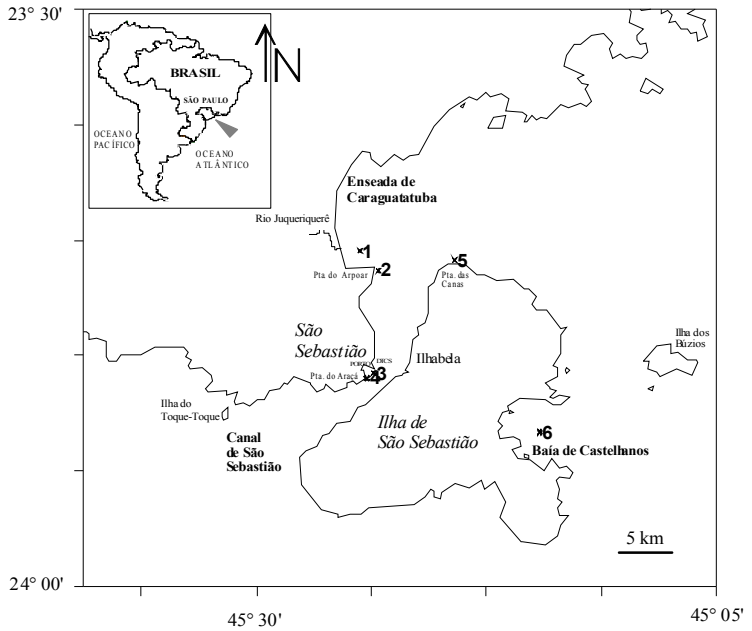


Figura 1. Mapa da área de estudo com a localização das estações de coleta.

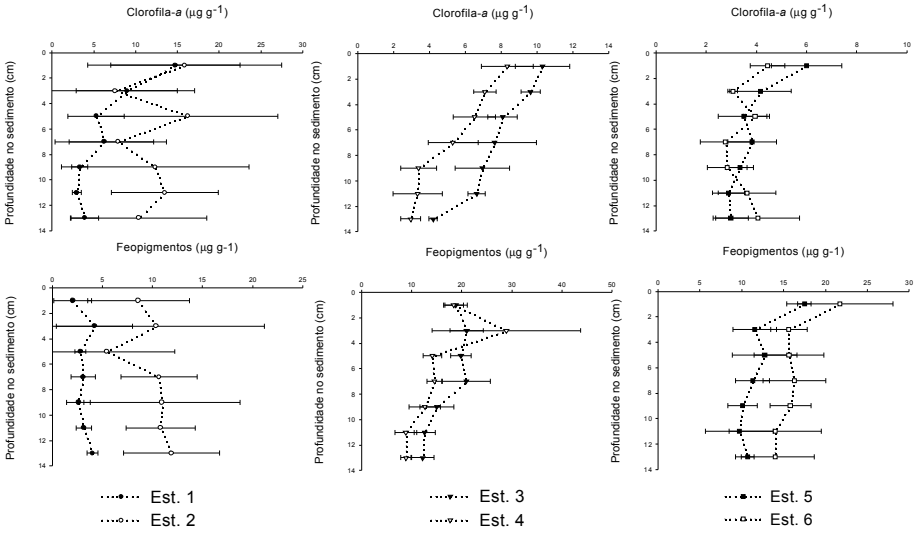


Figura 2. Perfis verticais da concentração de clorofila-*a* e feopigmentos nas seis estações de coleta.

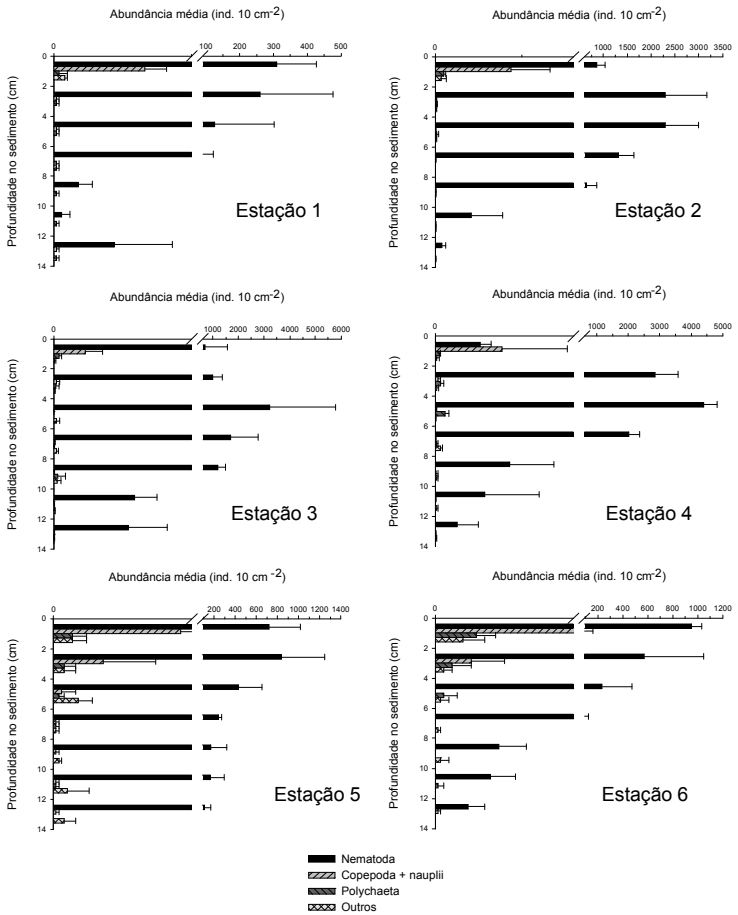


Figura 3. Densidade dos grupos da meiofauna nos sete horizontes de sedimento para cada estação de coleta.

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NO CRESCIMENTO E TOXICIDADE DO COBRE E DA PRATA NA DIATOMÁCEA *THALASSIOSIRA WEISSFLOGII*

Rodrigues, S.C.[1*]; Pinho, G.L.L.[1]; Pedroso, M.S.[2]; Cardoso, C.[3]; Bianchini, A.[3]

1. Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil; 2. Programa de Pós Graduação em Ciências Fisiológicas – Fisiologia Animal Comparada, FURG, Rio Grande, RS, Brasil; 3. Departamento de Ciências Fisiológicas, FURG, Rio Grande, RS, Brasil.

1. Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Departamento de Ciências Fisiológicas. Av. Itália, km 8, CEP: 96201-900, Caixa postal 474. e-mail:sandra@octopus.furg.br*

Palavras-chave: alga, metais traços, poluição, toxicidade, *Acartia tonsa*.

Introdução

Atualmente o interesse sobre os efeitos tóxicos dos metais traços em algas tem crescido. Diversos trabalhos demonstram a inibição do crescimento devido às altas concentrações de cobre (1), um micronutriente essencial, e de prata (2), um elemento não essencial aos organismos aquáticos.

Sabe-se que a concentração de vários íons (cátions e ânions) presentes nos ambientes marinho e estuarino é bem maior que na água doce, e que estes podem agir como agentes competidores ou complexantes dos metais (3). Portanto, a salinidade pode atuar como um importante agente modificador da toxicidade de metais para os organismos aquáticos.

Os estudos de toxicidade têm geralmente mostrado que os metais acumulados através da fase dissolvida na água e via dieta são depositados em locais diferentes em animais aquáticos, e possivelmente exercem toxicidade através de mecanismos distintos (4).

Levando em consideração as informações acima citadas, o presente trabalho teve como objetivo principal determinar o efeito da salinidade no crescimento da diatomácea unicelular *Thalassiosira weissflogii*, bem como na toxicidade do cobre e da prata para estas algas, a fim de servir de subsídio para testes de toxicidade envolvendo contaminação trófica no copépodo eurialino *Acartia tonsa*.

Material e Métodos

Cultivo de manutenção do fitoplâncton

Células algais de *Thalassiosira weissflogii* foram obtidas junto à Estação Marinha de Aquacultura (FURG). Os cultivos de manutenção foram realizados no Departamento de Ciências Fisiológicas (FURG), em garrafas plásticas de 500 mL, com aeração constante, em uma incubadora do tipo DBO com temperatura controlada a 20°Ce sob iluminação constante. Os meios de cultura para as algas foram do tipo "f/2" (5) preparados com água salgada nas salinidades 5, 15 e 30, previamente autoclavada.

Testes de crescimento

Foram realizados testes de crescimento durante 48 h, em uma incubadora do tipo DBO, à 20°C e fotoperíodo de 16C:8E. Nos experimentos com cobre foram avaliadas 2 salinidades, enquanto naqueles com prata foram testadas 3 salinidades. As algas foram expostas a diferentes concentrações nominais de cobre ($CuCl_2$): 10, 100, 200, 300 e 400 µg/L (salinidades 5 e 30); ou de prata ($AgNO_3$): 10, 25, 50, 75 e 100 µg/L (salinidade 5); 25, 50, 75, 100 e 150 µg/L (salinidade 15); e 25, 50, 100, 150 e 200 µg/L (salinidade 30). No caso dos grupos controle, as algas foram colocadas nos frascos com água nas salinidades testadas, sem adição da solução com metal. O meio experimental utilizado no teste de crescimento foi água marinha diluída em água deionizada ou Milli-Q, até atingir a salinidade desejada, sem a adição de qualquer nutriente. Foram utilizados frascos de vidro de 50mL previamente lavados com HNO_3 1%. Os frascos permaneceram sob constante rotação (2 rpm). A concentração inicial de células foi $2x10^4$ cél./mL. Foram retiradas alíquotas de todos os frascos para a contagem do número de células, em Câmara de Neubauer com auxílio de microscópio óptico em aumento de 10x. As contagens foram realizadas nos tempos 0 (inicial), 24 e 48 h. Os dados obtidos foram submetidos à análise de Variância (ANOVA), seguido do teste *a posteriori* de Duncan (α= 0,05).

Resultados e Discussões

Foi observado que a alga *T. weissflogii* obteve um crescimento semelhante nos grupos controle em todas as salinidades testadas, exceto na salinidade 5 do experimento com cobre. Estes resultados indicam sua capacidade de suportar as grandes variações salinas presentes em ambientes estuarinos.

Com relação à toxicidade do cobre, observou-se, tanto para a salinidade 5 quanto para salinidade 30, uma inibição significativa do crescimento das algas expostas por 24 h ao metal. Em 48 h, o

crescimento algal continuou sendo inibido pelo cobre, sendo que o número de células foi semelhante nos grupos expostos ao cobre, com exceção da concentração de 100µg/L na salinidade 5, onde foi verificada uma redução do número de células (fig. 1). Uma possível explicação para a toxicidade semelhante nas duas salinidades seria a capacidade de certas algas marinhas em produzirem substâncias complexantes do cobre, tais como fitoquelatinas (6), o que causaria a complexação dos íons metálicos livres, mitigando seu efeito tóxico.

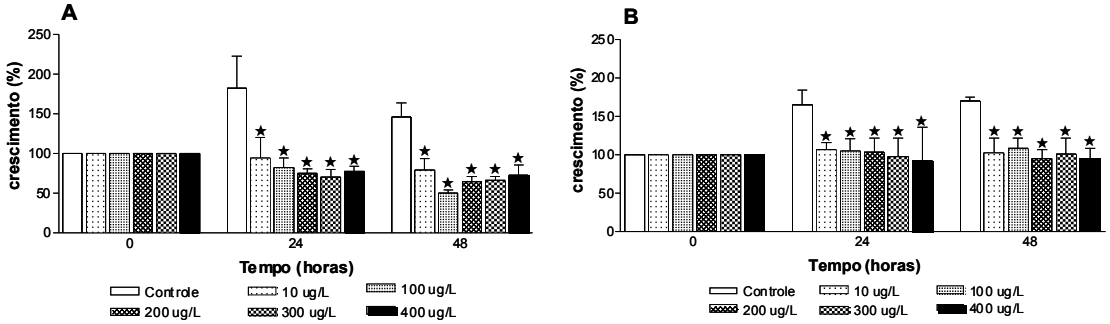


Figura 1. Variações no percentual de crescimento da diatomácea *Thallassiosira weissflogii* exposta ao cobre ou não (controle) por até 48 h, nas salinidades 5 (**A**) e 30 (**B**). Os valores percentuais se referem ao número final de células dividido pelo número inicial de células multiplicado por 100. * indica diferença significativa em relação ao grupo controle de cada tempo de exposição (P<0,05).

Com relação à toxicidade da prata, observou-se uma inibição significativa do crescimento das algas após 24 e 48 h de exposição ao metal nas salinidades 5 e 30. No entanto, na salinidade 15, foi observada inibição significativa do crescimento algal após 24 e 48 h de exposição somente à maior concentração de prata testada (fig. 2). Deve ser ressaltado que as concentrações de prata testadas foram bem menores do que as de cobre. Sabe-se que as algas possuem um grande potencial de acumulação de metais, especialmente a prata (7). Além disso, ao contrário do cobre, a prata não é um micronutriente essencial. Portanto, este metal é muito mais tóxico para esta microalga do que o cobre, conforme observado no presente estudo.

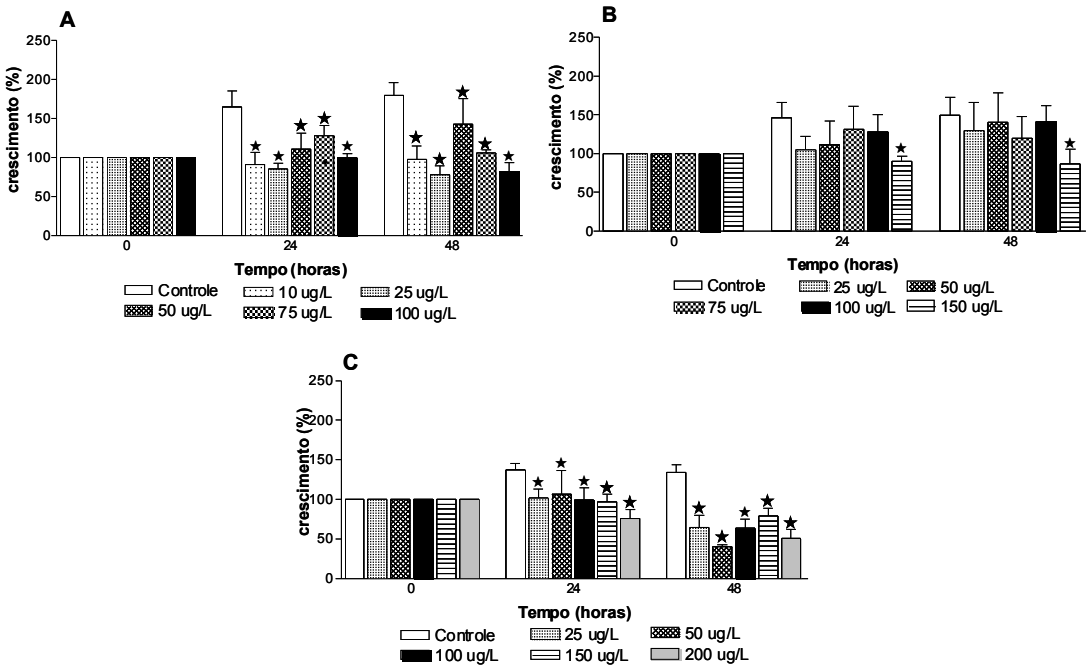


Figura 2. Variações no percentual de crescimento da diatomácea *Thallassiosira weissflogii* exposta à prata ou não (controle) por até 48 h, nas salinidades 5 (**A**), 15(**B**) e 30 (**C**). Os valores percentuais se referem ao número final de células dividido pelo número inicial de células multiplicado por 100. * indica diferença significativa em relação ao grupo controle de cada tempo de exposição (P<0,05).

Cabe também salientar que nos experimentos com cobre, tanto na salinidade 5 quanto 30, não houve variação significativa do número de células algais ao longo das 48 h. As concentrações de cobre testadas inibiram o crescimento algal, porém sem causar uma redução significativa no número inicial de células (com exceção da concentração de 100µg/L na salinidade 5). Portanto, estas seriam concentrações de cobre indicadas para experimentos envolvendo acumulação trófica do metal, pois isto garantiria que os organismos zooplanctônicos, tal como o copépodo *Acartia tonsa*, estariam se alimentando sempre sobre a mesma densidade algal, e de algas previamente expostas ao metal, conferindo maior confiabilidade aos resultados gerados. No entanto, o mesmo não ocorreu para a prata, pois esta apresentou alta toxicidade nas salinidades 5 e 30, mesmo em baixas concentrações (com exceção da concentração de 10 µg/L e 50 µg/L na salinidade 5), e menor toxicidade na salinidade 15 (exceto para a maior concentração).

Outro fato a ser notado, refere-se à aparência das algas após exposição aos metais. No presente trabalho foi verificada alteração na disposição do conteúdo intracelular após 1 h de exposição ao cobre em concentrações iguais ou maiores que 200µg/L na a salinidade 5. As algas apresentavam um aspecto de esvaziamento do conteúdo intracelular ou que este tivesse sido deslocado para as bordas. Na salinidade 30, esta mesma alteração só foi verificada em concentrações iguais ou maiores que 500µg/L e após 48h de exposição. As algas expostas à prata não apresentaram alterações morfológicas visíveis, porém, foi observada uma coloração escura nas células nas concentrações mais altas das salinidades 15 e 30.

Até o momento, sabe-se que alguns fatores determinantes da toxicidade dos metais em algas são os seguintes: adsorção do metal à superfície da alga, entrada dos íons livres na célula, e presença de nutrientes dissolvidos, que se ligam ao metal, tornando-o biodisponível para a alga (2). Porém, em animais observa-se o oposto: o metal ligado aos nutrientes deixa de ser biodisponível, diminuindo a sua toxicidade (3). Portanto, a toxicidade dos metais ocorre de maneira distinta para animais e algas, o que deve ser levado em consideração quando se realizam estudos de toxicidade.

Conclusões

A alga *T. weissflogii* suporta grandes variações de salinidade presentes em ambientes estuarinos.

As concentrações nominais de cobre testadas, em ambas as salinidades, demonstraram ser adequadas para experimentos de contaminação trófica com o copépodo *Acartia tonsa* (com exceção da concentração de 100µg/L na salinidade 5).

As concentrações nominais de prata testadas nas salinidades 5 e 30 não são adequadas para experimentos de contaminação trófica. Já na salinidade 15, as concentrações testadas demonstraram ser adequadas para experimentos de contaminação trófica (com exceção da concentração de 150µg/L).

Os resultados obtidos para a prata indicam um efeito da salinidade na biodisponibilidade e conseqüentemente na toxicidade da prata para as algas. Segundo o BLM (Modelo do Ligante Biológico), os parâmetros físico-químicos da água influenciam na fração de metal livre e complexada no meio, sendo que para as algas, ambas frações são importantes, já que estes organismos utilizam complexos que podem conter metal ligado.

Referências

1) Fisher, N.S.; Jones, G.J.; Nelson, D.M. 1981. Effects of copper and zinc on growth, morphology, and metabolism of *Asterionella japonica* (Cleve). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 51:37-57.

2) Campbell, P.G.C.; Errécalde, O.; Fortin, C.; Hiriart-Baer, V.P.; Vigneault, B. 2002. Metal bioavailability to phytoplankton ― applicability of the biotic ligand model. Comp. Biochem. Physiol. Part C. 133: 189-206.

3) Paquin, P.R.; Gorsuch, J.W.; Apte, S.; Batley, G.E.; Bowles, K.C.; Campbell, P.G.C.; Delos, C.G.; Di Toro, D.M.; Dwyer, R.L.; Galvez, F.; Gensemer, R.W.; Goss, G.G.; Hogstrand, C.; Janssen, C.R.; McGeer, J.C.; Naddy, R.B.; Playle, R.C.; Santore, R.C.; Schneider, U.; Stubblefield, W.A.; Wood, C.M.; Wu, K.B. 2002. The biotic ligand model: a historical overview. Comp. Biochem. Phys. Part C. 133: 3-35.

4) Hook, S.E.; Fisher, N.S. 2001. Sublethal effects of silver in zooplankton: importance of exposure pathways and implications for toxicity testing. Environ. Toxicol. Chem. 20 (3): 568-574.

5) Guillard, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrate animals. In: Culture of marine invertebrate animals. Ed. By W.L. Smith and M.H. Chanley. Plenum Press. 29-60.

6) Lee, J.G.; Ahner, B.A.; Morel, F.M.M. 1996. Export of cadmium and phytochelatin by the marine diatom *Thalassiosira weissflogii*. Environ. Sci. Technol. 30, 1814-1821.

7) Ratte, H.T. 1999. Bioaccumulation and toxicity of silver compounds: a review. Environ. Toxicol. Chem. 18 (1): 89-108.

USO DE IMAGENS DIGITAIS 35 mm NA CONSTRUÇÃO DO MAPA BASE PARA IMPLANTAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NO SISTEMA DE OLEODUTOS RPISA/PIER, PORTO DO RIO GRANDE, RS.

Carlos Hartmann[1] & Laura Taís Machado[1]

ABSTRATC

The disponibilization of the information is fundamental piece in the planning of the most varied activities. Among these, we detached the industries in general, particulary in the transport of liquid and gaseous efluentes, through dutos, more and more common. This way for the dutos administration have been used the techniques of geoprocessing, that allows to classify and disponibilized the information of the system in a fast way, coordinate and reliable. Refinaria Ipiranga dutos in Rio Grande (RPISA/PIER), make the transport of the petroleum for refine and of yours flowed from the Pier of Petrobrás in the Porto of Big Rio, until the refinery (4 km) through two dutos of 16 and 10 inches of diameter. In spite of representing a load national company, the dutos that transport the petroleum and flowed doesn't have technology of implanted. For the accomplishment of this work aerial images 35 mm captured using the system ADAR 1000 and a GPS. The mosaic georreferencied was built, where the dutos were located. Based in the collected data the methodology was defined for the construction of the base map for the implantation of the geoprocessing in the RPISA, utilizing appropriate program.

RESUMO

A disponibilização da informação é peça fundamental no planejamento das mais variadas atividades. Dentre outras, destacamos as indústrias de modo geral e, em particular no transporte de efluentes líquidos e gasosos, através de tubulações, cada vez mais comuns. Neste sentido para o gerenciamento de dutos tem sido empregadas as técnicas de Geoprocessamento, que permite catalogar e disponibilizar a informação do sistema de forma rápida, coordenada e confiável. Os dutos da Refinaria Ipiranga em Rio Grande (RPISA/PIER), fazem o transporte do petróleo para refino e de seus derivados desde o Pier da Petrobrás no Super Porto do Rio Grande, até a refinaria (4 km) através de dois dutos de 16 e 10 polegadas de diâmetro. Apesar de representar uma empresa de porte à nível nacional, os dutos que transportam o petróleo e derivados não tem esta tecnologia implantada. Para a realização deste trabalho foram empregadas imagens aéreas 35 mm capturadas utilizando o sistema ADAR 1000 e um GPS. Foi construído um mosaico georreferenciado, onde os dutos foram localizados. Com os dados coletados, foi elaborada a metodologia a

[1] LOG/DGEO/FURG, Av. Itália Km 8 CEP 96201-900 Tel. (53) 233 6585 Email: dgecaco@furg.br

ser utilizada na definição do mapa base, que pode ser utilizada na implantação do geoprocessamento no RPISA, utilizando um programa adequado.

INTRODUÇÃO

O transporte de petróleo e seus derivados através de dutos isolados ou associados em uma malha formada por terminais de estoque e transferência para transporte rodoviário e marítimo requer uma intensa coordenação entre as instalações envolvidas, como terminais de origem e destino, estações de bombas intermediárias e as refinarias. As malhas dutoviárias são o meio mais seguro e econômico para transportar grandes volumes de petróleo e derivados. Os dutos podem ser classificados como oleodutos para o transporte de líquidos, gasodutos para o transporte de gases e, podem ser ainda terrestres ou submarinos. A Refinaria de Petróleo Ipiranga tem sede em Rio Grande, RS. Ocupa uma área de 40 Hectares. A matéria-prima da Refinaria, o petróleo cru, é recebido por meio de navios no pier petroleiro. Dos navios petroleiros atracados no pier, o petróleo é conduzido para a Refinaria por meio de um duto de aproximadamente 4 mil metros de comprimento, sendo armazenado em seis tanques, com capacidade total de 90 milhões de litros de matéria-prima.

Geoprocessamento é o conjunto de técnicas de coleta, tratamento, desenvolvimento e uso de informações de coordenadas geográficas através de sistemas computacionais. Sua característica principal é poder associar dados obtidos em forma de tabelas e de gráficos, produzindo um quadro completo sobre o local em questão.

Os sistemas de Geoprocessamento permitem tomar decisões rápidas e eficazes, porque oferecem informações completas e precisas. Além disso, os sistemas selecionam as informações necessárias a cada área. Assim, cada setor da área recebe apenas os dados que são necessários a sua função, o que torna o processo de consulta mais eficiente. A ferramenta computacional que permite trabalhar com informações espaciais num sistema de base de dados interno que permite armazenar, manipular, visualizar e analisar estes dados chama-se Sistema de Informações Geográficas – SIG.

O conjunto de técnicas computacionais de tratamento de dados e informações espaciais tem um grande potencial de uso no gerenciamento de sistemas de dutos. Exemplo da aplicação desta técnica é o GIS da Transpetro que após sua implantação (US R$ 14 milhões de dólares) permite o acesso a dados georreferenciados de todas as faixas de dutos garantindo rapidez e segurança. O investimento da Transpetro em geotecnologias para garantir sua competitividade, apostando num sistema SIG para aperfeiçoar o gerenciamento de seus dutos e terminais. O sistema além de disponibilizar as informações georreferenciadas, agrega dados de relatórios, feitos semanalmente sobre as condições de cada duto. O sistema dá confiabilidade e facilita o trabalho, com permanente atualização dos dados. (INFOGEO, Ed. 30).

Atualmente, o desenvolvimento tecnológico acelerado proporciona um volume infinito de informações sobre muitos aspectos. Neste trabalho foram utilizados os recursos do geoprocessamento para alinhar e selecionar estas informações, visto que o sistema de dutos é espacialmente representável.

Assim, descrevemos e analizamos os passos de desenvolvimento do sistema de gerenciamento dos dutos, discutidas as fontes utilizadas e apresentadas as vantagens obtidas por uma provável implementação deste "projeto piloto" denominado SIG-RPISA.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo mostrar a utilização de imagens aéreas de pequeno formato digitais para construir o mapa base para implantar um "sistema-piloto", para ser utilizado no gerenciamento dos dutos que transportam efluentes desde o pier petroleiro no Super Porto do Rio Grande, até a Refinaria de Petróleo Ipiranga SA.

Localização da Área

O Terminal Petroleiro, está localizado na cidade de Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul, entre a Barra do Rio Grande e o Porto Novo, na margem oeste do canal que liga a Lagoa dos Patos ao Oceano Atlântico aos 32°05'00"S de latitude e 052°06'00" W de longitude, como mostrado na Figura 1.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na composição da Base de Dados foram utilizadas uma imagem ETM/LANDSAT 7 PAN B8; Carta do Exército Escala 1:50000 e três imagens aéreas de grande escala capturadas em 2000 pelo sistema ADAR 1000 no modo infravermelho no SSRLA/LOG/DGEO/FURG. Os Softwares utilizado foi o *MicroStation V8* e o Sistema Semi-automático de Registro e Mosaico de Imagens (Regeemy 6c) (Fedorov 2003). Para a obtenção de um mapa georreferenciado atual da área dos dutos foi criado um mosaico digital com o *software Regeemy* versão 6c. (Fedorov op cit). O ponto central da imagem é registrado no ADAR 1000 com o GPS do sistema. A altura de vôo para a captura das aerofotos foi de 5000 pés (H = 1506 m) o que determina no terreno uma área por aerofoto de 2054 x 1370 metros, com uma resolução espacial de 0,68 x 0,68 mpp (metros por pixel) no terreno totalizando 281 ha.

O *Regeemy* em poucos milisegundos (ms), permite o registro de qualquer imagem digital, utilizando algoritmos, que tem como base sobrepor duas ou mais imagens com área em comum. Outros procedimentos são possíveis como a equalização das imagens, importante para imagens aéreas que tem iluminação diferente em função do ângulo do sol e posição da aeronave. Passso a passo o procedimento empregado é o

seguinte: 1. selecionar as imagens do *Banco de imagens*; 2. selecionar *registrar* e opção *mosaico*; 3. submete o registro através da opção *registro de imagens*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de dutos da Ipiranga é utilizado para o transporte de efluentes líquidos e gases, num trajeto que vai desde o superporto, Terminal da Petrobrás, até o centro da Refinaria. São dois dutos, a maior parte subterraneo e em alguns locais aéreo. No seu trajeto desde o Pier, ele atravessa área do porto, contorna o limite da Vila Mangueira, atravessa a boca do Saco da Mangueira ao longo da Ponte dos Franceses e corre junto a ferrovia, posteriormente atravessa a estrada e entra na área da refinaria terminando quase na sua parte central.

Na empresa não existe um sistema que permite o gerenciamento dos dados relacionados com os dutos. Assim, a metodologia utilizada, mostra-se eficaz considerando o baixo custo do uso das aerofotos coloridas digitais de pequeno formato para a implantação de um Sistemas de Informações Geográficas – SIG-RPISA. O SIG-RPISA implantado, auxiliaria no gerenciamento das atividades de manutenção, concerto, tipos de efluentes transportados, quantidades, além de outras atividades, de forma permanente, ágil e eficaz (Fig. 2). Infelismente não foram disponibilizados os dados para implementar o SIG-RPISA.

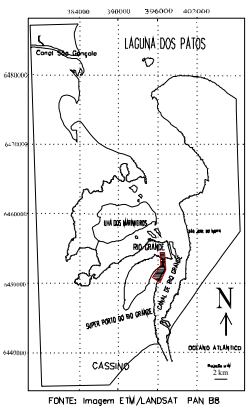


Figura 1 – Localização da área de estudo.

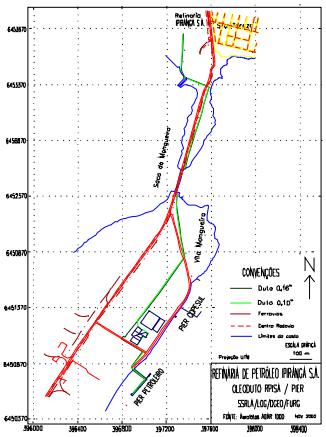


Figura 2 - Planta gerada do mosaico georreferenciado.

ASSEMBLEIA DE PEIXES DOS CANAIS DE MARÉ DO ESTUARIO DO RIO CURUÇÁ (PA - BRASIL): UMA ANALISE DAS GUILDAS ECOLOGICAS.

Jesus[1], A.J.S.; Monteiro, D.P.; Giarrizzo, T.
[1]allanj@ufpa.br *Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos - Av. Perimetral 2651, CEP 66077 530 Belém-PA Tel/Fax 091.3274.0249.*
Fonte financiadora: CNPq – Milênio - RECOS.

Palavras Chave: manguezal, ictiofauna, canais de maré, guildas ecologicas

Introdução

Os estuários apresentam uma importante função no ciclo vital de numerosas espécies comerciais, atuando como área de reprodução, refúgio e crescimento ([1]Blaber & Blaber 1980; [2]Yanez-Arancibia *et al*. 1985). Recentemente, a composição da assembléia de peixes presentes em diferentes estuários da Europa foi analisada não somente com uma abordagem taxonômica, mas também em função das guildas ecológicas ([3]Elliott & Dewailly, 1995; [4]Mathieson *et al*. 2000; [5]Malavasi *et al*. 2004). Este tipo de análise está baseada em uma categorização da ictiofauna em guildas, em função de uma combinação de fatores que regulam o uso do sistema estuarino pelas diferentes espécies de peixes, como a preferência ou tolerância a salinidade da água e possíveis migrações. Com finalidade de testar a possível aplicação deste tipo de análise em sistemas tropicais, o objetivo deste estudo é descrever a assembléia de peixes presente nos canais de maré do estuário do rio Curuçá (PA–Brasil) em função da composição das guildas ecológicas.

Material e Métodos

O estuário do rio Curuçá é situado na parte mais a Oeste da costa do Estado do Pará, no município de Curuçá. Sua vegetação é composta, principalmente, por bosques de mangue representados pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa,* além de pequenas formações de *Spartina* spp. nas áreas de acumulação recente de sedimento. O estudo foi realizado em quatro canais de maré de primeira ordem localizados no estuario superior (canal 1 e 4) e medio (canal 2 e 3). A amostragem foi realizada bimestralmente na maré vazante do dia entre setembro de 2003 e julho de 2004, durante quatro consecutivos dias na lua de quarto minguante utilizando uma rede de tipo "Fyke" (duas mangas de 20m de comprimento, 6m de altura e malha de 13mm; saco em forma de funil com sete aros e válvulas retentoras). Os espécimes foram identificados até o menor nível taxonômico possível e as espécies de peixes foram categorizadas de acordo com seis guildas ecológicas definidas por [4]Mathieson *et al*. (2000): espécies estuarinas residentes (R), espécies marinhas adventícias (MAV), espécies diadromas migrantes (CA), espécies marinhas que migram sazonalmente (MSM), espécies marinhas migrantes em fase juvenil (MJM), e espécies de água doce adventícias (FAV).

A similaridade em composição das guildas ecológicas entre as amostras, foi avaliada usando analise cluster e escalonamento multidimensional (MDS) ([6]Clarke & Warwick 1994). A matriz de dados contendo as capturas em densidade das guildas foi transformada pela raiz quadrada para gerar uma matriz de similaridade com a distância de Bray-Curtis. O stress da representação MDS, definido como uma medida de quanto a ordenação representa a similaridade entre as amostras, foi avaliado usando a classificação de [6]Clarke & Warwick (1994). Estas análises multivariadas foram realizadas através do pacote estatístico PRIMER versão 5.0 (Plymouth routines in multivariate ecological analysis: [6]Clarke & Warwick, 1994).

Resultados

Foi capturado um total de 56.090 indivíduos, totalizando 745,4kg de peixe, pertencentes a 29 famílias e 65 espécies. Sciaenidae, Engraulidae e Carangidae foram as famílias mais diversas com 9, 8 e 5 espécies de peixes, respectivamente. As famílias mais abundantes foram Engraulidae (60%), Tetraodontidae (14%) e Ariidae (8%). As famílias dominantes nas capturas totais em peso foram Tetraodontidae (52%), Ariidae (19%) e Engraulidae (13%). A densidade e biomassa média de todas as espécies (± S.D.) foi 0,34 ± 0,29 peixes.m-2 (amplitude: 0,06 a 1,02) e 5,97 ± 7,08 g.m-2 (amplitude: 0,84 a 25,02), respectivamente.

Seja nas capturas em peso (82%) que em abundancia (58%), as guildas ecológicas foram dominadas por espécies estuarinas residentes. Espécies marinhas que migram sazonalmente, espécies marinhas migrantes em fase juvenil, espécies de água doce adventícias e espécies marinhas adventícias representaram 8, 7, 2 e 1% das capturas em peso, respectivamente, e 12, 23, 6 e 1% da abundancia, respectivamente.

A maioria das espécies era estuarina residente (40%) e marinha migrante em fase juvenil (35%), entretanto as espécies de água doce adventícias, marinhas que migram sazonalmente e marinas adventícias, contribuíram com 12, 11 e 2% do número total das espécies, respectivamente.

A análise de agrupamento baseada na densidade das guildas ecológicas nos quatro canais de maré, durante seis meses, reconheceu, com um nível de similaridade de 55%, dois principais agrupamentos (Figura 1): grupo A, relativo a amostras coletadas no estuário médio, e o grupo B, das amostras relativas ao estuário superior. A analise de MDS reconheceu agrupamentos coincidentes com aqueles definidos na analise cluster. O reduzido valor de stress de 0,1 da MDS indicou uma boa ordenação das amostras ([6]Clarke & Warwick, 1994).

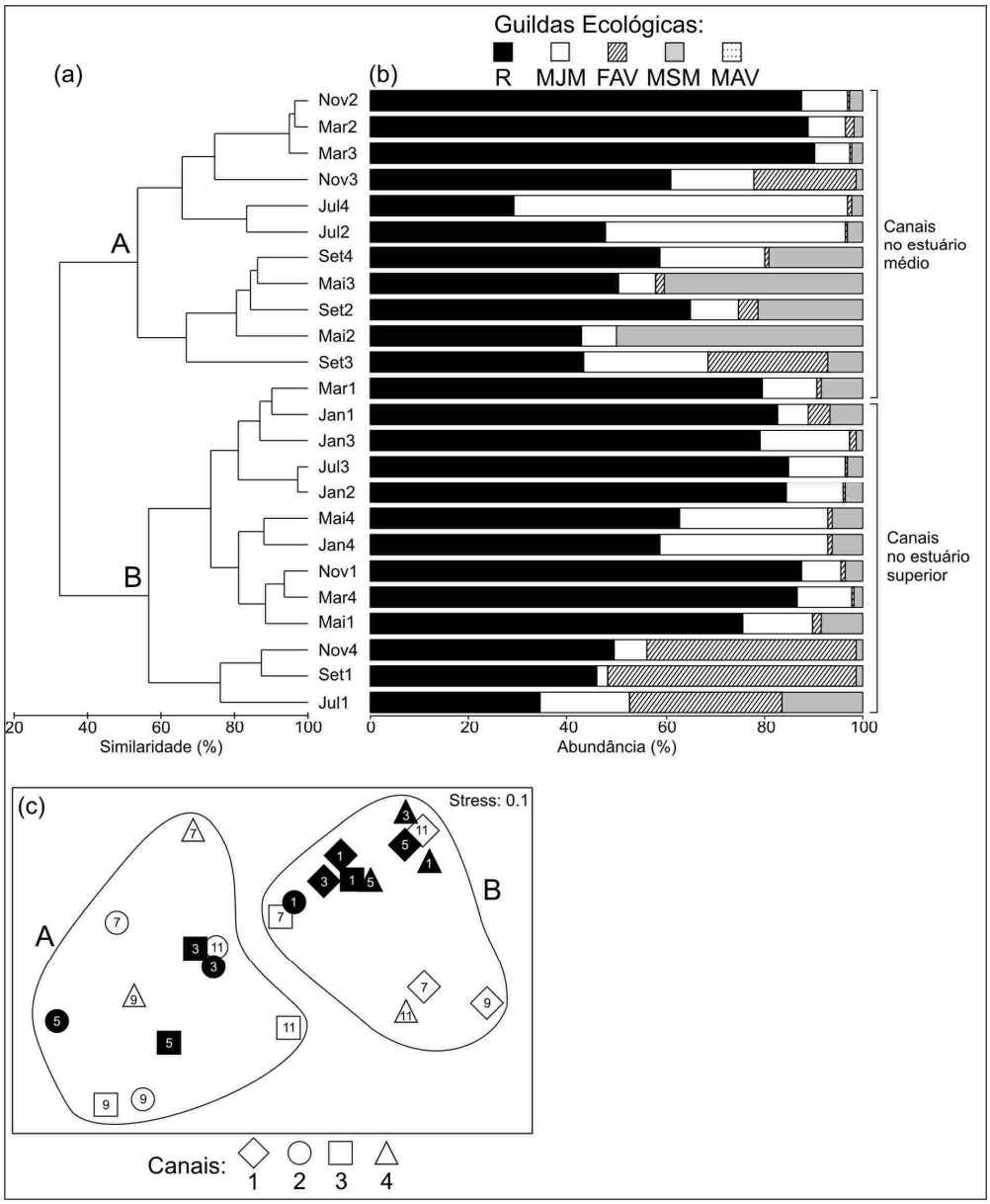


Figura 1: (a) Análise de agrupamento das amostras em função da densidade das guildas ecológicas. O delineamento dos grupos A e B referem-se a uma similaridade de 55%. (b) Densidade relativa das guildas ecológicas para cada amostra. (c) Ordenação pelo método MDS baseado nos dados de densidade das guildas ecológicas. Os grupos delineados na análise de agrupamento são circundados no gráfico de MDS. Os símbolos de cor preto referem-se à época chuvosa e os brancos à época seca. Os números dentro do símbolo indicam o mês amostrado.

Discussão

A composição da assembléia de peixes baseada nas guildas ecológicas indicou a dominância em riqueza, abundância numérica e em peso das espécies residentes. Estes resultados demonstram-se consistentes com os trabalhos realizados no estuário do rio Caeté ([7]Barletta Bergan et al. 2002a, [8]Barletta Bergan *et al*. 2002b; [9]Barletta *et al*. 2003; [10]Krumme *et al*. 2004; [11]Barletta *et al*. 2005). Entretanto, este padrão não é sustentado por [12]Castro (2001) e [13]Batista & Rego (1996) que encontraram na costa do Maranhão uma

grande contribuição de espécies marinhas que migram sazonalmente em decorrência da influencia direita da água do mar.
[14]Vidy et al. (2004), usando as guildas ecológicas definidas por [15]Albaret (1999), indicaram que a assembléia de peixes do estuário do rio Gambia (África Oeste) é dominada pela riqueza e abundância das espécies estuarinas e por algumas espécies marinhas. Um padrão similar foi registrado na assembléia de peixes encontrada nos manguezais da Baía de Paranaguá ([16]Spach et al. 2004). [17]Little et al. (1988), estudando a ictiofauna em canais de maré com vegetação de mangue na África oriental, também reportaram que aproximadamente 54% dos indivíduos coletados eram tipicamente deste ambiente.

Conclusões

Os resultados do presente estudo sugerem que o fluxo de energia dos manguezais para os peixes é confinado principalmente no estuário e a exportação para sistemas adjacentes é garantida por uma pequena contribuição de espécies de origem marinha e de água doce.

Referências

[1] **Blaber, S.J.M.; Blaber T.G**. 1980 Factors affectin the distribution of juvenile estuarine and inshorefish; J. Fish Biol. 17: 143-162.
[2] **Yanez-Arancibia, A.; Soberon-Chavez, G.; Sanchez-Gil, P**. 1985. Ecology of control mechanisms of natural fish production in the coastal zone; p 571-595 in Yaiiez-Arancibia (Ed.): Fish cornmunity ecology in estuaries and coastal lagoons; towards an ecosystem integration. UNAM Press.
[3] **Elliott, M.; Dewailly, F**. 1995. The structure and components of European estuarine fish assemblages. Neth. J. Aquat. Ecol. 29: 397– 417.
[4] **Mathieson, S.; Cattrijsse, A.; Costa, M.J.; Drake, P.; Elliott, M.; Gardner, J.; Marchand, J**. 2000. Fish assemblages of European tidal marshes: a comparison based on species, families and functional guilds. Mar. Ecol. Prog. Ser. 204: 225–242.
[5] **Malavasi, S; Fiorin, R.; Franco, A.; Franzoi, P.; Granzotto, A.; Riccato, F.; Mainardi, D**. 2004. Fish assemblages of Venice Lagoon shallow waters: an analysis based on species, families and functional guilds. Journal of Marine Systems 51: 19-31.
[6] **Clarke, K.R.; Warwick, R.M.** 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, Plymouth.
[7] **Barletta-Bergan, A.; Barletta, M.; Saint-Paul, U**. 2002a. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. J Fish Biol 61:33-51.
[8] **Barletta-Bergan, A.; Barletta, M.; Saint-Paul, U.** 2002b. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté River in north Brazil. Estuar Coast Shelf Sci 54:193-206.
[9] **Barletta, M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul, U.; Hubold, G.** 2003. Seasonal changes of density, biomass and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary (north Brazilian Coast-East Amazon). Mar. Ecol. Prog. Ser. 256: 217-228.
[10] **Krumme, U.; Saint-Paul, U. Rosenthal, H**. 2004. Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal creeks in northern Brazil. Aquat Living Resour 17:215-229.
[11] **Barletta, M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul, U.; Hubold, G.** 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. J Fish Biol 66:45-72.
[12] **Castro, A.C.L.** 2001. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do rio Paciência (MA – Brasil). Atlântica 23:39-46.
[13] **Batista, V.S.; Rêgo, F.N**. 1996. Análise de associações de peixes, em igarapés do estuário do Rio Tibiri, Maranhão. Rev Bras Biol 56:163-176.
[14] **Vidy, G.; Darboe, F.S.; Mbye, E.M.** 2004. Juvenile fish assemblages in the creeks of the Gambia Estuary. Aquat Living Resour 17:56–64.
[15] **Albaret, J.J.** 1999. Les peuplements des estuaires et lagunes. In: Lévêque C, Paugy D (eds) Les poisons des eaux continentales africaines. IRD Editions, Paris, p. 325-349
[16] **Spach, H.L.; Santos, C.; Godefroid, R.S.; Nardi, M.; Cunha, F.** 2004. A study of the fish community structure in a tidal creek. Braz. J. Biol. 64:337-351.
[17] **Little, M.C.; Reay, P.J.; Grove, S.J.** 1988. The fish community of an East African mangrove creek. Journal Fish Biology 32: 729-747.

MORFODINÂMICA PRAIAL E SUAS IMPLICAÇÕES NO SURGIMENTO DE RISCOS NO USO DAS PRAIAS DE IPARANA E PACHECO, CAUCAIA-CE

Jader Onofre de Morais[1], Lidriana de Sousa Pinheiro[1], Glacianne Gonçalves de Oliveira[2]; Marisa Ribeiro Moura[2]

[1] Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Paranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: jader@uece.br (Pesquisador CNPq) e lidriana@uece.br
[2] Alunas do Bacharelado em Geografia da Universidade Estadual doCeará e bolsistas IC-FUNCAP

Palavras Chave: Riscos Praiais, erosão costeira, manejo ambiental

Introdução

A ocupação da zona costeira do estado do Ceará, principalmente da Região Metropolitana foi impulsionada, sobretudo pela construção de segundas residências, turismo periódico de fins de semana ou sazonais e através dos grandes complexos hoteleiros que visam, em grande parte, atender o turismo internacional. A Planície Costeira de Caucaia, precisamente as praias de Pacheco e Iparana tiveram nas estruturas de segundas-residências o seu principal vetor de desenvolvimento urbano. No entanto, os processos de degradação ambiental da zona costeira de Fortaleza entre as décadas de setenta e oitenta refletiram na área estudada com o início do processo de erosão que reduziu a faixa de praia e criaram condições de riscos as estruturas instaladas e ao banho de mar (1). No estudo piloto realizado em 2004, cerca de 40% dos usuários entrevistados freqüentam a área há mais de 10 anos, motivados principalmente pela existência de casa de veraneio. No entanto cerca de 60% dos usuários entrevistados consideram o acesso a praia muito difícil e o bando de mar muito perigoso. Por isso, o objetivo deste trabalho é identificar os principais riscos associados ao banho de mar e as implicações da morfodinâmica de praias na intensificação desses processos. Essas informações serão úteis aos planos de reabilitação e revitalização da área em questão.

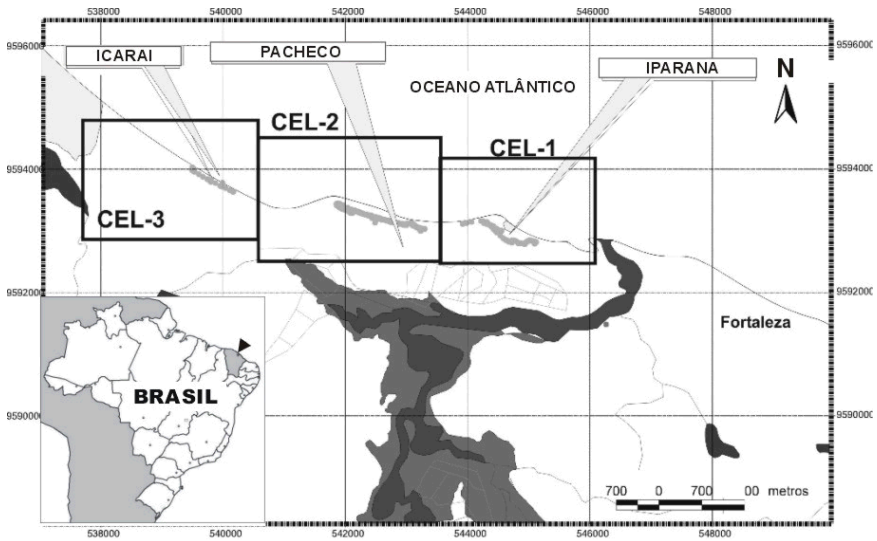


Figura 1- Localização da área de estudo

Material e Métodos

Foram realizados levantamentos bibliográficos e cartográficos da área. Através dos trabalhos de sensoriamento remoto foram identificadas as principais alterações nas formas de uso e ocupação e as áreas de riscos permanentes. Foram realizados levantamentos de morfodinâmica e hidrodinâmica costeira em três células de monitoramento, para o conhecimento das características atuais da praia, permitindo assim, comparações mais seguras. Foram realizados perfis de praias, coleta de sedimentos, medições de altura e período de ondas, além do georreferenciamento de estruturas de proteção e outras variáveis com implicações no grau de sustentabilidade e potencialidade de uso. Posteriormente os dados foram trabalhados nos modelos morfodinâmicos e suas implicações nos surgimentos das áreas de riscos aos usuários da praia(2). Nessa linha de pensamento, conhecimentos de hidrodinâmica marinha e morfodinâmica praial agem decisivamente no diagnóstico de problemas ambientais que eventualmente

ocorrem nas praias mais procuradas por veranistas e investidores da indústria do turismo. Nestes casos, as relações entre dinâmica costeira e ocupação nem sempre agem em harmonia perfeita, ocasionando, muitas vezes, impactos ambientais e comprometimento de forma irreversível.

Resultados e Discussões

Na célula 1, o perfil da praia de Iparana tem uma extensão média de 80 m e declividade de 10.3º. A granulometria varia de areia fina a média, que evidencia o aporte de sedimentos provenientes de campos de dunas semifixas. Como pode ser observada a relação entre a granulometria e a inclinação do perfil descrito por (1) não se aplica a este setor da praia. A área de arrebentação das ondas é praticamente ausente com altura média de 0,75 m. Os afloramentos de rochas e os enrocamentos na pós-praia, como são observados entre a praia do Boi-Choco e Iparana, contribuem na formação arcos praiais, e conseqüentes erosões localizadas. A célula 2 inicia na praia do Pacheco com perfil médio de 55 m e inclinação de 8.7º, com características de perfil morfodinâmico reflectivo. Neste setor foi verificado recuo de aproximadamente 300 m nos últimos 25 anos. A atual pós-praia é fortemente ocupada por casas de veraneio e hotéis com estruturas de proteção (figura 1-a). Os sedimentos da faixa de praia são constituídos predominantemente por grãos de quartzos de granulometria grossos associados aos cascalhos e seixos erodidos dos beach-rocks e das plataformas de abrasão da Formação Barreiras (Figura 1-b). As ondas predominantes são do tipo *sea*, com altura média de 0,90 m.

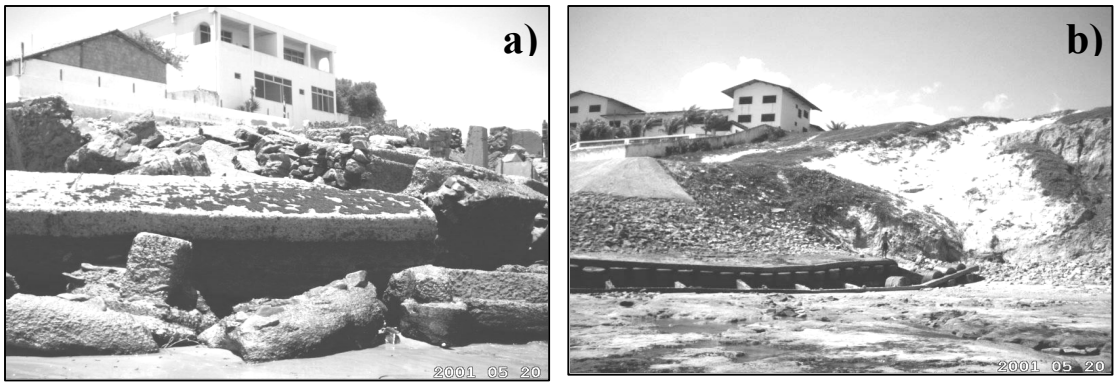


Figura 1-a - Urbanização intensa da atual pós-praia com desmoronamento dos muros de proteção à erosão costeira implantados pelos donos dos imóveis. (b) Construção de hotéis sobre os campos de dunas móveis e destruição de estradas de acesso.

Na célula 03, a extensão média do perfil é de 30 m, com a ausência de pós-praia e obras de contenção à erosão. A inclinação do perfil é bem acentuada com valor médio no estirâncio de 7.7º. A altura média das ondas na arrebentação é de 0.80 m, com ausência de zona de espraiamento. A faixa de praia é constituída predominantemente por sedimentos grosso, constituído predominantemente por grãos de quartzos associados aos seixos e cascalhos erodidos dos arenitos de praia (*beach-rocks*). A partir da integração dos dados de hidrodinâmica, sedimentologia e perfis de praia, os setores praiais foram enquadrados nos estágios de morfodinâmica praial (2). O desconhecimento dessa mobilidade natural das praias ocasionou uma série de impactos diretos na faixa de praia de Iparana e Pacheco, e o *input* foi o recuo da praia e o ataque direto das ondas nas estruturas instaladas.

As praias do setor 01 o perfil morfodinâmico variou de *Barras Transversais* a *Barra de Calha Longitudinal*. No setor 2, o perfil morfodinâmico foi caracterizado como *Terraço de Baixamar* que favorece a formação de correntes de retorno que arrastam banhistas nas marés altas. O setor 3, as praias ao longo do período monitorado apresentaram perfis reflectivos, que favorece o aumento de energia no processo de *backwash* e oferece riscos as crianças e idosos. Como pode ser observado, o processo erosivo é predominante na área estudada. As rochas e os buracos na antepraia foram considerados os elementos de maior risco por 75% dos usuários.

A relação dos estágios morfodinâmicos com as alturas das ondas na arrebentação possibilita o estabelecimento de 10 coeficientes de riscos praias (3) e (2). Esses coeficientes estão distribuídos nos seguintes intervalos: fracamente perigosa (1-3), moderadamente perigosa (4-6), altamente perigosa e extremamente perigosa (9-10). Essas informações associadas à freqüência e perfil do usuário da praia possibilitam a previsão das áreas com maior probabilidade de acidentes por afogamento, dentre outros. A

maior freqüência de usuários nas praias monitoradas foram observadas nos meses de julho e dezembro de 2004, períodos de alta estação turística e de profundas transformações na topografia da praia e altura das ondas.

Como pode ser observado na figura 6, em relação aos riscos sazonais, a praia pode ser considerada como moderadamente perigosa com riscos predominantemente associados as mudanças bruscas de profundidade e arrebentação. Os coeficientes mais elevados foram observados na praia de Iparana (Cel-1). Neste aspecto, merecem destaques os riscos permanentes representados pelas plataformas de abrasão, *beach-rocks*, entulhos submersos nas preamares de quadratura e sizígia. Além disso, as obras de proteção costeira consistem em áreas de riscos permanentes.

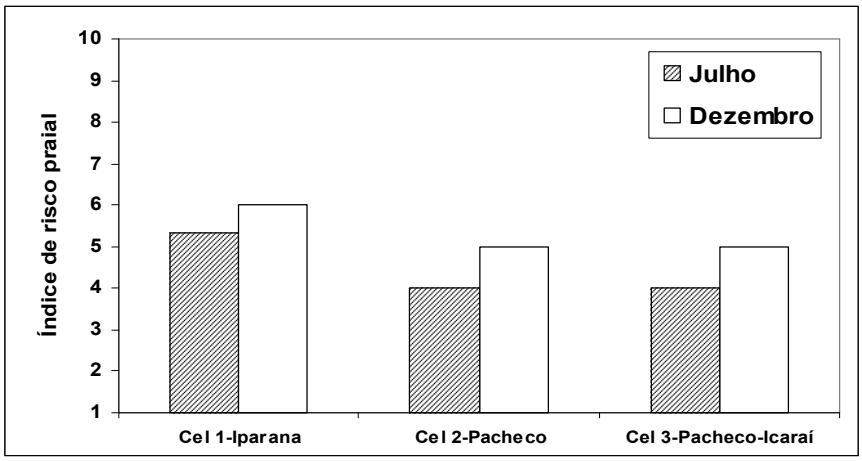


Figura 6. Índice de riscos praiais (BHR) aplicados nas células de estudo.

Cerca de 60% dos usuários entrevistados consideraram a praia pouco segura ao banho de mar, 20% altamente segura e 20% moderadamente seguras. Nas praias no Estado do Ceará, exceto em alguns trechos praia do Futuro, na capital, não existem placas de conduta, encartes e ou meios de divulgação sobre os riscos praiais, principalmente nas altas estações.

Conclusões

O processo erosivo é predominante na área estudada. O perfil morfodinâmico da faixa de praia nos setores 01, 02 e 03 variou de *Barra Transversal, Barra e calha longitudinal e Terraço de Baixa-mar* que favorece a formação de correntes de retorno que arrastam banhistas nas marés altas

- As obras de contenção instalação de *sea wall* e *enrrocamentos*, minimizaram os efeitos da erosão, mas não foram capazes de reabilitar estas praias para os diversos tipos de usos, incluindo o banho de mar visto que se torna inacessível o acesso durante a preamar.
- Em relação aos riscos sazonais, a área estudada pode ser considerada como moderadamente perigosa com riscos predominantemente associados as mudanças bruscas de profundidade e arrebentação. Os coeficientes mais elevados foram observados na praia de Iparana.

Agradecimentos

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto "Estágios Morfodinâmicos e sua relação com os riscos associados ao uso das praias no Estado do Ceará – PPP"

Referências

[1] Pinheiro, L.S. 2000. **Compatibilização dos processos morfodinâmicos e hidrodinâmicos com o uso e ocupação da praia da Caponga, Cascavel-CE**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Ceará, 180 p.

[2]Short,A.D. 1999. **Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics**. (Ed. Short,A.D.), John Wiley & Sons,LTD, 375 p.

[3] Leahy., S; Short, A.D; McLeod K.1996. Beach Mmanagement Plan. Surf Life Saving Australia, Sydney, 27 p.

DIETA E ESTRATÉGIA ALIMENTAR DE JUVENIS DE *Lutjanus jocu* (BLOCH & SHNEIDER, 1801) (LUTJANIDAE) NOS CANAIS DE MARÉ DO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ (PA - BRASIL).

Monteiro[1]; D.P; Giarrizzo, T; Jesus, A.J.S; Isaac, V.J.
[1] biomonteiro@yahoo.com.br *Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos-UFPa; CNPq – Milênio - RECOS. AV. Perimetral, 2651 CEP 66077 530 Belém-PA Tel/Fax 091.3274.0249.*
Fonte financiadora: CNPq – Milênio - RECOS.

Palavras Chave: Manguezal, alimentação, dieta, *Lutjanus jocu*

Introdução

A riqueza biológica das zonas estuarinas faz com que essas áreas sejam consideradas grandes "berçários" naturais, tanto para as espécies características desses ambientes, como para outros animais que migram para essas zonas em, pelo menos, uma fase do seu ciclo de vida (1).

A espécie *Lutjanus jocu* (Bloch & Shneider, 1801) pertence a família Lutjanidae é conhecida popularmente como "carapitanga" ou como "pargo" na pesca comercial. Está distribuída no litoral tropical do Atlântico e no Brasil ocorre do Norte ao Sudeste do país (2). Na região costeira marinha os indivíduos adultos podem chegar até 74 cm de comprimento. Os indivíduos jovens são encontrados nas águas rasas das zonas entre-marés, estuários e baías (3; 2).

O presente trabalho apresenta a dieta e o comportamento alimentar dos juvenis de *L. jocu* nos canais de maré no estuário do rio Curuçá-PA, com o objetivo de contribuir para o conhecimento da ictiofauna dos ambientes estuarinos-costeiros da região.

Material e Métodos

A amostragem foi realizada em quatro canais de maré localizados no estuário do rio Curuçá, situado na parte mais a Oeste da costa do Estado do Pará, no município de Curuçá. Na região a precipitação, concentrada em poucos meses do ano, determina acentuadas variações sazonais da salinidade. Sua vegetação é composta, principalmente, por bosques de mangue representados pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa,* além de pequenas formações de *Spartina* spp. nas áreas de acumulação recente de sedimento.

Para a captura dos peixes foi utilizada uma técnica de pesca passiva denominada de "fyke net". A rede, confeccionada com nylon multifilamento, possui duas mangas com 20 m de comprimento, 6 m de altura com malha de 20 mm, entre nós opostos, e uma armadilha central em forma de cone com 6 m de largura, 6 m de altura, 12 m de comprimento, malha de 8 mm, entre nós opostos, com duas válvulas de retenção de peixes. As despescas duraram, aproximadamente 5 minutos, com um intervalo de 15 minutos entre o término de uma despesca e o início da próxima.

Após a identificação taxonômica dos peixes, foi tomada a medição do comprimento total (CT), com precisão de 0,1 cm, e peso total (PT), com precisão de 0.01 g, por cada exemplar. Posteriormente, os estômagos foram retirados e pesados para a verificação do índice de repleção (IR), que relaciona a porcentagem do conteúdo estomacal em relação ao peso total do peixe. Para comparar os valores de IR obtidos entre os meses, foi utilizada a análise da variância (ANOVA).

Os itens alimentares encontrados foram identificados até a menor categoria sistemática possível, depois foram contados e pesados em balança com precisão de 0.0001 g.

A avaliação do regime alimentar foi feita através dos métodos de freqüência de ocorrência (%FO), freqüência numérica (%FN) e freqüência em biomassa (%FB). Posteriormente, estes métodos de avaliação foram integrados no índice de importância relativa (IRI) das famílias das presas.

A análise da estratégia alimentar foi feita através do índice de abundância da presa específica (P_i), em decorrência da modificação do método de Costello (1990) (4).

Resultados e Discussões

Foram capturados 92 espécimes de *Lutjanus jocu*, com comprimento total médio de 16,5 cm (desvio padrão = ± 4,47 cm). Dos peixes capturados 96,7% apresentaram alimento em seus estômagos. A atividade alimentar de *L. jocu*, definida pelo IR, apresentou-se de maneira uniforme durante todo o período de amostragem (ANOVA, $F = 1,31$ $p > 0,05$). Em média, os peixes coletados apresentaram 3% (desvio padrão ± 1,6%) do peso corporal que correspondia a alimento. Como as despescas foram realizadas durante toda a maré vazante diurna, pode-se inferir que o peixe utiliza o canal de maré como local de procura de alimento.

A análise da dieta apresentou resultados semelhantes aos de outras espécies da família Lutjanidae.

De acordo com o número e ocorrência das presas nos estomagos de *L. jocu*, concluiu-se que os principais itens da alimentação são os camarões da família Penaeidae (FN= 37,8% e FO = 61,4%) e os caranguejos da família Grapsidae (FN= 17,3% e FO= 60,2%). A avaliação da dieta em relação à biomassa dos itens apresentou a família Grapsidae com a maior contribuição para a dieta, com 21,5% de FB, seguida da família Porcellanidae (16,2%) e Penaeidae (15,2%). Isto pode ser explicado pelo fato de que os camarões são predados, em sua maior parte, quando estão em sua fase jovem, ou seja, quando pequenos, e se encontram em grande quantidade no estuário. Os caranguejos possuem maior massa corpórea, causando a maior contribuição em biomassa.

Igualmente, para *Lutjanus johnii* no estuário da Malaysia, foi verificado que a freqüência de ocorrência dos itens varia de acordo com as classes de tamanho, com os peixes que apresentaram os menores tamanhos alimentando-se principalmente dos grupos Mysidacea e Natantia (6). No estudo com *Lutjanus campechanus* foi encontrado a maior porcentagem de volume do conteúdo alimentar para camarões (Penaeidae e Caridae) e caranguejos (Portunidae, Xanthidae e Porcellanide) (8). No entanto, jovens de *L. campechanus* apresentaram uma dieta dominada por camarões e, com o seu crescimento, sua alimentação tornou-se composta basicamente por peixes, caranguejos e posteriormente camarões. Desse modo mesmo depois do crescimento do peixe, onde a dieta era dominada por peixes como presas, os camarões continuavam a apresentar uma freqüência significativa dentro da alimentação.

As análises do IRI mostraram os crustáceos Penaeidae (37,3%), Grapsidae (26,8%) e Porcellanidae (21,8%) como as famílias de maior importância para a dieta de *L. jocu*. Do mesmo modo, para *Lutjanus fulviflama*, os peixes de tamanho entre 9,0 e 12 cm (CT) alimentavam-se exclusivamente de crustáceos, com camarões assumindo valores de IRI igual a 40% dentro da dieta (9).

Ao longo dos meses foi observada uma mudança gradual na dieta de *L. jocu* (Figura 1). Nos meses secos (Julho a Novembro) houve uma preferência alimentar pelos camarões da família Penaeidae e nos meses chuvosos (Janeiro a Maio), a dieta foi mais generalizada, composta por caranguejos das famílias Grapsidae, Portunidae, Porcellanidae e Xanthidae, além de Penaeidae. Isto pode ser explicado pelo aumento na abundância da fauna de camarões da família Penaeidae, no estuário do rio Curuçá, que ocorre principalmente na estação seca, decorrente do aumento da salinidade da água (10). Além disso, a área de inundação do manguezal aumenta no período de chuvas, deixando os predadores mais perto de presas arborícolas (caranguejos Grapsidae). Desse modo, ocorre uma troca no hábito alimentar do peixe, com os camarões da família Penaeidae mais representativos no período seco do ano e os pequenos caranguejos no período chuvoso.

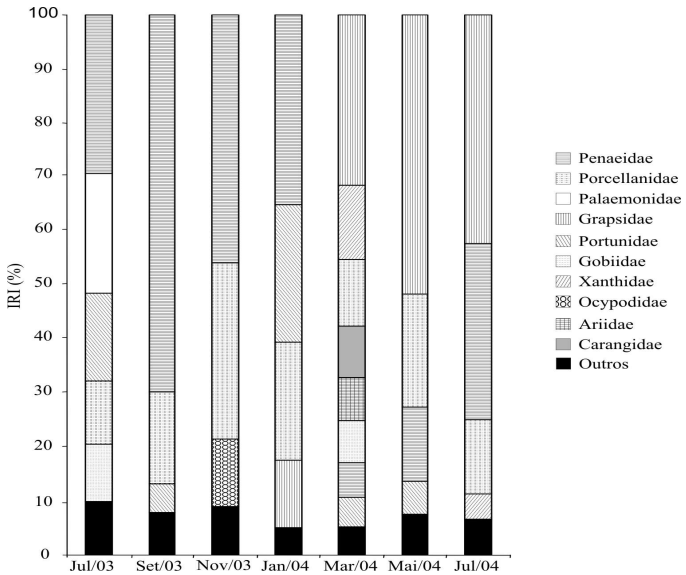


Figura 1: Índice de importância relativa das famílias de presas encontradas nos estômagos de *L. jocu* no período de Julho/03 á Julho/04 no estuário do rio Curuçá - PA.

A plotagem do índice de abundância da presa específica (P_i) e da freqüência de ocorrência (FO) feita para as famílias encontradas na alimentação de *L. jocu* revelou uma especialização bem evidente para as presas da família Penaeidae (Figura 2). Esta família apresentou-se dominante em relação às outras famílias, com P_i = 53,5% e FO = 61,4%, determinando um hábito especialista do peixe para esta presa. O item Grapsidae apresentou P_i = 29% e 60% de FO, seguido de Porcellanidae com 22% de P_i e 60% de FO. Algumas presas assumiram valores baixos de P_i e pouca ocorrência, sendo, portanto, classificadas como presas raras revelando o hábito oportunista e generalista de *L. jocu*, principalmente no período em que os

camarões estão em menor quantidade dentro do estuário. Do mesmo modo, a partir o trabalho realizado com *L. johnii*, concluiu-se que a densidade e a estrutura da comunidade de presas dos manguezais da Malaysia influenciaram bastante na alimentação do peixe (7).

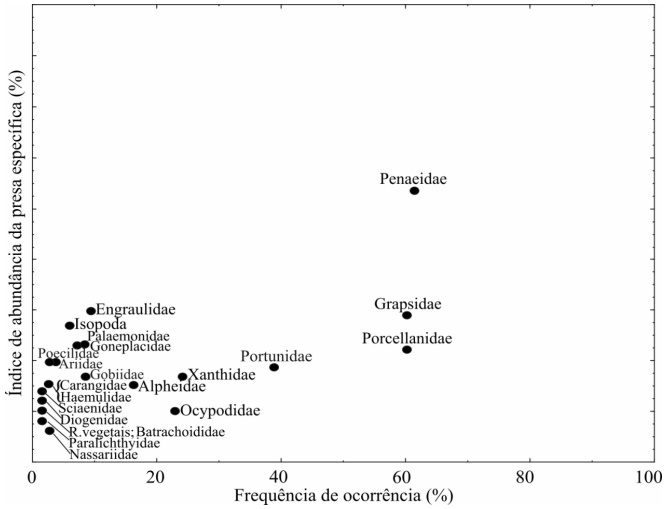


Figura 2: Índice de abundância da presa específica (Pi), feito por todos os meses para as famílias de presas da dieta de juvenis de L. jocu e relacionado com a freqüência de ocorrência.

Conclusões

Neste trabalho, juvenis de *L. jocu* são descritos como peixes essencialmente carnívoros utilizando as áreas de manguezal principalmente para alimentação e proteção. Alimenta-se basicamente de crustáceos (carcinófago), principalmente de camarões da família Penaeidae na época seca devido ser um período de elevada abundância desta presa, e de crustáceos das famílias Grapsidae, Xanthidae e Porcellanidae durante a época de chuvas. Ao longo do ano, sua estratégia alimentar varia entre generalista e especialista, dependendo da disponibilidade de seu alimento preferencial (camarões).

Referências

[1] **Schaeffer-Novelli, Y**. 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira – PROBIO. São Paulo-SP. 54 p.

[2] **Szpilman, M**. 2000. Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação. MAUAD. Rio de Janeiro-RJ. 288p.

[3] **Cervigón, F**. 1993. Los peces marinos de Venezuela. Volume II. Fundação científica de los Roques. Caracas. Venezuela. 497 p.

[4] **Amundsen, P. A.**; **Gabler H. M. & Staldvik F. J.** 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the Costello (1990) method. Journal of Fish Biology, 48: 607-614.

[5] **Ayres, M.; Ayres Júnior, M.; Ayres, D.L.; Santos, A.S**. 2003. Bioestat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil Mamirauá/ CNPq. Belém, 291p.

[6] **Kiso, K.; Mahyam, M**. 2003. Distribution and feeding habitas of juvenile and yong John's snapper *Lutjanus johnii* in the Matang mangrove estuary, west coast of Peninsular Malaysia. Fisheries Science, 69: 563-568.

[7] **Szedlmayer, S.T.; Lee, J.D**. 2004. Diet shifts of juvenile red snapper (*Lutjanus campechanus*) with changes in habitat and fish size. Fishery Bulletin, 102: 366-375.

[8] **Kamukuru, A.T.; Mgaya, Y.D**. 2004. The food and feeding habits of blackspot snapper, Lutjanus fulviflamma (Pisces: Lutjanidae) in Shallow waters of Mafia Island, Tanzania. African Journal of Ecology, 42: 49-58.

[9] **Costa, D.S.; Pinheiro, M.J.; Jesus, A.J.S.; Lameira, E.C.A.; Giarrizzo, T.; Isaac, V.J**. 2004. Composição da fauna de camarões nos canais de maré do estuário do rio Curuçá (PA). *In*: Congresso brasileiro de oceanografia. Itajaí-SC. Livro de resumos. Itajaí: UNIVALI. p.132.

HÁBITO ALIMENTAR DE *Centropomus pectinatus* POEY, 1860 (CENTROPOMIDAE) NAS ÁREAS ENTREMARÉS DO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ-PA.

Monteiro[1], DP; Cunha, M.F.A; Giarrizzo, T; Jesus, A.J.S.
[1] biomonteiro@yahoo.com.br *Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos-UFPa; AV. Perimetral, 2651 CEP 66077 530 Belém-PA Tel/Fax 091.3274.0249.*
Fonte financiadora: CNPq – Milênio – RECOS.

Palavras Chave: dieta, estratégia alimentar, sazonalidade, manguezal.

Introdução

Grande parte da pesca artesanal brasileira é composta por espécies que passam todo ou parte significativa do seu ciclo de vida nos manguezais (1) que são considerados ecossistemas chave, essenciais para a manutenção e funcionamento dos ambientes com os quais interage (2).

Centropomus pectinatus Poey, 1860, é um peixe de importância comercial, popularmente conhecido por robalo, que ocorre no oceano Atlântico e Pacífico. No Atlântico ocidental distribui-se do sul da Flórida até o Rio de Janeiro (3). Possui coloração prateada dorsalmente e esbranquiçada ventralmente, com a parte superior da nadadeira dorsal mais escura, nadadeiras peitorais, pélvicas e anal incolores e um grande número de escamas em cima da linha lateral (4).

Este trabalho apresenta uma análise do hábito alimentar de *C. pectinatus* capturado no estuário do rio Curuçá, no Estado do Pará, verificando se ocorrem mudanças na composição da dieta em relação a sazonalidade (períodos seco e chuvoso) e ao tamanho dos indivíduos amostrados.

Material e Métodos

A amostragem foi realizada bimestralmente em quatro canais de maré do estuário do rio Curuçá no período de setembro/2003 a julho/2004. O clima da região pode ser dividido em dois períodos: o chuvoso (de janeiro até junho) e o seco (de julho a dezembro). A vegetação predominante é representada por bosques de mangue, destacando *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans* como espécies dominantes.

Os peixes foram coletados com uma rede de pesca denominada de "fyke", que possui duas mangas com comprimento de 20 m cada, altura de 6 m, malha de 20 mm entre nós opostos e uma armadilha central em forma de cone com largura de 6 m, altura de 6 m, comprimento de 12 m e malha de 8 mm entre nós opostos. As despescas tiveram intervalos de quinze minutos e duração média de cinco minutos.

Para os peixes capturados foram feitas as medições do comprimento total (CT) e peso total (PT) e identificação taxonômica. Posteriormente, os peixes foram eviscerados para e extração dos estômagos e medição do comprimento do trato gastro intestinal (TGI).

Os estômagos foram pesados com e sem alimento para definir o peso do conteúdo estomacal e realizaçõa do cálculo do índice de repleção (IR), que relaciona a porcentagem do conteúdo estomacal em relação ao peso total do peixe. Os itens alimentares foram identificados, contados e pesados.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver e a riqueza da dieta, tomados em função da abundância (5) das famílias, foram usados para caracterizar a amplitude de nicho. As análises univariadas envolvendo valores de CT, IR, diversidade e riqueza dos itens alimentares foram feitas para testar possíveis diferenças temporais. Devido à violação das pressuposições do modelo paramétrico, foi adotado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (6). Quando foram detectadas diferenças significativas, o teste de comparação multipla de Dunn foi aplicado. Para analisar se ocorrem mudanças na alimentação de *C. pectinatus*, os espécimes foram divididos em duas classes de tamanho: a classe A (CT menor ou igual a 10 cm) e a classe B (CT maior que 10 cm).

Os conteúdos alimentares foram analisados pelo índice de importância relativa (IRI), que combina os resultados obtidos com os métodos de freqüência numérica (FN), de ocorrência (FO) e de biomassa (FB). A estratégia alimentar foi analisada através do índice de abundância da presa-específica (Pi), feita de acordo com a contagem numérica e relacionado com FO em uma representação gráfica do método de Costello (1990) modificado (7).

Resultados e Discussões

A amostra de 176 indivíduos de *C. pectinatus* apresentou indivíduos com comprimento total (CT) médio de 9,8 cm (desvio padrão ± 4,95), com CT mínimo de 2,3 cm e máximo de 20,2 cm. Em setembro foram coletados os menores espécimes (CT médio 4,9 cm, ± 2,1 desvio padrão) e em julho os maiores (CT médio 17,7 cm, ± 1,3 desvio padrão), sendo detectadas diferenças significativas entre os meses (Kruskal-

Wallis $H_{5,176}$= 142,37, p< 0,01). A análise de comparação múltipla de Dunn revelou que os espécimes dos meses de setembro e novembro são significativamente menores do que os demais meses do ano. Desse modo, foi verificado um aumento no CT médio ao longo dos meses e um crescimento gradual dos indivíduos dentro do estuário do rio Curuçá ao longo do ano.
A amostra apresentou 41,5% de estômagos vazios. O índice de repleção (IR) apresentou valor médio de 1,2% (± 1,8% desvio padrão). Apesar de ter ocorrido um aumento na atividade alimentar em maio (IR= 1,9% desvio padrão ±1,5%), não foram observadas diferenças significativas entre os meses (Kruskal-Wallis $H_{5,176}$= 10,57, p= 0,06).
A razão entre o comprimento do trato gastro intestinal (TGI) e comprimento total (CT), calculada em 158 indivíduos, teve um valor médio de 0,62 (erro padrão ± 0,01). De acordo com este resultado, *C. pectinatus* foi considerada uma espécie carnívora, já que o valor médio da razão é menor que 1 (9).
Na composição da dieta, os camarões penaeídeos foram dominantes de acordo com FO (50%) e FN (30%), contudo em FB, Penaeidae apresentou 15,7% enquanto que a família Grapsidae dominou com 34,5% de contribuição em peso. A análise do IRI demonstrou que crustáceos decapodas têm uma importância de mais de 94% na dieta de *C. pectinatus*, entre os quais os camarões da família Penaeidae são mais representativos com 52,3%, seguidos por caranguejos da família Grapsidae (26,7%) e camarões-de-estalo da família Alphaeidae (6,3%). No mês de setembro (período seco), os camarões da família Penaeidae foram mais representativos alcançando 97,6% de IRI, enquanto que nos meses mais chuvosos os caranguejos da família Grapsidae alcançaram os maiores valores (57,2% de IRI em maio) (Figura 1).

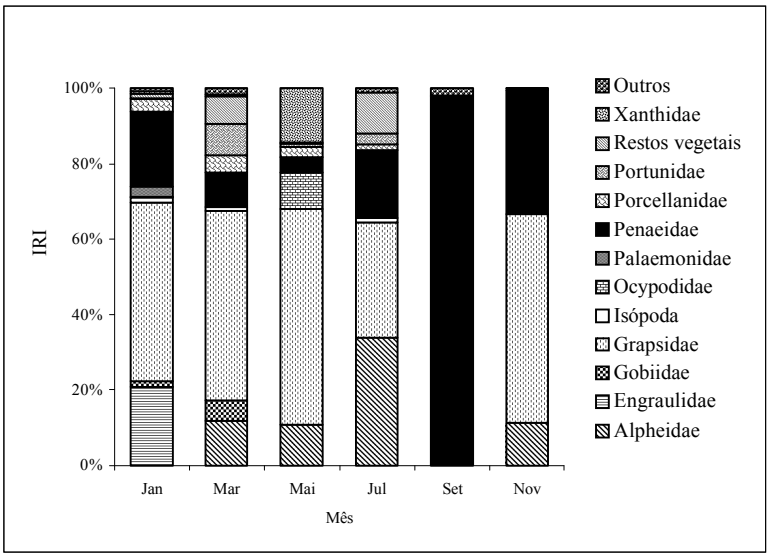


Figura 1: Índice de importância relativa (IRI) das famílias de presas ao longo dos meses de coleta.

Os camarões também foram as presas mais importantes para a alimentação de *C. pectinatus* em estudos realizados na lagoa de Patanemo (3). Do mesmo modo, um estudo sobre as interações tróficas entre peixes do canal de Santa Cruz (PE-Brasil), relatou que *Centropomus parallelus* e *Centropomus undecimalis* as presas mais freqüentes eram peixes e camarões (10).
A análise da abundância da presa-específica (Pi) relacionada com FO, por todos os meses, demonstrou uma variação na estratégia alimentar de generalista para especialista. Os camarões penaeídeos foram as presas mais abundantes (Pi= 56%) e freqüentes (FO= 50%), indicando especialidades de quase todos os indivíduos analisados (Figura 2). *C. pectinatus* segue um padrão sazonal de preferência alimentar, apresentando nos meses secos uma estratégia especialista, com preferência para os camarões penaeídeos, e nos meses chuvosos uma estratégia generalista e uma dieta mais variada. Esse padrão de comportamento pode está relacionado com a disponibilidade de alimento e com a dinâmica populacional das presas dentro do estuário.
A composição da dieta de indivíduos da classe A, apresentou uma quantidade significativa de camarões Penaeídeos juvenis e pouca variação de itens alimentares, o que não foi observado para os indivíduos da classe B. Esta pode estar relacionada com o crescimento dos peixes, já que modificações no tamanho e na morfologia do sistema digestório permitem a captura de presas maiores e mais variadas, aumentando o benefício na obtenção de energia (11).
A diversidade de itens da dieta de *C. pectinatus* apresentou, em Maio, os maiores valores e em setembro foi verificada uma dieta menos diversa sendo detectadas diferenças significativas entre os meses (Kruskal-Wallis $H_{5,103}$= 27,42, p< 0,01). A riqueza de itens também apresentou no mês de setembro uma

baixa riqueza e em maio os maiores valores de riqueza, com diferenças estatísticas significativas entre os meses (Kruskal-Wallis $H_{5,103}$= 28,67, p< 0,01). Tais mudanças foram associadas ao período do ano e ao CT dos indivíduos, no período seco foram coletados os menores indivíduos que apresentaram uma menor diversidade e riqueza de itens na dieta.

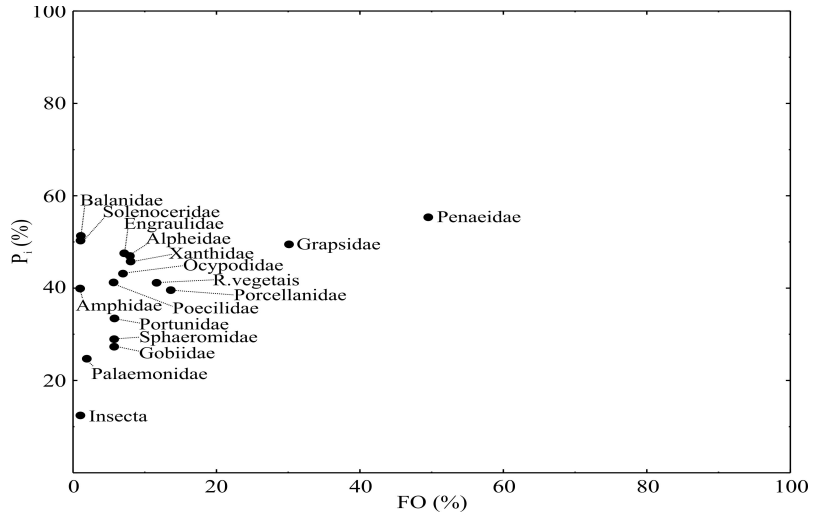


Figura 2: Freqüência de ocorrência (FO) e abundância da presa-específica (Pi) dos itens alimentares consumidos por C. pectinatus nos meses de coleta.

Conclusões

Através deste estudo foi possível concluir que *C. pectinatus* é uma espécie carnívora, considerada "topo" de cadeia dentro do estuário, sendo os crustáceos decapodas as presas mais importantes na dieta desse peixe, com destaque para os camarões da família Penaeidae.

A composição da dieta varia de acordo com o período do ano (seco e chuvoso) e com o tamanho do peixe, que com o crescimento, apresenta um aumento no consumo de peixes como presas.

Referências

[1] **Lacerda, L.D**. 1999. Os manguezais do Brasil. *In*: Os manguezais e nós. Vannucci, M. Uma síntese de percepções. Versão de D. Navas-Pereira, Edusp/Cnpq. p. 276.

[2] **Costa, J.M.B.; Catarino, F. & Bettencourt, A**. The role of salt marshes in the Mira estuary (Portugal). Wetlands Ecology and Management, 9: 121-134. 2001.

[3] **Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A.** 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia. São Paulo: USP. p.23-26.

[4] **Cervigón, F**. 1991. Los peces marinos de Venezuela. Volume I. Fundación científica los Roques. Caracas-Venezuela. 311-312p.

[5] **Shannon, C.E. & Weaver, W**. 1963. The mathematical theory of communication. Urbana, Univer. Press. Illinois. 117-127 p.

[6] **Sprent, P.** 1995. Apllied Nonparametric Statistical Methods. 2° Edição. Chapman & Hall. London. 342p.

[7] **Amundsen, P.A.; Glaber, H.M. & Staldvik, F.J**. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data- modification of the Costello (1990) method. *Journal of Fish Biology*, 48: 607-614

[8] **Clarke, K.R. & Warwick, R.M**. 1994. Changes in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory. U.K: Natural Environment Research Council. 45-51p.

[9] **Odum, W.E**. 1970. Utilization of the direct grazing and plant detritus food chains by the striped mullet *Mugil cephalus*. *In*: Marine food chains. Steele, J.H. Oliver and Boyd, Edinburga,. p.222-240.

[10] **Vasconcelos Filho, A.L.** 2001. Interações tróficas entre péixes do canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil). Tese de doutorado. Pernambuco. Universidade Federal de Pernambuco. 88-93p.

[11] **Zavala-Camin, L.A.** 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá-SP. 123p.

Distribuição de metais pesados em sedimentos superficiais ao longo da porção Sul do sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia

Valquíria M. C. Aguiar[1], Kátia S. Jaworski[2], André R. Rodrigues[2], Elisabete S. Braga[1]& Beatriz. B. Eichler[2]

1- Laboratório de Nutrientes, Micronutrientes e traços nos oceanos – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
2- Laboratório de Micropaleontologia Marinha - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

Metais pesados são conhecidos por sua toxicidade no ambiente aquático, e seus efeitos de contaminação em sedimentos marinhos podem ser severos ou crônicos nos organismos bentônicos. Alguns desses metais possuem funções biológicas no ambiente marinho, porém, podem agir em sinergia com outras espécies químicas e aumentar a sua toxicidade. A ocorrência de elevadas concentrações de metais pesados em sedimentos é um bom indicativo de atividades poluentes em sistemas marinhos, e altos níveis desses elementos são atribuídos freqüentemente à atividade antrópica em detrimento do enriquecimento dos sedimentos por ação do intemperismo geológico. Variações nas concentrações de metais em sedimentos superficiais refletem a diversidade lateral na textura e conteúdo de matéria orgânica dos sedimentos, com os metais se adsorvendo preferencialmente em sedimentos finos e material orgânico devido às altas razões entre superfície e volume e alta capacidade de adsorção. O sistema estuarino Lagunar de Cananéia (Fig. 1) é considerado um ambiente prístino, sendo classificado como APA pelo IBAMA. Por estas razões esse ecossistema oferece uma oportunidade única para o estudo de teores naturais de metais, fornecendo informações de base que podem auxiliar na resolução de problemas de contaminação ambiental regionais. A região do Vale do Ribeira, porém, abrigou diversas minas de chumbo, zinco e prata entre 1945 e 1995. Sendo os metais pesados elementos extremamente persistentes no meio ambiente é possível encontrar reflexos dessas atividades ainda nos dias de hoje.

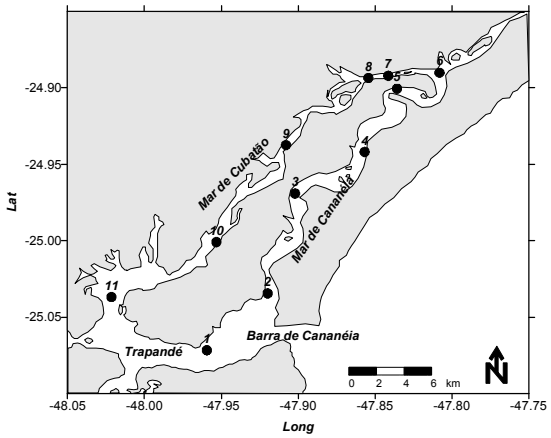


Figura 1: Porção Sul do Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia e estações amostradas

Material e métodos

A porção sul do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia foi amostrada no Inverno de 2003 e Verão de 2004, totalizando 11 estações em cada período. Os sedimentos foram amostrados com um pegador tipo Van Veen em aço inoxidável e as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e congeladas a -20ºC para posterior análise. Em laboratório as amostras sofreram peneiramento úmido utilizando-se a fração fina (<0,63 μM) para a análise de metais. A fração fina foi seca em estufa à 60ºC, homogeneizadas com almofariz e pistilo e enviadas para análise em laboratório particular, onde a determinação de metais foi feita por absorção atômica em forno de grafite. A análise granulométrica, matéria orgânica e carbonato de cálcio foi feita segundo metodologia de Suguiu (1973) e Folk and Ward (1957).

Resultados

Os resultados indicam na maior parte das estações a predominância foi de areia (Tab. 1). As exceções ocorreram no verão na estação 7, classificada como silte, e nas estações 10 e 11, classificadas como areia síltica. Os teores de matéria orgânica variaram de 2,10 a 6,56 % no inverno e de 1,62 a 20,42 % no verão. O aumento dos teores de matéria orgânica no verão podem ser justificados pelo aumento da produtividade primária nesta época. Sendo o sistema bastante raso, é pouco provável que a matéria orgânica seja inteiramente consumida durante o seu afundamento, depositando-se então no solo marinho e aumentando as concentrações nos

sedimentos. O carbonato de cálcio variou entre 1,51 a 14,14 % no inverno e de 1,54 a 21,89 no verão.

Tabela 1: Porcentagem de grânulos, areia, silte e argila e classificação de Shepard (1954) para os sedimentos superficiais na porção Sul do sistema Estuarino de Cananéia, durante inverno e verão.

ET	INVERNO					VERÃO				
	Gran.	Areia %	Silte %	Argila %	Class.	Gran.	Areia %	Silte %	Argila %	Class.
1	0,00	93,06	6,94	0,00	Areia	0,00	79,87	14,29	5,83	Areia
2	0,00	96,55	3,45	0,00	Areia	0,00	97,39	2,01	0,00	Areia
3	0,00	88,18	11,82	0,00	Areia	0,00	77,26	23,43	5,69	Areia
4	0,00	97,21	2,79	0,00	Areia	0,06	84,18	15,76	0,00	Areia
5	0,00	97,99	2,01	0,00	Areia	0,00	99,17	0,83	0,00	Areia
6	0,00	93,61	6,39	0,00	Areia	0,00	8,52	77,41	14,07	Silte
7	0,00	94,75	5,25	0,00	Areia	1,96	97,40	0,64	0,00	Areia
8	0,00	99,74	0,26	0,00	Areia	0,00	84,39	15,61	0,00	Areia
9	0,00	83,05	7,84	0,00	Areia	0,00	46,91	33,18	19,91	Areia síltica
10	0,00	93,06	6,94	0,00	Areia	0,00	67,78	23,43	8,79	Areia síltica
11	-	-	-	-	-	0,00	79,87	14,29	5,83	Areia

De maneira geral, as concentrações da maioria dos metais diminuiu do inverno para o verão, excetuando-se: cobalto, magnésio, manganês, molibdênio, níquel e escândio, sendo que estes aumentaram significativamente (Tab. 2). De Paula & Mozeto (2001) pesquisando sedimentos no Rio Capivari encontraram concentrações de Pb, Cu, Zn e Mg nas seguintes faixas: 36-53 ppm, 10-26 ppm, 100-142 ppm e 96-196 ppm, respectivamente. Portanto, as concentrações de Cu, Zn e Mg detectadas neste estudo atestam o caráter prístino do ambiente. As concentrações de chumbo, também se mostraram baixas, no entanto, durante o período de inverno foi detectada uma alta concentração de chumbo na estação 8, de 322 ppm (Fig. 1). Tal valor poderia ser justificado em virtude de 2 fatores: i) rochas carbonáticas presentes na região atuando na disponibilidade de chumbo no ambiente devido ao intemperismo; ii) resquícios provenientes da descarga do Rio Ribeira de Iguape onde funcionou uma refinaria de chumbo até 1995. No verão porém, as concentrações de Pb se apresentaram dentro de limites aceitáveis para ambientes não impactados. As maiores concentrações de metais ocorreram de fato, nas amostras com maiores teores de silte, tais como a estação 6, no inverno, onde foram registrados os máximos de vanádio, zinco e escândio. No verão, essa mesma estação continuou a apresentar os valores máximos de V, Sc e Zn. Ainda no verão, na estação 3 foram registrados os maiores teores de Mg e Mn.

Tabela 2: Valores médios, máximos, mínimos (ppm) e desvio padrão dos metais (<0,63 μM) na porção sul do Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape.

	Pb	**Cr**	**Cd**	**Co**	**Cu**	**Mg**	**Mn**	**Mo**	**Ni**	**Sc**	**Sr**	**V**	**Zn**
INVERNO													
Média	67,00	101,11	4,83	0,99	12,23	0,84	0,73	0,04	0,06	7,10	2,41	30,33	1,94
DP	96,86	75,78	0,67	0,25	2,73	0,18	0,13	0,01	0,02	3,04	1,65	12,25	1,17
Max	322,00	280,00	6,10	1,44	16,00	1,10	0,88	0,06	0,09	12,00	5,24	51,00	4,26
Min	19,00	35,00	4,00	0,56	8,50	0,58	0,43	0,02	0,02	4,70	0,97	11,00	0,87
VERÃO													
Média	26,50	77,70	0,47	5,07	1,13	13,28	0,86	21,61	1,48	42,00	0,84	0,69	0,04
DP	7,63	37,97	0,22	1,06	0,57	2,20	0,12	10,74	0,76	15,33	0,19	0,19	0,01
Max	43,00	145,00	1,00	6,40	2,59	16,00	1,09	44,00	3,35	57,00	1,00	1,02	0,06
Min	17,00	33,00	0,26	3,20	0,73	8,50	0,70	9,10	0,77	11,00	0,36	0,50	0,02

Para avaliar as mudanças nas concentrações de metais nos sedimentos superficiais foi calculado o fator de enriquecimento (FE) da seguinte forma:

$$FE = \frac{\text{(concentração Metal/Concentração Normalizador) } \textit{amostra}}{\text{(concentração Metal/Concetração Normalizador) } \textit{background}}$$

Com o intuito de diminuir os efeitos mineralógicos e de tamanho de grão foi feita a normalização dos dados utilizando um elemento conservativo, no caso, o lítio. Como valores de *background* dos elementos foram utilizados os menores valores obtidos na determinação. Um FE no valor de 1 indica que não houve enriquecimento ou depleção do metal no sedimento.

Tabela 3: Fatores de enriquecimento para os metais (<0,63 μM)determinados na porção sul do Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape durante inverno (INV) e verão (VER).

Metal	Pb	Cr	Cd	Co	Cu	Mg	Mn	Mo	Ni	Sc	Sr	V	Zn
INV	0,60-	0,80-7,80	0,48-1,40	0,81-1,14	0,87-3,37	0,63-1,29	0,02-0,09	0,53-2,88	0,87-4,26	2,99-4,40	0,81-6,99	0,62-1,00	0,68-1,16
VER	0,31-1,00	0,80-9,55	0,73-2,59	0,70-1,09	0,77-3,35	0,50-1,02	0,04-0,10	0,92-10,33	0,75-4,38	0,42-1,00	0,94-23,31	0,38-1,00	0,95-2,62

Os maiores fatores de enriquecimento foram observados para Pb, Cr, Ni e Sr (Tab. 3). Baptista Neto *et al.* (2000) encontraram os seguintes fatores de enriquecimento para Pb, Ni, e Cr na enseada Jurujuba: 2-8; 2-5 e 2,8-6,5, respectivamente. Comparando-se esses resultados com os do presente estudo pode-se afirmar que o enriquecimento desses metais na porção sul do sistema estuarino de Cananéia Iguape é relativamente alta, em especial para o chumbo. Porém os valores máximos de EF obtidos neste estudo não correspondem à maioria das estações amostradas e sim a casos pontuais, sendo que na maior parte do sistema, foram encontrados valores de EF abaixo de 1, tanto no inverno quanto no verão, indicando a depleção dos metais do ambiente.

Conclusões

As menores quantidades de metais na entrada do sistema (Barra de Cananéia) podem ser justificadas pela menor deposição de materiais finos, já que esta é uma região de alta energia, como mostram as altas porcentagens de areia observadas nesta área. O fator sazonal também mostrou influência significativa na distribuição dos metais, exceto para o manganês que não exibiu diferenças significativas entre inverno e verão, porém os demais elementos exibiram diferenças drásticas entre as estações tais como Co, Cu, Mg, Mo, V e Sc. Considerando-se que não há influência antrópica significativa na região, a variação sazonal da composição dos sedimentos pode ser devida ao retrabalhamento de sedimentos e intemperismo geológico.

Referências

Baptista-Neto, J. A. , Smith, B. J. & McAllister, J. J. 2000. *Heavy metal concentrations in surface sediments in a nearshore environment, Jurujuba Sound, Southeast Brazil.* Environmental Pollution, 109: 1-9.

De Paula, F. C. F. & Mozeto, A. A. 2001. *Biogeochemical evolution of trace elements in a pristine watershed in the Brazilian southeastern coastal region.* Applied Geochemistry, 16: 1139-1151.

Folk, R.L. & Ward, W.C., 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. sedim Petrology*, 27 (1): 3-27.

Suguiu, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, *Edgard Blücher/ EDUSP*, 317p.

Agradecimentos: FAPESP projeto nº 01/110794-0

CARACTERIZAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS COSTEIROS NOS CHAPADÕES DA PRAIA DE PIPA – RN.

Scudelari1, A. C. ; Braga1, K. G. ; Costa1, F. A. A.
Endereço 1: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, LARHISA, Campus Universitário s/n, Lagoa Nova – Natal - RN - CEP: 59072-970 - Brasil - Tel: (84) 215-3766 - e-mail: ada@ct.ufrn.br.

Palavras Chave: Erosão Costeira, Falésias, Formação Barreiras

Introdução

Uma das feições morfológicas típicas da zona costeira do estado do Rio Grande do Norte são as falésias, as quais se constituem em descontinuidades abruptas no nível do terreno, formando encostas que podem chegar a 50 m. No litoral oriental sul do RN, destacam-se as falésias do município de Tibau do Sul, afetadas por processos erosivos em conflito com a atividade turística local em expansão. Atualmente, é observada uma crescente taxa de ocupação na zona litorânea situada ao sul da Praia de Pipa. Esta região é caracterizada pela presença marcante dos "chapadões", termo local usado para um pequeno trecho da borda oceânica da Superfície dos Tabuleiros, exumada por processos eólicos (e por vezes antrópicos) (1).

A região ao sul da praia de Pipa possui uma longa praia retilínea, sendo de grande importância ambiental, devido à existência de pontos de desova de tartarugas marinhas, principalmente nas praias de Minas e Pedra d'Água. Outro aspecto interessante é a presença dos "chapadões". O Chapadão de Pipa e o Chapadão da Praia das Minas são os maiores em dimensões e nível de ocupação.

Em um trecho de aproximadamente 1,6km, partindo da Ponta da Pedra do Moleque (limite leste da praia de Pipa) em direção ao sul (Fig. 1), foi realizada a caracterização dos processos erosivos costeiros a partir do *checklist* elaborado por (4). As pesquisas de campo foram feitas com base na identificação dos processos erosivos atuantes ao longo da costa escarpada, percorrendo-se todo o trecho, tanto na faixa de praia, quanto no topo das falésias que constituem os chapadões.

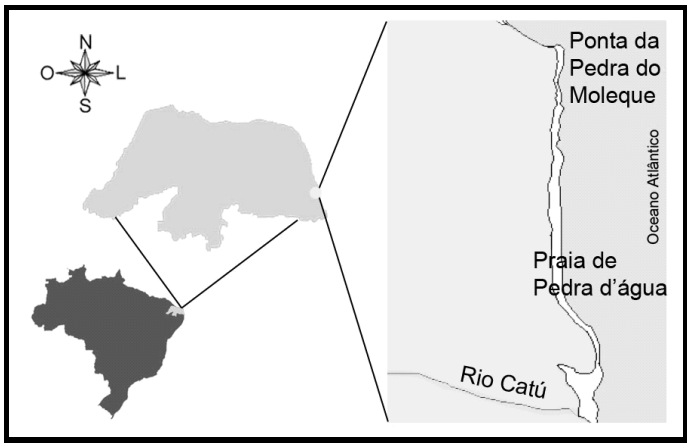


Fig. 1. Localização da área de estudo.

Material e Métodos

A erosão nas zonas costeiras ocorre de maneira mais intensa, em geral, como resposta ao desequilíbrio causado pelo homem. Ela se dá através principalmente da ação das ondas, do escoamento superficial de águas pluviais (erosão pluvial) e da percolação de águas subterrâneas. Em zonas costeiras escarpadas (com falésias), a ação dos processos erosivos pode desencadear instabilidades dos taludes, o que, comumente, resulta na ocorrência de movimentos gravitacionais de massa.

A ação das ondas depende principalmente da energia com que as mesmas chegam à costa e se chocam contra falésias vivas ou obras costeiras, solapando as bases das mesmas através da retirada de sedimentos. Sendo assim, torna-se importante verificar a existência de bermas, formações rochosas litorâneas e perfis de praia inclinados, além de outros elementos que absorvam parte da energia, minimizando os danos. Também é fundamental observar a dinâmica do transporte de sedimentos (depósitos e/ou retiradas) devido às correntes marinhas, intimamente relacionada ao processo de erosão costeira.

A erosão pluvial começa no instante em que as primeiras gotas de chuva batem no solo. Tal momento é denominado de splash e pode resultar na ruptura dos agregados, selando o topo do solo e dando condições para formações de poças. A partir daí, a água começa a escoar na superfície, primeiramente em lençol, depois em fluxos lineares, evoluindo para microravinas, podendo formar cabeceiras, com algumas delas sofrendo bifurcação e formando novas ravinas. O aprofundamento das ravinas pode levar a formação de voçorocas. Estas se caracterizam por grande profundidade e formação de paredes laterais íngremes (2). Influenciam em tal processo a presença de planícies de escoamento, o grau de impermeabilização do solo da região, a existência de vegetação e ocorrência de precipitações muito intensas.

Já a percolação de água subterrânea perturba a estrutura interior do solo, deixando-o com menor resistência, maior sobrecarga e vulnerável à ocorrência de movimentos de massa. Em geral, para sua identificação deve-se atentar para as características de drenagem do local, existência de estruturas como sumidouros ou valas de infiltração para saneamento das edificações existentes, presença de camadas intermediárias de solo de baixa permeabilidade, entre outros.

A ação de tais processos erosivos pode causar processos de ruptura ou de desestabilização das encostas, resultando em movimentos coletivos de solo, rocha ou mistura de solo e rocha, chamados de movimentos de massas. De maneira geral, os movimentos podem ser classificados como: quedas (o material se destaca da encosta e se movimenta em queda livre), tombamentos (o material instável cai, girando em torno de um ponto de sua base), escorregamentos ou deslizamentos (a massa instável se desloca como um bloco ao longo de uma superfície de escorregamento), escoamentos (o material em movimento sofre intensa fragmentação, passando a se comportar como um fluido viscoso em condições de alta umidade do solo) e movimentos complexos (combinação de um ou mais dos principais tipos de movimentos descritos) (3).

Resultados e Discussões

A região objeto de estudo começa ao norte na Ponta da Pedra do Moleque e vai até onde estão presentes os arenitos de praia. Ela é caracterizado por falésias de coloração escura e altura aproximada de 20m. Há também arenitos dispostos na estreita faixa de praia (Fig. 2). O “chapadão” presente nesta região é usado como parada turística (mirante) e como rota de bugueiros, além de suportar alguns equipamentos turísticos próximos a sua borda. Por se tratar de uma planície desprotegida da vegetação já é possível notar a presença de algumas ravinas e voçorocas (Fig. 3).



Fig. 2. Voçoroca rasgando o topo do “Chapadão”.

As falésias estão próximas ao ataque das ondas, mas não foi observada nenhuma incisão na sua base visto que a mesma é dotada de uma blindagem natural de arenitos. Foram observados poucos movimentos de massas - um deslizamento de pequeno porte foi identificado na parte superior da encosta. As falésias possuem uma coloração mais escura, denotando uma provável cimentação ferruginosa, o que lhe confere maior resistência do que as falésias adjacentes ao norte.

Foram observadas também medidas paliativas locais para controle da erosão pluvião no topo do "chapadão", como a inserção de catembas de cocos colocadas aleatoriamente dentro do canal das ravinas. Tal medida visa evitar a transformação das ravinas já existentes em voçorocas. Entretanto, sua eficiência é questionável.

Basicamente, na área estudada, atua intensamente a erosão pluvial, limitando-se à superfície do chapadão. A erosão marinha é mínima, não sendo verificado nenhum escovamento ou outro testemunho erosivo em sua base. A blindagem conferida pelos arenitos na base da falésia, atenua a ação das ondas, reduzindo a energia com que as mesma atingem o pé dessas formações (4).



Fig. 3. Ravinas no topo do "chapadão".

Conclusões

Na região estudada existe um "chapadão" que é usado como parada turística (mirante) e como rota de bugueiros, além de suportar alguns equipamentos turísticos próximos a sua borda. Em relação aos processos erosivos instalados, têm-se: a erosão pluvial limita-se a superfície do chapadão e a erosão marinha é mínima, não sendo verificado nenhum escovamento ou outro testemunho erosivo na base das falésias (4). Tais processos erosivos atuantes apresentam-se em conflito com a atividade turística local e afetam, conseqüentemente, a qualidade ambiental da região.

A região onde está inserida a área de estudo possui uma diversidade de paisagens muita rica, os processos naturais existentes são muito dinâmicos e sensíveis a qualquer modificação em seu ambiente. Desse modo toda ocupação tem que ser feita respeitando os limites impostos pela a natureza.

Referências

[1] **Amaral, R. F.** A Dinâmica Ambiental e o Problema da Erosão na Zona Costeira do Município de Tibau do Sul. IDEMA, Relatório interno. 45 p., 2001.

[2] **Guerra, A.J.T.; Silva, A.S.; Botelho, R.G.M.** Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999

[3] **Silva, W. S.** Estudo da dinâmica superficial e geotécnica das falésias do município de Tibau do Sul – Litoral Oriental do RN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária, 2003.

[4] **Braga, K. G.** O uso de *checklist* na identificação de processos erosivos costeiros. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária, 2005.

PRODUÇÃO, RESPIRAÇÃO E EFICIÊNCIA DE CRESCIMENTO BACTERIANO NA BAÍA DE GUANABARA

Guenther[1], M.;Valentin, J.L. Departamento de Biologia Marinha – UFRJ
[1]*guenther@io.usp.br.*

Palavras Chave: bacterioplâncton, matéria orgânica, ciclagem, carbono.

Introdução

O bacterioplâncton constitui um importante elo nas cadeias tróficas marinhas através da transformação da matéria orgânica dissolvida em particulada (produção bacteriana) para os consumidores e da remineralização da matéria orgânica (respiração) disponibilizando nutrientes inorgânicos para o fitplâncton.

A avaliação precisa do papel do bacterioplâncton nos ciclos biogeoquímicos necessita, no entanto, de medições simultâneas das taxas de produção e respiração, que ainda são muito escassas (1). A partir da relação entre a produção e a a respiração bacteriana pode-se estimar a eficiência de conversão do material orgânico dissolvido em particulado, denominada eficiência de crescimento bacteriano (2).

A Baía de Guanabara é um sistema estuarino que apresenta um forte gradiente de eutrofização entre as áreas mais internas, influenciadas pela descarga fluvial, rica em nutrientes advindos de efluentes domésticos e industriais, e a sua entrada, influenciada pelas trocas com o oceano adjacente devido às correntes de maré.

O presente estudo teve como objetivo avaliar as taxas de produção e respiração bem como estimar a eficiência de crescimento bacteriano na entrada da baía, onde ocorrem as maiores trocas com o oceano.

Material e Métodos

Em um ponto fixo localizado na entrada do canal central da Baía de Guanabara (22º54'41"S; 43º09'09"W) foram realizados experimentos de produção e respiração bacterianas em duas profundidades: sub-superfície e fundo (20 m), em intervalos de 3 horas, compreendendo 6 ciclos de maré: 3 em condição de sizígia e 3 em condição de quadratura. A produção bacteriana (PB) foi estimada através da incorporação de ^{3}H-leucina (3) e a respiração bacteriana (RB) foi estimada através da variação das concentrações de oxigênio dissolvido em amostras incubadas em garrafas de DBO (150mL) *in situ* e no escuro, durante 24 horas. As amostras foram previamente filtradas em membranas de 1,2 μm para a exclusão de ciliados e nanoflagelados. A eficiência de crescimento bacteriano (ECB) foi calculada através da razão PB/PB + RB (2). Juntamente foram realizados perfis de temperatura e salinidade através de um sistema CTD (Seabird Seacat 19) e obtidas amostras para a determinação das concentrações de nutrientes ($N\text{-}NO_3$, $N\text{-}NO_2$, $N\text{-}NH_4$, $P\text{-}PO_4$, $Si\text{-}SiO_4$) e OD em ambas as profundidades, cujos resultados foram relacionados às variáveis bacterianas através de correlações de Pearson ou Spearman.

Resultados e Discussão

O período estudado compreendeu duas situações hidrológicas distintas: mistura durante a maré de sizígia, e estratificação durante a maré de quadratura. A temperatura variou entre 23-24^{o}C em superfície e 21-23^{o}C no fundo, enquanto que a salinidade variou entre 26-33 em superfície e permaneceu em 34 no fundo. Os teores de $N\text{-}NH_4$ e $P\text{-}PO_4$ no período de mistura foram semelhantes em ambas as profundidades, aumentando em superfície durante o período de estratificação. Os teores de $N\text{-}NO_3$ foram superiores no fundo, principalmente no período de estratificação, em função da maior entrada de água do oceano adjacente.

A produção bacteriana foi superior na superfície, variando de 0,07 a 0,36 μmol C L^{-1} h^{-1} (0,86 a 4,36 μg C L^{-1} h^{-1}) enquanto que no fundo, esta variou de 0,02 a 0,11 μmol C L^{-1} h^{-1} (0,30 a 1,28 μg C L^{-1} h^{-1}). Em ambas as profundidades, a produção bacteriana foi superior no início do período de mistura (Fig. 1). Em superfície houve uma relação inversa entre a produção e a oscilação da maré no período de mistura: maiores valores em maré baixa e menores valores na maré alta. No período de estratificação ocorre o inverso, a variação da produção acompanha a oscilação da maré. Não houve correlação com os nutrientes, mas uma correlação inversa com a temperatura, o que determinou os maiores valores durante o período de mistura. No fundo a variação da produção bacteriana não apresentou relação com a oscilação da maré, mas foi observada uma correlação direta com todos os nutrientes e uma correlação inversa com a salinidade, determinando os maiores valores durante o período de mistura.

A respiração bacteriana foi 3 a 4 ordens de grandeza superior à produção bacteriana, variando de 0,05 x 10^3 a 1,4 x 10^3 μmol C L^{-1} h^{-1} em ambas as profundidades (Fig. 1) Não houve correlação entre a respiração e as variáveis abióticas amostradas.

As taxas de eficiência de crescimento bacteriano foram superiores em superfície, variando entre 0,1 x 10^{-3} e 6,4 x 10^{-3} em função das maiores taxas de produção bacteriana. No fundo, a ECB variou entre 0,0 e 0,3 x 10^{-3} (Fig. 2). Os valores de ECB obtidos no presente estudo foram 2 ordens de grandeza inferiores aos registrados em ambientes semelhantes (*i.e.*, baías costeiras tropicais) provavelmente devido às altas taxas de respiração (4).

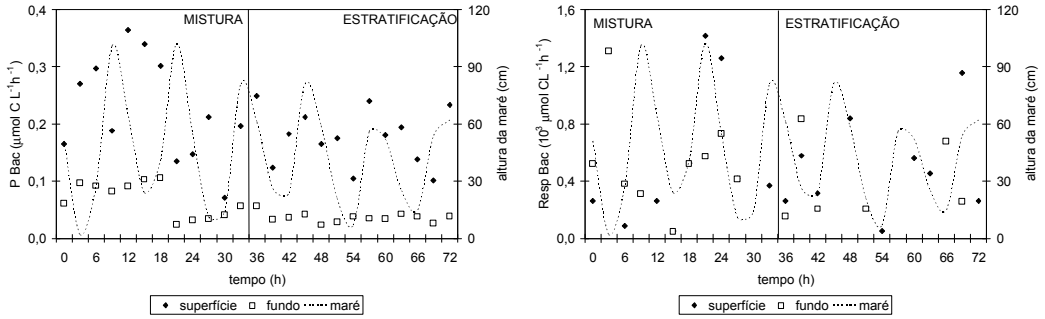


Fig. 1. Produção e respiração bacterianas (µmol C L^{-1} h^{-1}) nas duas profundidades amostradas.

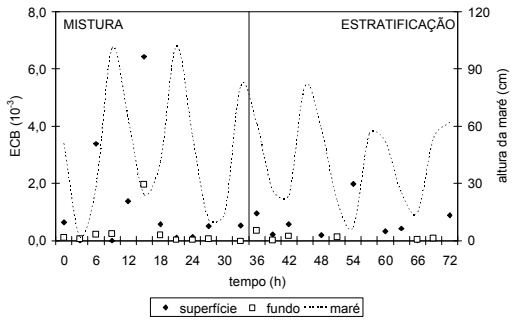


Fig. 2. Eficiência de crescimento bacteriano (ECB) nas duas profundidades amostradas.

Conclusões

A baixa eficiência de crescimento bacteriano registrada durante o período estudado sugere que o bacterioplâncton está sendo mais efetivo na remineralização da matéria orgânica através da respiração, disponibilizando nutrientes inorgânicos para o fitoplâncton, do que como disponibilizador de matéria orgânica particulada para os níveis tróficos superiores.

Referências

1. Jahnke, R. A. & D. B. Craven (1995). Quantifying the role of heterotrophic bacteria in the carbon cycle: a need for respiration rate measurements. Limnology and Oceanography **40**(2): 436-441.

2. del Giorgio, P. & J. J. Cole (1998). Bacterial growth efficiency in natural aquatic systems. Annual Review of Ecology and Systematics **29**: 503-541.

3. Smith, D. & F. Azam (1992). A simple, economical method for measuring bacterial protein synthesis rates in seawater using ^{3}H-leucine. Marine Microbial Food Webs **6**(2): 107-114.

4. Kroer, N. (1993) Bacterial-growth efficiency on natural dissolved organic-matter. Limnology and Oceanography **38** (6): 1282-1290.

PROCEDIMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DE VIVEIROS PARA CARCINICULTURA

Santos Jr1, O.F.; Scudelari2, A.C.; Freire3, L.C.S.; Ribeiro4, P.C.P
[1]olavo@ct.ufrn.br

Palavras Chave: Criação de camarão, Taludes, Impermeabilização

Introdução

A carcinicultura se insere no contexto mundial como uma alternativa viável de desenvolvimento econômico. A atividade é de crescimento rápido e tem como base de sustentação a crescente demanda do produto no mercado internacional, o atrativo nível de rentabilidade do agronegócio e a capacidade de gerar renda, emprego e divisas para os produtores.

A conjuntura atual da carcinicultura vem atraindo cada vez mais empreendedores, com pouco ou nenhum conhecimento sobre a atividade. Desta forma, o que se vê é a exploração realizada sem preocupações no âmbito técnico - no que compete a construção de viveiros e ambiental, através da utilização de ações que minimizem os impactos sobre a área a ser explorada.

Comumente os viveiros são construídos sem a observância das normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, sem acompanhamento técnico e sem o controle do volume e da composição dos efluentes liberados pelas fazendas de cultivo.

É de suma importância que se promova um crescimento ordenado e sustentável das atividades de carcinicultura. Para tanto, deve-se procurar cumprir as normas técnicas existentes e conhecer e respeitar a legislação regulamentadora dessas atividades. A criação e produção sustentável de camarões em cativeiro depende da disponibilidade de água em quantidade e qualidade, de áreas adequadas, de temperatura ambiente favorável, mão-de-obra qualificada e localização geográfica estratégica quanto aos mercados importadores.

Diante do exposto, este trabalho visa discutir os procedimentos técnicos necessários para a correta construção de viveiros para carcinicultura.

Material e Métodos

A metodologia utilizada neste trabalho consiste na obtenção dos parâmetros técnicos para a correta construção de viveiros de carcinicultura através de pesquisa bibliográfica e observações dos processos construtivos utilizados.

A escolha dos parâmetros físicos determinantes para a localização dos viveiros, os métodos construtivos e o abastecimento e a drenagem são alguns dos aspectos a serem discutidos neste trabalho.

É importante citar que este trabalho surgiu da dificuldade de obtenção ou inexistência de bibliografia relacionada aos procedimentos construtivos dos viveiros.

Resultados e Discussões

Os viveiros para carcinicultura são normalmente construídos em terreno natural, possuem forma retangular, área em torno de 0,5 ha e profundidade média de 1,10 m, sendo compostos por diques com largura de 3 a 4 m (dependendo do veículo que irá trafegar), taludes com inclinação a montante de 3:1 e a jusante de 2:1, comportas de abastecimento e de despesca e, sistemas de bomba. O fundo do viveiro deve ser compactado e apresentar uma inclinação de aproximadamente 0,5 % , para garantir a saída da água (3).

A escolha do local para construção de viveiros para carcinicultura deve garantir a otimização na ocupação do terreno, a minimização dos custos de implantação e deve ser pensado de modo a permitir um manejo adequado de possíveis instalações futuras (2).

A topografia é um fator técnico e econômico preponderante no que compete à localização e distância das jazidas e determinação do número e tamanhos dos viveiros. Por razões econômicas, o terreno deve apresentar baixas cotas altimétricas com uma topografia plana ou com um leve declive de até 2% e no máximo 3%. A inclinação do terreno deve ser suficiente apenas para proporcionar condições para um total esvaziamento de água dos viveiros (1). Antes da realização do levantamento topográfico deve-se proceder a identificação de dados correspondentes ao perímetro e áreas disponíveis, presença de rede elétrica, declividade do terreno, canal e reservatório de abastecimento e canais de drenagem.

É aconselhável coletar uma ou duas amostras a cada 2 a 5 há se o solo apresentar uniformidade. Caso contrário, deve-se coletar um número maior de amostras. A profundidade mínima para a coleta das amostras deve ser de 2 m abaixo da maior profundidade pretendida na escavação da área do projeto (4).

Os tipos de solo adequados para a construção de viveiros são os argilosos, areno-argilosos ou aqueles constituídos por uma mistura de areia, argila, silte e matéria orgânica (em porções pequenas e

com o conhecimento prévio do seu comportamento em uma obra deste tipo). Não deve conter resíduos químicos e deve ter baixa permeabilidade (3). Segundo (4), os ensaios dos solos podem estimar propriedades tais como baixa percolação, risco de erosão tubular (piping) e percolação no subsolo, estabilidade dos diques, grau de compactação necessário, velocidade do fluxo de água nos interstícios do solo e requisitos necessários para a fundação dos viveiros. Conforme (5), o IP recomendado para a construção de um núcleo impermeável deve ser maior que 30%, o LL menor que 80% e o LP menor que 20%. O corpo dos diques devem ser construídos com solos coesivos, como por exemplo, um solo com IP maior que 15% (4). Para a estabilização dos diques com núcleo de argila, o coeficiente de permeabilidade deve ser da ordem de 10^{-6} a 10^{-8} cm/s (2). É importante ressaltar que a permeabilidade determina a adequabilidade do solo para a construção de um viveiro. A compactação do solo deve ser realizada de forma adequada, através do uso de rolos compactadores os quais promovem a impermeabilização do solo e diminuem a capacidade de absorção de água e a possibilidade de haver percolação.

Segundo (1), o local escolhido para construção de um viveiro deve apresentar disponibilidade de água ao longo de todo o ano, em quantidade suficiente para o enchimento dos mesmos e para a reposição das perdas ocasionadas por infiltração e evaporação. Deve também estar próximo a uma fonte de água estuarina ou de pequenas fontes locais. O tipo de viveiro (açude ou viveiro de derivação) depende da fonte de água utilizada. O sistema de cultivo do camarão exige que a água seja de boa qualidade, sendo necessário o controle de suas características físico-químicas.

Segundo (2), o tipo de seção a ser adotada para diques de terra (homogêneo ou misto) é função do volume e qualidade de materiais existentes no local, do processo construtivo a ser utilizado e dos solos que constituem as fundações locais. Deve-se sempre procurar utilizar, no corpo dos diques, solos argilosos escavados dos canais, vertedouros e da bacia de acumulação, objetivando minimizar os custos. O tipo de seção, os solos empregados e a compactação visam impedir infiltrações no corpo dos diques. Desta forma, impede-se o desenvolvimento de pressões de percolação e, consequentemente a erosão tubular com o possível carreamento de partículas finas do solo no ponto onde a água emergir (piping), o que comprometeria a estabilidade do aterro.

As comportas de abastecimento devem ser dimensionadas obedecendo a área de cada viveiro. Estas são construídas de alvenaria utilizando tijolo e concreto armado em toda sua estrutura. As comportas de despesca possuem um dimensionamento semelhante às de abastecimento, com o diferencial de ter uma ranhura adicional na sua parte posterior para fixação de uma rede (bagnet) durante a despesca. A fim de otimizar a utilização das comportas e reduzir os custos de construção, é possível edificar comportas de despesca em forma de Y, as quais possuem uma caixa de coleta comum para dois viveiros. Em alguns casos, tem-se empregado tubulações de água circulares pré-moldadas (1).

O sistema de bombas deve ser construído em concreto armado com base de pedra e lajes de concreto para apoio e fixação das bombas. Uma alternativa é o uso de bombas flutuantes, o que dispensa a construção de bases de concreto armado de sustentação. Quando necessário, o sistema de bombas deve ser equipado com um guindaste mecânico ou elétrico, a fim de permitir a remoção de motores e bombas para reparo ou manutenção (1).

No preparo de fundações, procede-se inicialmente a limpeza da área a ser utilizada à construção dos diques e posteriormente, a regularização e compactação do terreno. Antes de iniciar a construção do viveiro, observar o existência de olhos d'água, o que poderia ocasionar, através do fluxo de água, instabilidade no corpo ou fundação dos diques e proceder a limpeza da bacia de acumulação, de forma a assegurar drenagem total (2).

No que compete ao lançamento e compactação do material, a distância da jazida é um fator preponderante sobre os custos de transporte do material. A argila após escavada, deve ser transportada, espalhada e compactada antes que a mesma perca sua umidade natural (2).

As inclinações dos taludes a montante e a jusante são função do tipo de solo a ser utilizado (4). A proteção dos mesmos devem ser feitas através da utilização de enrocamento à montante e plantio de grama à jusante (2).

Conclusões

Diante do exposto neste trabalho, é notória a importância da utilização e aplicação correta das normas técnicas e ambientais na construção de viveiros para carcinicultura, principalmente no âmbito construtivo.

Na execução de um viveiro, deve-se atentar para as etapas referentes ao preparo das fundações, lançamento e compactação do material, proteção de taludes e lançamento e destino dos efluentes.

Os impactos advindos da execução inadequada de uma obra desse porte, abrangem aspectos ambientais e sócio-econômicos, apresentando caracter irreversível quando da utilização de procedimentos incorretos para a construção da mesma.

Referências

[1] **Nunes**, **A.J.P**. 2004. Guia Purina: Fundamentos de engorda de camarões marinhos. Pernambuco. Disponível em: <http://www.agribrands.com.br/manuais_produtos.asp> . Acesso em: 15 mai. 2005.

[2] **Poli**, **C.R**.; **Poli**, **A.T.B**; **Andreatta**, **E.R**.; **Beltrame**, **E.** 2004. Aqüicultura: Experiências brasileiras. Multitarefa, Santa Catarina. 1 – 32 pp.

[3] IPA – Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. Pernambuco. Disponível em: < http:www.ipa.com.br/CD_1/B_AQUICULTURA/aqüicultura.html>. Acesso em: 17 mai. 2005.

[4] **Pillay**, **T.V.R.** 1990. Aquaculture: Principles and practices. Fishing News Books, 44-91pp.

[5] **Fao.** 1983. Aquaculture development and coordination programme. Inland aquaculture engineering (lectures presented at the ADCP Inter-regional training course in inland Aquaculture Engineering). Budapest, 6 Junho, Training Course in inland aquaculture engineering. Budapest, 6 junho – 3 setembro, 1983. Rome, 1984, 591 p.

OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE EXÓTICA *LITOPENAEUS VANNAMEI* NO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE-ILHA COMPRIDA.

BARBIERI[1], E.; MELO[2], G. A S.; JENSEN[3], L.V.; MACHADO[1], C. I.

[1] *Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Caixa Postal 61. Cananéia . 11990-000. São Paulo.E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*
[1] Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Av. Nazaré. 481.Ipiranga. São Paulo
[3] Empresa Mar Pequeno

Palavras Chave: Litopenaeus vannamei, ocorrência, Cananéia, espécie exótica.

Introdução.

Várias são as conseqüências da introdução de espécies alóctones e exóticas no ambiente aquático, podendo ocorrer extirpação, predação, e exclusão pela competitividade com as espécies nativas, bem como a hibridação (1), causando impactos ao ecossistema e problemas à pesca em geral. São consideradas espécies exóticas os organismos ou materiais biológicos (sementes, ovos, espóros..etc) capazes de propagar animais e plantas e que tenham entrado em um ambiente onde antes não existiam. Os estudos sobre espécies exóticas têm acompanhado o homem ao longo de sua história (2). Porém, os problemas causados pela invasão de espécies exóticas vêm aumentando e estão começando a se tornar um fenômeno com conseqüências ao nível mundial (3). A alta freqüência de invasão está associada em grande parte às atividades humanas (2), como o transporte e introdução acidental através de água de lastro de navios, ou resultado de fuga de espécimes provenientes da aqüicultura mal planejada.

Pelos motivos expostos, a comunidade científica tem se voltado, nos últimos anos, para a questão da introdução de espécies exóticas, em função dos impactos ecológicos e econômicos decorrente da invasão de vários ecossistemas, por animais e plantas exóticos (4). Porém a questão das invasões biológicas já ultrapassa os interesses acadêmicos, tornando-se, em alguns casos, uma questão de saúde publica (5).

O camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), nativo do Pacífico leste foi trazido para o Rio Grande do Norte em 1981 para fins de cultivo em viveiros (6), porém não apresentou bons resultados durante anos. Somente a partir do início da década de 90, a espécie começou a apresentar resultados positivos passando a ser cultivada ao longo de praticamente toda a costa brasileira. Segundo dados da ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão), em 2003, a produção brasileira de camarões marinhos cultivados no país foi de 90.190 toneladas numa área de 14.824 hectares (7). Por questões de logística, os viveiros de camarões marinhos localizam-se quase sempre junto à costa, freqüentemente em áreas de manguezal. Não raro, por ocasião das despescas ou do rompimento dos diques de contenção, quantidades indeterminadas de indivíduos acabam escapando dos tanques de cultivo e invadindo o ambiente natural (8).

No complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida existe um produtor cultivando a espécie *L. vannamei* em viveiros, o que vem gerando conflitos com pescadores artesanais da região, em virtude da utilização da espécie exótica como isca-viva na pesca amadora, concorrendo com a pesca do camarão barnco nativo (*P. schmitti*) por este mercado. Além disso, é preocupante a possibilidade de ocorrência de escapes do camarão exótico no meio ambiente e da transmissão de doenças às espécies de camarões nativos na região.

O Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida consiste em uma área de relevante interesse ambiental, considerada pela IUCN (união Internacional para a Conservação da Natureza) como o terceiro estuário do mundo em termos de produtividade primária e berçário das espécies do Atlântico. A região integra, ainda, a Reserva da Biofera da Mata Atlântica e compõe várias unidades de conservação, como a APA Federal de Cananéia, Iguape e Peruíbe, a APA Estadual de Ilha Comprida, a Estação Ecológica dos Chauás, o Parque Estadual da Ilha do Cardoso e a Reserva Extrativista do Mandira.

Por estes motivos, o presente trabalho visa relatar a ocorrência do *Litopenaeus vannamei* no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, de modo a colaborar para desenvolver argumentos de crítica e parâmetros mais rigorosos de controle a introdução de espécies exóticas na região.

Material e Métodos.

Para se avaliar a ocorrência do *L. vannamei* junto à pesca do camarão-rosa e branco da região, foram realizadas 5 amostragens com rede gerival, de março a maio de 2005, na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. Cada amostragem constituiu-se de três arrastos

consecutivos de 5 minutos, realizados paralelos à linha da margem, perfazendo um total de 15 operações de pesca no período, em cinco pontos de coleta, sendo um na baía de Trapandé e quatro no Mar Pequeno (localidades de Pedrinhas, Sítio Arthur, Ubatuba, São Paulo Bagre). Esses locais são frequentemente utilizados para a pesca do camarão nativo (espécies *Penaeus schmitti, Farfantepenaeus paulensis e F. brasiliensis*) pelos pescadores artesanais da região. FIGURA 1 – Pontos de amostragem no mar pequeno e localização da fazenda marinha de *L vannamei.*

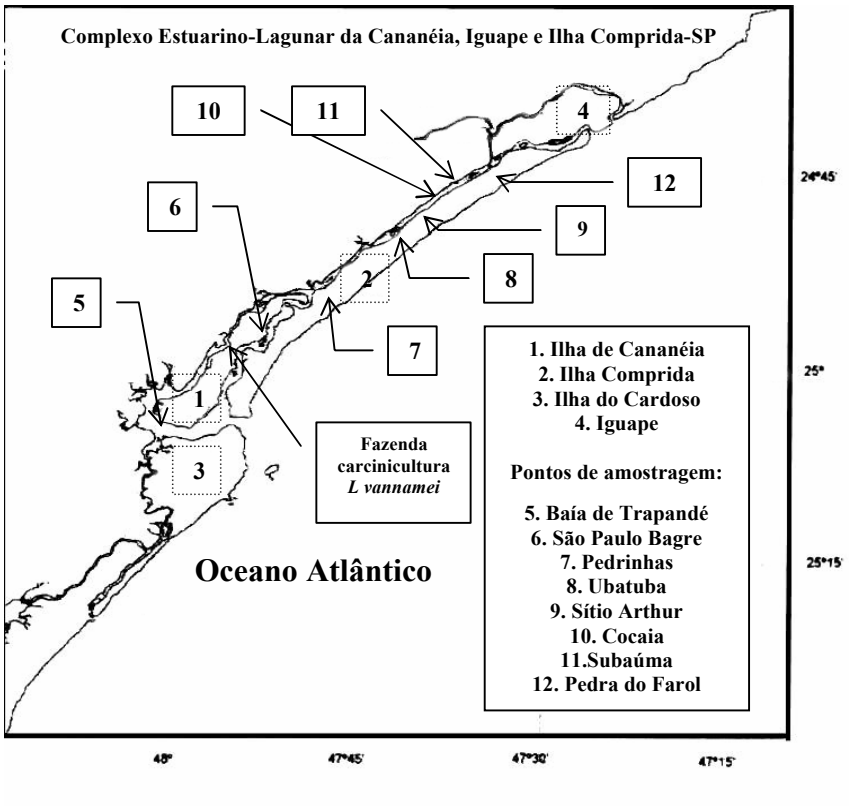


FIGURA 1 - Pontos de amostragem no mar pequeno e localização da fazenda marinha de *L vannamei.*

O gerival, é o principal apetrecho utilizado para a captura do camarão para isca viva, consistindo de uma rede de arrasto de forma cônica com malha confeccionada em nylon, que é mantida junto ao fundo com o auxilio de chumbos entralhados na sua maior abertura (boca). O gerival é arrastado com a corrente de maré, capturando os camarões que sobem pela abertura da boca até um capuz onde são aprisionados.

Resultados e Discussões.

Durante as coletas, foram capturadas as três espécies de camarão nativo da região (*Farfantepanaeus brasiliensis, Farfantepanaeus paulensis e Litopenaeus schmitti*), o camarão exótico *Litopenaeus vannamei* (Tabela 1), além de peixes característicos da ictiofauna acompanhante.

Tabela 1 - Número de indivíduos dos camarões nativos em relação ao exótico encontrados no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.

Localidade	Número de indivíduos do camarão nativo	Número de indivíduos do camarão exótico
Baía de Trapandé	**700**	**1**
Pedrinhas	**558**	**5**
São Paulo Bagre	**380**	**1**
Ubatuba	**358**	**7**
Sítio Arthur	**259**	**3**
Cocaia	**322**	**1**
Subauma	**500**	**1**
Pedra do farol	**432**	**4**

Embora tenha sido encontrado um número reduzido de indivíduos do *L. vannamei*, foram encontrados exemplares desta espécie exótica em todos as localidades amostradas, o que demonstra que a espécie já encontra-se bastante disseminada no interior do estuário.

Segundo Tavares (8) as conseqüências da introdução de espécies exóticas são costumeiramente classificadas em ecológicas, sanitárias ou socioeconômicas. Não raro, segundo o mesmo autor, estas classificações revelam-se insatisfatórias, seja por que as categorias encontram-se imbricadas entre si, seja por que conseqüências de ordem ecológica acabam tendo, ao mesmo tempo, efeitos sanitários ou socioeconômicos.

A introdução de espécies exóticas pode causar grandes impactos à biota e ao ecossistema como um todo. Exemplos como do peixe *Gambusia holbrooki* o qual foi introduzido na Austrália para controlar a incidência de um mosquito, apresentou um grande aumento de sua população e atualmente estudos apontam que o mesmo foi o responsável pela extinção de várias espécies de peixes da África e Ásia (9).

Espécies introduzidas podem veicular parasitas, bactérias e vírus patógenos ou proporcionar um desenvolvimento mais acelerado destes, prejudicando consideravelmente as espécies nativas. A ostra japonesa *Crassostrea gigas* pode ter sido a origem da virose que dizimou a população de ostras autóctones *Ostrea edulis*, na costa da Espanha e França (2). Seja acidental ou proposital a introdução de espécies exóticas pode trazer patógenos para outras espécies, competição pelo mesmo habitat ou pelo alimento com as espécies nativas, além da contaminação genética, trazendo impactos, desta forma, a todo o ecossistema envolvido.

Os problemas econômicos causados por espécies exóticas vêm sendo documentados em muitos estudos, como por exemplo o do mexilhão-zebra (*Dreissema polymorpha*) nativo da Europa, que invadiu e se estabeleceu nos Grandes Lagos, ao norte dos estados Unidos, provocando gastos de milhões de dólares por ano para sua remoção e seu controle (10). O ctenóforo (*Mnemiopsis leidyi*) endêmico da costa atlântica na América do Norte teve sua primeira ocorrência registrada nos mares Negro e de Azov, ao sul da Ucrânia e da Rússia, em 1982. Hoje a espécie está estabelecida nesses mares interiores e ocorre em massa. Os ctenófaros nativos foram totalmente extintos e a pesca de enchovas e espadartes na região caiu drasticamente. Em 1992, a espécie invasora foi registrada também no Mar Mediterrâneo (2). A introdução na Austrália de uma estrela-do-mar (*Asterias amurensis*) e de outras espécies como a alga *Undaria pinnatifida* (oriundos do Japão), o caranguejo *Carcinus maenas*, o verme poliqueto *Sabella spallanzani* (oriundos da Europa) e dinoflagelados tóxicos dos gêneros *Gymnodinium* e *Alexandrium* (Orindos do Japão) prejudicou a pesca e a aqüicultura industrial (1).

Conclusões.

Nem todas as espécies exóticas obtêm sucesso na colonização de novos ambientes, tornando-se efetivamente pragas e no caso, causando problemas ecológicos, sanitários ou socioeconomicos. Ainda não se pode dizer que o *L. vannamei* se instalou de fato no complexo estuarino lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, fechando seu ciclo de vida. Porém a total impossibilidade de se antecipar as consequências da colonização do *L. vannamei* no referido estuário, faz com que esta possível introdução torne-se um passo no escuro, com consequências ecológicas, sanitárias e socioeconômicas imprevisivies. Assim sendo, todas as medidas cabivéis para se evitar que novos indivíduos desta espécie se instalem na região devem ser tomadas pelas autoridades competente.

Referências.

[1]**Willianson, M.** 1996. Biological invasions, Londres, Chapman & Hall. 123p.

[2]**Rosique, J. e Barbieri**, E. 1992. Ecologia preservar para viver. Editora Cidade nova. São Paulo, SP. 125 p.

[3]**Barbieri, E**. 1998. Biodiversidade: Capitalismo verde ou ecologia social? Editora Cidade nova. São Paulo. 108p.

[4]**Silva, J. S. V., Fernandes, F. C., Larsen, K. T. S. e Souza, R. C. C. L**. 2002. Água de lastro ameaça aos ecossistemas. Ciência hoje. Vol. 32 (188): 38-43.

[5]**Apolinário, M.** 2002. Cracas invasoras no litoral brasileiro. Ciência hoje. 32 (188): 44-49.

[6]**Tavares, M. e Mendonça Jr., J. B. 1996**. Charybdis hellerii (A Milne-Edwards, 1867) (Brachyura: Portunidae), eighth nonindigenous marine decapod recorded from Brazil. Crustacean Research. 25: 151-157

[7]**A.B.C.C.,** 2004. Associação Brasileira de Criadores de Camarão,**www. abccam.com.br**.

[8]**Tavares, M. 2003.** Espécie exótica aquáticas e saúde ambiental, O Mundo da Saúde. 27 (4): 530-536.

[9]**Howe, E., Howe, C., Lim, R., e Burchett, M**. 1997. Impact of the introduced poeciliid *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) on the growth and reproduction of *Pseudomugil signifer* (Kner, 1865) in Australia. Mar. Freshwater Res. 48: 425-434.

[10]**Carlton, J.T**. 1985. Transoceanic and interoceanic dispersal or coastal marine organisms: the biology of ballast water. In: Oceanography Marine Biology. Annual Review. (23): 313-342.

DETERMINAÇÃO DA ESTRUTURA TRÓFICA E DO POTENCIAL DE EXPORTAÇÃO DO CARBONO ORGÂNICO PARTICULADO ATRAVÉS DO FRACIONAMENTO DO FITOPLÂNCTON

Guenther[1], M.; Rodriguez[2], E.G.;Valentin[3], J.L.
[1,3]Departamento de Biologia Marinha – UFRJ, [2]Departamento de Oceanografia - IEAPM
[1]*guenther@io.usp.br.*

Palavras Chave: Produção primária, herbivoria, Baía de Guanabara, Cabo Frio, ressurgência.

Introdução

O carbono orgânico produzido na zona eufótica através da fotossíntese pode ser regenerado dentro do próprio sistema através da sua remineralização (*i.e.*, respiração) como também pode ser exportado, seja via transporte vertical (sedimentação) e/ou lateral (advecção), seja via incorporação na cadeia trófica.

As cadeias tróficas marinhas encontram-se num contínuo, que vai desde a chamada alça microbiana, que consiste num sistema fechado entre bactérias heterotróficas e nanoflagelados, onde a regeneração do carbono é total, até as cadeias herbívoras, onde o microfitoplâncton domina a biomassa e a produção e é consumido diretamente pelo mesozooplâncton herbívoro, e a exportação do carbono produzido é máxima. Dentro deste contínuo há as cadeias microbianas, onde o bacterioplâncton consome o carbono orgânico dissolvido produzido pelo fitoplâncton menor (pico e nanoplâncton) e ambos são consumidos pelo microzooplâncton, e as cadeias ditas multívoras, que consistem na coexistência de cadeias herbívoras e microbianas (1). A estrutura de tamanho da comunidade fitoplanctônica constitui, portanto, um importante fator determinante do tipo de cadeia trófica de um sistema.

A origem dos nutrientes nitrogenados que sustentam a produção primária podem, por sua vez, definir a fração de tamanho dos organismos dominantes do fitoplâncton, uma vez que, de um modo geral, espécies menores utilizam preferencialmente o amônio como substrato, enquanto que espécies maiores utilizam o nitrato (2, 3).

O objetivo do presente estudo foi então avaliar a estrutura trófica e o potencial de exportação do carbono orgânico particulado advindo do fitoplâncton em dois sistemas submetidos a processos de enriquecimento distintos: a região de ressurgência de Cabo Frio, rica em nitrato advindo de águas mais profundas, e a Baía de Guanabara, rica em amônio proveniente da descarga fluvial. Para tanto, foram determinadas as relações entre produção e biomassa bem como as taxas de herbivoria sobre as frações do pico, nano e microfitoplâncton.

Material e Métodos

Ambos os sistemas foram amostrados em sub-superfície em estações fixas durante 4 dias consecutivos em intervalos regulares de 3 horas para a Baía de Guanabara e 6 horas para Cabo Frio. Os dados analisados no presente estudo incluíram teores de pigmentos (clorofila-*a* e feofitina) e taxas de produção primária de amostras fracionadas em picoplâncton (< 2,0µm), nanoplâncton (entre 2,0 e 20µm) e microfitoplâncton (> 20µm), teores de nutrientes inorgânicos ($N\text{-}NO_2$, $N\text{-}NO_3$, $N\text{-}NH_4$, $P\text{-}PO_4$ e $Si\text{-}SiO_4$) e perfis hidrológicos de temperatura, salinidade e densidade. O potencial de exportação de cada fração do fitoplâncton foi estimado através de um diagrama P%-B% (4), e as taxas indiretas de herbivoria foram estimadas a partir da razão entre os teores de feofitina e o total de pigmentos: feofitina + clorofila-*a* (5).

Resultados e Discussão

O período de estudo em Cabo Frio compreendeu duas situações distintas: subsidência, com a coluna d'água estratificada e temperaturas variando de 19-25^{o}C e ressurgência, após o afloramento da ACAS em superfície, com a coluna d'água mais homogênea e temperaturas variando de 17,5-20^{o}C. Os teores de nutrientes, com exceção do amônio ($N\text{-}NH_4$), foram superiores no período de ressurgência, e a salinidade permaneceu entre 34 e 35,5. Na Baía de Guanabara, a temperatura variou pouco, de 23 a 25^{o}C enquanto que uma variação maior da salinidade foi observada: 26 a 33,5. O período estudado também compreendeu duas situações hidrológicas distintas: coluna d'água mais homogênea em condição de maré de sizígia, e mais estratificada em condição de maré de quadratura. Os teores de nutrientes na Baía de Guanabara, com exceção do nitrato ($N\text{-}NO_3$) foram superiores aos encontrados em Cabo Frio.

O diagrama P%-B%, onde a razão entre a produção de dada fração e a produção total (P_F: P_T) é função da razão entre a biomassa de dada fração e a biomassa total (B_F:B_T), determina o potencial de exportação de cada fração. A diagonal principal define uma situação de equilíbrio entre produção e biomassa (P% = B%). Nas estações situadas acima da diagonal (P% > B%) a exportação das células de

determinada fração é superior à sua participação na produção local e nas estações localizadas abaixo (P% < B%) a exportação das células é inferior à sua participação na produção, de modo que elas se acumulam na coluna d'água. Em Cabo Frio, observou-se uma tendência à exportação da fração do microfitoplâncton e acúmulo das demais (nanoplâncton e picoplâncton), enquanto que na Baía de Guanabara observou-se uma tendência à exportação do nanoplâncton, acúmulo do microfitoplâncton e equilíbrio (P% = B%) para a fração do picoplâncton (Fig. 1).

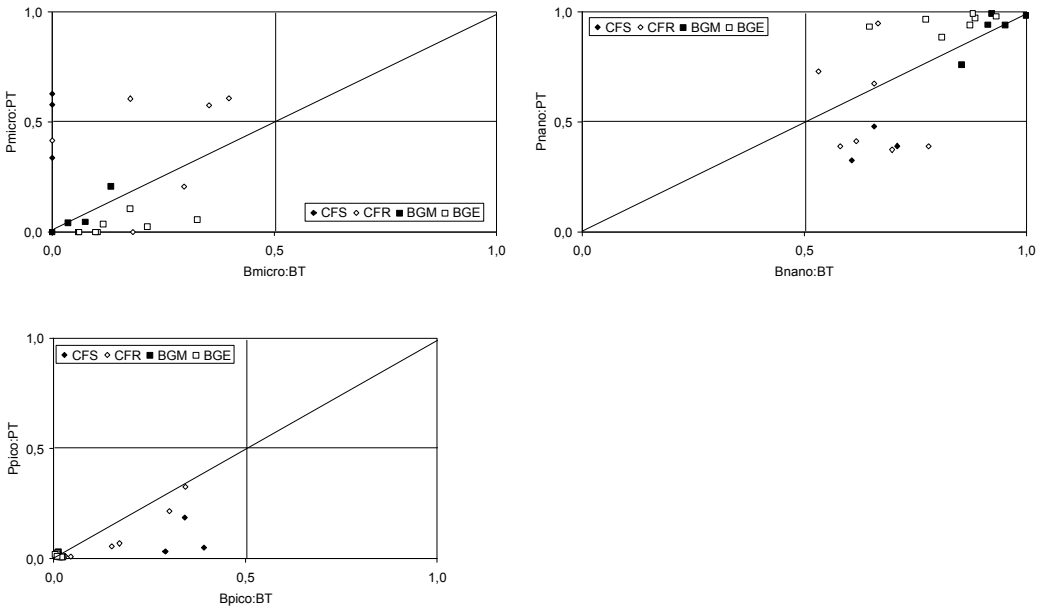


Fig. 1. Diagrama P%-B% para as três frações do fitoplâncton nos dois sistemas estudados.

A exportação, ou perda, do fitoplâncton para além da camada eufótica pode ocorrer devido ao transporte vertical (sedimentação) ou lateral (advecção) ou devido à herbivoria. Em Cabo Frio, no período de subsidência e durante o afloramento da ACAS em superfície, a taxa de herbivoria sobre o microfitoplâncton foi de 100%, enquanto que para as demais frações foi ~30% para o picoplâncton e entre 10 e 20% para o nanoplâncton. No período pós afloramento, a taxa de herbivoria sobre o microfitoplâncton diminuiu (20-50%), enquanto que aumentou para as demais frações: ~ 40-60% sobre o picoplâncton, e ~20-40% sobre o nanoplâncton (Fig. 2). É possível, portanto, que durante o período de subsidência e afloramento da ACAS, a exportação das células pertencentes ao microfitoplâncton tenha sido devido à pressão de herbivoria, enquanto que no período pós-afloramento, parte da exportação desta fração tenha sido devido também ao transporte advectivo e/ou sedimentação. O acúmulo das demais frações na zona eufótica deve-se, além da provável baixa taxa de sedimentação em função do tamanho reduzido, à baixa taxa de herbivoria.

Na Baía de Guanabara, a taxa de herbivoria sobre o picoplâncton foi a mais elevada, variando de 30 a 75%, enquanto que sobre o nanoplâncton ficou entre 10 e 20% (Fig. 2). Com esta baixa pressão de herbivoria e, em se tratando de um sistema forçado pela maré, é provável que o transporte lateral (advectivo) esteja determinando a exportação do nanoplâncton. A fração do microfitoplâncton sofreu a menor taxa de herbivoria, estando próximo a zero em sua maioria, o que provavelmente determinou o acúmulo desta fração na zona eufótica. O equilíbrio entre produção e biomassa da fração do picoplâncton se traduz pela soma de altas taxas de herbivoria e baixas taxas fotossintéticas.

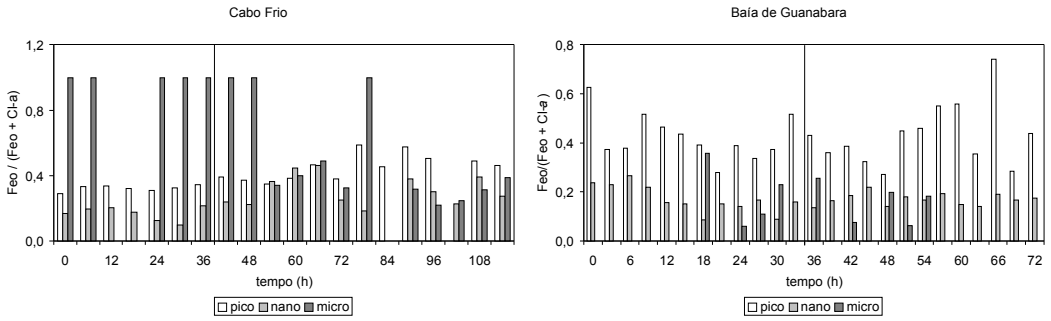


Fig. 2. Taxa de herbivoria sobre cada fração do fitoplâncton estimada através da razão entre concentração de feofitina e a concentração total de pigmentos (i.e. clorofila-a + feofitina).

Estes resultados sugerem que em Cabo Frio esteja havendo uma pressão maior de herbivoria sobre a fração do microfitoplâncton (> 20μm), portanto por organismos do mesozooplâncton (0,2 a 20 mm), indicando a predominância de uma cadeia essencialmente herbívora. Na Baía de Guanabara, a maior pressão de herbivoria sobre a fração do picoplâncton (< 2,0 μm), sugere que o zooplâncton herbívoro seja dominado por organismos pertencentes ao microzooplâncton (entre 20 e 200 μm), ou seja, os flagelados e ciliados, de modo que predomine nesse sistema uma cadeia do tipo microbiana.

A exportação de células do microfitoplâncton em Cabo Frio devido à herbivoria indica a transferência do carbono produzido ao longo da cadeia. Na Baía de Guanabara, o carbono parece ser regenerado dentro do sistema, uma vez que a fração que dominou a produção primária, o nanoplâncton, não foi muito afetada pela herbivoria.

Conclusões

Esse estudo demonstrou que a partir de variáveis de obtenção relativamente simples como produção primária e concentração de pigmentos, é possível inferir a cerca da estrutura trófica e do fluxo de carbono de um determinado sistema.

Referências

1. Legendre, L. & F. Rassoulzadegan (1995). Plankton and nutrients dynamics in marine waters. Ophelia **41**: 153-172.

2. Probyn, T. A. (1985). Nitrogen Uptake by Size-Fractionated Phytoplankton Populations in the Southern Benguela Upwelling System. Marine Ecology-Progress Series **22**(3): 249-258.

3. Probyn, T. A., H. N. Waldron, et al. (1990). Size-Fractionated Measurements of Nitrogen Uptake in Aged Upwelled Waters - Implications for Pelagic Food Webs. Limnology and Oceanography **35**(1): 202-210.

4. Tremblay, J. E. & L. Legendre (1994). A model for the size-fractioned biomass and production of marine phytoplankton. Limnology and Oceanography **39**(8): 2004-2014.

5. Welschmeyer, N.A., Copping, A.E., Vernet, M et al. (1984) "Diel fluctuation in zooplankton grazing rate as determined from the downward vertical flux of pheopigments" Marine Biology, **83** (3): 263-270.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA À CONSERVAÇÃO E AO USO SUSTENTÁVEL DE PEIXES ORNAMENTAIS NA BACIA DO RIO GUAMÁ

Torres, M.F.; Oliveira, T.M.P.; Leite, T.A.; Vasques, A.G.R.

Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros / Oceanografia Pesqueira / Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Correia nº 1 – Campus Básico - Centro de Geociências. CEP: 66075-110. Bairro Guamá, Belém-PA.
marceloferreiratorres@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Conservação de Peixes Ornamentais, Rio Guamá, Ourém.

Introdução

O manejo de pesca no Brasil é tradicionalmente um processo "de cima para baixo" em que o poder estatal arbitrariamente toma as decisões de manejo a serem implementadas, às vezes gerando conflitos de interesse que muitas vezes resultam em uma não-adoção das medidas, tanto pelos pescadores como pelos demais usuários da pesca (1). Apesar disso, há um reconhecimento tácito de que, para o gerenciamento pesqueiro tornar-se exeqüível e de modo a garantir a sustentabilidade dos recursos, os pontos mais importantes dizem respeito ao entendimento e à cooperação dos pescadores acerca das possíveis ações de manejo dos recursos. A cooperação de todos os atores sociais envolvidos depende, muitas vezes, do respeito às suas tradições e aspectos culturais. Assim, é preciso abstrair deles suas concepções, percepções e conhecimentos empíricos acerca do meio natural e que permitem às sociedades tradicionais produzir e reproduzir as condições materiais de sua existência social contribuindo para um manejo adequado de seus recursos naturais ou ecossistemas. A Educação Ambiental é por isso uma indubitável ferramenta para o êxito de planos de manejo dos recursos pesqueiros, uma vez que a disseminação contínua de informações e a incorporação dos conhecimentos empíricos das populações ribeirinhas no tratamento deste tema também são essenciais para o alcance de um manejo eficaz. Experiências de manejo dos recursos pesqueiros destinados à indústria aquarística não são conhecidas para a região amazônica. Em termos de Educação Ambiental existem apenas poucas iniciativas muito localizadas, realizadas junto às comunidades ribeirinhas que exploram peixes ornamentais e outros recursos naturais, em Barcelos–AM (2). O presente trabalho objetivou o uso de instrumentos em Educação Ambiental para a geração de um diagnóstico dos principais problemas ambientais que são atualmente percebidos pelas comunidades de pescadores ornamentais e pela população do município de Ourém-PA. Esperamos desta forma apresentar subsídios a um futuro plano de conservação dos recursos, através de um programa de educação ambiental a ser implementado na área do médio rio Guamá. Este estudo é um subproduto do projeto intitulado "Estudos de Conservação e Manejo de Peixes Ornamentais da Bacia do Rio Guamá: Análise da Sócio-Economia e Pesca Ornamental", financiado pelo Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia – FUNTEC, da Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, processo nº 307290.

Material e Métodos

No município de Ourém, desde março de 2004 estão sendo realizadas pesquisas em âmbito interdisciplinar, inclusive utilizando instrumentos em Educação Ambiental com vistas a apreender os conhecimentos históricos e etnoecológicos tradicionais e a sensibilizar as comunidades locais para a conservação dos recursos pesqueiros no trecho médio do rio Guamá. A fim de penetrar no universo social dos ribeirinhos e abstrair as suas concepções e entendimentos acerca da pesca e conservação dos recursos naturais, buscou-se resgatar a memória local e levantar a impressão geral dos seus principais problemas ambientais, reforçando assim o envolvimento da comunidade com o presente trabalho e incentivando-lhes a participação de forma voluntária. A metodologia empregada foi a de observação participante, utilizando diferentes estratégias desde a realização de entrevistas gravadas e de entrevistas informais, até a aplicação de formulários de pesquisa, fazendo-se o acompanhamento das atividades sociais e produtivas e observando-se as rotinas dos habitantes, através da convivência direta com os entes pesquisados.

O diagnóstico dos problemas relativos à pesca e ao ambiente em geral seguiram uma proposta-roteiro adaptada de [3]Oliva & Mühringer (2002) e contaram com observações diretas e dados secundários. Da proposta original foram apenas observadas as condições gerais em termos da cobertura vegetal, sistema hídrico, clima, fauna silvestre e das atividades humanas e ocupação e usos do solo. Metodologias participativas foram também empregadas para o levantamento das questões de interesse ambiental, estimulando discussões coletivas dentro de um processo conhecido por "espiral auto-reflexiva" (4), problematizando a realidade ambiental local pela análise da realidade sócio-ambiental das comunidades rurais, para posteriormente propor ações que levem à sua solução.

Resultados e Discussões

O processo histórico de ocupação territorial de Ourém seguiu basicamente o mesmo padrão observado para outros municípios da Amazônia, em que inicialmente têm-se populações indígenas e caboclas vivendo da caça, pesca e do extrativismo dos recursos florestais. Depois, com o estabelecimento de uma fortificação militar às margens do rio Guamá e com a chegada dos colonos portugueses açorianos, formou-se um núcleo de povoamento que mais tarde, em 1753, deu origem à freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Ourém, atualmente sede do município homônimo (5; 6). Neste período já se tinha o comércio e a pecuária na região, mas com a abertura de estradas de rodagem e outros recursos de infra-estrutura, a região recebeu maior estímulo ao seu desenvolvimento. Isto resultou em larga utilização de terras para implementar práticas econômicas de uso extensivo do solo, como a pecuária, extração madeireira e agricultura, asseverando os problemas ambientais da região pela perda da cobertura vegetal.

Na área de estudo foram verificados como principais problemas ambientais e percebidos pela população, o desflorestamento e a conseqüente exposição do solo, em decorrência da implantação de pastagens para pecuária. Além disso, citam: queimadas; pesca ilegal; o assoreamento de rios devido à perda de matas ciliares e pela acumulação de lixo doméstico ou de resíduos industriais às margens dos rios; mineração; desaparecimento de animais silvestres, principalmente paca *Agouti paca*, capivara *Hydrochaeris hydrochaeris*, cutia *Dasyprocta prymnolopha*, quati *Nasua nasua* e tatu (espécie indeterminada); além de espécies vegetais de grande importância econômica como acapu *Vouacapoua americana*, andiroba *Carapa guianensis*, o ipê *Tabebuia chrysotricha* e o cedro *Cedrella fissilis*. O desaparecimento de espécies ícticas devido ao uso de práticas predatórias, tais como a utilização de produtos tóxicos, redes com malhas muito pequenas e equipamentos para a pesca noturna, entre outras modalidades, também é notório. Estes problemas, juntamente com a perda da cobertura vegetal afetam os ambientes de pesca e os padrões ecológicos de comportamento das espécies ícticas, influindo na migração e na atividade reprodutiva de peixes nas áreas impactadas. Outros problemas foram relatados, como a falta de chuvas no verão e aumento do calor; diminuição gradual do nível dos rios e igarapés, inclusive nas cabeceiras; além de alterações da turbidez da água, decorrentes do despejo de rejeitos sólidos da atividade mineradora. Ainda não se têm indícios de que a pesca ornamental na região esteja sendo afetada. Apesar disso, várias medidas estão sendo adotadas pelo poder público, a fim de minimizar os problemas, inclusive com atividades educativas visando uma conscientização da população, que tem apoiado as medidas tomadas até aqui.

A questão, entretanto, não se resume a combater os problemas ambientais observados em Ourém com ações restritivas ao mau uso dos recursos naturais. Pode-se dizer que a Amazônia como um todo enfrenta nos dias atuais o maior desafio à sua existência, o qual certamente tem origem no modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil há décadas. Segundo este modelo, o governo estimula a abertura de novas fronteiras ao longo do território através de investimentos em infra-estrutura, como estradas e hidroelétricas. Estes investimentos aumentam a disponibilidade de terras, reduzindo o seu preço e assim estimulando a expansão de sistemas extensivos de produção, como a pecuária bovina em pastagens, agricultura de corte e queima e exploração madeireira, todos de baixa produtividade. Tais sistemas de produção geram demandas por mais terras, dando novo impulso à expansão da fronteira.

Os eventos que sucedem o avanço da fronteira na Amazônia têm sido bem documentados, e conclui-se que além do corte raso da floresta, podem-se prever impactos severos sobre o clima, com a diminuição das chuvas e conseqüente aumento de incêndios acidentais (7). Ao nível da ictiofauna e, em particular, das espécies comercializadas como peixes ornamentais, pode-se inferir que estes impactos também serão percebidos mais ou menos severamente, visto as características demonstradas por estes organismos. As centenas de espécies que compõem esta fauna são, em grande parte, de hábitos não migratórios e, em muitos casos, são também endêmicas. Além disso, a maioria destas espécies é encontrada em pequenos tributários, como igarapés e riachos, apresentando forte dependência das matas ciliares para a manutenção das suas populações nativas. A remoção da mata ciliar e da vegetação localizada nas zonas ripárias pelo desflorestamento, atividades agrícolas, implantação de pastagens, mineração, entre outras atividades, também contribuem para modificações nas comunidades de peixes (8) e de invertebrados, pois os pequenos rios e igarapés servem como importantes habitats para estes organismos, que na Amazônia têm como características uma alta diversidade de espécies e elevada dependência dos peixes acerca das fontes alóctones de alimentos (9). Deste modo, o desmatamento e a não preservação das zonas ripárias podem causar sérios danos à integridade das comunidades ícticas dos riachos tropicais.

O esgotamento dos recursos naturais em Ourém, de um modo geral, obedece à lógica discutida por [10]Hardin (1968) em sua teoria da "Tragédia dos Comuns", mas merece ser tratado sob a perspectiva da Teoria da Ação Coletiva, cujo corolário estabelece que o problema do uso sustentado dos recursos naturais está em como organizar as pessoas para resolver suas demandas conjuntamente. Esta e outras abordagens têm mostrado a importância das instituições civis e o papel desempenhado por elas com base no estoque de capital social que, sob a forma de regras de reciprocidade e sistemas de participação cívica,

impelem as populações locais a uma cooperação voluntária para o manejo mais ou menos satisfatório dos recursos naturais (11; 12).

Conclusões

Na bacia do rio Guamá, em trecho compreendido pelo município de Ourém, os usos da terra para a agricultura, pecuária, extração madeireira e mineração foram intensificados nas últimas décadas, gerando impactos ainda desconhecidos. O quadro de degradação ambiental constatado neste estudo e corroborado pelos depoimentos dos moradores locais, tem aumentado principalmente devido à ocupação desordenada do solo e a má utilização dos recursos naturais. Verificou-se que muitas das atividades econômicas lá observadas, como a pecuária, exploração de recursos florestais e mineração de seixo, se realizam em parte significativa das margens de rios e igarapés da região.

Seguindo uma tendência verificada para toda a Amazônia, os recursos pesqueiros do rio Guamá, segundo os depoimentos coletados, já sofreram perdas em abundância e número de espécies. Tal fato se deve provavelmente às fortes pressões antrópicas, principalmente aquelas que têm levado à destruição das matas ciliares. No caso dos peixes ornamentais, considerando-se que grande parte das espécies comercializadas são de hábitos sedentários ou realizam apenas pequenos deslocamentos ao longo dos rios, pode-se inferir que estão sendo direta ou indiretamente afetados por tais atividades, com efeitos para toda a biota local e para sócio-economia da região, dada sua importância para as pessoas que subsistem da captura destes peixes e cuja pesca poderá ser afetada no médio ou longo prazo.

Também é notória a perda de biodiversidade ao nível da fauna silvestre, eliminando total ou quase completamente animais como pacas, capivaras, cutias, quatis e tatus, além de espécies da flora regional de grande importância econômica, como o acapu, andiroba, o ipê e o cedro.

Os problemas resultantes da perda da cobertura vegetal, sobretudo às proximidades dos cursos d'água, têm apresentado efeitos severos aos rios e igarapés da região, além de promover sensível aumento do calor e diminuição das chuvas. Embora estes fenômenos possivelmente também estejam relacionados a outros eventos macroclimáticos extrínsecos aos problemas locais, não se pode descartar os efeitos potenciais que o desmatamento promove sobre o microclima em pequenas unidades de áreas pouco vegetadas, contribuindo para redução da umidade relativa e aumentando a sensação de calor.

Finalmente, constata-se que o êxito momentâneo das atividades promovidas pelo poder público em Ourém tem sido logrado graças ao trabalho de conscientização da população, que por isso tem apoiado as medidas tomadas até aqui. Tais atividades têm se apoiado fortemente na Educação Ambiental, e acreditamos que os resultados podem se mostrar mais eficazes desde que reforcem o envolvimento cada vez maior da população.

Referências

[1] **REIS, E.G. & D'INCAO, F.** 2000. The Present Status of Artisanal Fisheries of Extreme Southern Brazil: An Effort Towards Community-Based Management. Oc. Coastal Man., 43 (7): 585-595.

[2] **CHAO, N.L.** 1993. Conservation of Rio Negro ornamental fishes. T.F.H. Publications Inc, 99-114.

[3] **OLIVA, J.T.; MUHRINGER, S.M.** 2001**.** Os parâmetros em ação do tema transversal meio ambiente. *In*: LEITE, A.L.T.A.; MINNINI-MEDINA, N. (coords.) Educação ambiental: curso básico à distância: educação e educação ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 32-215.

[4] **LEWIN, K.** 1946. Action research and minority problems. Journal of Social Issues. (2):34-46.

[5] **ROCQUE, C.** 1986. História dos Municípios do Estado do Pará. Província do Pará, Belém, 15 de Novembro. Caderno Especial, 9º Caderno, p. 8.

[6] **INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL DO PARÁ IDESP**. 1996. Coordenadoria de Estatística Estadual. Setor de Coleta e Tratamento de Dados In: Dados da Biblioteca da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, Aqüicultura e Meio Ambiente do Estado do Pará- SECTAM.

[7] **NEPSTAD, D.; CAPOBIANCO, J.P.; BARROS, A.C.; CARVALHO, G.; MOUTINHO, P.; LOPES, U.; LEFEBVRE, P.** 2000. Avança Brasil: os custos ambientais para a Amazônia. Relatório do projeto "Cenários Futuros para a Amazônia. 1ª ed. Editora Alves. Belém-PA, 24 p.

[8] **MORTATI, A.F.; VENTICINQUE, E.M.; ZUANON, J.** 2003. Implicações da alteração da cobertura vegetal sobre a colonização de peixes em igarapés de terra-firme na Amazônia Central. VI Congresso de Ecologia do Brasil. Fortaleza. p.34-35.

[9] **LOWE-McCONNELL, R.H.** 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, London. 382p.

[10] **HARDIN, G.** 1968. The Tragedy of the Commons. Science, 162: 1243-1248.

[11] **OSTROM, E.** 1998. A behavioral approach to the rational choice theory of collective action. American Political Science Review. 92(1):1-22.

[12] **PUTNAM, R.** 1999. Capital Social. *In*: Comunidade e democracia na Itália. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. p.173-194.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA ICTIOFAUNA DA REGIÃO DE GUARATUBA E ITAGUARÉ, BERTIOGA, SÃO PAULO.

Contente, R.F[1]; Stefanoni, M.F. [1] & Rosa, M. R.[1]

[1] *Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus do Litoral Paulista, Unidade São Vicente - Pça Infante Dom Henrique, s/n, Parque Bitaru – 11330-900 – São Vicente, São Paulo - riguel.contente@gmail.com*

Palavras Chave: ictiofauna, Bertioga, estuário, manguezal, riacho de floresta.

Introdução

Os ecossistemas costeiros tropicais, como os estuários e a floresta atlântica de planícies litorâneas, possuem elevada diversidade de espécies (1). Os estuários são ambientes de transição entre sistemas límnicos e marinho, com constantes variações de salinidade, em razão da distância da costa e do nível de marés, além de possuírem alta produtividade, devido ao grande aporte de nutrientes (2). Nessas regiões há o estabelecimento de manguezais, os quais são considerados sítios de alimentação, reprodução e berçário para diversas espécies de peixes marinhos e de água doce, exercendo uma importância fundamental no equilíbrio dos ecossistemas aquáticos costeiros (3). A extensão dos estuários varia desde os manguezais até a conexão com o oceano onde a ictiofauna caracteriza-se predominantemente de peixes marinhos (4). Os manguezais e os complexos estuarinos, por constituírem ecossistemas de grande relevância ecológica (4,5), estão entre os ambientes do litoral sudeste brasileiro priorizados pelo Plano de Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha (6) para estudos de conhecimento e conservação da biodiversidade costeira.

Na floresta atlântica de planícies costeiras, próximas aos manguezais, desenvolvem-se corpos d'águas, caracterizados por pequenos pântanos e riachos de águas escuras, com elevada concentração de ácidos húmicos, apresentando volume hídrico controlado principalmente pelos índices pluviométricos. A ictiofauna desses ambientes aquáticos ainda é pouco conhecida, apesar de sofrer com a crescente supressão da floresta adjacente, ambiente do qual a comunidade de peixes apresenta extrema dependência (3).

O município de Bertioga possui uma das poucas extensões do litoral norte do Estado de São Paulo onde os citados ecossistemas costeiros ainda encontram-se bem caracterizados (7). Tal preservação tornou-se um atrativo turístico, o que resultou, contudo, em um aumento desordenado da urbanização (8), afetando, em grande medida, os ecossistemas estuarinos e riachos e pântanos de floresta da região (7). Apesar desses ambientes sofrerem crescente impacto antrópico, principalmente em decorrência da poluição aquática, supressão dos bosques de mangue e florestas, estudos para a região de Bertioga relacionados à caracterização ictiofaunística são raros. Desse modo, com o intuito de contribuir com subsídios para futuros planos de manejo e conservação dos ecossistemas supracitados, o presente trabalho objetiva realizar um levantamento preliminar da ictiofauna que ocorre na região de Guaratuba e Itaguaré (Bertioga, SP).

Material e Métodos

Expedições foram realizadas em três diferentes locais:

Rio Perequê-Mirim (23º46'09"S-45º57'51"W): possui sua nascente nas vertentes da Serra do Mar e estende-se ao longo da Planície de Bertioga até alcançar o rio Itaguaré, o qual delimita a praia de Guaratuba ao norte e a praia do Itaguaré ao sul, ao atingir o mar (9,10). A amostragem foi realizada na região estuarina do rio Perequê-Mirim, onde apresenta leito meandrante e margeado por extensos manguezais. As coletas foram feitas com linha e anzol, covo e peneira;

Riachos de floresta: Estes riachos encontram-se presentes em toda a extensão da área de estudo, em áreas de floresta atlântica, sendo alguns represados por ruas e vias de acessos de condomínios, em crescente expansão na região (7). Geralmente representam áreas de drenagem de água pluvial. Para o presente estudo, estes ambientes foram divididos entre aqueles que desembocam nas praias ou em rios, geralmente atravessando manguezais, e aqueles que não apresentam conexão com estes corpos hídricos. Os espécimes foram coletados com peneira, covo e linha e anzol;

Rio Guaratuba (23º45'42''S-45º53'45''W): apresenta nascente na Serra do Mar, percorre a planície costeira e deságua no oceano, delimitando ao sul a praia de Guaratuba e ao norte a praia de Boracéia (9,10). Procedeu-se a amostragem na foz do rio, onde ocorre diferentes ambientes, como costões, manguezais e praias arenosas. Os exemplares foram obtidos de coletas utilizando-se tarrafa com malha de 20 mm, linha e anzol, bem como da pesca artesanal e esportiva, as quais se utilizaram de diferentes modos de captura.

Após as coletas, os exemplares foram congelados ou, quando possível, fixados em formol 10% e levados ao laboratório para fins de identificação. As amostragens foram realizadas em janeiro e dezembro de 2004 e janeiro de 2005, meses que compreendem a estação chuvosa no litoral norte de São Paulo.

Resultados e discussão

Foram obtidas 32 espécies pertencentes a 20 famílias de 10 ordens de peixes nos ambientes amostrados (Tabela 1). A foz do rio Guaratuba foi o ambiente no qual se encontrou maior riqueza de espécies (21 espécies), consideradas tipicamente marinhas (11,12), provavelmente pelo fato de existir diferentes ambientes na foz tais como, costão rochoso, praia arenosa e manguezal. Dentre as espécies mais comuns no rio Perequê-Mirim, destacam-se *Centropomus parallelus*, *Genidens genidens*, *Eucinostomus melanopterus*, *Poecilia vivipara*, *Gobionellus boleosoma* e *Geophagus brasiliensis*. Neste local, coletou-se elevada quantidade de exemplares juvenis das espécies *Centropomus parallelus* e *Eucinostomus melanopterus*, fato que se faz ressaltar a importância do ecossistema de manguezal como berçário para tais espécies (12). Nos riachos de floresta isolados foram encontradas espécies tipicamente de água doce, como *Hoplias malabaricus*, *Hollandichthys multifasciatus, Geophagus brasiliensis* e *Rivulus saltensis* (este último em elevada abundância), enquanto que nos riachos que deságuam em estuários foram coletadas espécies tipicamente estuarinas como *Dormitator maculator, Guavina guavina* e *Gobionellus boleosoma* (13) (presentes também no manguezal do rio Perequê-Mirim), além de juvenis de *Mugil* sp.

Ordem/Família/Espécie	***G***	***P***	***Ri***	***R***
PERCIFORME				
Gerreidae				
Eugerres brasilianus	×	×		
Eucinostomus melanopterus	×	×		
Scianidae				
Bairdiella ronchus	×	×		
Menticirrhus littoralis	×			
Centropomidae				
Centropomus parallelus	×	×		
Centropomus undecimalis	×			
Lutjanidae				
Lutjanus sp	×			
Carangidae				
Trachinotus goodei	×			
Trachinotus falcatus	×			
Trachinotus carolinus	×			
Caranx hippos	×			
Pomacentridae				
Abudefduf saxatilis	×			
Gobiidae				
Bathygobius soporator	×	×		
Gobionellus boleosoma		×		×
Eleotridae				
Dormitator maculator		×		×
Eleotris pisonis		×		
Guavina guavina		×		×
Cichlidae				
Geophagus brasiliensis		×	×	×
PLEURONECTIFORMES				
Paralichthyidae				
Citharichthys sp	×	×		

Ordem/Família/Espécie	***G***	***P***	***Ri***	***R***
SILURIFORME				
Ariidae				
Genidens genidens	×	×		
MUGILIFORMES				
Mugilidae				
Mugil curema	×			
Mugil sp	×	×		×
ATHERINIFORMES				
Atherinopsidae				
Atherinella brasiliensis	×			
BELONIFORMES				
Belonidae				
Tylosurus acus	×			
TETRAODONTIFORMES				
Tetraodontidae				
Lagocephalus sp	×			
Sphoeroides sp	×			
ANGUILLIFORMES				
Ophichthidae				
Ophichthus gomesii		×		
CYPRINODONTIFORMES				
Rivulidae				
Rivulus saltensis		×	×	
Poecilidae				
Poecilia vivípara		×		×
Phalloceros caudimaculatus		×		
CHARACIFORMES				
Characidae				
Hollandichthys multifasciatus			×	
Erythrinidae				
Hoplias malabaricus			×	×

Tabela 1. *Check-list* das espécies encontradas na região de Guaratuba e Itaguaré, Bertioga, São Paulo. *G* = Foz do rio Guaratuba; *P* = Manguezal do rio Perequê-Mirim; *Ri* = Riachos sem conexão com praias ou rios; e *R* = Riachos que deságuam nas praias ou rios.

O crescimento desordenado da região estudada determina uma grande pressão sobre os ecossistemas costeiros locais (7). O desmatamento das florestas e a poluição aquática decorrente da instalação de condomínios, principalmente na praia de Guaratuba, têm suprimido riachos de florestas, extinguindo a ictiofauna desses ambientes, além de trazer contaminação aos manguezais, aos próprios riachos remanescentes e às praias da região (7). A pesca esportiva e artesanal nos rios Guaratuba, Itaguaré, e Pereque-Mirim vêm crescendo muito e operando desordenadamente em diferentes pontos nesses rios, o que pode estar afetando as comunidades de peixes. Pescarias com grandes redes cercando a foz do rio são eventos comumente observados, durante as épocas reprodutiva do robalo (*Centropomus spp*), no verão, e da tainha (*Mugil sp*) no inverno. Tais atividades, em conjunto com a crescente procura por peixes esportivos como caranhas (*Lutjanus sp*), xaréus (*Caranx hippos*) e o robalos (*Centropomus spp*) ao longo dos rios, justifica a necessidade de planos de manejo pesqueiro para estas populações exploradas. Em vista do elevado grau de desconhecimento sobre os riachos de florestas, associado ao incipiente, porém acelerado, processo de degradação ambiental na região, sugere-se a priorização de estudos visando o conhecimento e programas de conservação da ictiofauna desses ambientes.

Conclusão

Atualmente, uma forte pressão antrópica sobre os ambientes costeiros pouco alterados vem ocorrendo como conseqüência do turismo e da especulação imobiliária. A região de Guaratuba, Bertioga (SP), apesar de constituir-se bem preservada, sofre tais pressões antrópicas. O presente levantamento ictiofaunístico em diferentes ambientes da região identificou 32 espécies pertencentes a 20 famílias de 10 ordens de peixes. Em vista do acelerado processo de supressão da floresta e um aumento desordenado das atividades pesqueiras, reforça-se a necessidade de priorizar a região para estudos que subsidiem programas de conservação e manejos pesqueiros.

Bibliografia

[1]**World Conservation Monitoring Center** (1992). *Global Biodiversity: status of the Earth's Living Resource*. Groombridge, B. (ed.). Chapman & Hall, London p. 599.
[2] **Margalef, R.** 1991. Ecologia. Barcelona, Omega. p.951
[3] **Sabino, J. & Silva, C. P. D.** 2004. História natural de peixes da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: Marques, O.A.V. & Duleba,W. (ed.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna. Holos. Ribeirão Preto, p. 16-33.
[4] **Blaber, S. J. M.** Fish and Fisheries of Tropical Estuaries. London: Chapman & Hall, 1997. 367p.
[5] **Chaves, P. & Bouchereau, J.** 1999. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. *Oceanologica actaI.* 23(3):273-280
[6] **Brasil, Ministério do Meio Ambiente**. Avaliação e Ações prioritárias para Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinhas. Brasília, 2002. p.72.
[7] **Cetesb (São Paulo).** 2004. Relatório de qualidade das águas litorâneas do estado de São Paulo: balneabilidade das praias 2003, p.226.
[8] **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).** 2001. Sinópse preliminar do Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro, v. 7, 2000.
[9] **Almeida, F. F. M** de. 1964. Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico, 41: 169-263.
[10] **Herz, R**. Manguezais do Brasil. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico - CIRM. 1991.
[11] **Froese, R. Pauly, D.** (eds.). 2001. FishBase (WWW database). World Wide Web Eletronic Publications. URL: http://www.fishbase.org (acessado em abril de 2005).
[12] **Spach, H.L.; Santos, C.; Godefroid, R.S.; Nardi, M. & Cunha, F**. 2004. A study of the fish community structure in a tidal creek. Braz. J. Biol. 64(2):337-351.
[13] **Nordlie, F.G**. 1981. Feeding and reproductive biology of eleotrid fishes in a tropical estuary. J. Fish. Biol. 18:97-110.

EFEITOS TÓXICOS DE ALQUILBENZENO SULFONATO DE SÓDIO LINEAR (LAS) SOBRE MEXILHÕES *PERNA PERNA*: APLICAÇÃO DO ENSAIO DO VERMELHO NEUTRO

Stefanoni, M.F. [1,2] & Abessa, D.M.S.[1]

[1] *Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus do Litoral Paulista* - stefanoni@gmail.com

[2] *Bolsista de IC FAPESP (Processo 04/12326-9)*

Palavras Chave: LAS, surfactante, detergente, vermelho neutro, biomarcador

Introdução

Os detergentes são contaminantes freqüentemente presentes em efluentes industriais e domésticos e se caracterizam pelo princípio ativo baseado nos agentes surfactantes, os quais, por possuírem uma conformação com região hidrofílica e outra hidrofóbica, têm a tendência de reduzir a tensão superficial de uma solução, se concentrar nas superfícies e formar agregados de íons e micelas (1). Devido a essas características, os detergentes são largamente aplicados como agentes limpantes de uso doméstico e industrial, além de estarem presentes na produção de óleos e têxteis, serem utilizados em minerações (2) e ainda servirem como dispersantes em derramamentos de petróleo (3).

Nos últimos 25 anos, o surfactante aniônico mais utilizado na composição dos detergentes de uso doméstico é o *Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio Linear* (LAS) (4), o qual é constituído por uma cadeia linear de carbonos (de 10 a 14 átomos de carbono), um grupo sulfonato e um anel benzênico (5). O LAS é amplamente encontrado em diversos ambientes aquáticos, desde dulcícolas até marinhos e costeiros (6) e possui um grande potencial poluidor (7). Desde a década de 70, diversos estudos sobre os efeitos tóxicos do LAS vêm sendo conduzidos em diversos organismos, tais como peixes (8,9,10), crustáceos (7,9,11) e moluscos (9,12), principalmente na Europa e América do Norte. Os principais efeitos relatados com resultado da exposição de organismos a detergentes aniônicos são danos celulares, histológicos e fisiológicos, os quais podem ser representados por alterações nos tecidos branquiais (1,7,9,13,14), modificações enzimáticas e lisossomais (3), redução do crescimento e perturbação do comportamento alimentar (12), e da atividade cardíaca (9).

O presente estudo utilizou o ensaio do vermelho neutro para a avaliação dos efeitos do LAS sobre as membranas lisossômicas de hematócitos de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758), de forma a obter informações a respeito dos riscos do descarte dessa substância sobre o ecossistema marinho.

Material e Métodos

Mexilhões com amplitude de 45,8 a 77,3 cm (58,8 ± 6,3 cm) de comprimento foram coletados na região da praia de Cocanha, Caraguatatuba, Estado de São Paulo, e aclimatados em laboratório por 24 horas, em tanques contendo água do mar filtrada, sob aeração intensa e temperatura de 25º C. Posteriormente foram realizadas exposições por 24 horas às seguintes concentrações de LAS: 0,50; 0,25; 0,13; 0,06 e 0,03 mg l^{-1}. Como controle utilizou-se 10 organismos mantidos nas mesmas condições de exposição.

A análise das alterações das membranas lisossômicas foi feita através do ensaio do vermelho neutro (15), o qual analisa o tempo de retenção do corante vermelho neutro em lisossomos de hematócitos. Para a realização do método, a hemolinfa do mexilhão foi retirada do músculo adutor posterior, com o auxílio de uma seringa hipodérmica contendo 0,5 ml de solução fisiológica. Posteriormente, 40 µl da solução de hemolinfa foi pipetada sobre uma lâmina, e esta foi incubada em câmara escura e úmida por 15 minutos. Após este período, adicionou-se à lâmina 40 µl de solução de trabalho de vermelho neutro, e o conjunto foi incubado por mais 15 minutos. As observações foram feitas com auxílio de microscópio (400x) em intervalos de 15 minutos. O tempo de retenção do vermelho neutro pelos lisossomos foi obtido pela estimativa da proporção de células que liberaram o corante para o citosol e/ou anormalidades no tamanho e cor dos lisossomos e no formato das células. O *end point* foi estabelecido quando 50% das células ou mais exibiram anomalias estruturais ou extravasamento do corante para o citosol. Para cada concentração de detergente foi calculado o tempo de retenção médio dos organismos, os quais foram comparados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA).

Resultados e discussão

O tempo médio de retenção do vermelho neutro variou significativamente ($p < 0,05$) entre o controle e os organismos expostos às concentrações de 0,5, 0,25, 0,13 e 0,06 mg l^{-1} de LAS (Fig. 1). A diminuição do

tempo de retenção do corante apresentou uma relação direta com o aumento da concentração de LAS, indicando que esse composto desestabiliza a membrana lisossomal. Diversos trabalhos que analisam a fragilidade da membrana dos lisossomos de mexilhões provenientes de regiões poluídas têm sido realizados, demonstrando que os organismos dessas áreas possuem um tempo de retenção do vermelho neutro reduzido quando comparados aos organismos de locais livres de poluição (16,17,18,19,20). Estudos de exposição de mexilhões a xenobióticos em laboratório também indicam uma forte correlação entre a concentração do contaminante e estabilidade da membrana lisossômica (21,22), o que corrobora com os resultados obtidos no presente estudo.

O modo de ação e os efeitos dos detergentes nos sistemas biológicos não estão totalmente esclarecidos (1). Diversos trabalhos relacionados à elucidação dos efeitos subletais dos detergentes em diferentes organismos indicaram lesões histológicas nas brânquias (1,7,13,23) e alterações fisiológicas (9,12) e enzimáticas (3), no entanto nenhum estudo utilizou biomarcadores celulares.

Os resultados do presente estudo indicam a existência de efeitos tóxicos ao nível celular em exposições de baixas concentrações de LAS, as quais freqüentemente estão presentes em efluentes despejados no ambiente marinho. Desta forma, uma maior atenção deve ser dada ao descarte de LAS no meio ambiente, uma vez que esse composto pode ter efeitos tóxicos sobre os organismos expostos, afetando o equilíbrio de todo o ecossistema (9).

Conclusão

Pouca ênfase tem sido dada ao descarte de detergentes no ambiente, apesar do aumento da utilização desses compostos. A falta de informações acerca dos efeitos tóxicos dos surfactantes sobre a comunidade biológica constitui um problema para a determinação de valores máximos para o descarte dessas substâncias no ambiente. Desta forma, o presente estudo analisou a resposta citológica de mexilhões *P. perna* para a exposição a LAS. Como resultado foi obtida uma significativa desestabilização da membrana lisossômica de mexilhões expostos a baixas concentrações de LAS, que pode ser observada através do baixo tempo de retenção do vermelho neutro. Ressalta-se que deve ser dada mais atenção aos despejos de surfactantes aniônicos no ambiente, uma vez que possuem alta toxicidade para os organismos aquáticos.

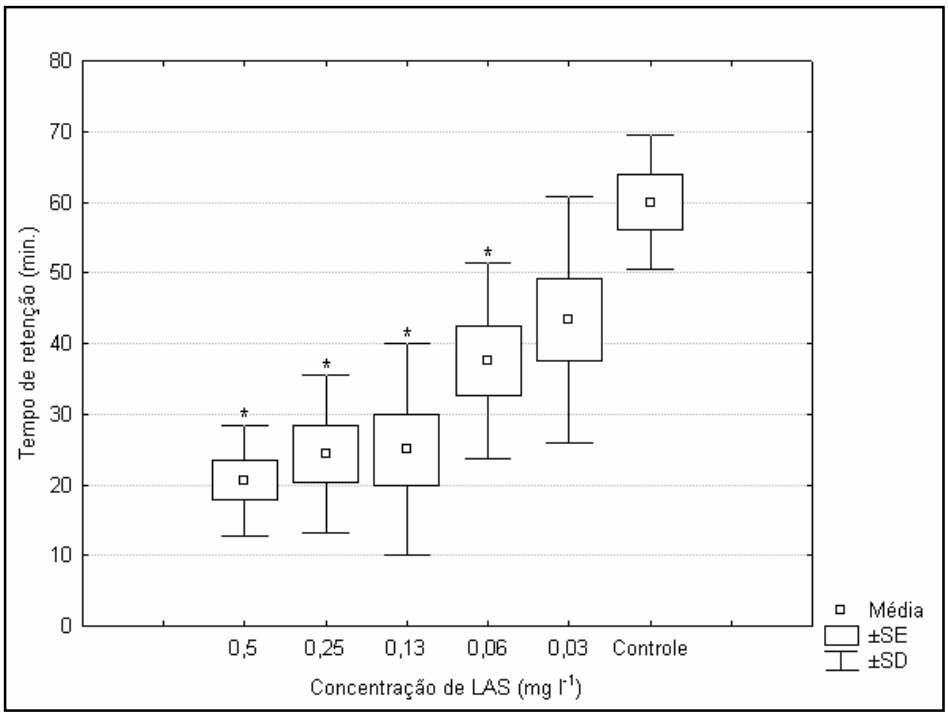


Figura 1. Tempo médio de retenção do vermelho neutro (minutos) nos lisossomos dos hematócitos dos mexilhões *Perna perna* (SE=erro padrão; SD=desvio padrão). Diferenças significativas entre os mexilhões expostos a LAS e o controle são indicados por * ($p < 0,05$; ANOVA)

Bibliografia

[1]**Abel, P.D.** 1974. Toxicity of synthetic detergents to fish and aquatic invertebrates. J. Fish Biol. 6:279-298.
[2]**Lewis, M.A.** 1991. Chronic and sublethal toxicities of surfactants to aquatic animals: a review and risk assessment. Wat. Res. 25(1):101-113.
[3]**Drewa, G.** 1988. The effect of detergent ABS on shrimp *Crangon crangon* L. Polskie archiwum hydrobiologii. 35(1):97-108.
[4]**Larson, R.J. & Woltering, D.M.** 1995. Linear alkylbenzene sulfonate (LAS). In: RAND, G. M. (ed.): Fundamentals of aquatic toxicology: effects, environmental fate and risk assessment. Washington D.C., Taylor & Francis, p.859-882.
[5]**Temara, A.; Carr, G.; Webb, S.; Versteeg, D. & Feijtel T.** 2001. Marine risk assessment: linear alkylbenzenesulponates (LAS) in the north sea. Marine Pollution Bulletin. 42(8):635-642.
[6]**Silveira, M.A.V.; Pereira, N. & Tomassi, L.R.** 1982. Resultados preliminares sobre os teores de detergentes aniônicos na baía e estuário de Santos. Bolm. Inst. Oceanogr. 31(2):95-99.
[7]**Supriyono, E.; Takashima, F. & Strussmann, C. A.** 1998. Toxicity of linear alkylbenzene sulphonate (LAS) to juvenile kuruma shrimp, *Penaeus japonicus*: a histopathological study on acute and sub-chronic levels. Journal of Tokyo University of Fisheries. 85(1):1-10.
[8]**Hokanson, K.E.F. & Smith, Jr. L.L.** 1971. Some factors influencing toxicity of linear alkylate sulfonate (LAS) to the bluegill. Trans. Am. Fish. Soc. 100(1):1-12.
[9]**Swedmark, M.; Braaten, B.; Emanuelsson, E. & Granmo, A**. 1971. Biological effects of surface active agents on marine animals. Marine Biology, 9:183-201.
[10]**Holman, W. F. & Macek, K.J.** 1980. An aquatic safety assessment of linear alkylbenzene sulfonate (LAS): chronic effects on fathead minnows. Trans. Am. Fish. Soc.. 109:122-131.
[11]**Hwang D.F.; Chen, M.Y.; Yoshida, T. & Jeng, S.S.** 1993. Toxic effects of linear alkylbenzene sulfonate on the tiguer prawn, *Penaeus monodon*. Ecotoxicology and environmental safety. 26:285-292.
[12]**Hansen, B.; Fotel, F.L.; Jensen, N.J. & Wittrup L**. 1997. Physiological effects of the detergent linear alkylbenzene sulphonate on blue mussel larvae (*Mytilus edulis*) in laboratory and mesocosm experiments. Marine Biology. 128:627-637.
[13]**Schmid, O.J. & Mann, H.** 1961. Action of a detergent (Dodecylbenzenesulphonate) on the gills of the trout. Nature. 192:675.
[14]**Eisler, R.** 1965. Some effects of the synthetic detergent on estuarine fishes. Trans. Am. Fish. Soc. 94:26-31.
[15]**Lowe, D. M.; Fossato, V. U. & Depledge, M. H.** 1995. Contaminant –induced lysosomal membrane damage in blood cells of mussels *Mytilus galloprovincialis* from venice lagoon: an *in vitro* study. Mar. Ecol. Prog. Ser., 129:189-196.
[16]**Nicholson, S**. 1999. Cytological and physiological biomarker responses from green mussels, *Perna viridis* (L.) transplanted to contaminated sites in Hong Kong costal waters. Marine Pollution Bulletin. 39: 261-268.
[17]**Wedderburn, J. ; Mcfadzen, I.; Sanger, R.C.; Bessley, A.; Heath, C.; Hornsby, M. & Lowe, D.** 2000. The field application of cellular and physiological biomarkers in the mussel *Mytilus edulis*, in conjunction with early life stage bioassay and adult histopathology. Marine Pollution Bulletin. 40(3):257-267.
[18]**Petrovic, S.; Ozretic, B.; Krajnovic-Ozeretic, M. & Bobinac, D.** 2001. Lysosomal membrane stability and metallothioneins in digestive gland of mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) as biomarkers in a field study. Marine Pollution Bulletin. 42(12):1373-1378.
[19]**Abessa, D.M.S.; Zaroni, P.L.; Souza, E.C.P.M.; Gasparro, M.R.; Pereira, C.D.S; Rachid, B.R.F; Depledge, M. & King, R.S.** 2005. Physiological and cellular responses in two populations of the mussel *Perna perna* collected at different sites from the coast of São Paulo, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology. 48(2):217-225.
[20]**Astley, K.N.; Meigh, H.C.; Glegg, G.A.; Braven, J. & Depledge, M.H.** 1999. Multi-variate analysis of biomarkes responses in *Mytilus edulis* and *Carcinus maenas* from the Tees Estuary (UK). Marine Pollution Bulletin. 39:145-154.
[21]**Moore, M.N.; Wedderburn, R.J; Lowe, D.M. & Depledge, M. H.** 1996. Lysosomal reaction to xenobiotics in mussel hemocytes using BODIPY-FL-Verapamil. Marine Environmental Research. 42:99-105.
[22] **Nicholson, S**. 1999. Cardiac and Lysosomal responses to periodic copper in the mussel *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae). Marine Pollution Bulletin. 38(12):1157-1162.
[23]**Abel, P.D.** 1976. Toxic action of several lethal concentrations of an anionic detergent on the gills of the brown trout (*Salmo trutta* L.). J. Fish. Biol. 9:441-446.

ALIMENTAÇÃO DA RAIA-EMPLASTRO *RIORAJA AGASSIZI* (MULLER & HENLE, 1841) DA COSTA DE SÃO PAULO (CHONDRICHTHYES, RAJIDAE).

Pasquino1, A.F.; Gadig2, O. B. F.

[1]*Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus do Litoral Paulista, Unidade São Vicente, Praça Infante Don Henrique s/n, Parque Bitaru, São Vicente, São Paulo, CEP: 11330-900, pitu@csv.unesp.br*

[2] *Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus do Litoral Paulista, Unidade São Vicente, Praça Infante Don Henrique s/n, Parque Bitaru, São Vicente, São Paulo, CEP: 11330-900, gadig@csv.unesp.br*

Palavras-chave: contteúdo estomacal, hábitos alimentares, Brasil, Rajidae

Introdução

Os elasmobrânquios são caracterizados por sua vasta diversidade apresentando progressivas especializações em vários níveis taxonômicos, o que significa o sucesso competitivo em relação à outros vertebrados. Em função dessas características é importante a realização de estudos de sua biologia, no intuito de compreender as relações ecológicas relevantes no equilíbrio dinâmico do ecossistema marinho (1).

Os peixes cartilaginosos são importantes elementos do ecossistema marinho, desempenhando papel de destaque como predadores apicais (2). A costa brasileira possui uma rica fauna de elasmobrânquios, e muitas espécies são comercializadas como alimento, sendo pescadas com espinhéis, redes de espera e redes de arrasto (3).

As raias-emplastro ou raias-santa, família Rajidae, compreendem um grupo de cerca de 15 gêneros e 140 espécies, tratando-se da maior família de elasmobrânquios (4). A morfologia deste grupo de ampla distribuição mundial é extremamente conservativa, com muitas espécies bastante similares entre si, o que gera sérias dificuldades nos procedimentos de identificação de seus integrantes (5).

No Brasil esta família está representada por 11 gêneros e 26 espécies, a maioria delas ocorrendo nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (6). Poucas espécies, habitantes de águas mais rasas da plataforma continental, têm sido comercializados em algumas regiões, como Santos (SP) e Itajaí (SC), o que resulta em espécies mais conhecidas sob o ponto de vista biológico (7; 8). O gênero *Rioraja* é conhecido por apenas uma espécie no mundo, *R. agassizi* de ocorrência no Atlântico Sul ocidental, do Rio de Janeiro até a Argentina (3).

Apesar de ser uma espécie relativamente conhecida, se comparada aos demais Rajidae brasileiros, muitos aspectos biológicos, sobretudo no que se refere à alimentação e importância trófica, ainda não são satisfatoriamente conhecidos.

Materiais e Métodos

As raias são capturadas com redes-de-arrasto-de-fundo de embarcações que operam em toda a costa Sudeste e Sul do Brasil, em profundidades que alcançaram 50 metros, sobre a plataforma continental. Os arrastos realizados atuaram entre a Baía de Santos e a Ilha de São Sebastião.

Depois de capturados, os animais foram congelados inteiros e acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados com informações específicas sobre a coleta. Em seguida, cada exemplar foi identificado quanto à espécie e medido quanto à largura do disco, comprimento total, comprimento do disco, largura inter-ocular e inter-dorsal (em mm) e pesado quanto ao peso total (em g).

Cada animal foi então eviscerado através de corte circular ventral entre as nadadeiras pélvicas e peitorais. As vísceras seguem separadas e etiquetadas com o número correspondente ao número do individuo. O estômago foi então pesado fechado utilizando-se uma balança com precisão de 0,01g. Em seguida os estômagos foram abertos com corte longitudinal e os conteúdos estomacais retirados e conservados em álcool 70% para análises posteriores em estereomicroscópio. Os estômagos vazios foram novamente pesados e o peso do conteúdo estomacal foi calculado.

Serão observados as porcentagens do valor numérico (%N) das presas encontradas no estômago, o valor volumétrico ou peso úmido das presas (%V ou %P), o valor da freqüência de ocorrência (%FO) e o Índice de Importância Relativa (IRI). Análises estatísticas serão realizadas para que se possa determinar qualitativa e quantitativamente a dieta de *R. agassizi* quanto ao sexo, ontogenia e estação do ano.

Resultados e Discussões

As análises dos conteúdos estomacais estão em fase de conclusão e apenas cerca de 40% dos conteúdos estomacais foram analisados. Os itens foram identificados ao menor nível taxonômico possível com a ajuda de bibliografia e especialistas. Como principais itens alimentares da dieta de *R. agassizi*, têm sido encontrados camarões carídeos, anfípodas gamarideos, crustáceos braquiúros, peixes ósseos e sedimento, que aqui se justifica pelo hábito bentônico da espécie. Pelo caráter preliminar dos resultados é possível que até o fim das análises outros itens alimentares apareçam como componenetes da dieta desta espécie, já que os trabalhos anteriores (9) e (10) encontraram também nematodas e poliquetas.

Outro importante fato que tem sido constatado apesar de o trabalho se apresentar ainda em andamento é que o índice de repleção estomacal se apresentou acima de média dos apresentados por estudos anteriores. Cerca de 98% dos estômagos analisados apresentou algum tipo de alimento, o que remete o estudo ao fato de que a espécie talvez não apresente descontinuidade alimentar durante todo o dia (9). As análises ainda não permitem constatar se há diferença entre animais de tamanhos diferentes, mas estudos realizados com esta espécie (10) mostraram que pode haver tal diferença devido ao fato de que animais maiores poderiam ser mais capazes de capturar presas maiores.

Conclusões

Os resultados de caráter preliminar deste estudo mostram uma tendência da espécie à apresentar hábitos alimentares carcinófagos, porém é necessário que o estudo se conclua para que a dieta da espécie *Rioraja agassizi* possa ser determinada.

Referências

[1] **Lessa, R.; Santana, F. M.; Rincón, G.; Gadig, O. B. F ; El-Deir, A. C. A.** 1999. *Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil*. Mininstério do Meio Ambiente. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável Diversidade Biológica Brasileira – PRONABIO, Brasília – DF. 174 p.

[2] **Gadig, O. B. F.** 1998. Peixes Cartilaginosos do Estado de São Paulo. *Ceciliana*, 8 (9): 41.51.

[3] **Figueiredo, J. L.** 1977. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I - Introdução. Cações, Raias e Quimeras*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 104 p.

[4] **Compagno, L. J. V.** 1999. Checklist of living elasmobranchs. *In:* Hamlett, W. C. (ed.) *Sharks, Skates, and Rays. The Biology of Elasmobranch Fishes*. The John Hopkins University Press, Baltimore: 470-498.

[5] **McEachran, J. D. ; Dunn, K. A.** 1998. Phylogenetic analysis of skates, a morphologically conservative clade of Elasmobranchs (Chondrichthys, Rajidae). *Copeia,* 2: 271-290.

[6] **Gomes, U.L.** 2002 Revisão taxonômica da família Rajidae no Brasil (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Rajiformes). Tese de Doutorado, Museu Nacional, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 286 p.

[7] **Tomás, A. R. G. ; Tutui, S. L. S.** 1996 Identificação de carcaças de cações e raias da pesca comercial no sudeste do Brasil. *An. Acad. Brás. Ci.*, 68(4): 583-591.

[8] **Mazzoleni, R. C. ; Schwingel, P. R.** 1999. Elasmobranch species landed in Itajaí Harbour, Southern Brazil. *Notas Tec. Facimar*, 3: 111-118.

[9] **Soares, L. S. H.; Vazzoler, A. E. A. M. ; Correa, A.R.** 1999. Diel feeding chronology of the skates *Raja agassizi* (Müller & Henle, 1841) (Pisces: Elasmobranchii) on the continentalshelf of Ubatuba, Southern Brazil. *Rev. Brasil. Zool.*, 16(1): 201-212.

[10] **Muto, E.Y.; Soares, L. S. H. ; Goitein, R.** 2001. Food resource utilization of the skates *Rioraja agassizii* (Müller & Henle, 1841) and *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, South-Eastern Brazil. *Rev. Brasil. Biol.,*61(2): 217-278.

Identificação e monitoramento do processo produtivo de ostras de uma fazenda marinha em Florianópolis.

Dr. Rachel Faverzani Magnago (rachel@unisul.br), Ms. Daniela Brandão Nascimento (danibra@unisul.br), (IC) Camila Marcon, (IC) Eduardo Justi, (IC) Henrique Raupp Falcão de Mello e (IC) Luiz Maurício Portella Gomes.
Florianópolis –SC- Brasil.

Palavras chave: Rejeitos; Cadeia produtiva de ostras; Diagrama de causa&efeito.

Introdução:

No Brasil, especificamente na área de malacocultura desenvolve-se o cultivo de quatro espécies: o mexilhão - *Perna perna*, a ostra japonesa - *Crassostrea gigas*, a ostra nativa - *Crassostrea rhizophorae* e a vieira - *Nodipecten nodosus* (FUNCITEC, 2005).

O estado de Santa Catarina (FAMASC, 2001), conta atualmente com aproximadamente mil produtores de moluscos registrados no IBAMA como aqüicultores, sendo quinze associações, uma federação, quatro processadoras comunitárias e quatro particulares.

Santa Catarina vem sendo responsável por aproximadamente 85% de toda a produção nacional neste segmento, 90% da produção de ostras e 93% da produção de mexilhões. Apesar dos percentuais elevados, a produção ainda é pouco expressiva segundo a EPAGRI (2005), face ao potencial da costa catarinense. Em estudo realizado através da instituição do Arranjo Produtivo da Malacocultura (FUNCITEC, 2005), coloca-se a necessidade de aperfeiçoamentos na tecnologia de cultivo (PRORENDA RURAL-PE, 2000 e Couto, 2001).

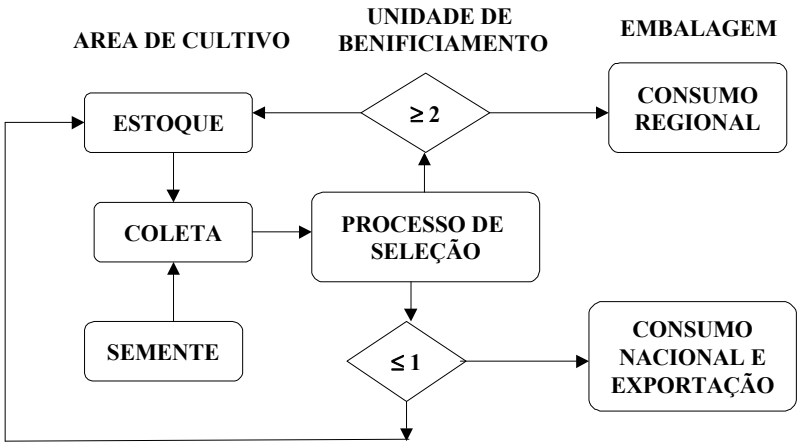
O trabalho descreve a avaliação do processo produtivo de ostras em uma fazenda marinha localizada em Florianópolis – SC, região na qual a maricultura assume um papel sócio-econômico bastante significativo.

Material e Métodos:

A partir de visitas realizadas ao ambiente de cultivo e ao local de expedição, em que se avaliou o processo desde a obtenção das sementes até a expedição das ostras ao cliente, identificou-se os problemas do conjunto de atividades do processo produtivo da fazenda marinha. Tais visitas envolveram a observação do processo, registros fotográficos e filmagens, medidas físico-químicas e microbiológicas, bem como diversas conversas com os sócios e funcionários da empresa. Num primeiro momento buscou-se listar os principais problemas identificados no processo produtivo da empresa e, posteriormente, as causas associadas aos mesmos, visando a elaboração de um diagrama de causa e efeito (Werkema, 1995 e Campos, 1992).

Resultados e Discussões:

O processo produtivo de ostras na fazenda marinha pesquisada dura cerca de sete meses, iniciando com a aquisição de sementes junto à UFSC e culminando na expedição da ostra embalada ao cliente. Dentre as principais atividades identificadas no processo, destaca-se a aquisição e colocação das sementes no mar, seleção das ostras para serem colocadas na área de cultivo, classificação por tamanhos para serem colocadas na área de estocagem, lavagem e classificação final, transporte das mesmas para a unidade de embalagem, embalagem e expedição. Grande parte dos clientes desta fazenda marinha encontram-se localizados nas regiões Sudeste e Nordeste do país, motivo pelo qual torna-se necessário utilizar o modal de transporte aéreo (OSTRAS-GIGAS, 2005) para distribuição do produto. As atividades estão descritas no fluxograma 1.



Fluxograma 1: Beneficiamento de ostras.

A partir da realização de *brainstormings*[*] com os membros da equipe, identificaram-se os seguintes problemas principais associados ao processo produtivo:

1) Acúmulo de rejeitos de produção no meio-ambiente – durante as várias visitas realizadas, detectou-se que tanto as lanternas, bóias de plástico, como as cascas de ostras produzidas na fazenda marinha são depositadas na praia, dentro do próprio ambiente de produção e nas regiões circunvizinhas. Isto acaba por provocar mau-cheiro, acúmulo de insetos, podendo levar a formação de lodo, ao assoreamento, crescimento desordenado de espécies aquáticas e conseqüente danos a população. Os dados coletados mostra que a produção de rejeitos da ostra (principalmente casca) varia de 500 a 1.500 Kg/dia dependendo do dia da semana e da época do ano. Estima-se que o acumulo destes rejeitos representa um risco para o uso/ocupação real ou potencial à saúde humana e ao meio ambiente.

2) A fazenda marinha não apresenta um tratamento de esgoto. O esgoto engloba resíduos (matéria orgânica e carbonato de cálcio) da lavagem das ostras e de utilização de cozinha e banheiros.

3) Perdas significativas ao longo do processo produtivo – as perdas ao longo do processo, comparando-se a quantidade adquirida de sementes e a efetivamente produzida de ostras, chegam a ultrapassar 50%. Mesmo considerando a ação de predadores (inerente ao processo produtivo em questão), esta é uma perda bastante elevada que pode acabar inviabilizando o processo produtivo de ostras.

4) Insatisfação dos clientes com o tamanho/forma das ostras expedidas – segundo os sócios da empresa e os próprios funcionários. Saliente-se que, atualmente, as atividades de lavagem e classificação de ostras são realizadas manualmente, sendo que os funcionários dispõem apenas de um gabarito rudimentar para auxiliá-los na atividade de classificação das ostras nos tamanhos 1 (baby), 2 e 3, respectivamente (Machado 2002).

5) Resultados das análises físico-química (oxigênio dissolvido, pH, turbidez, fosfato, nitrato – amoniacal) e colifórmes fecais e totais mostram problemas principalmente na etapa de lavagem das ostras. Esta etapa necessitando monitoração e possíveis mudanças, como o recolhimento da água de lavagem e tratamento. Nesta etapa do processo é comum a presença de colifórmes fecais e totais e a ausência de oxigênio dissolvido, os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões, como pode ser verificado para a análise de pH (gráfico 1).

[*] Tempestade cerebral de idéias.

Os problemas identificados, possivelmente são comuns a diversos malacocultores da região, estes serão avaliados individualmente, nas próximas etapas.

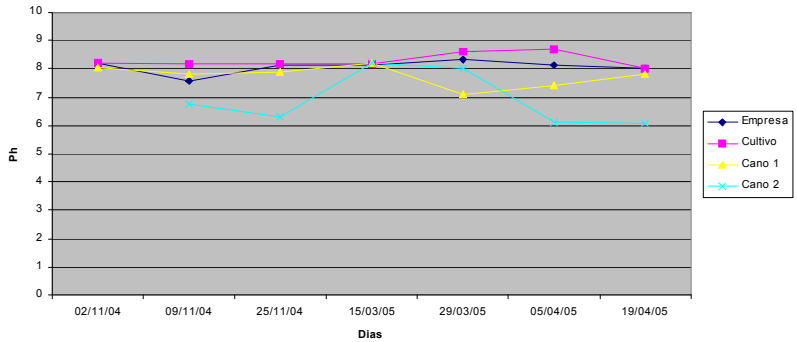


Gráfico 1: Medida de pH em diferentes pontos da água da praia e de lavagem.

Encontra-se a seguir o diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa (Figura 1) para o acúmulo de rejeitos no meio ambiente.

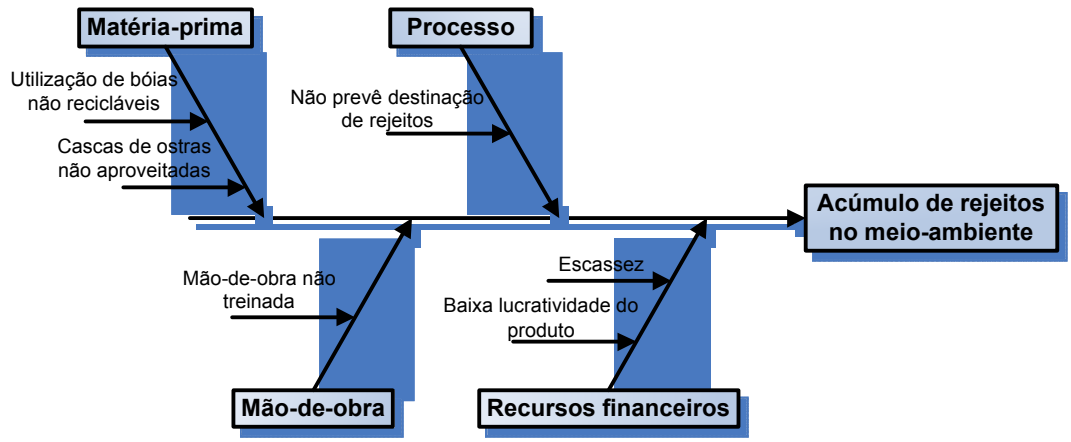


Figura 1 – Diagrama de Causa e Efeito: Acúmulo de rejeitos de produção no meio-ambiente.

Referencias

1. FUNCITEC (2005) – Fundação de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. *Geração e Transferência de tecnologia em Malacocultura*. http://www.fapesc.rct-sc.br/programas/arranjos/malaco.htm. Disponibilizado em 2003. Acessado em 06/04/2005.

2. FAMASC (2005) - Federação de Aqüicultura Marinha de Santa Catarina. http://www.famasc.org.br/. Acessado em 05/04/2005.

3. PRORENDA RURAL-PE (2000). *Diagnóstico Sócio-Ambiental: litoral norte*. http://64.233.187.104/search?q=cache:V62uQq4FZ1sJ:www.cprh.pe.gov.br/downloads/326_Aquicultura.pdf+prorenda+rural-pe+maricultura+2000&hl=pt-BR. Disponibilizado em 2000. Acessado em 07/04/2005.

4. COUTO, F. R. (2001) *Situação da Ostreicultura Catarinense*. http://www.ostras-gigas.com.br/situacaoepespectivadaostreoculturasc.htm. Disponibilizado em 2001. Acessado em 06/04/2005.

5. EPAGRI (2005) – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. http://epagri.gov.br. Acessado em 05/04/2005.

6. FIGUEIREDO, K., WANKE, P. (2001) *Ferramentas da qualidade total aplicadas no aperfeiçoamento do serviço logístico*. http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-busca.htm?fr-qual-log.htm. Disponibilizado em 2001. Acessado em 25/02/2005.

7. CAMPOS, V. F. (1992) *TQC: Controle da Qualidade Total no estilo japonês*. EDG – Editora de Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte.

8. OSTRAS-GIGAS (2005). http://ostras-gigas.com.br. Acessado em 08/04/2005.

Pesquisa de atividade celulásica da microbiota isolada do trato gastrointestinal de *Neoteredo reynei* (BARTSCH, 1920) (MOLLUSCA-BIVALVIA:TEREDINIDAE)

Viana, M.G[1]; Paes, F.A[1]; Mesquita, P.C.M.D[1]; Barroso, H.S[1]; Rocha-Barreira, C.A[2] ; Melo, V. M. M[3]; Carvalho, A. F. F. U[3]

[1] *Graduandos em Ciências Biológicas - UFC: marinagviana@gmail.com*
[2] *Professora Doutora Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR*
[3] *Professora Doutora da Universidade Federa do Ceará - UFC*

Palavras Chave: *Neoteredo reynei*, celulase, bactérias, microbiota gastrointestinal

Introdução

O bivalve *Neoteredo reynei* (1) pertence à família Teredinidae da ordem Myoida. Para o Brasil, estão catalogadas 25 espécies de teredinídeos (3) e estes animais são conhecidos popularmente como "teredos", "gusanos", "turus", "busana". Os teredinídeos estão amplamente distribuídos em todos os oceanos, sendo, no entanto, mais abundantes nas regiões tropicais (4). Constituem o grupo mais representativo dentre os perfurantes marinhos de madeira (7), dentro das quais formam extensas galerias que jamais se intercruzam (2).

A alimentação dos teredinídeos é baseada na absorção do pó resultante da perfuração, por um divertículo na porção posterior do estômago (2). O estômago tem um cecum grande para estocagem de pó de madeira e existem bactérias simbiontes dentro de um órgão especial que abre para o esôfago (8).

A degradação da celulose requer a ação de diferentes celulases, que podem ser produzidas por microrganismos capazes de utilizar a celulose como fonte de carbono e energia. A presença de celulases verdadeiras foi comprovada em vários invertebrados que se alimentam de materiais que contenham celulose, porém, em vários casos, a degradação desta é realizada por microrganismos simbiônticos que habitam o trato digestório de seu hospedeiro (12).

A importância econômica desses moluscos é relevante considerando os prejuízos que causam em embarcações e em estruturas de cultivo à madeira. Atualmente são utilizados metais, fibra de vidro e cimento como alternativa para aumentar a durabilidade destas estruturas, porém a madeira continua a ser um material tradicional e de baixo custo, sendo assim a mais utilizada para a confecção das embarcações da costa cearense (5).

Poucos trabalhos ressaltam a simbiose que ocorre no tubo gastrintestinal desses indivíduos. Em relação ao litoral do Ceará, não há nenhum trabalho direcionado ao estudo da família, apenas relatos feitos por pescadores. Todavia, recentemente foi registrada a fauna associada às galerias de *Neoteredo reynei* no estuário do Rio Jaguaribe (11). Contudo, nenhum estudo sobre o processo digestivo de *Neoteredo reynei* tem sido feito até o momento.

Assim, este trabalho teve por objetivo pesquisar a produção da enzima celulase por bactérias isoladas do trato digestório do molusco *Neoteredo reynei.*

Material e Métodos

Espécimes de *Neoteredo reynei* foram coletadas em raízes de *Rizophora mangue* procedentes do Complexo Estuarino do Rio Pacoti, Fortaleza- CE as quais foram extraídas e levadas para o laboratório em recipiente contendo água do mar. Cinco dos quinze indivíduos coletados foram imediatamente submetidos à anestesia por congelamento e então dissecados.

Os animais sacrificados foram preservados em álcool 70% para posterior identificação específica utilizando esteriomicroscópio (aumento de 20X a 40X). Além disso, o valor da salinidade local foi medido através de refratômetro.

Os exemplares foram dissecados sob condições assépticas, em câmara de fluxo laminar. Foram retiradas porções do epitélio gastrintestinal, bem como alíquotas do seu conteúdo.

As amostras do conteúdo digestório foram imediatamente diluídas (1:10; 1:100 e 1:1000) em solução salina, 0,15 M estéril. As diluições foram plaqueadas em ágar nutritivo contendo NaCl 4%, salinidade semelhante a verificada no estuário, através da técnica de *spread plate* (10a). Amostras do epitélio gastrointestinal foram lavadas exaustivamente com salina estéril e então inoculadas diretamente na superfície de placas de ágar nutritivo também com NaCl 4%. Todas as placas foram incubadas a 37 ºC, por 24 horas, para o crescimento dos microrganismos presentes na microbiota em estudo.

Após o crescimento das colônias de bactérias, procedeu-se uma análise de suas características morfológicas e culturais. Em seguida, alguns dos isolados foram selecionados e utilizados na pesquisa da enzima celulase.

A atividade enzimática foi feita por ensaio em placa com meio contendo celulose como fonte de carbono. Os inóculos utilizados no ensaio foram padronizados para uma colônia, de 24 h, crescida em Ágar Nutritivo a 37 ºC.

As bactérias foram cultivadas em ágar carboximetilcelulose (KH_2PO_4: 1,0 $g.L^{-1}$; $(NH_4)_2SO_4$: 0,5 $g.L^{-1}$; asparagina: 0,5 $g.L^{-1}$; KCl: 0,5 $g.L^{-1}$; $MgSO_4.7H_2O$: 0,2 $g.L^{-1}$; $CaCl_2$: 0,1 $g.L^{-1}$; extrato de leveduras: 0,5 $g.L^{-1}$; Celulose: 10,0 $g.L^{-1}$; ágar: 20,0 $g.L^{-1}$) e incubadas 24 h a 37 ºC. Em seguida, as placas foram submetidas a choque térmico por 16 h a 50 ºC em estufa. Após esse período, adicionou-se nas placas uma alíquota de 10 mL de uma solução corante de vermelho congo (2,5 $g.L^{-1}$) em tampão Tris HCl 0,1 M, pH 8,0. Após 30 min a solução foi descartada e as culturas foram lavadas com 5 mL da mesma solução tampão contendo 0,5 M de NaCl. A atividade da enzima foi confirmada pelo aparecimento de zonas claras ao redor do crescimento bacteriano (6).

Como controle positivo, foi utilizado extrato de cupim e como controle negativo solução de saliva humana. O ensaio foi realizado em quadruplicatas.

Resultados e Discussão

Vinte e oito cepas foram isoladas dos cinco exemplares dissecados, treze provenientes do lúmem e quinze isolados originados do epitélio gastrointestinal. Destas, cinco foram selecionadas para este estudo, duas isoladas do epitélio gastrintestinal e três isoladas de alíquotas do conteúdo digestório. A caracterização morfológica e cultural das bactérias é observada abaixo na tab.1. Todas as bactérias observadas foram Gram-positivas, tendo sido observado os formatos de cocos, bacilos e cocobacilos.

Tabela 1 – Perfil cultural e morfológico dos isolados da microbiota de *Neoteredo reynei*

Isolados	Características culturais	Características Morfológicas
TE_1	Fusiforme, elevação plana, bordas inteiras, sem pigmentação e com superfície lisas	Cocos Gram-positivos
TE_2	Forma de rizóides, elevada, bordas filamentosas, pigmentação bege e superfície seca	Bacilos Gram-positivos
TS_1	Circular, elevação plana, bordas inteiras, pigmentação bege, brilhante e superfície lisa	Cocobacilos Gram-positivos
TS_2	Forma irregular, elevação umbornada, bordas onduladas, sem pigmentação e superfície mucóide	Cocobacilos Gram-positivos
TS_3	Circular, elevação plana, bordas onduladas, pigmentação branca, brilhante e superfície rugosa	Bacilos Gram-positivos

TE= Isolado do epitélio gastrointestinal e TS= Isolado de conteúdo digestório

Foi obtido resultado positivo para a atividade celulásica em quatro dos isolados testados. Das cinco bactérias testadas, quatro apresentaram halo incolor ao redor da colônia, confirmando o consumo da celulose nestas regiões da placa (Fig 1). As cepas positivas para o ensaio foram as duas isoladas do epitélio gastrointestinal (TE_1 E TE_2) e duas das três isoladas do conteúdo digestório do teredo (TS_1 e TS_3).

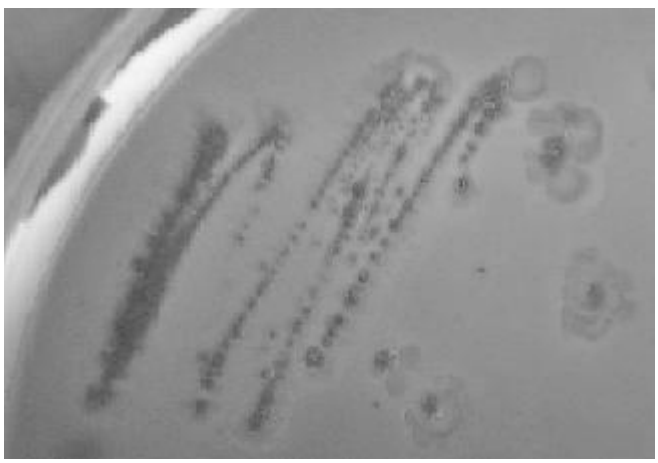


Figura 1 – Atividade celulásica (observação do halo ao redor da colônia) de um isolado do trato digestório do molusco *Neoteredo reynei* (TE_2).

Bactérias que digerem celulose já foram isoladas de outras espécies de Teredenideos, portanto, não foi surpreendente que microrganismos com essa mesma capacidade fossem encontrados no trato digestório de *Neoteredo reynei.*

Não se pode afirmar, no entanto, com este resultado, que a digestão da celulose é de responsabilidade exclusiva de microrganismos simbiontes, uma vez que se estuda a possibilidade de o próprio animal produzir enzimas capazes de realizar este tipo de digestão (12). O fato da celulase ser produzida pelo animal ou por microrganismos simbiônticos é difícil de ser confirmada com segurança (9).

Porém, independente do próprio *N. reynei* produzir a enzima celulase, a digestão deste carboidrato é influenciada pela ação de microrganismos simbiontes. Mesmo o isolado que respondeu negativamente ao teste, não deve ser inteiramente descartado como possível auxiliar na digestão da celulose, visto que o ensaio feito em laboratório não simula integralmente as condições naturais do trato digestório do molusco. Esta bactéria, em seu ambiente de origem, poderia fazer uso de metabólitos de outros organismos e assim ter a capacidade de degradar este composto.

Conclusão

A maioria das bactérias isoladas do trato digestório do molusco *Neoteredo reynei,* apresentaram atividade celulásica. Pode-se supor que esses microrganismos participem de alguma forma na digestão da celulose provinda do pó da madeira de *R. mangue*, abrigo e fonte de nutrição na dieta do molusco.

Referências Bibliográficas

(1) BARTSCH, P. A new shipworm. Proc. Biol. Soc. Wash. v. 33, p. 69-70.1920

(2)FERNANDES, L.M.B.; COSTA, A. F. Notas sobre organismos incrustantes e perfurantes das embarcações. Boletim de estudos de pesca, Recife, v. 7, n. 3, p. 9-26, 1967.

(3)FREITAS, L. M. Terenidae (Mollusca – Bivalvia) de ambientes estuarino e marinho dos municípios de Japaratinga e Porto de Pedras, Alagoas, Brasil: taxonomia, aspectos ecológicos e biogeográficos. Recife, PE.Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1993.

(4)HOAGLAND, K.E.; TURNER, R.D. 1981. Evolution and adaptive Radiation of Wood-Boring Bivalves (Pholadacea). Malacologia. v. 21, n. 1-2, p. 111-148. 1981

(5)JUNQUEIRA, A. O. R.; SILVA, S. H. G. Estudo experimental dos Tredinidade Rafinesque, 1815 (Mollusca: Bivalvia) do estuário da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Revista Brasileira de Fisiologia, Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p. 113 – 126, 1990.

(6)NOGUEIRA, E.B.S.; CAVALCANTI, M.A.Q. Cellulolytic fungi isolated from processed oats. Revista de Microbiologia, n.27, p. 7-9,1996.

(7) OMENA, E.P.; JUNQUEIRA, A.O.R.; SILVA, S.H.G. Resistência de Terenidae Rafinesque, 1815 (Mollusca – Bivalvia) a diferentes períodos de exposição ao ar. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 701-707, 1990.

(8)RUPPERT E.E; FOX R.S. Barnes. Invertebrate zoology, a functional evolutionary approach. 7. ed. Brooks, Cole, Thomson, Belmont, CA, 2004.963 p.

(9)SCHMIDT-NIELSEN, K. Fisiologia Animal – Adaptação e Meio Ambiente. 5.ed. Santos: Livraria Santos Editora,2002.600 p.

(10)SOARES, J.B.; CASIMIRO, A.R.S.; ALBUQUERQUE, L.M.B. Microbiologia Básica.2.ed. Fortaleza:Edições UFC,1991.180 p.

(11)VIDAL, J.M.A.; ROCHA-BARREIRA, C.A. Invertebrados associados a galerias de Teredo sp. no manguezal do rio Jaguaribe município de Fortim, Ceará. In: XXI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA UFC, 21., Resumo.Fortaleza, Imprensa universitária, 2002.

(12)WATERBURY,J.B.;CALLOWAY,C.B.;TURNER,R..D. A cellulolytic nitrogen-fixing bacterium cultured from the gland of Deshayes in shipworms (Bivalvia: Terenidae). Science, n.221, p.1401-1403, 1983.

ANÁLISE PRELIMINAR DA MUDANÇA ONTOGENÉTICA NA DIETA DO ROBALO-PEVA, *CENTROPOMUS PARALLELUS* POEY 1860, NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO PEREQUÊ-MIRIM, BERTIOGA, SP.

Contente, R.F. [1,2] ; Stefanoni, M.F. [1]& Gadig, O.B.F [1]

[1] *Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus do Litoral Paulista, Unidade São Vicente - Pça Infante Dom Henrique, s/n, Parque Bitaru – 11330-900 – São Vicente, São Paulo - riguel.contente@gmail.com*

[2] *Bolsista de IC CNPq. Processo:108055/2004-3*

Palavras Chave: dieta, *Centropomus parallelus*, análise de cluster, coeficiente de correlação r_s, Índice de Similaridade Porcentual.

Introdução

Estudos de dieta natural são essenciais para o entendimento de interações tróficas inter e intraespecíficas, bem como para a compreensão dos fluxos de energia dentro de ecossistemas (1,2). Além disso, tais estudos são fundamentais para subsidiar programas de manejo e conservação de uma determinada espécie explorada pela pesca (2). Uma abordagem importante nos estudos de alimentação é considerar a variação ontogenética no uso dos recursos alimentares, visto que os grupos ontogenéticos de uma determinada espécie freqüentemente utilizam recursos distintos, devido a fatores como ocupação de diferentes habitats, morfologia trófica e adaptações fisiológicas (1,5,6). *Centropomus parallelus* Poey 1860, popularmente conhecido como robalo-peva, é um importante predador nos ecossistemas estuarinos tropicais e sub-tropicais do Atlântico Oeste (3,4). Apesar de serem tradicionalmente visadas pela pesca esportiva e sofrerem intensa exploração pela pesca comercial, devido aos seus altos valores no mercado de pescado, poucos são os estudos relativos à alimentação das espécies do gênero *Centropomus* no litoral brasileiro. O presente trabalho objetiva caracterizar a dieta de *Centropomus parallelus* numa extensão estuarina do rio Perequê-Mirim, Bertioga (São Paulo), com a discussão da aplicação de três métodos para análise da variação ontogenética na dieta dos peixes analisados.

Materiais e Métodos

A área de estudo compreende uma extensão no ambiente estuarino do rio Perequê-Mirim (23º46'09''S – 45º57'5''W). As amostragens foram realizadas em janeiro e dezembro de 2004 e janeiro de 2005, meses que compreendem a estação chuvosa no litoral norte de São Paulo. Os exemplares foram coletados com linha-de-mão e anzol e, após a captura, foram imediatamente acondicionados em gelo evitando a digestão pós-morte. Em laboratório, os indivíduos foram fixados em formol 10% e conservados em álcool 70%, após ter-se procedido a biometria, obtendo-se valores de comprimento total (mm - TL) e peso (0,01g). O conteúdo estomacal foi disposto em câmara graduada, na qual se realizou a identificação dos itens consumidos, até a menor categoria taxonômica identificável, e se obteve o volume relativo de cada categoria, pela estimativa de sua área ocupada em relação à área total do conteúdo (7,8). A importância das presas na dieta foi avaliada pelo Índice Alimentar (*IA*) (9), através da conjugação dos valores de freqüência volumétrica (*FV%*) e freqüência de ocorrência (*FO%*) dos itens consumidos (7). Os indivíduos foram agrupados em quatro classes de tamanho: CL I (80-100 mm TL), CL II (100.1-120 mm TL), CL III (120.1-140 mm TL) e CL IV (>140 mm TL). As diferenças na composição da dieta entre os grupos foram avaliadas por três tratamentos distintos: análise de cluster, empregando o coeficiente de similaridadeρ, o qual discrimina "grupos tróficos ontogenéticos" a partir de $\rho > 0,75$ (5); coeficiente de correlação por posto de Spearman (r_s) (Figura 3), onde a hipótese nula e a hipótese alternativa indicam, respectivamente, semelhança e diferença na dieta entre dois grupos considerados (10,11); e o Índice de Similaridade Porcentual (*ISP*) (6,12), definido pela fórmula na Figura 2. Os valores de *ISP* variam de 0 (nenhuma semelhança) a 1 (total semelhança entre as dietas).

Resultados e discussão

Foram coletados, até o momento, 76 exemplares de 83 a 214mm TL (média = 121,31 ± 31,03mm TL) e com peso variando entre 5,0 a 80,64g (média = 18,96 ± 17,29g), dos quais apenas 12,9% (n = 10) apresentaram estômago vazio. Crustáceos bentônicos dominaram a dieta dos indivíduos nas quatro classes de tamanho, destacando-se como principal item camarões Palaemonidae, seguidos de Tanaidacea, Brachyura, Isopoda e Crustacea não identificados (Tabela 2). Os demais itens constituíram-se relativamente raros (*IA* <

0,5%) na alimentação dos peixes analisados (Tabela 2). A análise de cluster identificou dois grupos tróficos ontogenéticos (Figura 1). O primeiro grupo, compondo as três primeiras classes (I, II e III), apresentou progressiva diminuição dos valores *IA* para Tanaidacea nos indivíduos maiores. Crustacea não identificados e Isopoda estiveram presentes apenas nos estômagos dos peixes desse grupo trófico. Somente a classe IV constituiu o segundo grupo trófico, no qual caranguejos Brachyura apresentaram elevada importância na dieta (*IA* = 51,972%). O coeficiente de correlação r_s identificou semelhança na dieta entre as classes I, II e III (Tabela 1; $p < 0,05$), enquanto a classe IV apresentou uma dieta diferenciada das demais (Tabela 1; $p < 0,05$). O mesmo pode ser observado aos valores de *ISP*, os quais se apresentaram elevados entre as três primeiras classes (Tabela 1), indicando semelhanças na dieta.

O espectro alimentar de *Centropomus parallelus*, para o presente estudo, compôs-se de presas autóctones comumente abundantes nos ambientes bentônicos de estuários e canais de manguezais as quais constituem importantes recursos alimentares às comunidades de peixes estuarinos e migratórios (1,4,13,14). A separação dos indivíduos de uma espécie em grupos tróficos ontogenéticos mostra-se apropriada, pois considera cada grupo como uma unidade ecológica funcional, o que difere da abordagem em considerar espécies taxonômicas como tais unidades (5). No presente trabalho, mudanças ontogenéticas na alimentação puderam ser identificadas, distinguindo-se, como grupos tróficos, as três primeiras classes (I, II e III) da última classe (IV) (Figura 3). A análise de cluster, empregando o coeficiente de similaridade ρ, possibilitou a identificação de diferenças entre as dietas das classes de tamanho, mostrando-se apropriado na distinção das unidades tróficas ontogenéticas. O coeficiente de correlação r_s possui a vantagem de ter sua significância testada pelo teste *t* (10,11), enquanto o *ISP* apresenta fácil aplicação e interpretação: 0 (total dessemelhança) e 1(total semelhança na dieta) (6,12), o que desse modo os qualifica como apropriados na comparação entre dietas.

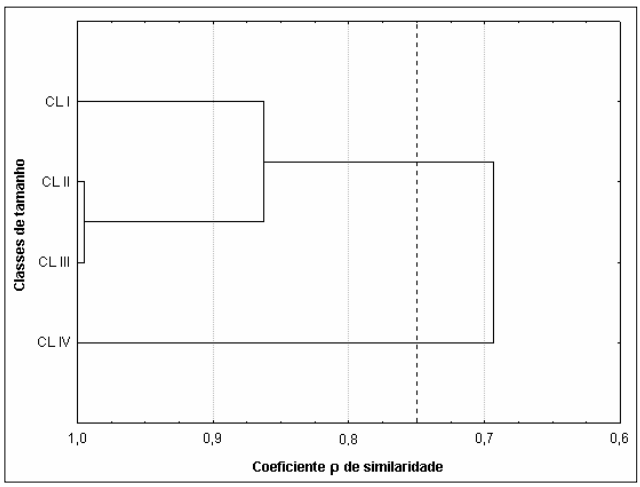


Figura 1. Mudança ontogenética na dieta de *Centropomus parallelus*. Dois grupos tróficos ontogenéticos são identificados a partir de $\rho > 0,75$.

$$ISP = \sum_{i=1}^{n} \min(ai, bi),$$

Figura 2. Índice de Similaridade Porcentual (*ISP*), onde *a* e *b* corresponde aos valores de *IA* para uma categoria *i* de presas, de um total de *n* categorias (12).

$$rs = 1 - \frac{\sum_{k=1}^{n} (ra - rb)^2}{n(n^2 - 1)}$$

Figura 3. Coeficiente de correlação por posto de Spearman (r_s), onde *ra* e *rb* representam, respectivamente, os *ranks* de *IA* para as classes *a* e *b* consideradas, e *n* corresponde ao número de pares comparados (10,11).

	CL I	CL II	CL III	CL IV
Item alimentar	***IAi***	***IAi***	***IAi***	***IAi***
Palaemonidae	60,296	90,913	82,685	47,198
Tanaidacea	37,229	4,696	5,521	0,457
Isopoda	0,221	1,158	3,360	0,000
Brachyura	0,696	0,000	7,601	51,972
Teleostei	0,000	0,379	0,081	0,000
Chironomidae	0,478	0,012	0,073	0,202
Bivalvia	0,000	0,000	0,000	0,163
Insecta *ni*	0,000	0,000	0,000	0,008
Crustacea *ni*	1,081	2,843	0,328	0,000

Tabela 2. Composição da dieta de *Centropomus parallelus* para quatro as classes de tamanho, baseado no *IA*. O *IA* está expresso em %. *ni* = não identificado

		r_s			
		CL I	CL II	CL III	CL IV
ISP	CL I		0,667*	0,604*	0,462
	CL II	0,663		0,507*	0,077
	CL III	0,671	0,890		0,290
	CL IV	0,486	0,477	0,553	

Tabela 1. Valores do Coeficiente de correlação por posto de Spearman (r_s) e Índice de Similaridade Porcentual (*ISP*) entre as dietas das quatro classes de tamanho de *Centropomus parallelus*. * indica significância, $p < 0,05$.

Conclusão

A dieta natural de *Centropomus parallelus*, na região estuarina estudada, foi carnívora composta essencialmente por crustáceos (principalmente camarões Palaemonidae). Os métodos empregados mostraram-se apropriados na comparação da dieta entre as classes, sendo a análise de cluster indicada na identificação dos grupos tróficos ontogenéticos.

Bibliografia

[1] **Blaber, S. J. M.** Fish and Fisheries of Tropical Estuaries. London: Chapman & Hall, 1997. 367p.
[2] **Silva, A.** 1999. Feeding habits of John Dory, *Zeus faber*, off the portuguese continental coast. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 79:333-340.
[3] **Rivas, L. R.** 1986. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus.* Copeia, 3:579–611.
[4] **Aliaume, C.; Zerbi, A. & Miller, J. M.** 1997. Nursery Habitat and Diet of Juvenile *Centropomus* Species in Puerto Rico Estuaries. Gulf of Mexico Science, 2:77-87.
[5] **Livingston, R.J. & A.W. Stoner.** 1984. Ontogenetic patterns of diet and feeding morphology in sympatric sparid fishes from seagrass meadows. Copeia 1984:174–187.
[6] **Fernández, C. & Oyarzún, C.** 2001. Trophic variations of the Chilean croaker Cilus gilberti during the summer period 1997–1998 (Perciformes, Sciaenidae). J. Appl. Ichthyol. 17:227–232.
[7] **Hyslop, E. J.** 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17:411-429.
[8] **Esteves, K. E. & Lobón-Cerviá.** 2001 Composition and trophic structure of a fish community of a clear water Atlantic rainforest in southeastern Brazil. Env. Biol. Fish. 62: 429-440.
[9] **Kawakami, E. & Vazzoler, G.** 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. Boletim do Instituto Oceanográfico. 29(2):205-207.
[10] **Fritz, E. S.** 1974. Total diet comparation in fishes by Spearman rank correlations coefficients. Copeia 1974: 210–214.
[11] **Sokal, R. R. & Rohlf, F. J.** 1995. Biometry, 3rd edn. New York: Freeman.
[12] **Hallacher, L. E. & Roberts, D. A.** 1985: Differential utilization of space and food by the inshore rockfishes (Scorpaenidae: Sebastes) of Carmel Bay California. Env. Biol. Fish. 12 (2), 91-110.
[13] **Castillo-Rivera, M.; Kobelkowsky A. & Chávez, A. M.** 2000. Feeding biology of the flatfish *Citharichthys spilopterus* (Bothidae) in a tropical estuary of Mexico. J. Appl. Ichthyol. 16, 73-78
[14] **Chaves, P.T & Serenato, A.** 1998 Diversidade de dietas na assembléia de linguados (Teleostei, Pleuronectiformes) do manguezal da Baía de Guaratuba. Revta Brasil. Oceanog. 46(1):61-68

ESTUDO DA DIETA DO ACARÁ, *GEOPHAGUS* BRASILIENSIS (QUOY & GAIMARD, 1824), NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO PEREQUÊ-MIRIM, BERTIOGA, SP.

Stefanoni[1], M.F.; Contente[1], R.F. & Gadig[1], O.B.F.
[1] Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus do Litoral Paulista, Unidade São Vicente - Pça Infante Dom Henrique, s/n, Parque Bitarú – 11330-900 – São Vicente, São Paulo - stefanoni@gmail.com

Palavras Chave: *Geophagus brasiliensis*, dieta, estuário, Bertioga, rio Perequê-Mirim

Introdução

A região estuarina do rio Perequê-Mirim, Bertioga, litoral norte do Estado de São Paulo, constitui uma área de elevada preservação, a despeito de se localizar no município que mais cresce no Estado de São Paulo (1). Dentre os ambientes encontrados na região estão os manguezais, identificados como áreas de berçário e alimentação para diversas espécies, possuindo grande relevância ecológica e de fundamental importância para o equilíbrio dos ecossistemas adjacentes (2,3).

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824), popularmente conhecido como acará, é uma espécie abundante no rio Perequê-Mirim. Embora seja considerada uma espécie dulcícola (4,5,6), explora também ambientes salobros como lagoas (7,8) e rios costeiros (9), podendo ser classificada como eurialina. Essa espécie distribui-se amplamente pela América do Sul, desde a Bacia do Amazonas e do Orinoco até a Bacia do rio de La Plata (10).

Pouco se conhece a respeito da biologia alimentar de *Geophagus brasiliensis*, apesar da existência de alguns trabalhos que descrevem a sua alimentação em ambientes límnicos (4,5) e salobros (8,9). Com o intuito de contribuir para o conhecimento das relações tróficas e da estrutura e dinâmica das comunidades bióticas do rio Perequê-Mirim, para subsidiar programas de preservação e manejo sustentável do ecossistema de manguezal da região, o presente estudo visa à análise da dieta de *Geophagus brasiliensis* através da comparação dos dados obtidos por dois métodos distintos.

Material e Métodos

A área de estudo constitui uma extensão do rio Perequê-Mirim (23º46'09"S-45º57'51"W), localizada no Município de Bertioga, litoral norte do Estado de São Paulo. Esse rio, margeado por extensos manguezais, possui sua nascente no Parque Estadual da Serra do Mar, estendendo-se ao longo da Planície de Bertioga até alcançar o Rio Itaguaré, o qual delimita as Praias de Guaratuba e do Itaguaré ao atingir o mar (11).

As coletas foram feitas utilizando linha de mão (0,30mm) e anzol (número 8) iscados com minhoca durante a estação chuvosa (de outubro a março) entre 2004 e 2005. De cada indivíduo foram obtidos o comprimento total (CT - mm) e o peso total (g) com precisão de até 0,01g. Os exemplares foram fixados em formol 10% e posteriormente conservados em álcool 70%. O conteúdo estomacal foi analisado em estereomicroscópio para a identificação dos itens alimentares até o menor táxon possível. O volume dos itens foi analisado através da área que cada item ocupou sobre uma câmara graduada.

A análise da dieta foi realizada utilizando-se o Índice Alimentar (*IAi* – 12) e o método gráfico proposto por Amudsen. (10), com o intuito de compará-los. O *IAi* é calculado através da conjugação dos valores de Freqüência de Ocorrência (*FO*), a qual consiste na porcentagem de estômagos, com presa, que contiveram determinado item, e a Freqüência Volumétrica (*FV*), determinada pela na soma das freqüências volumétricas de um item dividida pelo volume total de estômagos analisados (13). O método de Amudsen consiste em uma representação gráfica dos valores de freqüência de ocorrência no eixo *x* e de abundância presa-específica (*Pi*) no eixo *y*, considerando *Pi* como a porcentagem volumétrica da presa *i* dividida pelo volume total dos estômagos que continham a presa *i* (14).

Resultados e Discussão

Até o presente momento foram coletados 69 espécimes com uma amplitude de 73 mm a 230 mm de CT (média=130,3mm). A dieta foi composta por uma alta diversidade de presas, identificando-se 18 itens alimentares pertencentes a cinco grandes grupos (Crustacea, Insecta, Mollusca, Annelida e Teleostei). O método do *IAi* e de Amudsen (Fig. 1 e 2) indicam Tanaidacea, Bivalvia, larvas de Chironomidae e detritos (sedimentos argilosos e areno-argilosos) como itens predominantes, e outras presas, tais como Hymenoptera,

larvas de Trichoptera e de Odonata, Isopoda, Amphipoda Gammaridae e Teleostei, como itens raros na dieta dos peixes analisados (ver Fig. 1 e 2).

Apesar dos resultados semelhantes obtidos através de ambos os métodos, apenas a representação gráfica de Amudsen revela a estratégia alimentar generalista e uma tendência à especialização de alguns indivíduos a alimentar-se de camarões *Macrobrachium* sp. e caranguejos *Sesarma* sp. O *IAi* somente indicou o grau de importância das presas para a dieta e a sua representação gráfica não se mostrou tão clara na exposição dos resultados como o método de Amudsen, uma vez que os quadriláteros formados não são facilmente comparáveis para a determinação da importância de cada item, além do fato da estratégia alimentar não ser explicitada.

Estudos anteriores sobre a alimentação de *Geophagus brasiliensis* foram conduzidos em populações de lagoas costeiras (8), riachos de água doce (3,4) e ambientes estuarinos (9), apresentando, entretanto, somente uma análise quantitativa (FO%) dos itens, com exceção de (8). Em todos os ambientes a espécie é descrita como onívora, possuindo sua dieta composta por uma grande diversidade de itens alimentares, dentre os quais se destacam algas, larvas de Chironomidae e detritos, além de Tanaidacea e Mollusca, estes últimos sendo reportados apenas para populações habitantes de lagoa costeira (8) e estuário (9). Os principais itens do espectro alimentar de *Geophagus brasiliensis,* descritos no presente estudo, são similares aos reportados anteriormente, exceto pela ausência de algas no conteúdo estomacal analisado.

Conclusão

A dieta do acará, no estuário do rio perequê-Mirim, foi constituída por uma alta diversidade de itens, representados principalmente por invertebrados bentônicos e detritos. A estratégia alimentar generalista e a especialização de alguns indivíduos da população em determinados recursos pode ser visualizada apenas através do gráfico de Amudsen. Os valores obtidos pelo *IAi* representaram de forma coerente a importância das presas, mas não permitiram uma análise da estratégia alimentar e da amplitude do nicho alimentar da espécie. Assim, sugere-se que ambos os métodos podem ser aplicados de forma complementar, utilizando-se apenas os valores determinados pelo *IAi*, para a análise da importância das presas e a representação gráfica de Amudsen. para o entendimento das estratégias alimentares da espécie em questão.

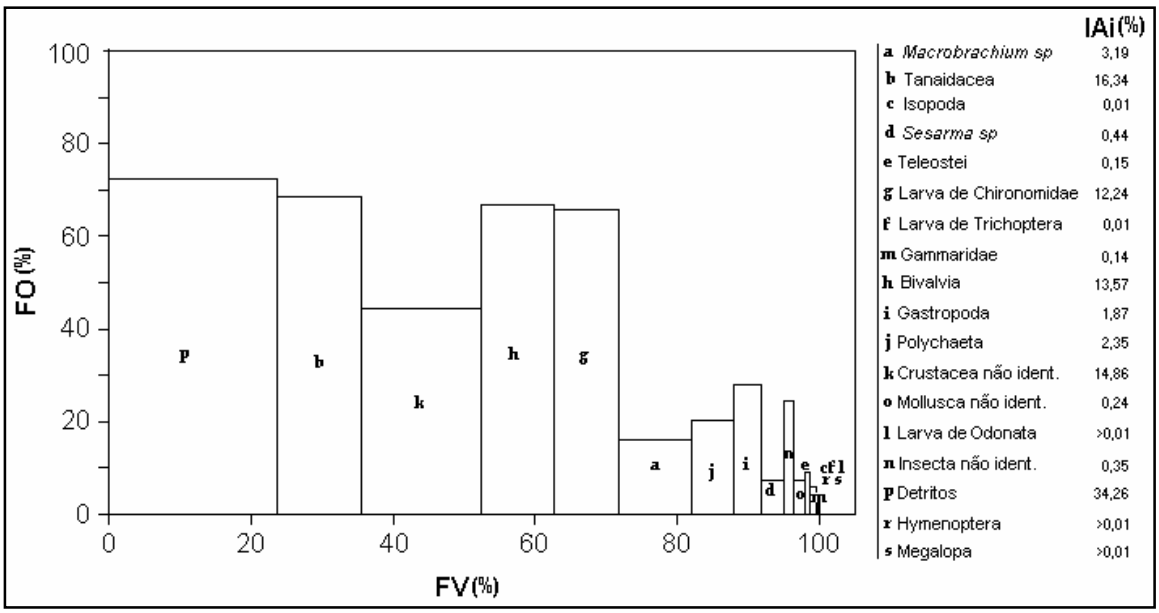


Figura 1. Representação gráfica do índice de importância alimentar (*IAi*) para o conteúdo estomacal de *Geophagus brasiliensis*. Os itens estão representados por letras, identificados na legenda com o respectivo valor de *IAi.*

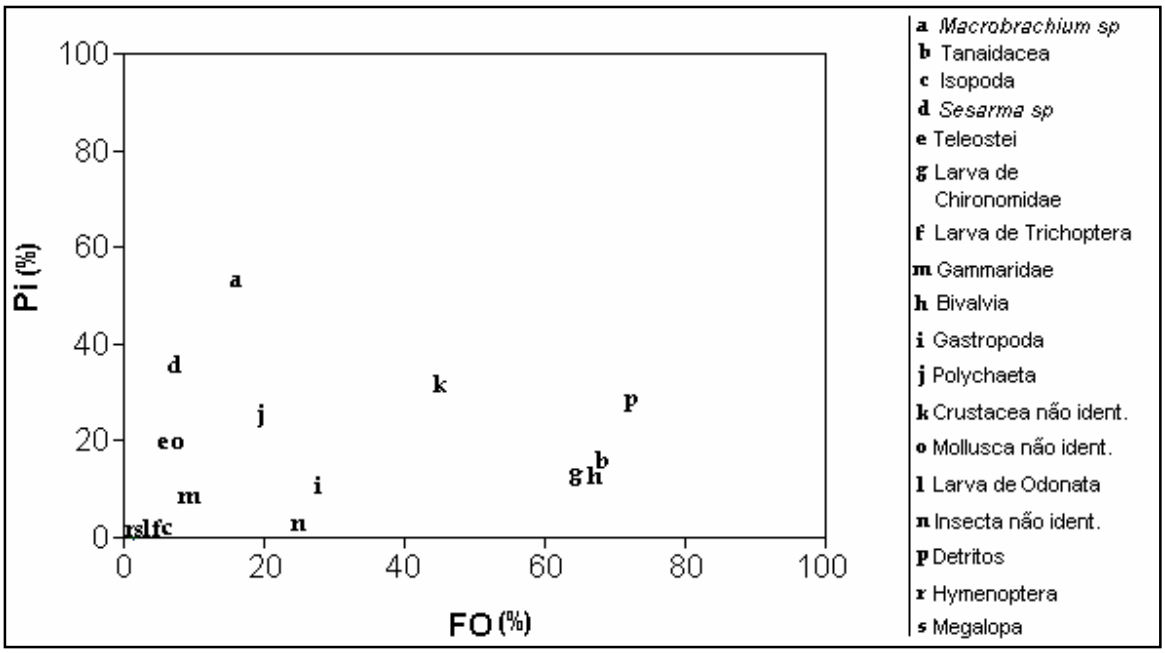


Figura 2. Representação gráfica do método de Amudsen. para o conteúdo estomacal de *Geophagus brasiliensis*. Os itens alimentares estão representados por letras, conforme indicado na legenda.

Referências

[1] **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).** 2001. Sinópse preliminar do Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro, v. 7, 2000.

[2] **Blaber, S. J. M**. Fish and Fisheries of Tropical Estuaries. London: Chapman & Hall, 1997. 367p.;

[3] **Chaves, P. & Bouchereau, J.** 1999. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. *Oceanologica actaI.* 23(3):273-280

[4] **Nomura H. & Carvalho, S.C.** 1972. Biologia e número de rastros do acará *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces, Cichlidae). *Rev. Brasil. Biol.* 32(2):169-176;

[5] **Sabino, J. & Corrêa e Castro, R.M.** 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil). *Rev. Brasil. Biol.* 50(1):23-36;

[6] **Uieda, S.V**. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. Rev. Brasil. Biol. 44(2):203-213.

[7] **Mazzoni, R. & Iglesias-Rios, R**. 2002. Environmentally related life history variations in *Geophagus brasiliensis*. *Journal of Fish Biology*. 61:1606-1618.

[8] **Hartz, S.M.; Verani, J.R., Barbieri, G**. Partilha de recursos entre as espécies de ciclídeos (Teleostei, Perciformes) em um lagoa no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. 2000. Biociências. 8(1):33-58.

[9] **Uieda, S.V.** 1995. Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos. Dissertação de doutorado. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

[10] **Axelrod H.R. & Schultz, L.P**. Handbook of tropical aquarium fishes. McGraw-Hill Book Co. New York. 1955. 634p.

[11] **Almeida, F. F. M** de. 1964. Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. *Boletim do Instituto Geográfico e Geológico*, 41: 169-263.

[12] **Kawakami E. & Vazzoler G**. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bolm Inst. Ocenogr.* 29(2):205-207.

[13] **Hyslop E. J.** 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish Biology*. V. 17, p. 411-429.

[14] **Amudsen, P.A.; Glaber, H.M. & Staldvik, F.J**. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the Costello (1990) method. *J. Fish Biology*. 48:607-614.

ESTUDO DA CONTRIBUIÇÃO TÓXICA DE CORPOS D'ÁGUA AFLUENTES PARA AS PRAIAS DE SANTOS E SÃO VICENTE, LITORAL SUDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Ambrozevicius1, A.P.; Abessa2, D.M.S.
[1] *Rua João Caetano, 173 ap 44 – Marapé – CEP 11070-311 – Santos – SP. pimenta@csv.unesp.*
[2] *UNESP Campus do Litoral Paulista: Pça Infante D. Henrique, s/n° - Parque Bitaru- CEP 11330-900 – São Vicente – SP. dmabessa@csv.unesp.br*

Palavras Chave: ecotoxicologia, *Daphnia*, poluição hídrica.

Introdução e objetivos

A degradação dos recursos hídricos devido ao despejo de efluentes domésticos e industriais nos rios constitui grave problema, principalmente nas regiões metropolitanas (1). A Baixada Santista, densamente ocupada, é considerada impactada, especialmente no que se refere à qualidade das águas.

A maior parte do esgoto das cidades de Santos e São Vicente é direcionada para o emissário submarino, no entanto, resíduos de fontes desconhecidas e de águas pluviais são lançados nos canais e em pequenos córregos, posteriormente desaguando no mar.

Considerando-se a importância ambiental do sistema estuarino de Santos, sob os aspectos ecológicos, sociais e econômicos, bem como o grau de contaminação a que o mesmo tem sido submetido, tornam-se prementes estudos que possam efetivamente contribuir para o direcionamento das ações controle da poluição hídrica na região (2). Nesse contexto, deve ser avaliada com atenção a contribuição tóxica dos corpos d'água que chegam às praias de Santos e São Vicente. Para isso, estudos ecotoxicológicos, ou seja, dos efeitos das substâncias químicas biologicamente ativas sobre organismos selecionados, se mostram muito eficientes.

Dentre as espécies mais utilizadas em ecotoxicologia, *Daphnia similis*, um pequeno crustáceo conhecido popularmente como pulga d'água, é indicado na avaliação de qualidade de corpos de água doce devido a sua sensibilidade a contaminantes (3, 4). Além disso, análises dos parâmetros físico-químicos auxiliam o estudo de toxicidade e permitem uma melhor interpretação dos resultados.

Material e métodos

Foram realizadas coletas de amostras em corpos de água afluentes para as praias de Santos e São Vicente (Tabela 1), conforme definição da CETESB (5). Os municípios de Santos e São Vicente têm sido amostrados de forma alternada. Sendo assim, foram realizadas 4 coletas até o momento.

Santos	São Vicente
1- Canal 7 (Ponta da Praia)	9- Itararé – divisa Santos / São Vicente
2- Canal 6 (Ponta da Praia / Aparecida)	10- Itararé – Av. Manoel da Nóbrega, 1427
3- Canal 5 (Aparecida / Embaré)	11- Itararé – Av. Manoel da Nóbrega, 1118
4- Canal 4 (Embaré / Boqueirão)	12- Itararé – Posto de salvamento 2
5- Canal 3 (Boqueirão / Gonzaga)	13- Milionários – Av. Manoel da Nóbrega, 30
6- Canal 2 (Gonzaga / José Menino)	14- Córrego do Sapateiro
7- Canal 1 (José Menino)	15 – Milionários – Rua Pedro Correa
8- José Menino - divisa Santos / São Vicente	

Tabela 1 – descrição dos pontos de amostragem.

Após a coleta, foram medidos os seguintes parâmetros físico-químicos: temperatura, pH, salinidade, condutividade, oxigênio dissolvido, teores de cloro total e nitrogênio amoniacal total. Os testes de toxicidade foram conduzidos segundo a Norma CETESB L5.018 (6). Foram preparadas 4 réplicas por concentração, sendo que as amostras com salinidades superiores a 1 ‰ foram diluídas, sendo então preparadas mais quatro réplicas com a nova amostra diluída. Os testes foram conduzidos em tubos de ensaio com 5 organismos cada e, após 48 horas, foi feita a contagem dos organismos imóveis.

Resultados preliminares e discussão

As amostras coletadas em Santos, em 08/03/05, apresentaram pH variando de 7,32 a 7,57, exceto o ponto 8, no qual o pH foi de 9,14. A salinidade das amostras 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8 não ultrapassou 1 ‰, porém na amostra 7 o valor foi maior, sendo necessária sua diluição. Quanto ao nitrogênio amoniacal total, os valores mais altos foram apresentados pelos pontos 2, 3, 4 e 7. O teor de oxigênio dissolvido se mostrou elevado em todas amostras (11 ppm). Foi detectada a presença de cloro na maioria das amostras,

com exceção do ponto 8. Neste local a temperatura da água foi superior à das demais amostras. No primeiro experimento, foi observada imobilidade significativa nos pontos 3, 4, 5 e 7 (Figura 1). Nestes pontos, os teores de N-amoniacal foram altos, sugerindo a presença de esgoto doméstico.

A segunda campanha em Santos foi realizada em 11/04/05. O pH das amostras variou de 7,43 a 7,71, exceto a amostra do ponto 8, cujo pH foi de 8,44. A salinidade das amostras 1, 3, 4, 5, 6 e 8 não ultrapassou 1 ‰, já nos pontos 2 e 7 a salinidade foi mais alta (2 ‰). O nitrogênio amoniacal apresentou valores mais elevados nos pontos 1, 2, 3, 4 e 7 (1,5 ppm). O teor de oxigênio dissolvido variou entre 6 e 11 ppm, sendo os mais baixos encontrados nas amostras 4, 5 e 6 (6, 9 e 8 ppm, respectivamente). A presença de cloro não foi detectada apenas nas amostras dos pontos 4 e 6. A água apresentou temperaturas entre 27ºC e 28,5ºC na maioria das amostras e mais elevada no ponto 8 (29,5°C). Nenhuma amostra foi considerada tóxica nessa campanha (Figura 1). Embora os níveis de N-amoniacal tenham sido altos em algumas amostras, estes parecem não ter influenciado sobre a toxicidade das amostras.

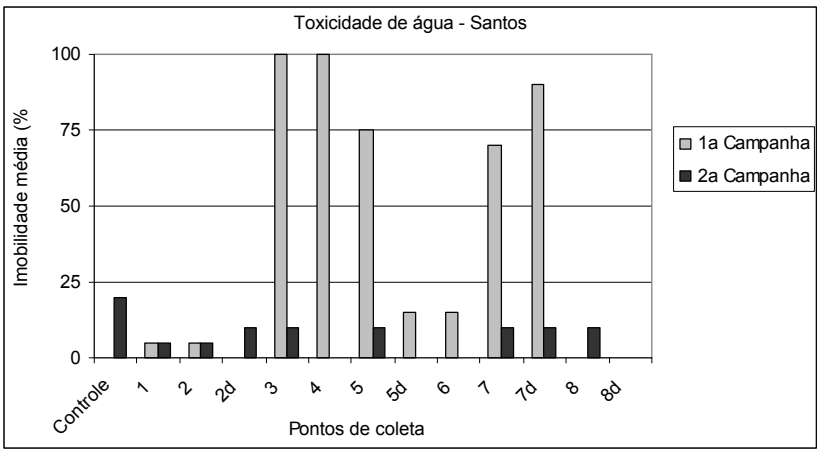


Figura 1. Taxas de imobilidade de *D. similis* expostas a amostras de água de corpos d'água de Santos (amostras d = diluídas).

A maioria das amostras coletadas em São Vicente, em 16/03/05, apresentou pH próximo ao neutro (entre 7,24 e 7,69), exceto nos pontos 11 e 12 (pH próximo a 8,2). A salinidade se manteve baixa em quase todas as amostras, menos no ponto 14 e ponto 15. Os teores de nitrogênio amoniacal variaram de 0,25 a 1,5 ppm, sendo mais elevados nas amostras dos pontos 9 e 14 (1,5 ppm). Já o teor de oxigênio dissolvido teve o valor constante de 11 ppm em todas as medições. A presença de cloro foi detectada nos pontos 9, 11 e 14, enquanto a temperatura da água foi similar em todas as amostras (25ºC a 26,5°C). A imobilidade de *D. similis* no controle foi alta, impedindo comparações para este experimento, no entanto nas amostras dos pontos 9 e 15 as taxas de imobilidade foram de 100 % (Figura 2).

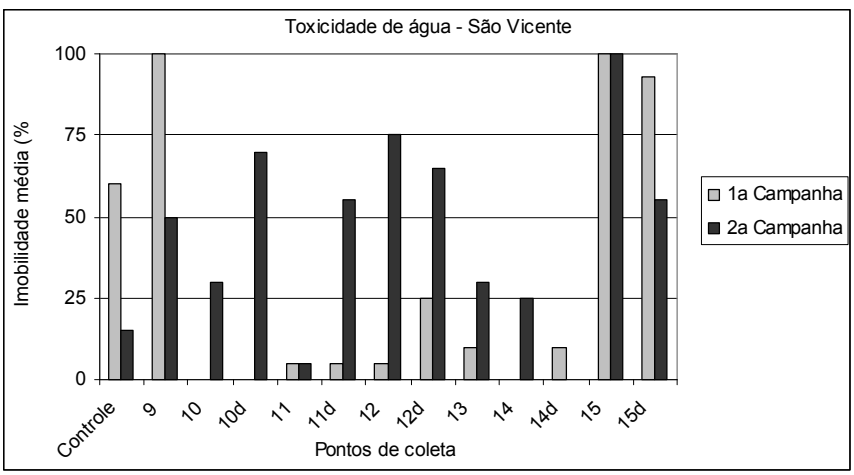


Figura 2. Taxas de imobilidade de *D. similis* expostas a amostras de água de corpos d'água de São Vicente (amostras d = diluídas).

A segunda campanha de São Vicente foi realizada em 09/05/05. Os valores de pH foram próximos do neutro para as amostras dos pontos 9, 14 e 15 (entre 7,25 e 7,42), enquanto que nos pontos

10, 11, 12 e 13, as águas apresentaram valores superiores a 8. Valores de salinidade até 1 ‰ foram medidos nas amostras 9, 13 e 14, enquanto valores mais altos foram encontrados nas amostras dos pontos 10, 11, 12 e 15. Os teores de nitrogênio amoniacal se mantiveram relativamente baixos, entre 0 e 0,75 ppm. Os teores de oxigênio dissolvido foram de 11 ppm em todas as amostras, exceto do ponto 9 (6 ppm). A presença de cloro foi detectada apenas nas amostras dos pontos 10, 11 e 14. As temperaturas variaram entre 22ºC e 24,5°C, sendo mais baixa no ponto 14 (21°C). As amostras 9, 10d, 11d, 12, 12d, 15 e 15d exibiram toxicidade nesta campanha (Figura 2). Os dados não indicaram correspondência entre os níveis de N-amoniacal ou presença de cloro e a toxicidade. Além disso, as amostras diluídas apresentaram toxicidade maior que a observada nas amostras brutas, indicando uma possível contaminação da água de diluição utilizada (água destilada).

Diante do potencial tóxico das substâncias, os seres vivos desencadeiam a sua capacidade de proteção, que consiste na metabolização e excreção dos agentes agressores, sendo o resultado da interação entre essas duas forças o efeito mensurável pelos testes ecotoxicológicos (7). O uso desses ensaios na avaliação da qualidade das águas está previsto pela Resolução 357 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) de 2005. Segundo Bertoletti *et al.* (3), o teste de toxicidade aguda com *Daphnia* pode ser considerado um método satisfatório para o controle das emissões de agentes químicos e efluentes líquidos que venham atingir os recursos hídricos.

Estudos feitos na Baía de Santos (8, 9, 10, 11) evidenciaram a toxicidade em águas e sedimentos marinhos, porém não existem indicações sobre a contribuição dos corpos d'água afluentes para esse quadro. No presente estudo, algumas amostras foram consideradas tóxicas, tanto em Santos como em São Vicente, o que demonstra que estes corpos d'água podem contribuir para a degradação da qualidade das águas da baía.

Agradecimentos e apoio

À FAPESP, pelo apoio ao projeto (Processo IC - FAPESP n° 04/12325-2), à UNESP CLP/SV, pelo uso dos laboratórios e aos pesquisadores do Laboratório de Ecotoxicologia da UNISANTA, em especial Sérgio e Camilo, pelo fornecimento dos organismos-teste.

Referências bibliográficas

[1]**Zagatto, P.A. & Gherardi -Goldstein, E.** 1991. Toxicidade em águas do Estado de São Paulo. Ambiente, 5(1):13-20.

[2]**Moser, G.A.O**. 2002. Aspectos da eutrofização no Sistema Estuarino de São Vicente-Santos: distribuição espaço temporal da biomassa e produtividade primária fitoplânctonica e transporte instantâneo de sal, clorofila-a, material em suspensão e nutrientes. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo, SP. 426pp. + anexos.

[3]**Bertoletti, E.; Nipper, M.G. & Magalhães, N.P.** 1992. A precisão de testes de toxicidade com *Daphnia*. Ambiente. 6(1): 55-59.

[4]**Carvalho, P.S.M.; Zanardi, E. ; Buratini, S.V.; Lamparelli, M.C. & Martins, M.C.** 1998. Oxidizing effect on metal remobilization and *Daphnia similis* toxicity from a brazilian reservoir sediment suspension. Wat. Res. 32(1): 193-199.

[5]**CETESB** 2003. Relatório de qualidade das águas litorâneas do estado de São Paulo. Companhia de Tecnologia e Saneamento do Estado de São Paulo. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br.

[6]**CETESB** 1997. Norma L5.018 - Teste de toxicidade aguda com *Daphnia similis* Claus, 1876 (CLADOCERA, CRUSTACEA). Série normas. CETESB, São Paulo, SP, Brasil.

[7]**Knie, J.L.W. & Lopes, E.W.B**. 2004. Testes Ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações. Florianópolis: FATMA / GTZ. 289pp.

[8]**Abessa, D.M.S.; Sousa, E.C.P.M.; Rachid, B.R.F. & Mastroti, R.R.** 2001. Toxicity of sediments from Santos estuary (SP, Brazil): preliminary results. Ecotoxicology and Environmental Restoration. 4(1): 6-9.

[9]**Abessa, D.M.S.; Sousa, E.C.P.M.; Rachid, B.R.F. & Mastroti, R.R.** 1998. Use of the burrowing amphipod *Tiburonella viscana* as a tool in marine sediments contamination assessment. Brazilian Archives of Biology and Technology. 41(2): 225-230.

[10]**Rachid, B.R.F.** 2002. Avaliação ecotoxicológica dos efluentes domésticos lançados pelos sistemas de disposição oceânica da Baixada Santista. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 286pp.

[11]**Rachid, B.R.F.; Sousa, E.C.P.M. ; David, C.J. & Abessa, D.M.S.** 1998. Ensaios de toxicidade utilizando efluentes domésticos lançados através de emissários submarinos na Baixada Santista, SP. In: Anais do 4º Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. 1998. Águas de Lindóia, SP. Publ. ACIESP, 104(1): 378-385.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SISTEMA BÊNTICO DA LAGUNA DE SAQUAREMA (RJ)

Paixão 1, M.E.A. ; Yoshinaga 2, M. Y. ; Sumida 3, P.Y.G. & Soares-Gomes 4, A .

1.Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha. Caixa Postal 100.644 CEP: 24.001-970, Niterói, RJ – Brasil.

E-mail: ester@vm.uff.br

Palavras-chave: macrofauna, sedimento, fitopigmentos, biomassa microbiana, gradiente espacial.

INTRODUÇÃO

Embora os estuários, deltas e lagunas representem uma pequena porção do oceano global, a alta produtividade primária e a condição de receptor de matéria orgânica terrestre conferem a estas regiões um importante papel no ciclo global do carbono orgânico (1). As fontes de matéria orgânica nestes ambientes costeiros são diversas, variam no tempo e espaço, podendo ser provenientes de pelo menos duas vias: alóctone e autóctone(2). Uma vez no sistema estuarino-lagunar a matéria orgânica pode ser depositada e estocada nos sedimentos, sendo utilizada por organismos tanto na coluna d'água como na superfície do sedimento, ou exportada para o oceano (1). A distribuição desta matéria orgânica de várias origens influenciará a disponibilidade da fonte de alimento para a cadeia alimentar bêntica (1). Portanto, o aporte de matéria orgânica nos sedimentos aliado aos fatores ambientais, tais como a quantidade de oxigênio dissolvido na água de fundo e no sedimento, afetam a estrutura da comunidade bêntica e as taxas de ciclagem biogeoquímica dos compostos orgânicos (3).

Localizada no Estado do Rio de Janeiro, a laguna de Saquarema faz parte de um conjunto de lagunas costeiras existentes ao longo do litoral do estado, conhecido como Complexo Lagunar Fluminense (4). Esta é uma laguna rasa com profundidade média de 1,15 m e com área de 24 km^2 sendo constituída por quatro compartimentos: de Fora (6,0 km^2), Boqueirão (0,9 km^2), Jardim (3,4 km^2) e Urussanga (13,7 km^2) (5). A laguna de Fora e Urussanga distinguem-se por apresentar influência de aporte marítimo e continental, respectivamente (6). A Lagoa de Jaconé é ligada ao sistema lagunar de Saquarema através de um longo canal que atualmente encontra-se desativado ou com fluxo muito pequeno (7).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas duas coletas sendo uma no inverno de 2004 (período seco) e outra no verão de 2005 (período chuvoso). Para cada um dos quatro compartimentos da laguna de Saquarema e para a lagoa de Jaconé, foram amostradas 6 réplicas com *corers* de acrílico (10 cm de diâmetro), sendo três para a macrofauna, uma para ATP (Adenosina-5'-Trifosfato) (que estimou a biomassa microbiana), uma para clorofila-*a* (chl-*a*), matéria orgânica total (MOT) e carbono e nitrogênio orgânicos, e uma adicional para granulometria em cada estação. O sedimento para a análise da macrofauna foi dividido em dois intervalos (0-5 e 5-10 cm) e para as demais análises nos intervalos de 0-2, 2-6, 6-10 cm.

Aos dados previamente normalizados, foram aplicados testes paramétricos (ANOVA) ou não paramétricos (Kruskal-Wallis), para verificar se houve diferenças entre as estações em cada estrato da coluna sedimentar e entre os estratos por estação. Foram considerados nas análises estatísticas valores de significância de $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estação 1 foi caracterizada pelo alto percentual de grânulo e areia grossa. Na estação 2 também foi encontrado um percentual de grânulo sendo a maior parte do sedimento representado por areia grossa e areia média. A estação 3 apresentou um maior percentual de areia média e valores intermediários de areia fina a muito fina. As estações 4 e 5 apresentaram percentual mais alto de areia grossa a média.

A estação 3 apresentou os maiores valores em termos de chl-a, feo, MOT e ATP. Em relação à chl-*a* não houve diferença significativa entre as estações 2 e 5 que apresentaram valores médios de 4,12 e 5,35 µg/g respectivamente. As demais estações diferiram significativamente umas das outras. Para a clorofila, assim como para o feopigmentos, a estação 1 apresentou o menor valor de média entre os extratos e a estação 3 apresentou o maior valor (Fig.2a e 2b). As estações 1 e 4 não diferiram significativamente uma da outra ($p>0,05$) com valor de $p = 0,1230$. Em relação à MOT a estação 3 diferiu

significativamente de todas as outras estações ($p<0,05$), já a estação 1 apresentou os valores mais baixos e não diferiu significativamente das estações 2, 4 e 5 ($p>0,05$) (Fig. 2c). A biomassa microbiana também se revelou muito alta na estação 3 diferindo significativamente de todas as estações ($p<0,05$). O método não distingue os diferentes grupos de microorganismos, realizando uma medida da biomassa microbiana total (9).

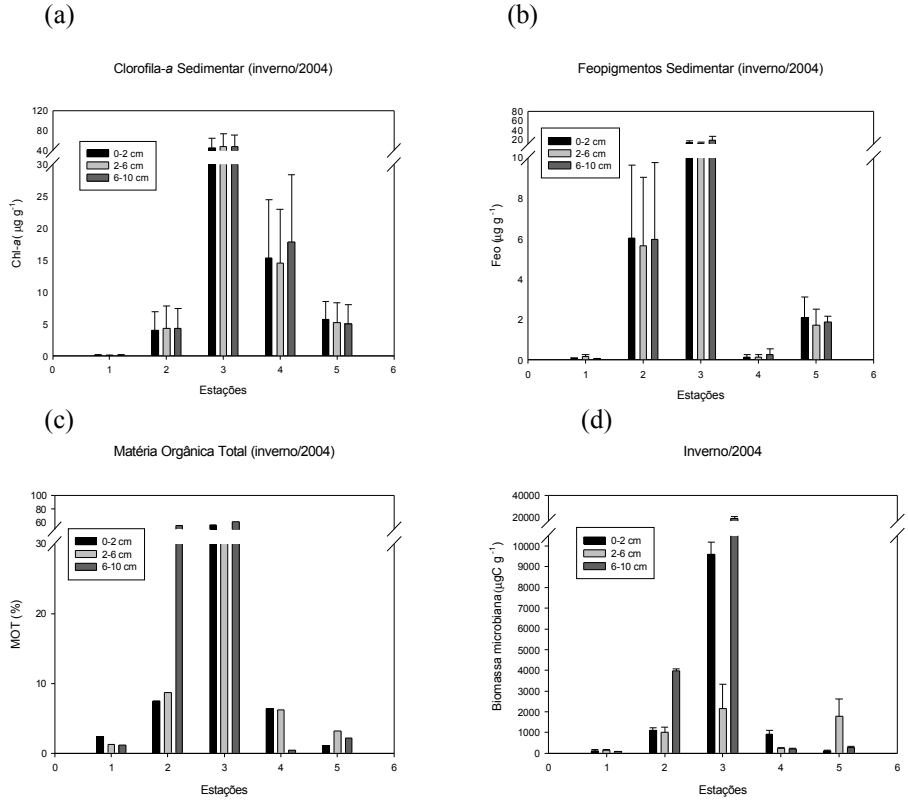


Fig 2 – (a) Chl- *a* sedimentar (b) feo sedimentar (c) MOT e (d) biomassa microbiana por extratos e por estações no inverno/ 2004 na lagoa de Saquarema –RJ

Na área de estudo foram encontrados organismos de vários grupos entre os quais se incluem: gastrópodes, larvas de insetos, poliquetas, anfípodas e bivalves. A maior densidade de organismos da macrofauna bêntica foi encontrada na estação 5. Os gastrópodes e as larvas de insetos foram os grupos mais representativos sendo encontrados principalmente nos primeiros 5 centímetros desta estação. A estação 3 apresentou a menor densidade de organismos sendo a macrofauna dessa estação representada basicamente por poliquetas. Esse resultado provavelmente está relacionado com a presença de uma grande quantidade de plantas superiores existentes à beira dessa estação o que possibilita a entrada de um grande aporte de matéria orgânica terrígena que acaba sendo depositada no fundo. Essa matéria orgânica em excesso no sedimento inviabiliza a presença desses organismos, uma vez que o sedimento torna-se anóxico. Dessa forma, houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as estações 3 e 5 ($p=0,0000$) nos 5 primeiros centímetros do sedimento, já entre as estações 1, 2 e 4 não houve diferença significativa ($p> 0,05$) . Para os últimos 5 centímetros do sedimento analisado foi observada uma maior densidade de organismos na estação 2 que diferiu significativamente ($p<0,05$) das estações 1 e 4. Estas duas estações não diferiram significativamente uma da outra apresentando um $p = 1,0000$.

Em termos de chl-a as fontes são diversas e difíceis de quantificar devido à diversidade de precursores. A compreensão dos fatores que controlam os fluxos de matéria orgânica é complicada, uma vez que a matéria orgânica se origina de diversos materiais marinhos e terrígenos podendo ser originada de fitoplâncton, microalgas bênticas e macroalgas (8). No entanto, os altos valores de chl-*a*, feo, MOT e biomassa microbiana encontrados na estação 3 pode ser explicado, provavelmente, pela presença de plantas superiores nessa estação.

CONCLUSÕES

- A estação 3 apresentou os maiores valores de chl-*a,* feo, Mot e biomassa microbiana no sedimento, no entanto, apresentou as menores densidades de organismos da macrofauna bêntica;

- A quantificação da Chl-*a* vem sendo amplamente aplicada como medida indicadora do aporte de matéria orgânica lábil que recentemente se depositou, proveniente da produção fitoplanctônica das águas sobrejacentes e que está disponível como suprimento alimentar aos organismos do bentos;

- No entanto, essas fontes de chl-*a* são diversas e difíceis de quantificar devido à diversidade de precursores. A compreensão dos fatores que controlam os fluxos de matéria orgânica é complicada, uma vez que a matéria orgânica se origina de diversos materiais marinhos e terrígenos podendo ser originada de fitoplâncton, microalgas bênticas e macroalgas. No entanto, os altos valores de chl-*a*, feo, MOT e biomassa microbiana encontrados na estação 3 pode ser explicado, provavelmente, pela presença de plantas superiores nessa estação.

REFERÊNCIAS

[1]**Zimmerman, A.R. & E.A. Canuel.** 2001. Bulk organic matter and lipid biomarker composition of Chesapeake Bay surficial sediments as indicators of environmental processes. Est. Coast. Shelf Sci. 53: 319-341.

[2]**Zink, K.G.; A.L.S. Furtado, P.Casper. & L. Schwark.** 2004. Organic matter composition in the sediment of three Brazilian coastal lagoons - District of Macaé, Rio de Janeiro (Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **76**(1): 29-47.

[3]**Sun, M. & S.G.Wakeham**. 1999. Enhanced degradation of algal lipids by benthic macrofaunal activity: effects of *Yoldia limatula. J. Mar. Res.* **57**: 775-804.

[4]**Bellotto,V.R**. 1992. Regeneração de nutrientes nos sedimentos da Laguna de Saquarema, R.J. Dissertação de mestrado. Depto. de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Niterói (RJ). 155p.

[5]**SEMADS**, 2001. Ambiente das águas no Estado do Rio de Janeiro / Coordenador William Weber. RJ. 230p.

[6]**Carmouze, J.P. & L.V. Barroso**.1989. Recent environmental modifications of the lagoon of Saquarema and its watershed, Rio de Janeiro, Brazil. *In*: International Symposium on global changes in South America during the quaternary: past-present-future.São Paulo (SP), ABEQUA/INQUA, pp.65-68

[7]**Wasserman, J.C**. (coord.) 2000. Estudo do impacto ambiental da Barra Franca na Lagoa de Saquarema-R.J. 317p.

[8]**Canuel, E. A.; S.G. Freeman & S.G. Wakehan.** 1997. Isotopic compositions of lipid biomarker compounds in estuarine plants and surface sediments. Limnol. Oceanogr. 42(7), 1570-1583.

[9]**Karl, D.M**. 1993. Total Microbial Biomass Estimation Derived from the Measurement of Particulate Adenosine-5'-Triphosphate. ***In***: Kemp, P.F.; Sherr, B.F.; Sherr, E.B. & Cole, J.J. (eds.). Handbook of methods in aquatic microbial ecology. Lewis Pub., Boca Raton. p. 359-368.

ASPECTOS ASSOCIADOS A HIDRODINÂMICA E MORFODINÂMICA DA LAGOA COSTEIRA DE JIJOCA, CEARÁ

Lidriana de Sousa Pinheiro[1], Jader Onofre de Morais[1], Jorge Eduardo de Abreu Paula, Marcos José Nogueira de Souza[3]

[1] Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Paranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: jader@uece.br (Pesquisador CNPq) e lidriana@uece.br
[2] Pesquisador do Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Bolsista de Extensão Tecnológica da FUNA, e-mail:jorgeabreupaula@yahoo.com.br
3 Laboratório de Geografia Física e Análise Geoambiental da UECE, e-mai: mestgeo@uece.br

Palavras Chave: lagoas costeiras, degradação ambiental, unidades de conservação

Introdução

Na costa do Estado do Ceará, as drenagens costeiras são constantemente barradas pelas dunas móveis. Ao migrarem obstruem leitos de rios e riachos e conseqüentemente formam lagos e lagoas na sua passagem. Neste aspecto destacam-se as lagoas de Uruaú, Catu, Lagoa Seca e Jijoca. Esses reservatórios naturais são ambientes de exceção no litoral, devido ao excelente potencial hídrico, produtividade pesqueira e condições favoráveis para o desenvolvimento das atividades ligadas ao turismo local e global. A lagoa de Jijoca é uma Área de Proteção Ambiental, de uso sustentável, criado por meio do Decreto Nº 25.975, de 10 de agosto de 2000, com área de 3.99 hectares. Localiza-se entre os Municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara, aproximadamente 290 km de Fortaleza (Figura 1). No entanto, mesmo se tratando de uma unidade de conservação, os processos morfodinâmicos sejam eles naturais ou impulsionados pelas atividades antrópicas podem levar o ecossistema a um nível elevado de degradação e a conseqüente redução da sustentabilidade ambiental. Por isso, os objetivos desta pesquisa foi de avaliar o estado atual dos processos morfodinâmicos e hidrodinâmicos, gerando informações úteis ao plano de manejo desses ecossistemas.

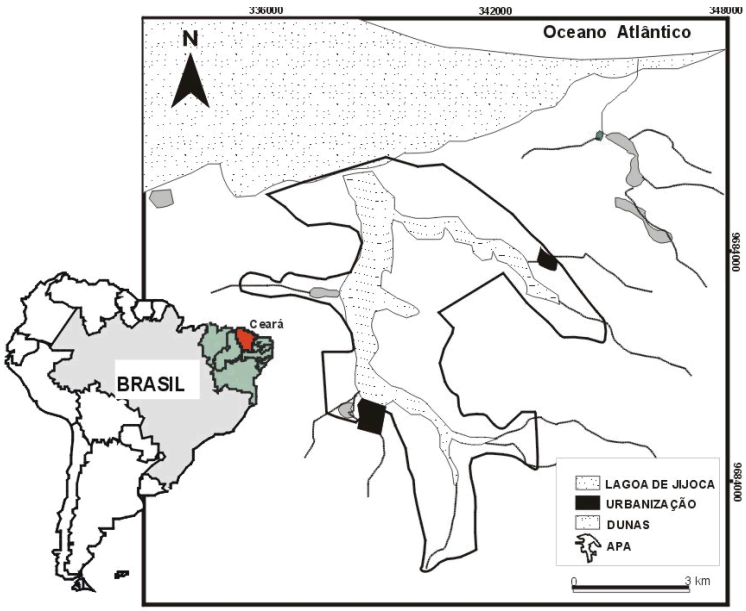


Figura 1 – Localização da área

Material e Métodos

Foram realizados levantamentos bibliográficos e cartográficos da área. Através dos trabalhos de sensoriamento remoto foram identificadas as principais alterações nas formas de uso e ocupação e arranjamento espaciais das unidades geoambientais costeiras. Foram realizados levantamentos da morfodinâmica e hidrodinâmica lacustre através de levantamentos batimétricos, topografia das margens, coleta de sedimentos para análise textural, estudos de vazão e contribuição da bacia de drenagem, tempo de detenção hídrica e características química da água. Essas informações foram organizadas em uma

matriz ecodinâmica onde foram avaliados os estados de degradação ambiental e as principais sensibilidades da lagoa costeira de Jijoca.

Resultados e Discussões

Na costa do Ceará, grande parte das desembocaduras dos rios foram sufocada na ultima Trangressão Marinha do Holoceno, da qual o nível do mar teria atingido cerca de 5.1 m acima do nível atual (1). Em outros casos, os processos ocorrem em uma escala menor de tempo, como pode ser observado no Rio Malcozinhado, no litoral Leste do Estado, que no período de 15 anos evoluiu de um sistema estuarino para estuarino-lagunar (2). A evolução da lagoa de Jijoca está associada aos eventos posteriores a ultima transgressão marinha, do qual o grande volume de sedimentos da Plataforma Continental foi descoberto e remobilizado para o interior do continente formando os extensos cordões de dunas móveis.

A antiga desembocadura do Riacho Doce está localizada a barlamar do Serrote de Jericoacora, constituído de quartizito ferrífero cataclasado formando uma saliência que quebra a regularidade da linha de costa. Os ventos provenientes do quadrante E-SE geraram plataformas de deflação eólica com migração de dunas na direção do riacho, obstruindo seu leito. O resultado disto foi ampliação das planícies de inundações do canal principal e riachos afluentes formando o complexo lacustre da Lagoa de Jijoca e Lagoa Azul há uma distância aproximada de 3.8 km da linha de costa.A vazão do riacho doce é restrita aos meses com maiores precipitações e/ou como área de descarga de aqüíferos dunares.

A lagoa de Jijoca recebe contribuição direta de seis córregos, dos quais merecem destaque o córrego do Mourão e do Paraguai. A contribuição anual da bacia é de aproximadamente de 45,5 km^3. As maiores vazões estão restritas aos meses de fevereiro, março e abril, com valor médio de 5.6 m^3/s. A maior taxa de evaporação foi verificada no mês de outubro, com vazão negativa de 0.49 m^3/s (Figura 2).

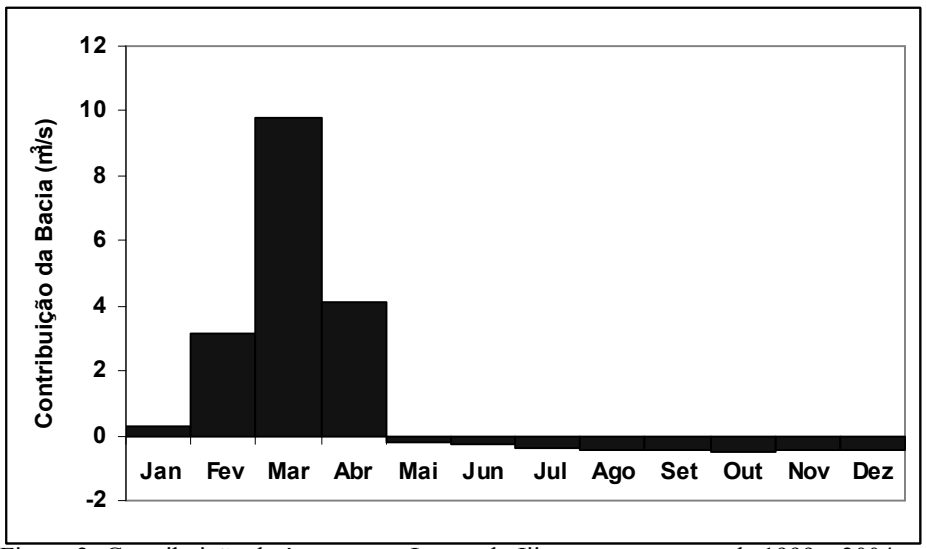


Figura 2- Contribuição de água para a Lagoa de Jijoca entre os anos de 1999 e 2004.

A contribuição das áreas de descarga dos aqüíferos de dunas que limitam todo o setor norte e dos aquitardes da Formação Barreiras são também importantes fontes de abastecimento. A área de inundação da lagoa é de aproximadamente de 9.39 km^2, com cota média de 12 m em relação ao nível médio do mar. A área da Lagoa de Jijoca é de aproximadamente 5.3 km^2 com perímetro de 32.56 km e profundidade média de 4 m. O braço da lagoa de Jijoca no município de Cruz, localmente conhecida como Lagoa Azul corresponde a 17% da área. As profundidades máximas verificadas no período de estiagem foram de 9 m na porção mais ao norte e na parte central da Lagoa Azul. O distrito de Jijoca e a localidade de Caiçara estão localizadas na cota de 17 m em relação ao nível médio do mar. A porção mais ao norte, onde a lagoa é localmente conhecida como Lagoa do Paraíso, as cotas mais baixas (8 m) e o contato com as dunas móveis propiciam a formação de pequenas lagoas perenes utilizadas pela população local para a pesca. O volume médio é de 21.33 km^3 com tempo de detenção estimado em 0.47 anos, ou seja, de aproximadamente 5.6 meses.

A salinidade na lagoa de Jijoca variou de 0,5 a 5 $g.L^{-1}$. As maiores concentrações de sais foram verificadas nas estações 01 e 02, precisamente em frente a pousada mala e cuia e em frente ao pólo de

lazer de Jijoca. Isto a classificaria como um ambiente com zonas variando de limnético a mixooligohalina. Atualmente a comunicação com o mar é inexistente, com possível contribuição de sais associados ao exutórios das águas subterrâneas da bacia. Nos levantamentos da qualidade das águas subterrâneas nos municípios de Jijoca e Cruz foi verificado que nos 34 poços tubulares em uso, cerca de 89% apresentaram águas salinas e 11% águas salobras (3). A transparência da lagoa de Jijoca ultrapassa os 2 m de profundidade, o que indica uma excelente zona eufótica e a baixa concentração de matéria particulada, estando esta última relacionada aos minerais. Não foram observadas emissão direta das fontes acima especificadas, estando a contribuição predominantemente associada a lixiviação dos solos.

O substrato da lagoa de Jijoca é predominantemente constituído por sedimentos minerais compostos por grãos de quartzo e feldspato. As margens estão representadas por areias quartzosas de granulometria variando de média a grossa no setor mais ao sul e de areia média a areia fina no setor norte devido a influência das dunas (Figura 3) No setor mais ao sul da Lagoa, os sedimentos são constituídos predominantemente por areias quartzosas médias (36,96%) de origem continental. No leito observa-se afloramento da Formação Barreiras, conferindo aos sedimentos coloração avermelhada e concentração de silte de 3,24%. Na Lagoa do Paraíso e na Lagoa Azul, os sedimentos são predominantemente constituídos por areias quartzosas esbranquiçadas de granulometria variando de média (44%) a fina (33%).



Figura 3. Os sedimentos arenosos provenientes das dunas fixas e móveis constituem as margens da lagoa de Jijoca.

Conclusões

- A evolução da lagoa de Jijoca está associada aos eventos posteriores a ultima transgressão marinha, do qual o grande volume de sedimentos foi remobilizado para o interior do continente assoreando o curso do do Riacho Doce.
- A contribuição anual da bacia é de aproximadamente de 45,5 km^3. As maiores vazões estão restritas aos meses de fevereiro, março e abril, com valor médio de 5.6 m^3/s
-O volume médio é de 21.33 km^3 com tempo de detenção estimado em 0.47 anos, ou seja, de aproximadamente 5.6 meses.
- Não foram observadas emissão direta das fontes pontuais de poluição, estando a contribuição predominantemente associada a lixiviação dos solos. O está de degradação ambiental é estável indicado que a unidade de conservação

Referências

[1] Martin, L; Bittencourt, A. C. P.; Vilas BOAS, G. S. e Flexor, J.M.1980. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro da Bahia. Governo do Estado da Bahia . 57p. Salvador..
[2] Pinheiro,L.S.2003. Riscos e Gestão Ambiental no estuário do Rio Malcozinhado, Cascavel-CE. 2003.Tese (Doutorado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco,220 p., Recife-PE.
3 CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.1999. Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará. Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por águas subterrâneas no Estado do Ceará. CD-ROM, Fortaleza.

VERTICAL DISTRIBUTION OF BENTHIC MACROFAUNA IN THE CABO FRIO UPWELLING SYSTEM (DEPROAS).

De Léo, F.C.[1*]; Pires-Vanin, A.M.S.[1]
(1) Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), Laboratório de Ecologia Bêntica
* fabioleo@io.usp.br
Keywords: benthic invertebrates, coastal upwelling, SE Brazilian coast, polychaetes

Introduction

The Cabo Frio upwelling ecosystem has been extensively investigated regarding its high pelagic productivity regimes (1) and its associated commercial sardine (2) and squid fishery stocks (3). However, the benthic compartment has not been receiving the same attention and few studies have focused the major effects of the organic enrichment in the bottom sediments and, consequently, to the benthic fauna. Exceptions are made for the megabenthic communities (4,5) and for few macrofaunal groups (6). Measuring biodiversity patterns in shelf and deep sea sediments has shown increased species diversity from shallow to Deep Ocean with a shelf-break edge representing a maximum (7). Remote sampling has attempted to use devices which avoid loss of organisms and preserve suitable conditions for taxonomic work and, thus, preventing underestimating of number of total captured species. Inside the scope of DEPROAS (Shelf Ecosystem Dynamics of Southwestern Atlantic) project, we addressed aspects of macrofauna distribution along the bathymetric gradient (from inner shelf to the upper slope), studying faunistic composition, diversity and vertical distribution within the sediment horizon. Shelf-break and slope samples represent quite new information since few studies were performed at such depths in the region and comprising all macrofaunal groups. We present data of the first sampling cruise (summer 2001) obtained from box corer samples, a device not commonly used so far in the Brazilian benthic studies, which allows vertical distribution assessment and a relatively low sediment disturbance. Further assumptions regarding the nutritional potential of the organic matter enrichment during upwelling events will be made after the processing of samples from the three subsequent cruises.

Materials and Methods

Sampling was carried out using the R/V *Prof. W. Besnard* of the IO-USP. Benthic macrofauna was sampled using a box corer (0,09 m^2- 2 replicates) at the stations showed in the map (40, 10, 230 and 500 m isobaths) (Fig. 1). Samples were sliced using an Inox® thin blade in two sediment horizons, defined by a visual inspection of a surface oxygenated layer (~0-10 cm) and an underneath oxygen-poor grey layer (~11-20 cm). The material was sieved in a subset of 2, 1 and 0.5 mm meshes and the retained residue was fixed in 70 % ethanol and stored in plastic bottles. Laboratory analyses underwent stereomicroscope sorting and species identification using specified guides. Additional sediment samples were taken to address total organic content and granulometric fractions. Community indexes such as Shannon diversity, Pielou evenness, species richness and density were measured and tested against the bathymetric gradient using non parametric ANOVA.

Results and Discussion

Macrofauna density followed the common decreasing trend across the bathymetric gradient (Fig. 2). Species richness ($p=0,035$) and diversity ($p=0,041$) were higher at stations were sandy fractions predominated, 40 and 230 m, and evenness was high at the deeper stations, though not significantly different (Fig 2). General vertical distribution patterns were agreeing with previous studies with polychaetes occurring in all sediment horizons and mollusks and crustaceans mostly found on surface sediment layers (Fig. 3). This pattern is assigned to the mobility character of the polychaete group and a more diverse feeding behavior among its species (8). At the 40 m depth station, organisms occurred abundantly under the 8 cm layer most represented by the polychaete *Spiophanes missionensis*, followed by gastropods and amphipods (Fig 3a). This trend was likely due to the sandy character of the sediment, allowing oxygen and food to be available to deeper sediment layers. At the 100 m station, in a muddy sediment, organisms were mostly found on top (0-10 cm) of sediment layers, and the ophiuroid *Amphiura complanata* and the bivalve *Corbula patagonica* were the predominant species (Fig. 3b). This station represents a peculiar site in the studied region, with high organic matter sedimentation on surface sediments (9). Sub-surface deposit feeding polychaetes were found inhabiting deeper in sediment horizons (11-16 cm) such as big maldanids (Chirimia sp.) and capitellid (Notomastus sp), corroborating subsurface peaks in chlorophyll-*a* and evidencing burial activities (9). This feeding behavior is explained by an opportunistic strategy of food storage occurring where sporadic enrichment events occur (10) such as the South Atlantic Central Water (SACW) upwelling in Cabo Frio. In the shelf-break (230 m) and upper slope (500 m) stations, macrofauna were also found in the upper sediment layers (Fig. 3c,d) The former

region had participation of endolithic organisms such as polychaetes and sipunculans due to the calcareous algae reef fragments in the samples, and suspension feeders such as hydrozoans and the solitary corals *Deltocyathus italicus and D. eccentricus*. The latter region had great relative participation of bivalve mollusks with *Abra lioica* being the most abundant specie (Fig 3d).

Conclusions

1. Benthic macrofauna species richness and diversity were most related with bottom heterogeneity with higher values in the sandy bottom stations and the opposite trend in muddy stations.
2. Organisms preferentially colonized upper sediment horizons in muddy sediments where high organic matter was concentrated, while were found inhabiting deeper in the sandy substrate of the inner shelf station (40 m).
3. At the 100 m station, where organic content was the highest among sampled stations, there was a dominance of deposit-feeding ophiuroids and bivalves which corroborate with the high depositional character of the outer shelf of Cabo Frio.

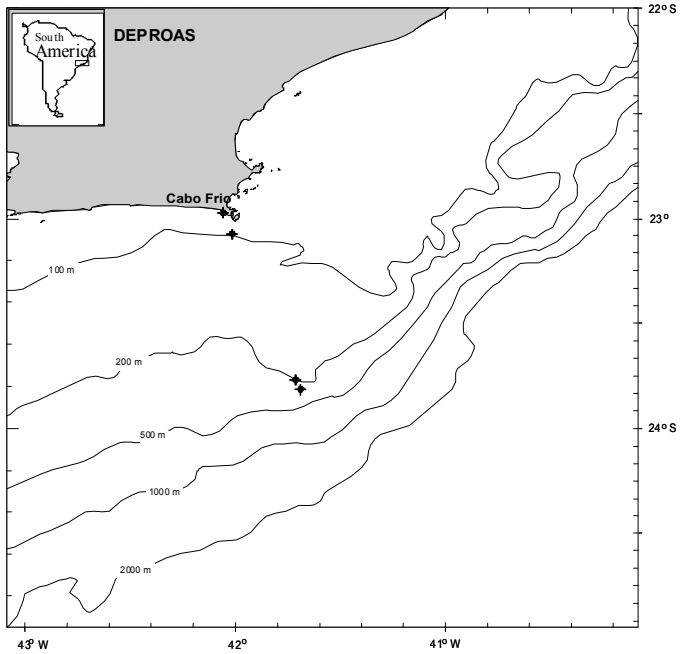


Figure 1. Map showing the position of sampled stations (crossed circles). Solid lines represent isobaths.

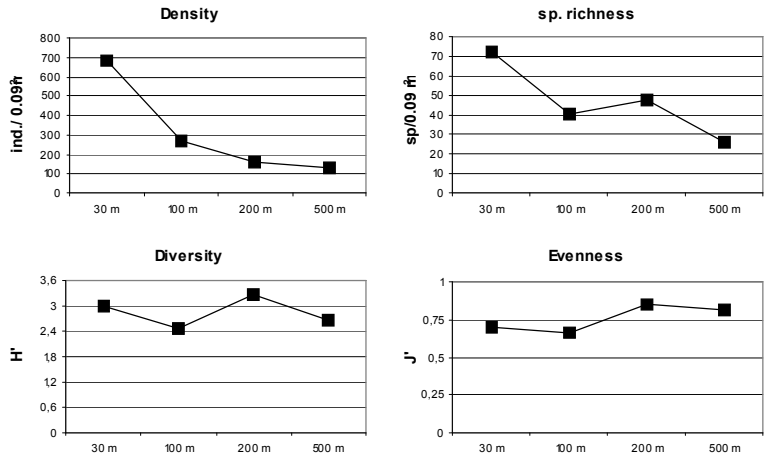


Figure 2. Community parameters of benthic macrofauna across the depth gradient.

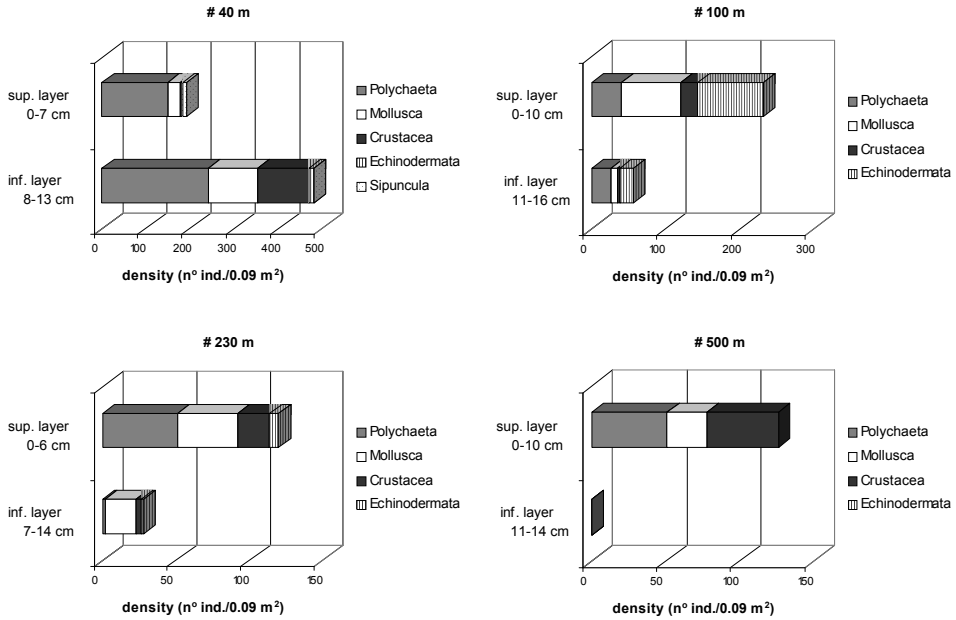


Figure 3. Vertical distribution of macrofaunal groups within the sediment column .

References

[1] **Valentin, J.L**. 2001. The Cabo Frio upwelling system, Brazil. In: Seeliger, U., Kjerve, B., (eds.), Coastal Marine Ecosystems of Latin América, Springer-Verlag, Heidelberg, New York, pp. 97-105.

[2] **Matsuura, Y., Olivar, M.P.** 1999. South Atlantic zooplankton. In: Boltovskoy, D., Moser, H.G., (Eds.), Fish Larvae. Buckhuys Publ., Leiden, pp. 1445-1496.

[3] **Costa, P.A.S.; Fernandes, F.C**. 1993. Seasonal and spatial changes of cephalopods caught in the Cabo Frio (Brazil) upwelling system. Bull. Mar. Sci. 52, 751-759.

[4] **Ventura, C.R.R.; Grillo, M.C.G., Fernandes, F.C**. 2001. Feeding niche breadth and feeding niche overlap of paxillosid starfishes (Echinodermata: Asteroidea) from a midshelf upwelling region, Cabo Frio, Brazil. In: Proc. 10th International Echinoderm Conference, Dunedin, New Zeland, Barker, M., (Ed.), Echinoderms, 2000, Swets and Zeitlinger/A.A. Balkema, Lisse, pp. 227-233.

[5] **De Léo, F.C.** 2003. Estrutura e dinâmica da fauna bêntica em regiões da plataforma e talude superior do Atlantico Sudoeste. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 169 p.

[6] **Soares-Gomes, A.; Fernandes, F.C.** 2005. Spatial distribution of bivalve mollusk assemblages in the upwelling ecosystem of the continental shelf of Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brazil. Rev. Bras. Zool. 22 (1): 73-80.

[7] **Rex** REX, M. A. 1983. Geographic patterns of species diversity in the deep-sea benthos. In: Rowe, G. T. (ed.). The sea. Vol 8. Deep-sea biology. New York, J. Wiley & Sons. p. 453-472.

[8] **Blake, J.A.** 1994. Vertical distribution of benthic infauna in continental slope sediments off Cape Lookout, North Carolina. Deep Sea Res. II, 41(4-6): 919-927

[9] **Sumida, P.Y.G.; Yoshinaga, M.Y.; Ciotti, A.M.; Gaeta, S.A.** 2005. Benthic response to upwelling events off the SE Brazilian coast. Mar. Ecol. Prog. Ser. 291, 35-42.

[10] **Jumars, P.A.; Mayer, L.M.; Deming, J.W.; Baross, J.A.; Wheatcroft, R.A.** 1990. Deep-sea feeding strategies suggested by environmental and feeding constraints. Phil Trans Royal Soc London, 331: 85-101.

LEVANTAMENTO DAS FAZENDAS DE CULTIVO DE CAMARÃO NA REGIÃO COSTEIRA DO ESTADO DO PARÁ

José Ribamar da Cruz Freitas Júnior; Adriana Pinto Marques, Jussara Moretto Martinelli
Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Biológicas, Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo dos Recursos Aquáticos, Belém, Pará, CEP: 66077-530
e-mail: ribajunior@uepa.br

Palavras-chave: Aqüicultura, SIG, litoral Norte, Camarões

Introdução

A maricultura é um ramo específico da aqüicultura que desenvolve o cultivo de moluscos, algas, camarões, crustáceos e peixes, tendo adquirido importância em diversos países de vasto litoral como fornecedora de proteína animal. Isso se dá em decorrência dos custos relativamente reduzidos de produção e pelo fato de proporcionar uma rentabilidade satisfatória.

O potencial da maricultura é inegável e a grande produção internacional, principalmente da China, comprova como o setor poderá vir a ser viável economicamente no Brasil (1; 2).

A implantação dos primeiros projetos de aqüicultura no Brasil ocorreu na década de 60 (2; 3) e atualmente constitui um dos setores produtivos mais dinâmicos em alguns Estados (3), com expectativas de crescimento (2).

Um dos pontos cruciais da atividade é a definição das áreas de uso para cultivo, pois, com a visível e crescente evolução do setor, além dos resultados indicarem a formação de possíveis pólos de produção, não são ainda bem conhecidas suas conseqüências ao ambiente como um todo, por isso o Brasil deve atentar-se para os problemas ambientais que possam vir a serem causados pela implementação, em grande escala, da maricultura (1), como os ocorridos nos manguezais do Equador, Filipinas, Tailândia e Indonésia (4) onde a atividade transformou parte das áreas de manguezal em viveiros de cultivo.

A região Norte do Brasil possui grande potencial para a prática aquícola, justificado pela extensão do litoral e pela qualidade da água necessária para o cultivo. A ABCC (2002) registra a existência de três fazendas operando no Estado do Pará, com perspectivas de instalação de novas fazendas. Este trabalho visa o levantamento de dados sócio-econômicos de todas as fazendas produtoras de camarão marinho cultivado na zona costeira paraense.

Material e Métodos

O levantamento das localidades onde são cultivados camarões marinhos ao longo da costa paraense foi efetuado por meio de pesquisas junto aos órgãos públicos (Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura/PA). Após a identificação das fazendas licenciadas, foram efetuadas viagens a estes locais com o propósito de se obter dados geográficos (coordenadas geográficas expressas em UTM de todos os locais de cultivo e ecossistemas de entorno) e sócio-econômicos (estrutura do empreendimento: área cultivada, número de tanques, quantidade de despesca ao ano e produção). Esta coleta de dados foi realizada por observações diretas e por entrevistas, realizadas com os próprios produtores ou responsáveis técnicos das fazendas de cultivo. Todas as informações obtidas nas diversas fases do trabalho estão sendo representadas em mapas no sistema SIG, com uma base de dados espacial estruturada e integrada no programa *ArcGis* 8.2® (*ArcView* e *Spatial Analyst* da ESRI), a fim de realizar-se uma avaliação espacial completa. Para isto, esta sendo utilizada imagem de satélite pré-interpretada obtida junto ao SIPAM (Sistema de Proteção da Amazônia).

Resultados e Discussão

Seis fazendas de cultivo de camarão foram identificadas próximas à região estuarina do nordeste do Estado, nas cidades de Curuçá e Salinópolis, sendo que quatro delas cultivam a espécie exótica *Litopenaeus vannamei* e duas cultivam o camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*. A localização dos dois municípios da costa paraense em que são cultivados camarões marinhos está indicada na Fig. 1.

O município de Curuçá (PA) possui uma fazenda (de propriedade do governo do Estado-SAGRI) em que há cultivo de camarão de água doce, *M. rosenbergii*, e duas fazendas particulares que cultivam o camarão marinho *L. vannamei*. Dentre estas fazendas de cultivo de camarão marinho, foi possível entrar em contato e entrevistar dois produtores (Fazendas 1 e 2).

A Fazenda 1 localiza-se às margens do canal principal do estuário do rio Curuçá e tem aproximadamente 55 ha de área total, dos quais 13 são de área alagada destinada ao cultivo de camarão da espécie *L. vannamei,* encontrada naturalmente desde a porção leste do Oceano Pacífico, no México, até o norte do Peru.

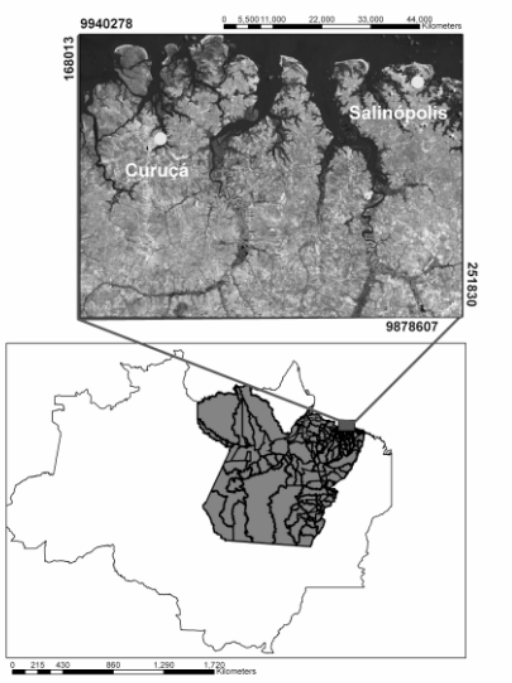


Fig. 1- Localização dos municípios paraenses em que há produção de camarão marinho em cativeiro.

A fazenda já existe há 15 anos, mas apenas há quatro produz camarão marinho. A produção é inteiramente exportada e gira em torno de 20 a 60 toneladas em cada ciclo, sendo realizados dois ciclos ao ano, com duração de 90 dias cada. Ao final de cada ciclo, os camarões pesam de 12 a 14 gramas, obedecendo ao padrão de exportação, cujo peso mínimo exigido é de 12 g. Tanto as pós-larvas como a ração utilizada na alimentação das mesmas nos viveiros são compradas de laboratórios do Nordeste do Brasil. Segundo os produtores de camarão, a compra desta ração é considerada o item mais oneroso em toda a produção.

A Fazenda 2 funcionou durante dois anos com a criação de *L. vannamei*, mas está parada há três anos. Quando a fazenda estava em atividade, o cultivo era de aproximadamente 1.000 kg de camarão por ano, com 14 tanques em funcionamento. Atualmente ela possui 18 tanques, todos desativados. A produção de camarão era em parte exportada (camarão congelado e descascado) e em parte vendida na própria comunidade (camarão fresco). As pós-larvas eram importadas do nordeste brasileiro e a ração utilizada era caseira, o que permitia uma grande economia no negócio.

O mapa elaborado com o posicionamento das fazendas de carcinicultura no município de Curuçá (PA), destacando os principais cursos d'água e estradas de acesso nas áreas próximas às fazendas, está representado na Fig. 2 e o de Salinópolis na Fig. 3.

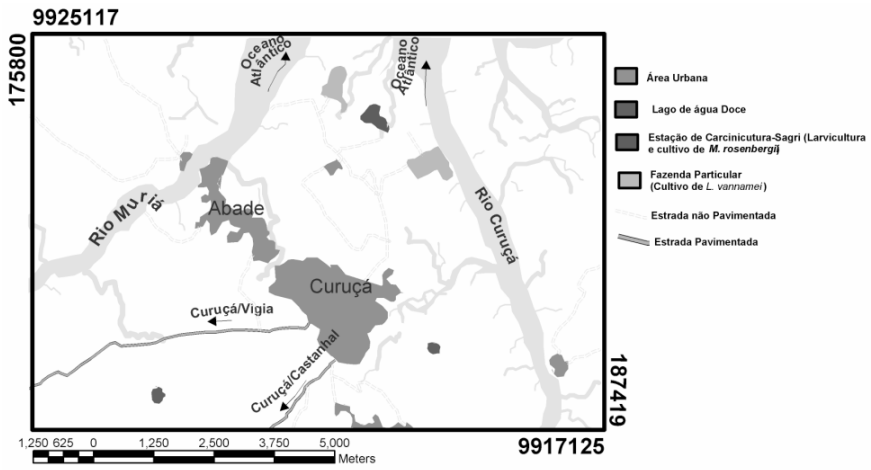


Fig. 2 - Caracterização das proximidades do município de Curuçá (PA), destacando os principais cursos d'água e estradas de acesso em torno das áreas de cultivo de camarão.

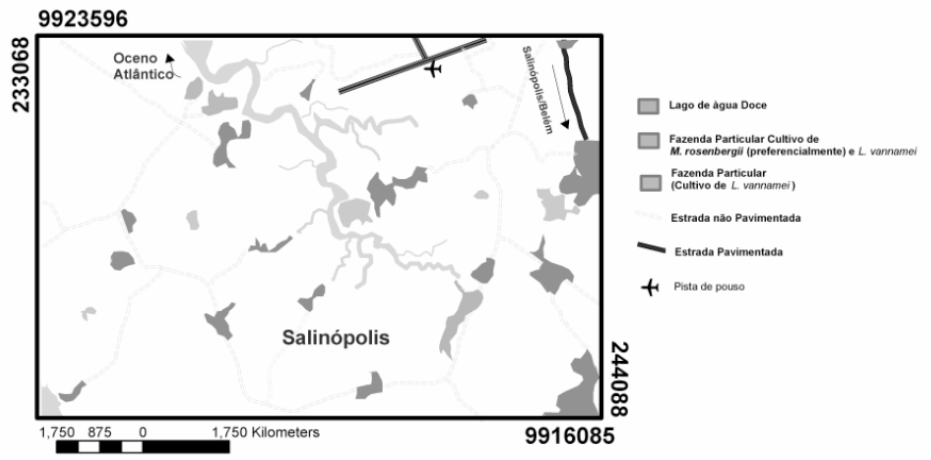


Fig. 3- Caracterização das proximidades do município de Salinópolis (PA), destacando os principais cursos d'água e estradas de acesso em torno das áreas de cultivo de camarão.

No município de Salinópolis (PA) foram identificadas três fazendas, uma que cultiva camarão de água doce *M. rosenbergii* e duas que cultivam o camarão marinho *L. vannamei*. Das fazendas que cultivam camarão marinho, foi possível entrar em contato com apenas uma. Esta fazenda possui uma área total de 60 ha e a área alagada é de 7 ha/tanque, tendo no total 22 tanques. A produção de *L. vannamei* existe há 11 anos e é de aproximadamente 100 t/ano, em 4 ciclos de 90 dias cada. O camarão produzido ao final de cada ciclo chega a pesar de 20 a 24 g e é em sua maioria exportado. As pós-larvas também são importadas do Nordeste do Brasil, bem como a ração utilizada na alimentação destas, o que se supõe um alto custo do cultivo do camarão.

Nas três fazendas mencionadas - em que foi possível a obtenção dos dados - são utilizadas algumas substâncias para o cultivo do camarão como cloro, metabissulfito, uréia e calcário. Essas substâncias são lançadas diretamente no efluente dos estuários.

Com a ampliação das análises para as demais fazendas, bem como estudos de monitoramento ambiental nos estuários próximos às áreas de cultivo, pretende-se elaborar um diagnóstico da carcinicultura na região, com representação dos ecossistemas costeiros em torno das áreas de cultivo do camarão marinho.

A criação de camarão em cativeiro, segundo os produtores paraenses, é um empreendimento bastante rentável tanto para os próprios carcinicultores quanto para o município que abriga as fazendas, pois a produção gera empregos, renda e desenvolve a economia local. Porém, vale ressaltar que a maricultura também pode ocasionar grandes danos ao meio ambiente, visto que para a construção dos tanques de criação há a necessidade de se desmatar e alagar grandes áreas, além das alterações químicas provocadas no ambiente, causando desequilíbrio no ecossistema de entorno.

Contudo, o grande desafio que envolve esse empreendimento da carcinicultura é a garantia de que haja um crescimento na produção de camarão e, conseqüentemente, o desenvolvimento sócio-econômico, sem que haja a geração de grandes danos ao meio ambiente. Acredita-se que este desafio só será suplantado por meio de um uso racional dos recursos naturais, ou seja, através de uma maricultura sustentável.

Conclusões

O município de Curuçá (PA) possui uma fazenda (de propriedade do governo do Estado-SAGRI) em que há cultivo de camarão de água doce, *M. rosenbergii,* e duas fazendas particulares que cultivam o camarão marinho *L. vannamei*. No município de Salinópolis (PA) foram identificadas três fazendas, uma que cultiva camarão de água doce *M. rosenbergii* e duas que cultivam o camarão marinho *L. vannamei.* Um banco de dados sócio-econômico destas fazendas, bem como mapas georreferenciados com suas localizações foram gerados.

Referências

[1]Machado, M. *Maricultura como Base Produtiva Geradora de Emprego e Renda: estudo de caso para o distrito de Ribeirão da Ilha no município de Florianópolis – SC – Brasil*. (Tese de Doutorado). UFSC. Florianópolis, SC. 2002.

[2]ABCC (Associação Brasileira dos Criadores de Camarão). Agronegócio do camarão marinho cultivado 2002.

[3]Curtius, A. J.; Seibert, E. L.; Fiedler, H. D.; Ferreira, J. F., Vieira, P. H. F. Avaliando a contaminação por elementos traço em atividades de maricultura. Resultados parciais de um estudo de caso realizado na ilha de Santa Catarina, Brasil. Quim. Nova, Vol. 26, Nº. 1, 2003. p 44-52.

[4]Streit, D. P.; Lupchinski, E.; Moreira, H. L. M.; Ribeiro, R. P.; Moraes, G. V. V.; Daniel, L.. Perspectivas atuais da aqüicultura marinha no Brasil. Revista Urutaguá. Ano I - Nº 04 - Maio de 2002 – PR, 2002.

INFLUÊNCIA DA MITILICULTURA NA COMUNIDADE BENTÔNICA DO SEDIMENTO DA PRAIA DO COQUEIRO, ANCHIETA, ES

Rosebel C. Nalesso[1]; Prússia P. Piumbini[2]; Lorena G. Almeida[2]; Karla Paresque[3] e Vanessa Níckel[3]
[1]Depto. Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória. CEP 29.075-910 nalesso@npd.ufes.br; [2]graduação em Oceanografia – UFES; [3]graduação em Ciências Biológicas – UFES

palavras chave: impacto do cultivo de mexilhões, alterações da macrofauna, estuário do Rio Benevente

Introdução

Alterações nas comunidades sob cultivos de bivalves têm sido relatadas por vários autores (1, 2; 3; 4). Mesmo os cultivos no entre-marés podem produzir mudanças na comunidade bentônica (5), com mudanças associadas ao aumento na matéria orgânica e teor de silte-argila no sedimento, além da redução na profundidade e da camada oxigenada do sedimento sob as estacas, embora alguns autores não verificassem impactos (6). No Brasil, os efeitos do cultivo de mexilhões e ostras e seus impactos foram descritos em Santa Catarina (7), no Paraná (8) e no Espírito Santo (9). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do cultivo de mexilhões *Perna perna* sobre a comunidade macrobentônica do sedimento sob as cordas de mexilhões, na Praia do Coqueiro, Anchieta, ES.

Área de Estudo

A Praia do Coqueiro, no município de Anchieta, ES (20° 48' S; 40° 39' W) é adjacente ao estuário do Rio Benevente, uma importante fonte de entrada de nutrientes. A salinidade usualmente é maior que 30. mas valores mais baixos (10‰) têm sido registrados durante a estação chuvosa, e.g. janeiro. A temperatura da água varia entre 23,7 a 27,5º C e o oxigênio dissolvido de 3,33 a 6,52 $mg.l^{-1}$. A profundidade média é de 3 metros e a velocidade da corrente é de 25 $cm.s^{-1}$ no inverno e de 35 $cm.s^{-1}$ no verão, predominantemente em direção sudoeste. O cultivo de mexilhão foi implantando no local em 1998 e, no momento, tem 80 long-lines aproximadamente, perpendiculares à praia, com uma produção estimada de 24 ton./ano. As amostras de sedimento foram coletadas em três pontos, cada um deles subdividido em três, ao longo de um transecto perpendicular à praia: o Ponto 1 localiza-se em uma área próxima ao estuário, delimitada para o cultivo de mexilhões, porém ainda não implantado; o Ponto 2 sob as cordas do cultivo mais antigo; e Ponto 3 distante 500 m do segundo (Fig. 1). Estes pontos foram subdivididos em três, sendo realizadas duas amostragens em cada um, totalizando 6 amostras por ponto.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no período de junho/2004 a março de 2005, com amostragens trimestrais. As amostras de sedimento foram coletadas com um coletor de PVC (15 cm de diâmetro e 10 cm de comprimento). O sedimento foi lavado no próprio barco em um saco de malha de nylon de 0,5 mm e acondicionado em sacos plásticos com formaldeído a 10%. No laboratório, as amostras foram triadas e os organismos encontrados fixados em álcool a 70%, quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Os dados das duas amostras foram agrupados. A granulometria foi determinada (10) e o teor de matéria orgânica através do método de calcinação em forno mufla a 550ºC durante duas horas.

A riqueza (número de espécies), a diversidade de Shannon-Wiener e a abundância de espécies foram calculadas entre os pontos de coleta e os trimestres. Os resultados foram comparados através de análises de variância (ANOVA). Os dados de granulometria e matéria orgânica do sedimento também foram comparados entre os meses e entre os pontos amostrais através de ANOVA.

Resultados e Discussões

Foram encontrados 75 taxa e 1506 indivíduos, sendo Polychaeta (44,6%) e Crustacea (44,4%) os mais abundantes mas também Echinodermata (6,3%), Mollusca (2,7%), Sipuncula, Nemertinea e Foraminifera em menor quantidade. O tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* foi a espécie mais numerosa (37% do total), seguido pelos poliquetos *Owenia* sp. (9,7%), *Goniada* sp. (6,2%), *Lumbrineris* sp.e *Parandalia* sp. (3,4%). O anfípodo *Ampelisca* sp. também foi comum, com 4% do total dos indivíduos. Polychaeta foi o grupo com maior número de taxa: 43, sendo os da família Spionidae com maior número de espécies: 12. De um modo geral, *K. schubartii* foi mais abundante no ponto 3 enquanto *Owenia* sp. foi no ponto 2 (sob o cultivo) (Tab. 1).

A riqueza de espécies variou entre 3 a 24 espécies, sendo maior no inverno (junho/2004), comparado com as outras estações (Tab. 2); esta diferença foi altamente significativa (ANOVA: F= 8,07; 3 g.l.; P < 0,001). Não foi observada diferença significativa entre os pontos de coleta. A diversidade de Shannon-Winer variou entre 0 a 1,2, não apresentando diferença significativa entre as estações do ano, nem entre os pontos de coleta (Tab. 2). A abundância de organismos (número de indivíduos por ponto) variou entre 3 e 116, sendo significativamente diferente entre os pontos de coleta (ANOVA: F= 3,97; 8 g.l.; P < 0,05). Os pontos 1A, 1B e 1C foram os que apresentaram o menor número de indivíduos. O número de

indivíduos diminuiu ao longo das coletas, sendo esta diferença significativa entre as estações do ano (ANOVA: F= 2,91; 3 g.l.; P < 0,05).

O sedimento encontrado foi lama-arenoso bem selecionado, sendo a fração silte-argila predominante em todas as coletas, representando mais de 70% da fração granulométrica em todos os pontos amostrais no inverno e verão, sem diferenças significativas entre os pontos (P < 0,05). Porém, houve uma diminuição desta fração no outono, sendo esta diferença estatisticamente significativa (ANOVA: F = 34,87; 2 g.l.; P < 0,001).(Tab.3) O teor de matéria orgânica variou entre 4,9 a 10,6%, não havendo diferença significativa entre os pontos de coleta nem entre as estações do ano (P > 0,05). Devido a problemas técnicos, não foi possível coletar o sedimento para as análises de granulometria e matéria orgânica na primavera.

K. schubartii foi a espécie dominante na maior parte das amostras, sendo típica de fundos estuarinos, com maior disponibilidade de matéria orgânica no sedimento (11). No período estudado, este tanaidáceo representou 37% da comunidade macrobentônica, diminuindo em relação ao período de agosto/2002 a junho/2003, quando representava 72% da comunidade (9). Também houve diferenças espaciais na distribuição de *K. schubartii*, com seis vezes mais indivíduos no ponto 1 (pré-implantação do cultivo) e seis vezes menos *Owenia* sp. sob as cordas de mexilhões, o que poderia sugerir uma mudança na comunidade no sentido de um aumento de poliquetos sob as cordas de cultivo neste trabalho, em detrimento dos crustáceos. Entretanto, é preciso considerar que o coletor de sedimento usado neste trabalho (amostrador de PVC com 10 cm de profundidade) difere da draga de Petersen usada no trabalho anterior (9), que coletaria sedimentos mais superficiais, justificando assim a maior abundância de *K. schubartii* nas amostras.

Verificou-se ainda um aumento proporcional no número de poliquetos como *Goniada* sp. e *Lumbrineris* sp. em relação ao período anterior (9), além de um aumento numérico efetivo de *Pygospio* sp.(de 1 indivíduo para 14) e o aparecimento de *Scolelepsis* sp. (17 indivíduos). Estes poliquetos são indicadores secundários de áreas poluídas (12), o que poderia sinalizar para um aumento na comunidade de organismos mais oportunistas e resistentes a altos teores de matéria orgânica no sedimento, os quais foram ligeiramente mais altos do que os registrados anteriormente (9). Entretanto, estes resultados têm que ser interpretados com cautela, pois estas diferenças poderiam ser devidas, provavelmente, ao tipo de amostrador utilizado, que em nosso caso coletou sedimentos mais profundos.

As diferenças de abundância de *K. schubartii* poderiam estar relacionadas ainda à predação, pois esta espécie é parte da dieta de crustáceos e peixes, estando sujeita a intensos níveis de predação (13, 14). Alternativamente a esta hipótese, a diminuição de *K. schubartii* poderia estar relacionada ao tipo de sedimento, uma vez que houve alterações na fração granulométrica ao longo do estudo, quando o teor de silte-argila no sedimento diminuiu de 73-79% para 53%. Proporções elevadas de frações finas são fatores limitantes para a ocorrência desta espécie (15), porém as flutuações populacionais podem estar também relacionadas a fenômenos estocásticos.

Referências

[1] **Grant, J., Hatcher, A., Scott, D. B., Pocklington, P., Schafer, C. T., Winters, G. V**. 1995. A multi-disciplinary approach to evaluating impacts of shellfish aquaculture on benthic communities. *Estuaries 18:* 124-144.

[2] **Stenton-Dozey, J.M.E; Jackson, L.F. & Busby, A.J.** 1999. Impact of mussel culture on macrobenthic community structure in Saldanha Bay, South Africa. *Marine Pollution Bulletin 39:* 357-366.

[3] **Chamberlain, J, Fernandes, T. F, Read, P, Nickell, T. D, Davies, I. M.** 2001. Impacts of biodeposits from suspended mussel (*Mytilus edulis* L.) culture on the surrounding surficial sediments. *ICES Journal of Marine Science 58:* 411-416.

[4] **Crawford, C. M., Macleod, C. K. A., Mitchell, I. M.** 2003. Effects of shellfish farming on the benthic environment. *Aquaculture 224:* 117-140.

[5] **Simenstad, C. A. & Fresh, K. L.** 1995. Influence of intertidal aquaculture on benthic communities in Pacific Northwest estuaries: scales of disturbance. *Estuaries* 18, 43-70.

[6] **Grave, S., Moore, S. J., Burnell, G**. 1998. Changes in benthic macrofauna associated with intertidal oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg) culture. *Journal of Shellfish Research 17:* 1137-1142.

[7] **Proença, L.A., Schettini, C.A.F**. 1998. Effect of shellfish culture on phytodetritus vertical fluxes in tropical waters – southern Brazil. *Revista Brsileira de Oceanografia 46*: 125-133.

[8] **Hostin, L. M.** 2003. *Influência de cultivos de ostras (*Crassostrea *Sacco, 1897) nas comunidades macrobênticas de um canal de maré da Baía de Guaratuba, Paraná*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia. Universidade Federal do Paraná, 76 pp.

[9] **Costa, K.G.** 2004. *Efeito da mitilicultura na comunidade macrobentônica do Parque de cultivo de mexilhões no município de Anchieta, ES*. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal – UFES.

[10] **Suguio, K**. 1973. *Introdução à Sedimentologia*. Edgard Blucher/EDUSP, São Paulo, 317pp.

[11] **Couto, E. C. G., Almeida, M. V. O, Lana, P. C**. 1995. Diversidade e distribuição da macroinfauna bêntica do Saco do Limoeiro, Ilha do Mel, Paraná. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo, 11:* 239-247.
[12] **Pearson, T. H., Rosenberg, R.** 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology Annual Review 16*, 229-311.
[13] **Bemvenuti, C.E**. 1998. O ambiente e a biota do estuário da Lagoa dos Patos: invertebrados bentônicos. *In*: Seeliger, U. et al (eds.) *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil.* Editora Ecoscientia, Rio Grande. pp. 47-51.
[14] **Soares, R; Peixoto, S; Bemvenuti, C; Wasielesky, W; D´Incao, F; Murcia, N. & Suita, S**. 2004. Composition and abundance of invertebrate benthic fauna in *Farfantepenaeus paulensis* culture pens (Patos Lagoon estuary, Southern Brazil). *Aquaculture 239*: 199-215.
[15] **Rosa-Filho, J.S. & Bemvenuti, C.E.** 1998. O sedimento como fator limitante para a distribuição de *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzón, 1949 (Crustacea, Tanaidacea) em fundos moles estuarinos. *Nauplios*, Rio Grande 6: 119-127.

espécie	total	espécie	total
Kalliapseudes schubartii	558	*Olivella* sp.	4
Owenia sp.	146	*Piromis* sp.	4
Goniada sp.	94	*Solen tehuelchus*	4
Lumbrineris sp.	69	*Spiophanes* sp.	4
Ampelisca sp.	61	*Tellina gouldii*	4
Parandalia sp.	51	Alpheidae	3
Ofiuroidea sp. 1	40	Oedicerotidae	3
Glycera sp.	31	*Cooperella atlantica*	3
Ofiuroidea sp.2	27	*Diplodonta* sp.	3
Ofiuroidea sp.3	27	Owenidae	3
Aricidea sp.	24	*Albunea gibbesi*	2
Sigambra sp.	23	*Anadara* sp.	2
Sipuncula	23	Cirratulidae	2
Caprellidae	19	*Corophium* sp.	2
Polydora sp.	18	*Diopatra* sp.	2
Scolelepis sp.	17	Foraminifera	2
Laonice sp.	16	*Haploscoloplos* sp.	2
Prionospio sp.	16	*Heterospio* sp.	2
Tellina sp.	16	*Pinnixa aidae*	2
Isolda sp.	15	*Sternaspis* sp.	2
Pygospio sp.	14	Hialidae	1
Spionidae indet.	14	Majidae jovem	1
Pholoe minuta	11	*Eulina mulata*	1
Euzonus sp.	10	*Hiatella arctica*	1
Nephtys sp.	10	*Laevicardium* sp.	1
Ischyroceridae	9	*Mytella* sp.	1
Boccardia sp.	9	*Nereis* sp.	1
Hemipodus sp.	8	*Notomastus* sp.	1
Nereidae	8	Onuphidae	1
Eunoe sp.	7	*Pandora* sp.	1
Magelona sp.	7	*Periplona margaritaceum*	1
Mediomastus sp.	7	Polynoidae	1
Paraprionospio sp.	6	*Spio* sp.	1
Americonuphis sp.	5	*Tharyx* sp.	1
Galatowenia sp.	5	*Astropecten* sp.	1
Peneidea	5	*Myriowenia* sp.	1
Melitidae	4	*Ophioglycera* sp.	1
Nemertinea	4		

Tabela 1: Espécies encontradas no sedimento da Praia do Coqueiro, Anchieta, ES

	jun/04			out/04			dez/04			mar/05		
	nº	S	H´	nº	S	H´	nº	S	H´	nº	S	H´
1A	24	12	1,0	3	3	0,0	7	4	0,6	7	6	0,8
1B	43	16	1,1	52	17	1,0	17	10	0,9	11	10	1,0
1C	79	24	1,2	64	13	0,7	55	14	0,7	31	7	0,5
2A	34	10	0,6	12	9	0,9	14	9	0,9	10	8	0,9
2B	98	19	0,8	44	14	1,0	29	10	0,9	32	13	1,0
2C	68	18	1,1	24	10	0,8	42	11	0,8	43	10	0,6
3A	53	18	1,0	22	13	1,1	12	5	0,6	13	10	1,0
3B	67	24	1,1	29	19	1,2	94	13	0,6	53	13	0,8
3C	101	23	0,9	63	13	0,7	116	12	0,5	40	15	0,7

Tabela 2: Abundância de indivíduos (nº), riqueza (S) e diversidade de espécies (H´) nos pontos de coleta nas quatro amostragens na Praia do Coqueiro, Anchieta, ES.

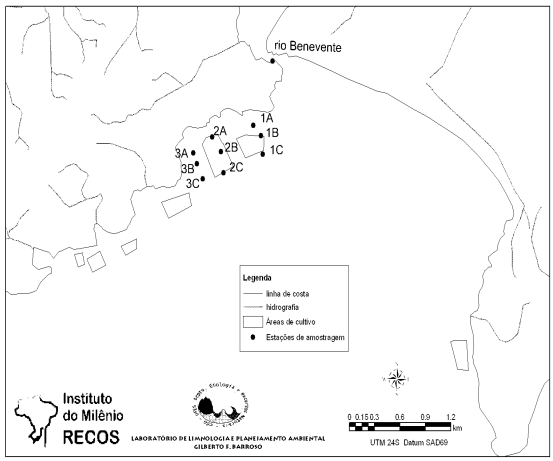


Figura 1: Mapa do cultivo de moluscos marinhos no estuário do Rio Benevente, com os pontos de coleta.

PONTO	MATÉRIA ORGÂNICA		% SILTE-ARGILA	
	min.	máx.	min.	máx.
1A	6,2	9,3	48,6	70,6
1B	5,8	8,8	56,4	70,7
1C	6,2	10,6	43,8	85,1
2A	4,9	9,0	50,5	77,6
2B	8,3	10,2	48,8	72,8
2C	7,4	10,0	50,8	85,2
3A	6,0	7,4	64,9	91,2
3B	5,1	7,6	65,4	77,5
3C	6,5	10,5	46,0	85,3

Tabela 3: Percentagem de silte-argila e matéria orgânica no sedimento da Praia do Coqueiro, Anchieta, ES

- Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a todos que possibilitaram a execução do trabalho, em especial ao Sebastião D.M.A.Vieira pela coleta do sedimento e maricultores e servidores da Prefeitura Municipal de Anchieta, entre eles: Sr. Antonio Carlos Cavalcante, Rosimere Silva, Sr. Pedro Gonzaga da Silva e Rildo da Silva. Agradecimentos também ao Dr. Gilberto Barroso pelo mapa da área de estudo.

A POLÍTICA DE ESCALAS NO GERENCIAMENTO COSTEIRO: A AÇÃO ESTATAL COMO VETOR DE CONFLITOS

Ricardo Augusto de Almeida Voivodic – Laboratório de Gestão do Território – LAGET/UFRJ
ricvoivodic@yahoo.com.br

Introdução

Os mecanismos de planejamentos implementados ao longo das últimas décadas para a Zona Costeira Brasileira apresentam alguns problemas e dificuldades gerais comuns aos modelos tradicionais de planejamento, quais sejam: A fragmentação da produção do conhecimento, a identificação histórica com o tecnocratismo (legitimador de uma matriz conservadora) e a falta de articulação entre escalas. Além dessas dificuldades gerais, possui o fator agravante de que essa área apresenta um mosaico com imensa variedade de situações, unidades fisiográficas, níveis e formas de ocupação do território.

Com cerca de 8.500 quilômetros de costa, o Brasil abriga ao longo do litoral diversos ecossistemas de alta relevância do ponto de vista ecológico, tais como: mangues, campos de dunas e falésias, baías e estuários, recifes e corais, praias e cordões arenosos, costões rochosos e planícies de marés, entre outros. É também na zona costeira que se localizam as maiores manchas residuais de mata atlântica. Tal mosaico de situações e ambientes diversificados confere à zona costeira diversas oportunidades para atividades econômicas, como, por exemplo, a pesca, a agricultura, a aqüicultura, a exploração de recursos minerais, etc (1)

A degradação do ambiente costeiro é fruto do acelerado processo de ocupação. É preciso, entretanto, observar que a qualidade paisagística, a beleza cênica e a salubridade do ambiente são os fatores de atratividade dos espaços litorâneos e representam um importante ativo ambiental e que, assim, o comprometimento desses fatores pode significar a estagnação econômica, derivada da perda da qualidade ambiental (2). Por isso, o ordenamento desse espaço passou a ser uma prioridade e modelos de desenvolvimento regional compatíveis ecologicamente permearam o discurso técnico e acadêmico vigente a partir de meados dos anos 80.

Dada a complexidade de situações observada na zona costeira, é necessária uma constante avaliação dos mecanismos de planejamento e gestão associados a esses espaços. Os desafios existentes incorporam a necessidade de incluir nos modelos de planejamento mecanismos voltados para garantir a preservação ambiental e, dessa forma, mediar a complexa equação entre desenvolvimento econômico e conservação dos ecossistemas naturais.

O objetivo deste trabalho é avaliar o papel das instituições e a questão da definição de esferas de atuação do Estado no âmbito do Gerenciamento Costeiro, entendendo que as formas de atuação e de descentralização do poder, da esfera federal para estadual e dessa para municipal geram conflitos territoriais. Dessa forma, buscar compreender qual é o papel do "jogo de escalas" operado por esses atores institucionais (revelando e escondendo problemas e responsabilidades) na definição de seu poder.

Material e Métodos

O presente estudo utiliza os dados de avaliação do processo de capacitação dos gestores municipais na metodologia de trabalho do Projeto Orla, utiliza ainda, os principais referenciais teóricos sobre a questão das escalas e do papel das instituições e do poder público na definição de competências sobre o planejamento e gestão costeiros.

A questão metodológica é tratada a partir de análise qualitativa de entrevistas e de materiais institucionais disponíveis, nos quais é possível perceber que a existência de diversas questões normalmente defendidas pelo município. Muitas vezes essas questões, que são oriundas das disputas políticas e dos grupos de interesse exclusivos da escala local que entram em choque com as diretrizes norteadoras do Projeto Orla. Esses conflitos não podem ser tomados como impeditivos do processo de planejamento e gestão integrada e sim, como elementos necessários para nortear as políticas federais e estaduais que buscam incorporar a esfera municipal na sua agenda de planejamento.

Resultados e Discussões

Com base na análise da literatura e dos dados de implementação do Projeto Orla, foi possível traçar um histórico evolutivo do Gerenciamento Costeiro no Brasil, bem como da variação dos distintos arranjos institucionais que atuaram para tal. Nesse sentido, foram observados os conflitos oriundos dos referidoa arranjos e as possibilidades de mediação política existentes para cada situação. Foi também trabalhada a questão conceitual e normativa que rege as instâncias políticas que atuam no Gerenciamento Costeiro no Brasil

Dessa forma, pode-se afirmar que o Gerenciamento Costeiro é, essencialmente, um *programa governamental* com propósito de utilizar ou conservar um recurso costeiro, ou um ambiente específico ali localizado. Sendo, dessa forma, "*um processo onde estão embutidas uma perspectiva espacial e uma interação multidisciplinar*" no qual é "*fundamental a adoção de escalas condizentes com o tratamento que se quer dar ao problema ambiental em questão*"(3).

Atualmente, um dos maiores problemas da gestão ambiental é a dificuldade de transformar as metas ambientais em ações efetivas. O resultado dessa dificuldade é chamado de lacuna de implementação ou "*implementation gap*". Essa lacuna está associada à inconsistência entre metas políticas estabelecidas em um nível de governo e a translação dessas metas para atividades específicas de manejo em outros níveis ou em outras agências de governo(4).

Assim, algumas das principais tarefas da construção de sistemas intergovernamentais de gestão ambiental dizem respeito à distribuição de autoridade e responsabilidade entre agências centrais de governo e agências provinciais ou locais. Para ele, os processos de descentralização são uma forma conveniente de caracterizar este processo. As formas de relação entre os diferentes níveis de governo podem variar de coercitiva a cooperativa e a autoridade e responsabilidade sobre o território podem ser distribuídas de variadas maneiras (4).

A questão da divisão político territorial do poder vem ganhando cada vez mais importância: se até meados da década de 70 os sistemas centrais de gestão eram predominantes na maioria dos países, tal situação sofreu profundas mudanças ao longo da década de 80. No Brasil o discurso pela descentralização associou-se à luta pela democracia no processo de redemocratização brasileiro. Aconteceu uma grande renovação política no plano local, à qual se somou a redistribuição de recursos e responsabilidades, bem como a produção de modos inovadores de produção de políticas públicas (5).

Neste contexto, é importante lembrar que, a partir da Constituição de 1988, compete ao município, através de seu poder legislativo, determinar o que considera como de interesse local, na área do meio ambiente.

Ao propor a escala local (municipal) como palco concreto de ações de planejamento e gestão da zona costeira, é necessário que haja a clareza de que esses municípios carecem de base institucional e de instrumentos técnicos de planejamento e controle para a promoção do desenvolvimento local em bases de sustentabilidade ecológica. Além disso, os municípios sofrem diversas pressões, por setores de peso na composição política local, em sentido contrário à perspectiva da conservação ambiental.

MEADOWCROFT (6) ressalta ainda que a atuação política concreta é sempre definida sobre escalas temporal e espacial específicas, sendo tal definição parte de um "inquestionável" arcabouço da vida política. A escala espacial estaria, portanto, associada à delimitação territorial do poder político ou à área física sobre a qual uma estrutura política, ao invés de outra, exerce domínio. Para esse autor, uma vez que as jurisdições políticas podem ser divididas e combinadas em diferentes hierarquias ou configuradas de acordo com os diferentes propósitos administrativos, a matriz territorial de políticas públicas existentes em um determinado momento pode ser extremamente complexa.

Dessa forma, a delimitação e a criação de arranjos institucionais em diferentes escalas torna-se um assunto de suma importância para a discussão no âmbito da geografia, pois como defende LACOSTE (7), o problema das escalas é fundamental no o raciocínio geográfico, ressaltando, inclusive, que "o fato de privilegiar certos níveis de análise que correspondem a certos tipos do espaço de conceituação provoca a deformação, ou a ocultação dos fatores que não podem ser convenientemente apreendidos senão em outros níveis de análise".

A escolha de um determinado nível de análise ou de uma determinada área de abrangência de uma estrutura institucional é primordial na definição do alcance e da composição de forças que irão atuar sobre o espaço.

O Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla, é uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente - MMA, em parceria com a Secretaria do Patrimônio da União – SPU, que busca contribuir, em escala nacional, para aplicação de diretrizes gerais de disciplinamento de uso e ocupação da Orla Marítima.

Seu arranjo institucional é orientado no sentido da descentralização de ações de planejamento e gestão deste espaço, da esfera federal para a do município. Dessa forma, visa articular órgãos estaduais de meio ambiente, Gerências Regionais do Patrimônio da União – GRPU, administrações municipais e organizações não governamentais locais, além de outras entidades e instituições relacionadas ao patrimônio histórico, artístico e cultural, a questões fundiárias ou a atividades econômicas específicas - como portuárias ou relativas à exploração petrolífera, cuja atuação tenha rebatimento destacado naquele espaço.

Até o momento, o Projeto Orla teve como foco central a elaboração de Planos de Intervenção para as orlas dos Municípios numa perspectiva de descentralização da gestão da orla marítima. Sabe-se, porém, que os fenômenos verificados na orla são resultado de uma multiplicidade de atores muitas das vezes externos ao

local, que atuam em outras escalas, como no caso de muitos procedimentos de destinação de usos de bens da União

Os *Planos de Intervenção na Orla Marítima* são os produtos finais do processo de fortalecimento institucional proposto pelo Projeto Orla. A elaboração desses documentos propiciou, ou deveria propiciar, não só um aumento da capacidade técnica municipal, mas também a criação de um canal de articulação entre agentes públicos e comunitários para a gestão da orla.

A partir do Projeto, no entanto, tornaram-se nítidas as lacunas de implementação existentes entre as distintas escalas de concepção e planejamento das ações, expondo os conflitos de interesse existentes entre os órgãos estaduais e federais e os órgãos municipais e as organizações da sociedade civil, assim como ficaram expostos os conflitos existentes nos vários Municípios e as dificuldades e possibilidades para a construção de ações integradas.

Conclusões

O trabalho ora apresentado encontra-se em fase preliminar de levantamento e avaliação dos dados, entretanto, com base nas discussões conceituais já realizadas, é possível tecer algumas afirmativas, a saber:

(a) a definição da escala adequada para tratar um determinado problema é complexa, ela envolve a distribuição espacial de poder. Algumas questões fundamentais devem ser freqüentemente observadas para que não haja nem a tutelação do poder local por uma instância superior, nem uma sobrecarga de atribuições no nível local, sem que este tenha capacidade técnica ou meios financeiros para atuar sobre as novas funções.

(b) é fundamental ter clareza de que o poder local não pode ser tratado isoladamente, pois a eficiência da administração local depende da capacidade dos governos para mobilizar recursos e articular atores, governamentais ou não, em diferentes escalas, no sentido de criar coalizões que permitam ampliar a governabilidade local e, assim, garantir o cumprimento das novas atribuições demandadas pelo processo de descentralização administrativa em curso no Brasil atualmente.

Nesse contexto, o Gerenciamento Costeiro deve buscar uma articulação mais efetiva com a política urbana na esfera municipal, evitando, porém, operar um jogo de escalas que venha a mascarar responsabilidades sobre a gestão de determinadas áreas. Os mecanismos de gestão da zona costeira deveriam ter sido alvo das recentes mudanças no quadro de implementação da política urbana no Brasil. Os mecanismos definidos pelo PNGC deveriam estar contemplados no recém-aprovado Estatuto da Cidade, contribuindo, dessa maneira, para um aperfeiçoamento do arcabouço institucional e legal dos municípios costeiros, etapa necessária à transição de poder e de responsabilidade aos municípios.

Referências

(1) Santos, T. C. C & Câmara, J. B. D. (org) GEO BRASIL 2002 – Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

(2) Butler, R. W. The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management resourses. Canadian Geographer, XXIV, 1, pp 5-12, 1980

(3) Argento, Mauro S. F. Gerenciamento Costeiro da área metropolitana do Rio de Janeiro, In. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Em Busca do desenvolvimento Urbano sustentável: O caso do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Banco Mundial – IBAM – FBCN, 1993

(4) Lowry Kem. Decentralized Coastal Management. InterCoast – International Newsletter of Coastal Management, 42, fall, pp. 1-42, 2002

(5) Abrucio, Fernando L. A reconstrução das funções governamentais no federalismo Brasileiro. In. Hofmeister, W. e Carneiro, J. M. B. (org.) – São Paulo: Fundação Konrad Adenauer, Série Debates, n.º 22, Vol I, abril 2001

(6) Meadowcroft, James. *Politics and scale: some implications for environmental governance*. Landscape and Urban Planning. No.61 pp. 169-179, 2002

(7) Lacoste, Yves. A geografia serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. Campinas: Papirus, 1988

ANÁLISE ESPACIAL DOS CONFLITOS DE USO DOS RECURSOS NATURAIS COSTEIROS E A CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL DO MUNICÍPIO DE SERRA - ES

Coelho1, B.B.; Barroso1, G.F.

1. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Departamento de Ecologia e Recursos Naturais – DERN. brunufes@yahoo.com.br

Palavras Chave: SIG, nidificação, gerenciamento costeiro, projeto Orla

Introdução

As tartarugas marinhas, de um modo geral, habitam diversas áreas caracteristicamente bem distintas ao longo do ciclo de vida, desde áreas costeiras até oceanos. Durante o ciclo de vida cumprem seu papel ecológico nos múltiplos ecossistemas marinhos, de acordo com a fase do desenvolvimento. O ciclo de vida pode ser de maneira simplista traduzido como os ovos depositados na areia das praias, o estágio do filhote desde o abandono da casca dos ovos, a emergência da coluna de areia, a corrida até o mar quando se direciona para áreas oceânicas, a fase juvenil do organismo quando procura águas mais rasas, exceto determinada espécie, e a fase adulta relacionada à garantia de descendência.

Devido à migração das tartarugas marinhas, além dos diversos ambientes, alcançam distâncias consideráveis, podendo atravessar bacias oceânicas inteiras e por diversas vezes ocupar territórios de mais de uma nação estrangeira. A maior parte das espécies nasce em determinado país, passa a fase juvenil se alimentando em águas estrangeiras e, então, retorna para o mesmo local de nascimento para dar continuidade ao seu ciclo de vida.

A crescente ocupação da linha de costa e o uso descontrolado dos recursos naturais costeiros vêm provocando diversos conflitos, como atividades exploratórias e desestruturação das características ecológicas essenciais dos ambientes costeiros destinados à manutenção da vida. A expropriação das áreas de nidificação e alimentação relativa às tartarugas marinhas projeta a dinâmica populacional dessas espécies para extinção iminente.

Considerando que as tartarugas marinhas utilizam-se do litoral do município de Serra (ES), em particular *Caretta. caretta* com destaque para os comportamentos de migração e nidificação e *Chelonia mydas* em atividades de alimentação, migração e repouso, pretende-se avaliar espacialmente os conflitos associados ao uso e ocupação dos recursos naturais costeiros com a conservação das tartarugas marinhas.

Material e métodos

Os dados de desovas de tartarugas marinhas e os de animais encontrados utilizados foram obtidos ao longo de três temporadas de monitoramento do litoral do município de Serra – ES, entre os meses de Setembro e Março de 2001/02, 2002/03 e 2003/04, dispostos em cadernos de campo específicos do Projeto TAMAR-IBAMA. O monitoramento consistiu percorrer a extensão de 23 km de praias de livre acesso do município, no início do período matutino, em busca de rastros de fêmeas de tartarugas marinhas que tenham depositado seus ovos nas areias. Os ninhos eram marcados, catalogados e monitorados diariamente até o período final de incubação. Além desses 23 km, mais 7 km fazem parte da área de estudo, de acesso dependente do complexo industrial siderúrgico e portuário que estão inseridos. Os registros continham a posição dos ninhos em determinado ponto da praia, exceto para a temporada de 2001/02, o número de ovos que geraram filhotes e que não foram incubados, além dos registros de encontros com tartarugas marinhas na praia. Os ninhos das temporadas 2002/03 e 2003/04 foram georreferenciados a partir dos dados do caderno de campo por aparelho GPS Garmin e-trex (erro aproximado no terreno de 7 m). O sucesso reprodutivo foi adotado como parâmetro para determinação do local mais propício a reprodução das tartarugas marinhas e consiste no percentual dos ovos que geraram filhotes vivos, independente se esses não foram capazes de transpor a camada de areia sobre a câmara de ovos. A comparação das médias dos dados não emparelhados do sucesso reprodutivo foi realizada mediante teste “t” de Student.

A base de dados georreferenciados, além do posicionamento dos ninhos em UTM e Datum South America (SAD) 69, compunha um mosaico de 46 aerofotografias, resolução 1:2.000, obtidas por levantamento aerofotogramétrico em 2002. A partir de imagens formato JPEG escaneadas com resolução 200 dpi e cinco pontos de controle amarrados nas margens e no centro de cada aerofotografia, no pacote de sistema de informações geográficas ArcGIS 9.0, foi montado o mosaico tendo como referência no plano de fundo uma imagem SPOT resolução 10 m da área de estudo previamente georreferenciada no sistema de coordenadas UTM SAD 69. Ao redor do ponto geográfico do centro dos ninhos foi delineada

uma área buffer de 500 m de raio, representando a distância máxima da incidência de iluminação artificial (1). Também foi delineado os limites da orla marítima das áreas urbanizadas e não urbanizadas continente adentro e a isóbata de 10 m em direção ao mar, proposta pelo Projeto Orla (2), (3) e (4).

Os 5 balneários do litoral do município de Serra – ES (Praia Mole, Carapebus, Bicanga, Manguinhos, Jacaraípe e Nova Almeida), por apresentarem diferentes níveis de uso e ocupação da linha de costa, foram compartimentalizadas tendo como principais critérios os relacionados aos aspectos físicos (e.g. adensamento de construções, populações) e biológicos (i.e. cobertura vegetal), bem como pela organização sócio- econômica (e.g. ambientes de produção, proteção a vida, urbanos e industriais). O Projeto Orla subsidia a compartimentalização realizada. As categorias encontradas para definir o uso e ocupação da orla marítima foram 5: urbano consolidado; urbano em processo de consolidação; não urbano; de uso especial para atividades industriais e de uso especial para unidades de conservação.

Resultados e Discussões

O monitoramento dos balneários permitiu catalogar 186 ninhos, sendo 53,8 % de *C. caretta*, 1,6 % de *Dermochelys coriacea* e 44,6 % não puderam ser identificados quanto à espécie. Desses, 10,8 % foram devido a predação humana, 2,4 % devido à erosão provocada pela ação da maré, 14,5 % devido à perda de marcação do ninho, 1,2 % pela ação de predadores selvagens (e.g. urubu) e 71,1 % dos ninhos deliberadamente não foram exumados pós-nascimento dos filhotes. Não houve nenhum nascimento de *D. coriacea.* A área de estudo se mostrou importante área para atividades de reprodução de tartarugas marinhas, especificadamente *C. caretta*. Apresentou também problemas relacionados à conservação dessa espécie, principalmente causados pela ação antropogênica de ocupação da orla marítima sem qualquer nível de ordenamento e de uso descontrolado dos recursos naturais.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) permitiu correlacionar a área de maior registro de atividades de nidificação como sendo aquela onde o uso e ocupação da orla marítima é de certa forma mais controlada, ou seja, no compartimento de uso especial para atividades industriais, de acesso restrito às atividades siderúrgicas da região, e compartimentos urbano em processo de ocupação. A partir das fotografias aéreas dispostas no SIG foi possível quantificar a extensão dos compartimentos, conforme a tabela 1, e observar áreas menos densamente ocupadas, com maior cobertura do solo por vegetação. Conseqüentemente menor incidência de iluminação artificial e a própria presença de pessoas nas areias das praias de nidificação. As áreas urbanas consolidadas com a orla marítima completamente urbanizada sem planejamento apresentaram menor incidência de ninhos. É característica desse trecho a iluminação direta da areia das praias por refletores do tipo pétalas, causando inibição em fêmeas matrizes das atividades de nidificação.

Tabela 1 – Extensão percorrendo a orla marítima de cada compartimento do litoral do município de Serra – ES.

Compartimento	Extensão (km)	Proporção (%)
Urbano em processo de consolidação	14,1	46,9
Urbano consolidado	2,9	9,6
Não urbano	4,4	14,7
Uso Especial para Unidade de conservação	2,1	7,0
Uso Especial para atividade industrial	6,5	21,8
TOTAL	30,0	100

O sucesso reprodutivo dos ninhos do compartimento de uso especial para atividades foi significativamente menor (graus de liberdade = 78, intervalo de confiança = 95 %) do que no em processo de consolidação, já consolidado e de uso especial para unidade de conservação. Esse fato pode estar relacionado a características físico-químicas menos propícias a incubação de ovos de tartarugas marinhas em relação aquelas das outras áreas, observadas em campo. As áreas não urbanas também apresentaram características incompatíveis com as atividades de nidificação, ou seja, presença de couraças lateríticas na zona submarina próxima rasa, podendo ser observada nas fotografias aéreas. Além dessas barreiras naturais, alguns trechos da praia no compartimento de uso especial para atividades industriais foram completamente reduzidos quanto ao potencial de nidificação, devido à construção de enrocamentos da linha de costa para destinação de atividades portuárias, representando 3,8 km de extensão do litoral.O compartimento de uso especial para unidade de conservação é representado pela Área de Proteção Ambiental da Praia Mole, apresentando a orla marítima em processo de consolidação e conflitos de uso e ocupação generalizados.

Além dos conflitos de uso e ocupação do espaço da orla marítima também foram diagnosticados conflitos entre as atividades pesqueiras tipicamente de redes em geral e as tartarugas marinhas. Durante as temporadas de 2002/03 e 2003/04 foram encontradas 63 *C. mydas*, 1 *Eretmochelys imbricata* e 1

Lepidochelys olivacea. 96,9 % dessas foram encontradas mortas, sendo 2 *C. mydas* resgatadas da posse de pescadores ainda vivas. 49,2 % das tartarugas marinhas encontradas mortas apresentaram sinais evidentes da interação com as redes.

A organização dos dados das temporadas 2002/03 e 2003/04 no SIG conveniente resultou em 4 mapas produzidos em escala 1:30.000. Cada mapa apresentou um determinado setor da área de estudo respectivo as praias correspondentes, sendo setor sul a Praia Mole, o setor centro sul a praia de Carapebus, Bicanga e Manguinhos, o setor centro norte contendo a praia de Jacaraípe e o setor norte representado pela praia de Nova Almeida. A resolução espacial 1:2.000 das fotografias aéreas da área de estudo permitiu focalizar nessa mesma resolução determinados trechos característicos do compartimento correspondente, utilizando-se recursos visuais de mais de uma data-frame no layout de impressão. A espacialização dos ninhos no SIG permitiu verificar a concentração ao longo de todo o litoral, bem como os conflitos reais e em potencial às áreas de nidificação. Através dos limites da orla marítima para áreas urbanizadas e não urbanizadas e a área buffer sugerida percebeu-se que a adoção de um plano de gerenciamento costeiro deve estender-se além da orla marítima continente adentro e concentrar esforços na minimização dos conflitos resultantes das atividades pesqueiras com petrechos utilizando-se redes de emalhar quanto às medidas conservacionistas aplicadas às tartarugas marinhas (5), (6).

Conclusões

O monitoramento do litoral do município de Serra – ES se mostrou importante etapa para o desenvolvimento do SIG, permitindo a coleta dos dados em campo, além de apresentar o caráter conservacionista de proteção dessa importante área de nidificação de *C. caretta* na região central do ES.

Os conflitos resultantes de problemas de ordem social e/ ou ambiental estão associados ao processo de ocupação e uso dos recursos costeiros. Os conflitos são: de ocupação territorial, gerado essencialmente pela inadequação e ineficiência do Plano Diretor Urbano (PDU); de apropriações de recursos naturais, gerados pelas atividades de pesca com redes de emalhar; de utilização dos recursos ambientais, gerados por atividades cujos suportes espaciais se antagonizam, por exemplo o asfaltamento das avenidas paralelas às praias sendo implementado em áreas propícias as atividades de nidificação de tartarugas marinhas; de ordem social, originado de disputas por direitos e por acesso as áreas de alimentação e reprodução de tartarugas marinhas; de usos múltiplos, gerado pela concorrência na apropriação simultânea de um determinado recurso natural ou pelo controle de uma determinada fonte de recursos por diferentes atividades, por exemplo as atividades de observação de tartarugas marinhas; intergovernamentais, gerados pelo antagonismo entre projetos de governo que impliquem em usos e ações excludentes e contraditórias para uma mesma área, como a atividade industrial siderúrgica interferindo na unidade de conservação da APA de Praia Mole onde o atrativo natural é evidente e preponderante.

A compartimentalização da orla marítima conforme a ocupação foi desenvolvida através de critérios físicos. A vantagem é que são critérios simples de descrever e fáceis de entender, desde que sejam bem definidos. Muitas vezes o limite não coincide com limites administrativos e necessitam de uma legislação especial. Os compartimentos devem na medida do possível adotar características sócio-econômicas do ambiente em questão.

Referências

[1]**LUTZ, P. L. & MUSICK, J. A.** 1997. The biology of sea turtles. 1. ed. 1. v. Florida: CRC.

[2]**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; & MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO**. 2002. Projeto orla: fundamentos para gestão integrada.

[3]**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; & MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO**. 2002. Projeto orla: manual de gestão.

[4]**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; & MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO**. 2002. Projeto orla: subsídios para um projeto de gestão.

[5]**ECKERT, K.L *et al.*** 1999. Research and management techniques for the conservation of sea turtles. n. 4. Pennsylvania, USA: CGC.

[6]**MARCOVALDI, M.A.; *et al***. 2002. Brazilian plan for reduction of incidental sea turtle capture in fisheries. Marine Turtle Newsletter. n.96. p.24-25.

EFEITO DO LAS-C12, DODECIL BENZENO SULFONATO DE SÓDIO LINEAR, SOBRE O CAMARÃO-ROSA (*FARFANTEPENAEUS PAULENSIS*).

BARBIERI[1], E. e MACHADO[1], C. I.

[1] Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Caixa Postal 61. Cananéia. 11990-000. São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br

Palavras chave: Camarão-rosa, LAS, toxicidade, *Farfantepenaeus paulensis*

Introdução

Os efeitos de poluentes nos organismos vivos são, em geral, muito complexo, sendo resultantes de interferências tanto físico-químicas do meio externo, quanto das atividades vitais. Por esse motivo, para a monitorização da qualidade ambiental é necessário que se avaliem efeitos sobre os organismos com implicações ecológicas importantes, mas que sejam, ao mesmo tempo, rapidamente identificáveis. Testes de tocicidade, por exemplo, que quantificam alterações nas taxas de mortalidade sob influencia deletérias, são amplamente empregados para esse fim (1).

Vários estudos têm demonstrado que, em rios e lagos, detergentes sintéticos são responsáveis por sérios distúrbios ecológicos (2), afetando de maneira significativa os organismos aquáticos inclusive camarões (3). Os camarões têm importante papel nos ecossistemas em que vivem e, além disso, são fontes de recursos protéicos para a alimentação humana. São também bons indicadores da qualidade da água sendo, por esse motivo, indicados para em experimentos para avaliação de impacto ambiental (4).

Nos últimos anos, vários estudos tem sido realizados para determinar a toxicidade aguada de diversos compostos químicos em muitas espécies de organismos. No caso do camarão é dado uma grande atenção aos espécimes cultiváveis, levando-se em consideração parâmetros ambientais tais como: pH, salinidade, oxigênio dissolvido, concentração de amônia..etc. Neste trabalho determinou-se a toxicidade do LAS-C12, sobre o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*), uma vez que este detergente é um importante poluidor de águas estuarinas, onde esta espécie tem parte do seu ciclo de vida.

Material e métodos

O método para o desenvolvimento dos testes de toxicidade foram baseado nas 18° ed. do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (4). Os testes utilizando larvas de *Farfantepenaeus paulensis* (PL_{35}) foram realizados em sistema semi-estástico com a renovação da solução-teste a cada 24 horas. A água de diluição utilizada foi água do mar filtrada e para a análise da toxicidade aguda do LAS-C12, foram empregadas as seguintes concentrações: 0,0 (controle); 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 e 16 $mg.L^{-1}$. A escolha das concentrações foi baseada em testes prévios realizados com o objetivo de determinar a maior e a menor concentração, distribuindo-se as demais concentrações dentro desses limites. Todos os aquários de 30 litros foram monitorados nos instantes: 0, 2, 4, 6, 8, 12, 24, 48, 72, e 96 horas, em relação aos seguintes parâmetros físicos, químicos e biológicos: temperatura, oxigênio dissolvido, pH, salinidade e mortalidade dos animais. Os valores de pH situaram-se entre 8,18 e 8,20 em todos os ensaios. As variações do oxigênio dissolvido nos controles durante os ensaios situou-se entre 7,6 a 7,7 mg O_2 /L. O controle de temperatura durante os testes foi amplamente atingido, situando-se entre 25,0 e 25,6 ^oC e a salinidade situou-se entre 35 e 36.

A análise biométrica dos espécimes de *Farfantepenaeus paulensis*, revelou que, as médias de comprimento situaram-se entre 9 a 11 mm. Utilizou-se 45 camarões para cada concentração com três réplicas de 15 indivíduos cada, totalizando 315 indivíduos em todo o experimento. Cada réplica continha quinze camarões. Para a avaliação do parâmetro mortalidade dos organismos, foram determinados a $CL(I)_{50}$24h, $CL(I)_{50}$48h, $CL(I)_{50}$72h, $CL(I)_{50}$96h isto é, concentração nominal do agente tóxico que causa mortalidade a 50% dos organismos em 24, 48, 72, e 96 horas de exposição nas condições de teste. A expressão dos valores nominais com a notação (I) segue a proposta de Lloyd e Tobby (5). Foram considerados os testes em que a mortalidade no controle não foi superior a 10 % dos organismos testados.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os testes de toxicidade estão apresentados na tabela 1. Nos ensaios com LAS-C12 para *Farfantepenaeus paulensis*, constatou-se grande semelhança entre as três réplicas, onde os resultados foram reprodutíveis para os diversos períodos de exposição. Os valores médios obtidos CL(I) 50 para o LAS situaram-se entre: 5,93 e 6,82 $mg.L^{-1}$, para o período de exposição de 24 horas; 5,12 e 5,47 $mg.L^{-1}$, para 48 horas; 4,51 e 4,81 $mg.L^{-1}$, para 72 horas e 4,13 e 4,42 $mg.L^{-1}$, para 96 horas respectivamente.

Considerando-se o país como um todo, a utilização de detergentes sintéticos ainda não atingiu, no Brasil, as mesmas proporções que os caracterizam como agentes poluidores responsáveis pelo controle da qualidade do meio ambiente no que diz respeito à poluição por detergentes em determinadas localidades e à necessidade de se exercer uma ação preventiva visando evitar problemas futuros. Um estudo realizado pelo Laboratório de Controle da Qualidade de Saneantes e Cosméticos da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, em 1993, apurou que dentre os 15 produtos de diferentes marcas analisados 9 não eram biodegradáveis (6). Esses produtos, em vez de utilizarem o LAS como princípio ativo, estavam utilizando o ABS, que é bioresistente. Na indústria, o LAS é freqüentemente empregado na fabricação de detergentes sintéticos e sabões em pó, pois, apesar de ser mais tóxico do que o ABS (7), permanece por menos tempo na natureza.

Os surfactantes agem sobre a fertilidade, desenvolvimento embrionário, reprodução, hábitos alimentares e comportamento de animais aquáticos (8). Mastroti (9) evidenciou um comprometimento significativo no desenvolvimento dos embriões de ouriços-do-mar (*Lytechinus varigatus*) submetidos a 0,13ppm de LAS. Trabalhos realizados pela Sociedade Japonesa de Testes Químicos (JCTS, 1987) relatam que os valores de CL50 para o camarão *Penaeus japonicus* expostos ao LAS foram de 0,96ppm para o estágio de mísis; 1,43ppm para pós-larvas de um dia (PL_1); 1,80ppm para PL_{14} e 6,24ppm para PL_{45}. Supriyono *et al.* (10) estudando indivíduos no estágio PL_{33} dessa mesma espécie, expostos ao LAS-C12, encontraram CL50 de 4,24ppm, após 96 horas de exposição. Estes resultados sugerem que a medida que as larvas do camarão crescem, tornam-se mais resistentes ao LAS.

Wasielesky (11), observou que após 30 dias de exposição à amônia, a sobrevivência de *F. paulensis* no nível de segurança, utilizado por este autor, não apresentaram diferença significativas em relação ao controle. No entanto, os resultados em termos de crescimento em peso úmido e biomassa final mostraram que até mesmo uma concentração tão baixa de 0,91 mg/L de amônia, que equivaleu a 1/4 do nível de segurança determinado por Ostrensky e Wasielesky (12) para *Farfantepenaeus paulensis*, causou retardo nos níveis de crescimento da mesma. Por este motivo sugerimos futuros trabalhos com concentrações menores as letais e com períodos de exposição do LAS maiores.

Conclusão

As CL $(96)_{50}$ de 4,42 e 4,13 $mg.L^{-1}$ registradas para o camarão-rosa neste trabalho, é muito preocupante uma vez que concentrações de tensoativos aniônicos superiores a estas foram encontradas em trabalhos realizados na costa brasileira. Assim sendo, fica evidente a necessidade de realização de outros trabalhos utilizando outras concentrações de LAS, bem como outras espécies, para o biomonitoramento de águas estuarinas.

Bibliografia

(1) Barbieri, E., Garcia, C. A B., Alves, J. P. H.. 2004. Utilização do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na determinação da toxicidade da água de produção de petróleo caracterizada no Estado de Sergipe. Mundo da saúde. 28 (4): 421-430.

(2) Terzic, S. e M. Ahel. 1994. Imput and behaviour of linear alkybenzenesulphonates (LAS) in a stratifield estuary. *Marine Pullution Bulletin* 28 (12): 735-740.

(3) Mittal, A. K. e T. K. Garg. 1994. Effect of an anionic detergent-sodium dodecyl sulphate exposure on club cells in the epidermis of *Clarias batrachus*. *J. Fish Biol.* 44: 857-875.

(4) APHA . 1992. American Public Health Association. Standard methods for examination of water and wastewater. 18 ed. Washington: APHA, 1992.

(5) Lloyd, R. e Tooby, T.E. 1979. New terminology required for short-term static fish bioassay LC(I)50. Bull Environm. Contam. Toxicol., v. 22, n. 1 - 3.

(6) Vieira, J. P. e C. Scalabrim. 1991. Migração reprodutiva da "tainha" (*Mugil platanus* Gunther, 1880) no Sul do Brasil. *Atlântica* 13 (1): 131-142.V

(7) Abel, P. D. 1974. Toxicity of synthetic detergent to fish and aquatic invertebrates. *J. Fish Biol. 6*: 279-298.

(8) Tollefsen, K. E.; K. Ingebrigtsen; A. J. Olsen; K. E. Zachariassen; e S. Johnsen. 1998. Acute and toxicokinetics of 4-heptyphenol in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Environmental Toxicology and Chemistry*. 17: (4) 740-746.

(9) Mastroti, R. R. 1997. Toxicidade e biodegradabilidade de tensoativos aniônicos em água do mar. Dissertação de mestrado. Dpto. Oceano. Biol. Inst. Oceanogra. Universidade de São Paulo.

(10) Supriyono, E.; F. Takashima e C. A. Strussmann. 1998. Toxicity of Linear alkylbenzene sulphonate (LAS) to juvenile kuruma shrimp, *Penaeus japonicus*: a histopathological study on acute and sub-chronic levels. *J. Tokyo Univ. Fish.,* 85(1):1-10.

(11) Wasielesky W. Jr. 2000. Cultivo de juvenis de camarão-rosa no estuário da Lagoa dos Patos tese de Doutorado. Fundação Universidade do Rio Grande. 98p.

(12) Ostrensky A. e Wasielesky W. Jr. 1995. Acute oxicity of amonia to varius life atrages of the São Paulo shrimp Panaeus paulensis. Aquaculture. 132: 339-347.

Tabela 1. Valores da toxicidade aguda do LAS-C12 sobre o *Farfantepenaeus paulensis*.

Réplica 1	**Valores de EC(I)50 mg.L^{-1}**	**Intervalo de confiança**	
		Limite inferior	**Limite superior**
24h	6,82	7,22	7,42
48h	5,12	5,42	4,82
72h	4,81	5,11	4,51
96h	4,42	4,62	4,22
Réplica 2			
24h	6,36	6,66	6,06
48h	5,47	5,77	5,17
72h	4,51	4,71	4,31
96h	4,13	4,17	4,09
Réplica 3			
24h	5,93	6,63	5,23
48h	5,27	5,47	5,07
72h	4,52	4,72	4,32
96h	4,20	4,25	4,15

INFLUÊNCIA DO BALANÇO PRECIPITAÇÃO-EVAPORAÇÃO NO TEMPO DE RESIDÊNCIA DAS ÁGUAS DA LAGOA DOS PATOS - RS

Hirata[1], F.E.; Fredo, G.C.; Möller Jr., O.O.

[1]*Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália, km 8, s/n, Rio Grande-RS. e-mail: endohirata@hotmail.com*

Palavras-chave: Precipitação, evaporação, descarga fluvial, ENOS

Introdução

O tempo de residência das águas da Lagoa dos Patos (Rio Grande do Sul) é calculado a partir de dados médios de precipitação, evaporação e descarga fluvial (1). Médias mensais de evaporação e precipitação foram analisadas com o objetivo de estabelecer um balanço precipitação-evaporação (P-E) para a cidade do Rio Grande-RS, localizada às margens da Lagoa. Além disso, médias mensais de temperatura (^{o}C), umidade relativa do ar (%), horas diárias de insolação e velocidade do vento (m.s^{-1}) foram utilizadas para estimar taxas médias mensais de evaporação pelo método de Penman (2) para um período de 13 anos (janeiro de 1990 a dezembro de 2002). As médias mensais da evaporação observada na estação meteorológica da FURG foram utilizadas para verificar a acurácia da estimativa, que pode resolver o problema de escassez de medidas diretas e representativas deste dado nas proximidades dos corpos d'água a serem estudados (3). O cálculo do tempo de residência é importante para estimar a susceptibilidade do ambiente à poluição.

Materiais e Métodos

Os dados de evaporação, precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, horas de insolação e velocidade do vento foram obtidas junto à estação meteorológica da FURG. Para estimar a taxa de evaporação média mensal na região utilizou-se o método de Penman (2) em condições isotérmicas (em que a temperatura da água, nos cálculos, é substituída pela temperatura do ar). Os cálculos desprezaram a variação da energia estocada pela massa d'água, a entrada e saída de energia do volume de água e a salinidade. A equação final utilizada para o cálculo da taxa de evaporação mensal foi:

$$E = Rn(\Delta / \Delta + \gamma) + ea(\gamma / \Delta + \gamma),$$

onde E é a taxa de evaporação mensal (mm.mês^{-1}), Rn é a radiação solar efetiva, Δ é inclinação da curva de pressão de vapor saturado de acordo com a temperatura do ar, γ é a constante psicrométrica (parâmetro de Bowen) e ea é a tensão parcial de vapor de água. O resultado da estimativa de evaporação passou por uma análise de sensibilidade (+ e – 10%) para cada uma das variáveis (temperatura, umidade do ar, velocidade do vento e radiação solar de ondas curtas, estimada a partir da média de horas diárias de insolação e de parâmetros locais) e o balanço precipitação-evaporação foi calculado. As séries temporais tiveram seus respectivos espectros analisados (intervalo de confiança de 95% e janela de Hanning = 64) para verificar as bandas de freqüência mais energéticas. Considerando os valores médios mensais de precipitação e evaporação constantes para toda a superfície da Lagoa dos Patos, o tempo de residência foi calculado pela seguinte equação (1):

$$T = V / [Q + (P-E)],$$

onde T é o tempo de residência, V é o volume médio da Lagoa dos Patos, Q é a descarga fluvial média, P é a precipitação média e E é a evaporação média (foram utilizados dados medidos na estação e estimados pelo método de Penman). A descarga fluvial média utilizada foi de 2400 m^3.s^{-1} (4). O volume médio da Lagoa foi calculado em função da área (9,396 x 10^9 m^2) e da profundidade média (4,8 m). Os cálculos desprezaram as variações de descarga e volume da Lagoa forçadas pela maré ou pelo vento.

Resultados e Discussão

As médias mensais de evaporação, medidas pela estação da FURG para o período, foram comparadas às estimativas calculadas pelo método de Penman. O coeficiente de correlação obtido foi de 0,85

com intervalo de confiança de 95%. A análise de sensibilidade apontou maior influência, sobre a estimativa, da radiação solar de ondas curtas (aprox. +/- 10%) e menor influência da velocidade do vento (aprox. +/- 0,008%). O erro acumulado pela estimativa (em função do erro induzido por cada uma das variáveis) ficou em torno de 16,5%, sendo considerada uma estimativa consistente (6).

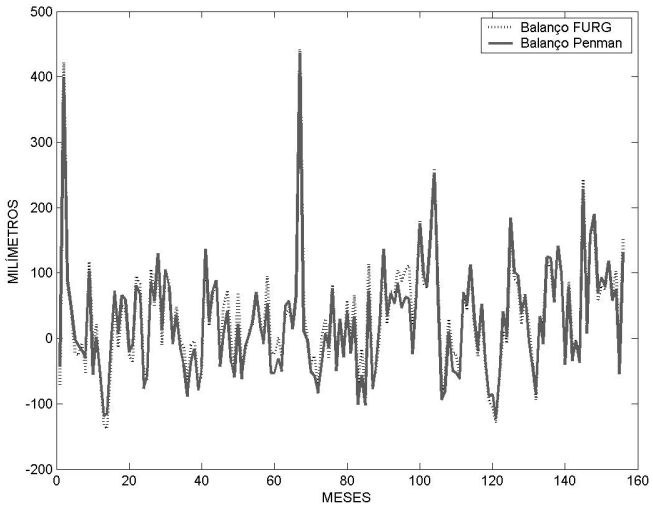


Figura 1: Séries de balanço P-E medido na estação da FURG e estimado

A análise espectral da série de evaporação medida na estação da FURG (fig.2) mostrou um único pico na freqüência de 0,08 cpm (ciclos por mês), correspondente ao período de 1 ano. No espectro da série de evaporação calculada pelo método de Penman, o mesmo pico de energia foi observado na freqüência de 0,08 cpm, consistente com o espectro da série observada. O espectro da série de precipitação (fig.2) apresentou picos de energia em cinco bandas de freqüência diferentes: 0,027, 0,1, 0,21, 0,27 e 0,5 cpm, correspondentes aos períodos de 3 anos, 10, 4,6, 3,6 e 2 meses, respectivamente, sendo a freqüência de 0,027 cpm a mais energética. Calculado o balanço P-E (fig.1), o espectro (fig.2) mostrou picos nas freqüências de 0,027, 0,08, 0,21, 0,27 e 0,5 cpm correspondentes aos períodos de 3 anos, 1 ano, 4,6, 3,6 e 2 meses, respectivamente.

Os valores de tempo de residência estão relacionados na tabela 1. Conforme o esperado, o menor tempo de residência ocorre quando há a maior diferença positiva entre as médias mensais de precipitação e evaporação (item 4 da tab.1).

	P (mm/mês)	E_{FURG} (mm/mês)	E_{PENMAN} (mm/mês)	Balanço (mm)		Descarga (m^3/s)	T_{FURG} (meses)	T_{PENMAN} (meses)
				FURG	Penman			
1	-	-	-	zero	zero	2.400	7,27	
2	118,4	88	92	30,3	25,5	2.400	6,95	7
3	15	153,6	-	-138,6	-	2.400	9,2	-
4	20	-	142,2	-	-122,2	2.400	-	8,9
5	485,2	43	48,3	442,2	436,8	2.400	4,35	4,38

Tabela 1: Tempo de residência em função do balanço pluvial. 1) Balanço P-E nulo (P = E); 2) Balanço P-E médio; 3) Balanço P-E máximo negativo (FURG - fevereiro de 91); 4) Balanço P-E máximo negativo (Penman – janeiro de 2000); 5) Balanço P-E máximo positivo (FURG & Penman - junho de 95).

Conclusão

O pico de energia dos espectros da taxa de evaporação e balanço P-E na freqüência de 0,08 cpm caracteriza uma variação sazonal. Já os espectros da precipitação e do balanço P-E mostraram a influência do ENOS (El Niño-Oscilação Sul) correspondente à banda de freqüência de 0,027 cpm. Setenta e cinco por cento, ou mais, dos oito El Niños mais fortes (entre eles o de 91/92 e o de 94/95, incluídos neste estudo) foram acompanhados por precipitação acima do normal no sul do Brasil (6). Anos de La Niña, por outro lado,

apresentaram precipitação abaixo do normal (7), porém, nenhum dos oito fenômenos La Niña mais fortes ocorreram no período de análise deste trabalho (6). Nas análises espectrais, a precipitação foi a única série medida que mostrou pico de energia significativo na banda de freqüência correspondente ao ENOS, o que influencia fortemente o espectro do balanço P-E.

Em condições isotérmicas, o método de Penman parece superestimar a evaporação em condições de vento fraco e umidade elevada e subestimar a evaporação em condições secas e de vento forte (8). Neste estudo, o método aplicado superestimou a evaporação em casos de vento forte e umidade baixa.

Com relação ao tempo de residência, mesmo desconsiderando o aumento da descarga fluvial em períodos de alta precipitação em toda a bacia de drenagem (o que aumentaria o valor de descarga média), verificou-se redução do tempo de residência em meses com alta precipitação e baixa evaporação, causada somente por precipitação sobre a superfície da Lagoa. O contrário (alta evaporação e baixa precipitação) aumenta o tempo de residência com a mesma intensidade. Uma comparação entre os valores de tempo de residência calculados a partir dos dados medidos e dos estimados (tab.1), além de alterar o mês de máxima diferença negativa, mostra que a diferença entre os valores de balanço P-E causa diferença de 9 dias no tempo de residência. No cálculo com dados médios, a diferença foi de 3 dias. Nos cálculos que utilizaram valores máximos positivos (item 5 da tab.1), a diferença é menor que 1 dia (aprox. 21 horas), tornando válida a utilização do método de Penman para estimar taxa de evaporação em cálculos de tempo de residência, uma vez que a escala temporal do erro induzido pela estimativa é muito pequena em relação à escala do tempo de residência.

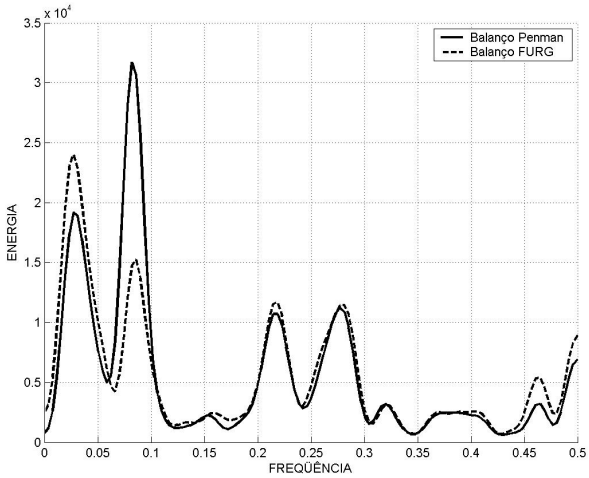


Figura 2: Espectros das séries

Referências

[1]**Miranda, L.B.; Castro, B.M. e Kjerve, B.** 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (Edusp).

[2]**Penman, H.L.** 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proceedings of the Royal Society of London, v.193, p.12-145.

[3]**Dos Reis, R.J. e Dias, N.L.** 1998. Multi-season lake evaporation: energy-budget and CRLE model assesment with limited meteorological observations. Journal of Hydrology, 208, p. 135-147.

[4]**Vaz, A.C.** 2003. Efeito da descarga de água doce em processos ocorrentes no estuário da Lagoa dos Patos. Trabalho de graduação (FURG).

[5]**Vallet-Coulomb, C. ; Legesse, D.; Gasse, F.; Travi, Y. e Chernet, T.** 2001. Lake evaporation estimates in Tropical Africa (Lake Ziway, Ethiopia). Jounal of Hydrology, 245, p. 1-18.

[6]**Mason, S.J. e Goddard, L.** 2001. Probabilistic precipitation anomalies associated with ENSO. Bulletin of the American Meterological Society, v.82, nº4, p. 619-638.

[7]**Grimm, A.M.; Barros, V.R. e Doyle, M.E.** 2000. Climate variability in Southern South América associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate, v.13, p. 35-52.

[8]**Linsley, R.K.; Kohler, M.A. e Paulhus, J.L.H.** 1975. Hydrology for Engineer. New York: MacGraw-Hill Books.

HIDRÓIDES (CNIDARIA, HYDROZOA) DE COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DO MEL, PARANAGUÁ, PARANÁ.

Bornancin, E.C [1]; Haddad, M.A. [2]

[1] *Curso de Ciências Biológicas – UFPR, elainebornancin@yahoo.com.br,*

[2] *Departamento de Zoologia – UFPR, mahaddad@ufpr.br*

Palavras Chave: hidróide, Hydrozoa, Paraná

Introdução

O termo hidróide designa as formas polipóides bentônicas, geralmente coloniais, atualmente classificada nas subclasses Anthomedusae (Athecata) e Leptomeduse (Thecata), da classe Hydrozoa. Os hidróides são comuns e abundantes em costões rochosos, entretanto, são desconhecidos para os leigos, devido ao diminuto tamanho de muitas espécies e à sua forma arborescente, facilmente confundida com algas. Na costa brasileira, o conhecimento dos hidróides ainda é restrito, destacando-se a Região Sudeste, especialmente o litoral paulista, com o maior número de espécies encontradas na literatura (1).

Na costa paranaense, 29 espécies de hidróides já foram registradas (2, 3, 4, 5). Não havia, entretanto, nenhum estudo sobre espécies desse grupo provenientes da Ilha do Mel, embora muitas amostras coletadas desde o início da década de 80 estejam catalogadas na coleção do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Parana, entidade Esse trabalho está preenchendo esta lacuna, ao analisar essas amostras e identificar os hidróides e os substratos que colonizaram.

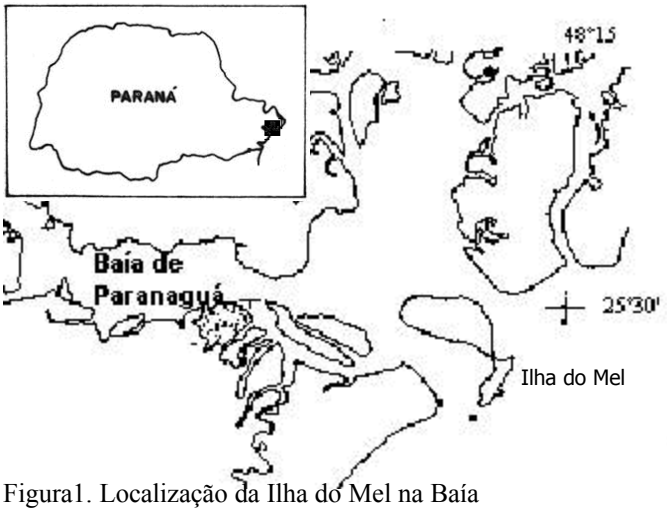


Figura1. Localização da Ilha do Mel na Baía de Paranaguá.

Material e M étodos

A Ilha do Mel localiza-se na entrada da grande Baía de Paranaguá, no litoral do Estado do Paraná (Fig.1). No mediolitoral e infralitoral superior, a encosta é sobreposta por blocos de rocha, matacões e camadas de pedregulhos, seixos e grânulos, constituindo um ambiente coberto de frestas, cavidades e concavidades. Foram analisadas 222 amostras, coletadas na região entremarés, em diferentes datas, entre 1981 e 1997, dos seguintes pontos da Ilha do Mel: Praia de Encantadas, Morro do Meio, Morro do Farol, Ponta do Joaquim, Ponta da Nhá Pina e Saco do Limoeiro. As amostras colecionadas são de hidróides de maior porte, identificados no ambiente, e de algas de diversas espécies, potenciais substratos para os hidróides menores (3). Tanto nas amostras de hidróides quanto de algas, outros organismos que serviram de substrato estão presentes e foram analisados. O material foi triado sob lupa e cada diferente substrato identificado foi considerado uma amostra no cálculo da freqüência dos hidróides. Foram confeccionadas lâminas semipermantes, para observação em lupa e microscópio, e a identificação das espécies foi fundamentada em diversas publicações (6, 7, 8, 9, 10). Agradecemos à MSc. Madalena T. Shirata pela identificação das algas.

Resultados e Discussões

Foram identificadas 27 espécies de hidróides, dos quais 21 são tecados e 6 atecados (Tabela 1). As espécies *Bimeria vestita*, *Ventromma halecioides, Scandia mutabilis Halecium delicatulum, Cladocoryne floccosa* e *Idiellana pristis* são novas ocorrências para o Sul do Brasil. Os hidróides analisados colonizaram 23 substratos: 14 algas e 9 animais, dos quais 5 são hidróides de maior porte (Tabela 2). Em 40 amostras não foram encontrados substratos. O hidróide mais freqüente foi *Eudendrium carneum*, presente em 44 amostras (19,8%). Esta espécie colonizou 5 diferentes substratos, dos quais os tubos arenosos do poliqueto *Phragmatopoma caudata*, que formam densos aglomerados nos costões do Paraná, apresentaram a maior freqüência de colonização. O número maior de amostras de *E. carneum* na coleção é coerente, uma vez que foram intencionalmente coletadas em 1997 para o estudo do

briozoário *Bugula uniserialis* (11) e porque est á entre as 3 maiores e mais abundantes espécies de hidróides encontradas no entremarés da costa paranaense. *Sertularia distans,* presente em 29 amostras, colonizou 15 substratos, principalmente *Sargassum spp.* Foi o hidróide mais generalista e o segundo mais freqüente. *Dynamena disticha* foi a terceira espécie mais freqüente e generalista, colonizando também as algas preferencialmente. Nove hidróides foram encontrados uma única vez, a maioria sobre algas, dos quais oito são tecados: *Idiellana pristis, Sertularia rugosissima, Hebella scandens, Obelia bidentata, Ventromma halecieoides, Halecium delicatulum, Clytia gracilis, Dynamena quadridentata*; e um é atecado - *Coryne pusilla*. Das espécies ainda não identificadas, 3 morfotipos foram freqüentes e abundantes, os quais colonizaram principalmente *E. carneum*.

Os substratos mais freqüentes nas amostras foram o poliqueto *Phragmatopoma caudata* e o hidróide *Eudendrium carneum.* A alga *Sargassum stenophyllum* foi o terceiro substrato mais freqüente, mas apresentou a maior riqueza de hidróides, com 15 espécies. As

SUBSTRATO		
Hidróides	FS	RH
Dynamena crisioides	6	4
Eudendrium carneum	40	5
Ectopleura warreni	1	1
Pennaria disticha	3	2
Sertularia marginata	3	3
Algas		
Bryocladia thyrsigera	2	2
Bryothamnion seaforthii	4	7
Chondracantus tedei	4	8
Dictyoperis delicatula	3	5
Hypnea musciformes	1	3
Hypnea spinella	1	2
Laurencia flagiliffera	2	1
Padyna gimnospera	2	5
Sargassum cymosum nanum	4	5
Sargassum filipendula montagnei	3	7
Sargassum rigidulum	1	4
Sargassum sp.	1	2
Sargassum stenophyllum	15	15
Sargassum vulgare	1	1
Polychaeta		
Phragmatopoma caudata	62	10
Ascídia		
Eudistoma carolinense	2	1
Octocorallia		
Carijoa riisei	6	2
Conchas de bivalvos		
Perna perna	2	2
Algas não identificadas	8	7
Não encontrado	45	8
Total de Amostras	167	

Tabela 2. Freqüência absoluta dos substratos colonizados (FS) e riqueza dos hidróides (RH)

Classe HYDROZOA		
Subclasse THECATAE	FR %	SC
Aglaophenia latecarinata	3,6	6
Clytia gracilis	0,5	1
Clytia hemisphaerica	5,4	8
Dynamena crisioides	8,6	3
Dynamena disticha	10,4	12
Dynamena quadridentata	0,5	1
Halecium delicatulum	0,5	1
Hebella scandens	0,5	1
Idiellana pristis	0,5	1
Monotheca margaretta	3,2	4
Obelia bidentata	0,5	1
Obelia dichotoma	7,2	6
Obelia geniculata	6,8	9
Orthpyxis sargassicola	0,9	6
Scandia mutabilis	9,0	3
Sertularia distans	13,1	15
Sertularia loculosa	2,7	3
Sertularia marginata	6,8	7
Sertularia rugosissima	0,9	1
Sertularia turbinata	4,1	3
Ventromma halecioides	0,5	ne
Subclasse ATHECATAE		
Bimeria vestita	3,2	4
Cladocoryne floccosa	0,9	2
Coryne pusilla	0,5	1
Ectopleura warreni	9,0	2
Eudendrium carneum	19,9	6
Pennaria disticha	7,2	4
Espécies não identificadas	20,8	10

Tabela 1. Freqüência relativa (FR) dos hidróides e total de substratos colonizados(SC); (ne) – não encontrado

algas, em geral, foram os substratos mais colonizados por hidrozoários. *Chondracantus tedei*, presente em apenas 4 amostras, foi colonizada por 8 espécies de hidróides presentes e *Sargassum filipendula montagnei*, em 3 amostras e 7 hidróides.

Os estudos anteriores, realizados ao longo do litoral paranaense, registraram 29 espécies de hidróides. Considerando as 27 espécies encontradas neste trabalho, sendo 5 novas ocorrências para o Sul do Brasil, a Ilha do Mel parece fornecer um ambiente propício para o desenvolvimento desse grupo de organismos. Os locais de onde foram coletadas as amostras dos trabalhos anteriores (Guaratuba, Matinhos, Balneário Caiobá e Ilha do Saí) são, em sua maioria, áreas de intensa ocupação humana. Em contraste, a Ilha do Mel é uma área de preservação ambiental, não havendo a influência marcante da urbanização e a conseqüente poluição do ambiente. É possível que esses fatores tenham influência sobre a grande variedade de hidróides encontrada na Ilha do Mel em comparação com as demais localidades da costa paranaense estudadas.

Conclusões

Foram encontradas nas amostras analisadas 27 espécies de hidróides, colonizando 23 substratos. Comparando-se com as 29 espécies já conhecidas em toda a costa do Paraná, pode-se considerar os costões rochosos da Ilha do Mel especialmente ricos em hidróides.

Referências

[1]**MARQUES, A. C.; MORANDINI A. C. & MIGOTTO A. E. 2003**. Synopsis of Knowledge on Cnidaria Meduzozoa from Brazil. Biota Neotropica Vol 3. São Paulo – SP

[2]**VANNUCCI, M. 1951**. Distribuição dos Hydrozoa até agora conhecidos nas costas do Brasil. Bolm Instituto Oceanográfico. São Paulo – SP

[3]**HADDAD, M.A. 1992.** Hidróides (Hydrozoa, Cnidaria) de costões rochosos do lutoral sul do Estado do Paraná. Tese (Doutorado)- Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

[4]**HADDAD,M.A. & CHIAVERINI,A.P**. 2000. Repartição de habitat entre hidróides (Cnidaria, Hydrozoa) epifíticos em *Sargassum stenophylum* (Phaeophyta, Fucales) de Guaratuba, Paraná. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Aciesp.2:101-109

[5]**CORREIA,M.D & SILVA, J. DE L.** 1991. Caracterização das comunidades incrustantes e a fauna associada em painéis experimentais na Baía de Paranaguá. II Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Águas de Lindóia/SP.

[6]**MIGOTTO, A.E. 1993.** Hidróides (Hydrozoa, Cnidaria) marinhos bentônicos da região costeira do canal de São Sebastião, SP. Tese (Doutorado)- Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

[7]**MIGOTTO, A. E. ; MARQUES, A. C.; MORANDINI, A. C. & SILVEIRA, F. L**. 2002. Checklist of the Cnidaria Meduzozoa of Brazil. Biota Neotropica Vol 2. São Paulo – SP.

[8]**CALDER, D.R. 1988**. Shallow-water hydroids os Bermuda – The Athecatae. Royal Ontario Museum, Toronto, Canada

[9]**MILLARD, N.A.H.** 1975 Monograph on the hydroida of Southern Afrrica. Annals of the South African Museum, Cape Town

[10]**CORNELIUS, P. F. S 1995.** North-West European Thecate Hydroids and their MedusaeSynopses of the British Fauna (New Series)n° 50. London.

[11]**RAMALHO, L.V.** 1998 Distribuição sazonal e reprodução de *Bugula uniserialis* Hincks, 1884 (Bryozoa, Gymnolaemata, Anasca) na Ilha do Mel, Paraná. Tese (Monografia). Curitiba - PR

CICLO REPRODUTIVO DO CORAL *MADRACIS DECACTIS* (LYMAN, 1859) (CNIDARIA, SCLERACTINIA) DE RECIFES DO SUL DA BAHIA

Castro[1], B.T. ; Pires[2], D.O.

1- Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Invertebrados, São Cristóvão s/n, Quinta da Boa Vista, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
e-mail: brunacastrobio@yahoo.com

Palavras Chave: reprodução, recifes de coral, Banco dos Abrolhos

Introdução

O sul da Bahia destaca-se pela presença de recifes coralíneos. Esta área, englobando o Banco dos Abrolhos, é reconhecida como a mais rica região coralínea do Atlântico ao sul do Equador (1, 2, 3 e 4). Informações sobre a reprodução de corais são de grande importância para estudos sobre recrutamento, dinâmica de populações, estrutura, distribuição e biogeografia dos recifes (5), além da utilidade em programas de monitoramento, manejo e recuperação dos ambientes coralíneos. Existem ainda lacunas de conhecimento sobre a biologia reprodutiva de algumas espécies de coral desta área, entre elas inclui-se *Madracis decactis* (Lyman, 1859). As colônias de *M. decactis* têm geralmente cerca de 15 cm de diâmetro, mas podem atingir tamanhos muito maiores. Podem crescer em forma de pequenos lobos ramificados ou terem uma forma mais maciça. A cor varia entre diversos tons de marrom, podendo ser esverdeada, amarelada ou arroxeada (4). É comumente encontrada na borda dos recifes, em locais sombreados. É uma das espécies de coral zooxantelado de distribuição mais ampla no Brasil, ocorrendo desde o Parcel do Manuel Luiz, MA até a Ilha do Arvoredo, SC (6). No Brasil a espécie também tem uma ampla distribuição batimétrica, ocorrendo desde cerca de 1,5 m até cerca de 250m de profundidade (Castro *et al.* dados não publicados). A espécie também pode ser encontrada no sul da Flórida, nas Bahamas e no Caribe (4).

Material e Métodos

Em períodos anteriores foram coletados fragmentos centrais ou espécimes inteiros de *Madracis decactis* em recifes do sul da Bahia, os quais se encontram depositados na Coleção de Cnidaria do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Material adicional recém-coletado também foi utilizado. As amostras foram fixadas em formalina salina a 10%, descalcificadas em solução de ácido fórmico a 10% e formalina a 5% e então lavadas em água corrente. Cerca de 10 dos pólipos centrais descalcificados foram processados para exame histológico (7). Foram obtidos cortes seriados transversais de 5 μm de espessura, que foram corados com o método tricrômico de Mallory. As observações foram realizadas em microscópio óptico (Olympus BH-2) e as medidas dos ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento foram obtidas com ocular micrométrica, apenas quando os nucléolos eram aparentes. Fotomicrografias de cortes selecionados contendo gametas em diferentes estágios foram geradas através de câmera fotográfica digital (Canon EOS Digital Rebel) acoplada ao microscópio. Os estágios de desenvolvimento dos gametas indicados são baseados nos descritos em Pires *et al.* (1999), com pequenas adaptações.

Resultados Preliminares e Discussões

A análise do material indicou que *Madracis decactis* é uma espécie hermafrodita, cujo desenvolvimento dos gametas masculino e feminino tem início em diferentes momentos do ciclo reprodutivo. Esse padrão sexual também foi observado em outro estudo realizado no Caribe com seis espécies do gênero *Madracis*, incluindo *M. decactis* (8). Foram observadas gônadas em amostras coletadas entre o início de janeiro e o final de março, porém amostras coletadas a partir de maio até novembro não apresentaram-se férteis. O tamanho dos ovócitos do início de janeiro sugere que a gametogênese se inicia em dezembro e a ausência de gametas, embriões ou plânulas nas amostras do início de maio sugere que a desova ocorre no mês de abril. Os dados obtidos e analisados até o presente indicam um ciclo anual com duração aproximada de cinco meses (dezembro a abril). Foram observados ovócitos de 8 a 110μm de diâmetro, com tendência de aumento de tamanho de janeiro para março (Fig.1).

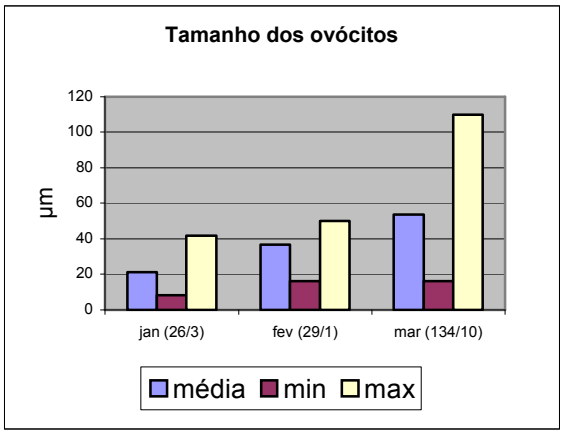


Fig. 1 Tamanhos médio, mínimo e máximo dos ovócitos observados nos meses de janeiro a março. Os valores entre parênteses, referentes a cada mês, representam o número de células medidas e o número de colônias examinadas, respectivamente.

Nos meses de janeiro e fevereiro foram encontrados ovócitos em estágio inicial de desenvolvimento (estágio I), caracterizado por um citoplasma basófilo, de coloração cinza azulado, com o núcleo ocupando boa parte da célula e em posição central (Fig.2). O diâmetro médio foi de 21µm em janeiro e 37µm em fevereiro. No mês de março foram observados alguns ovócitos em estágio intermediário (estágio II), apresentando-se menos basófilos, com o núcleo ocupando uma área proporcionalmente menor da célula e este localizado em posições variadas. No entanto, a maior parte dos ovócitos deste mês ainda se encontrava no estágio I, sendo a média de diâmetro de 54µm. Na maior parte das amostras férteis ocorreram gametas em diferentes estágios de desenvolvimento evidenciando uma assincronia durante os estágios mais inicias da gametogênese.
Todos os estágios de desenvolvimento dos cistos espermáticos foram observados nos cortes histológicos. O estágio I foi primeiramente observado no começo de março e os estágios II e III ao longo do mesmo mês. O estágio I caracterizou-se por gônadas de forma geralmente arredondada e coloração arroxeada. Cistos em estágio II tinham um formato mais elíptico e uma coloração de tons mais claros. Cistos no terceiro estágio apresentaram formas irregulares, coloração alaranjada e caudas de espematozóides aparentes (Fig.3). Estes últimos foram vistos em menor número.

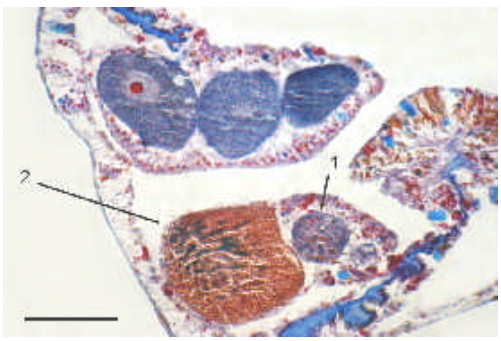


Figura 2 Fotomicrografia de um par de mesentérios de *Madracis decactis*. Um mesentério do par com cistos espermáticos I (1) e cistos III (2). Outro mesentério do mesmo par com ovócitos em estágio inicial. Escala = 50µm.



Fig. 3 Mesentério de *Madracis decactis* com três cistos espermáticos em diferentes estágios de desenvolvimento (I e III). A seta indica as caudas dos espermatozóides (estágio III). Escala = 50µm.

O desenvolvimento das células sexuais femininas e masculinas ocorre mais comumente em mesentérios diferentes dentro de um mesmo par, entre os músculos retratores e os filamentos mesentéricos (Fig.4). No entanto, alguns mesentérios contendo ambos os gametas foram observados. As colônias amostradas nos meses de janeiro a março apresentaram sincronia entre si, quanto aos estágios de desenvolvimento dos gametócitos. A espermatogênese tem início aproximadamente na metade do terceiro mês da oogênese e tem duração aproximada de 1 mês e meio. Dessa forma os gametas atingem a maturidade em sincronia. Na maior parte das amostras os gametas foram encontrados agregados em números de até 10 ovócitos em um dos mesentérios do par e até 7 cistos no outro mesentério do mesmo par. A espécie apresenta em geral 10 pares de mesentérios.

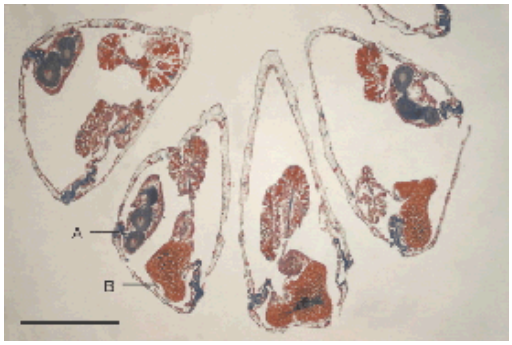


Figura 4 Fotomicrografia de quatro pares de mesentérios de *Madracis decactis.* Ovócitos (A) e cistos espermáticos (B) em mesentérios diferentes de um mesmo par. Escala = 100μm.

O início da gametogênese ocorre no verão com o aumento da temperatura da água, como descrito por Vermeij e colaboradores (2004) para populações do hemisfério norte. Foi observado, no entanto, uma diferença no tempo de duração da espermatogênese. Vermeij e colaboradores descreveram um período de até três meses, enquanto o observado para os corais do sul da Bahia é de no máximo um mês e meio.

Conclusões

Madracis decactis é uma espécie hermafrodita, com ciclo anual de, aproximadamente, cinco meses de duração, tendo início em dezembro e término em abril. A oogênese têm duração maior que a espermatogênese iniciando, portanto, primeiro para que a maturação dos gametócitos seja sincrônica. A duração da espermatogênese apresentou diferenças em relação às colônias estudadas no Caribe (8). Ainda estão sendo analisadas colônias recém-coletadas no mês de maio e exemplares de outros anos depositados na Coleção de Cnidaria (MN/UFRJ), a fim de se estimar, com menor margem de erro, a época de pico do ciclo reprodutivo. Até o presente momento um levantamento de características básicas a respeito da biologia reprodutiva de *Madracis decactis* já foi realizado. Esta é uma espécie de coral de grande distribuição que não havia ainda sido estudada no Brasil. Os resultados gerados são de grande importância para ações de conservação, manejo e recuperacão de recifes e comunidades coralíneas brasileiras.

Referências

[1] **Laborel, J.** 1969. Madreporaires et hydrocoralliaires récifaux des cotes Brasiliennes. Systématic, écologie, répartition verticale et geographique. Ann. Inst. Océanogr., 47: 171-229.

[2] **Laborel, J.** 1970. Les peuplements des Madreporaires des côtes tropicales du Brésil. Ann. l'Univ. Abidjan, (E) 2 (3): 1-261.

[3] **Leão, Z.M.A.N.** 1982. Morphology, geology, and developmental history of the southernmost coral reefs of western Atlantic, Abrolhos Bank, Brazil. Tese (Doutorado), Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami. 218 pp.

[4] **Castro, C.B.** 1994. Corais do Sul da Bahia. *In*: Hetzel, B. & Castro, C. B. Corais do Sul da Bahia. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. Pp. 160-176.

[5] **Fadlallah Y.H.** 1983 Sexual reproduction, development, and larval biology in scleractinian corals. A review. Coral Reefs 2: 129-150.

[6] **Castro, C.B. & Pires, D.O.** 2001. Brazilian Coral Reefs: what we already know and what is still missing. Bull. mar. Sci. 69: 357-371.

[7] **Pires, D.O.; Castro, C.B. & Ratto, C.C.** 1999. Reef coral reproduction in the Abrolhos Reef Complex, Brasil: the endemic genus *Mussismillia*. Mar. Biol. 135(3): 436-471.

[8] **Vermeij, M.J.A.; Sampayo, E.; Bröker, K. & Bak, R.P.M.** 2004. The reproductive biology of closely related coral species: gametogenesis in *Madracis* from the southern Caribbean. Coral Reefs (23): 206-214.

CARACTERIZAÇÃO DO ECOSSISTEMA ESTUARINO DA LAGOA DO ARAÇÁ, RECIFE, PERNAMBUCO

FARIAS, A.C.A.[1] ; SANTOS, M.[1]; MELO, A.V.O.M.[1]; FARRAPEIRA, C.M.R.[2]
[1]- Graduandos Lic. C. Biologia –UFRPE (alexandrafarias@oi.com.br); [2] UFRPE - Deptº Biologia

Palavras chave: estuário, manguezal, macrofauna bentônica.

Introdução

No litoral nordestino do Brasil são observadas extensas áreas formadas de estuários e manguezais habitados por uma fauna bastante rica (12), na maioria de importância econômica. Devido à sua localização, estes ecossistemas são frágeis e podem ser facilmente agredidos e destruídos pelo homem. Particularmente na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, os manguezais funcionaram como os mais importantes sistemas deposicionais que ajudaram a fixar a terra onde a cidade se desenvolveu (4); entretanto, a elevada taxa de urbanização da área costeira da cidade, com o seu crescimento centrado sobre o espaço natural das águas e ocupação das margens dos rios e manguezais através de aterros, provocaram sérias modificações na rede de drenagem, com o desaparecimento de canais a artificialização de outros (9).

A cidade do Recife (Lat. 08º03'04"S e Long. 34º51'09"W) é entrecortada por seis rios e vários canais (sobretudo artificializados), com os rios Capibaribe, Beberibe e o Tejipió como principais e de grande extensão; este último se junta com os rios Jiquiá, Jordão e Pina, para formar a Bacia do Pina, na transição para a Bacia Portuária e Oceano (6). Nesta área urbana destaca-se a Lagoa do Araçá, com um espelho d'água de 14,5ha, localizada no bairro da Imbiribeira, que recebe influência marinha através do Rio Tejipió por meio de um canal natural e que possui uma vegetação de mangue pouco expressiva (11).

A Lagoa do Araçá foi submetida a algumas alterações na década de 1990, sobretudo em relação à artificialização de seu canal natural, com a construção de paredões e diques e tratamento paisagístico, com a construção de mirantes, pista de *Cooper* (1,5 km, extensão da lagoa) e praças poliesportivas em todo seu contorno e eventuais dragagens de sedimentos do fundo. Embora esta área seja atualmente uma das 24 Áreas de Proteção Ambiental (APA) do Recife, é submetida a uma carga de poluição constante.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer um diagnóstico, inventariando a comunidade biótica da zona intertidal da Lagoa do Araçá e aferindo alguns parâmetros abióticos interferentes, de modo a avaliar de que maneira as alterações ambientais ocorridas após as intervenções antrópicas afetaram a comunidade do manguezal.

Material e Métodos

Foram demarcadas seis estações de observações e coleta de organismos (fauna e flora), quatro deles em torno da lagoa (estações 1 a 4) e dois no canal de alimentação e drenagem (estações 5 e 6). A macrofauna bentônica foi coletada sobre os diversos tipos de substratos na área estudada, incluindo os naturais **-** mangues e estruturas artificiais, pilares dos mirantes e paredões rochosos, além de materiais de natureza diversificada (plásticos, estruturas de madeira e lixo urbano), em dias de baixamares na zona intertidal, sendo para isso utilizados luvas, pinças, peneiras, espátula, martelo e vidraria. O material foi devidamente etiquetado e fixado em formol a 4%, sendo posteriormente identificado em laboratório à luz da bibliografia pertinente. O material estudado se encontra catalogado na Coleção de Fauna de Manguezal do Departamento de Biologia da UFRPE.

Para demonstração da ação antrópica no ambiente lacunar, foram contadas e mensuradas as canaletas e manilhas de esgotamento sanitário em torno de toda a lagoa e do canal de comunicação com o Rio Tejipió. Foi também calculado o diâmetro da abertura de comunicação da lagoa com o rio e os espaços entre os varões da grade de contenção.

Das seis estações de amostragens foram selecionados três estações (1, 5 e 6) para verificação de parâmetros ambientais:, localizadas em linha reta com o braço do rio Tejipió. Sendo a Estação 6 localizado no início do canal de alimentação da lagoa, a Estação 5 na entrada da lagoa e a Estação 1 na margem oposta em frente à Estação 5, localizada atrás do Núcleo de Segurança Comunitária. Foram coletados 100ml de água nos ciclos de baixamar à preamar, compreendido entre o período das 05:38 h às 11:38 h, no dia 26 de maio de 2005. Para cada ponto foram realizadas sete coletas de hora em hora, totalizando vinte e uma amostras, que foram devidamente etiquetadas e processadas no mesmo dia no laboratório de Limnologia do Departamento de Pesca, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), por meio do aparelho multiparâmetro YSI, modelo 556 MPS, para determinação da salinidade (em ppm), oxigênio dissolvido (em mg/L) e pH.

Ainda nas estações 1, 5 e 6 procedeu-se à medição do diâmetro e altura das árvores, tendo sido selecionadas aleatoriamente 10 exemplares de *Laguncularia racemosa* em cada estação, sendo para isso utilizada uma escala padrão de um metro de comprimento para marcação do ponto de medida do diâmetro. Ficou estabelecida para este ponto de medida a distância de um metro a partir do sedimento.

Resultados e Discussões

A ação dos tensores induzidos pelo homem, somada à dos tensores naturais que atuam sobre o ecossistema, limita o desenvolvimento do bosque, interferindo tanto na estrutura com na diversidade, eliminando aquelas espécies mais sensíveis (3). As pressões que mais perturbam o equilíbrio ecossistêmico de manguezais são as canalizações, drenagens e aterros (7). A Lagoa do Araçá teve seu canal natural artificializado e sua abertura de comunicação com o mesmo e com o rio Tejipió elevada como um dique gradeado, afetando, seguramente o hidrodinamismo do local.

O manguezal esteve representado por uma única espécie *Laguncularia racemosa*, que se distribuiu num sedimento areno-lamoso numa faixa variável de 6,40 a 10,50 metros de extensão. Esta espécie ocorre em áreas só atingidas pelas marés mais altas do ano (marés de sizígias) (4, 1). As árvores apresentaram diâmetros médios de 27,3; 14,00 e 19,40 cm; e alturas médias estimadas de 6; 2,5 e 4,5m respectivamente nas estações 1, 5 e 6.

Foram encontradas onze espécies nas seis estações: *Ucides cordatus, Littorina angulifera*, no supralitoral; *Goniopsis cruentata, Aruatus pisonii, Uca rapax, Uca burgesi, Sesarma rectum, Melampus coffeus* e *Neritina virginea*, no médio litoral; e *Amphibalanus amphitrite amphitrite*, e *Mytylopsis leucophaeta*, no infralitoral raso. A relativa baixa diversidade específica de espécies animais na área estudada pode ser explicada pelo hidrodinamismo do local, com o pouco volume de água salgada que penetra na lagoa quando a maré sobe, cujo fluxo não é suficiente para renovar toda a água e, sobretudo, com a alta carga de efluentes domésticos ali despejados. O número de espécies é reduzido pela eliminação das mais sensíveis; deste modo, somente as que conseguem sobreviver às condições adversas permanecem no ambiente e assim, proliferam devido à ausência de competidores e predadores (5).

Quando a fonte poluidora é de origem doméstica, a população bentônica tanto pode aumentar quanto diminuir grandemente, dependendo da proximidade da fonte de despejo; além disso, é comum o aparecimento de espécies imigrantes (8), que foi o caso do bivalve *Mytylopsis leucophaeta*. Esta espécie, conhecida localmente como "mexilhão branco", foi a única espécie de bivalve encontrada, ocupando o lugar que deveriam estar os Mytillidae; sua presença no estuário estudado é resultado de recente introdução, tendo sido considerada uma espécie invasora para a bacia do Pina por Souza *et al.* (*in press*), proveniente de águas de lastro de navios que atracam no Porto do Recife. Outra constatação a ser ressaltada é a presença de uma única espécie de Cirripedia, *Amphibalanus amphitrite amphitrite*, geralmente ocupante do mediolitoral, e neste ambiente, fixada apenas no infralitoral**;** esta espécie foi considerado bioindicadora de poluição ambiental quando encontrada só (13). Foi surpreendente o tamanho alcançado pelos exemplares de todas as espécies, o que contradiz as observações da literatura (2), que observaram uma diminuição progressiva de tamanho de exemplares de algumas espécies eurihalinas no sentido mar-parte final do estuário, levando à suposição de que se deva à ausência de competidores por alimento e espaço, e abundância de matéria orgânica em suspensão.

Foram encontradas, em torno da lagoa dezessete saídas de esgoto, de tamanhos variáveis, despejando efluentes sanitários e pluviais; no canal de comunicação da lagoa com o rio Tejipió foram constatados onze saídas de esgoto.

Os parâmetros ambientais analisados caracterizaram a região como mesohalino na classificação de (2), com salinidades variando da preamar a baixamar de 4,98 a 4,22 ppm, de 7,10 a 5,80 ppm e de 10,30 a 7,78 ppm, respectivamente nas estações 1, 5 e 6. O pH da água das três estações, nos dois ciclos de marés, variou de 7,06 a 7,77. O teor de oxigênio dissolvido por, outro lado, diminuiu na baixamar nas estações 1 e 6 apresentando respectivamente 3,72 a 1,84 mg/L e 3,72 a 3,66 mg/L; enquanto que na estação 5 o ocorreu o inverso com o aumento do teor de 3,44 a 5,02 mg/L. Nesta estação foi constatada a presença de cianofíceas do gênero *Lyngbia* sp, compondo um microfitobentos, localizado em área de grande hidrodinamismo. Esta comunidade contribui para a produção primaria total em ambientes costeiros e, portanto, representa uma fonte importante de carbono orgânico para os organismos heterotróficos e influencia nas variações de oxigênio e nutrientes na interface sedimento-água (10).

Conclusões

O ambiente estuarino da Lagoa do Araçá foi classificado como mesohalino, com baixa diversidade florística e faunística, destacando a presença de uma única espécie de mangue, *Laguncularia racemosa,* e de onze espécies de animais que se apresentaram bem desenvolvidas e adaptadas ao ambiente impactado com poluição de origem doméstica, baixo hidrodinamismo, nível elevado de matéria orgânica particulada em suspensão e baixos índices de Oxigênio dissolvido na água.

Referências

[1]**Braga, R.A.P.** 1986. *Caracterização preliminar da zona estuarina de Barra de Sirinhaém.* Recife: Edit. Apipucos S.A., 62p.

[2]**Carriker, M.R.** 1967. Ecology of estuarine benthic invertebrates: A perspective. IN: Lauff, G.H. *Estuaries.* Washington: American Associations for the Advancement of Science, 442-487.

[3]**Cintrón, G.; Schaeffer-Novelli, Y.** 1984. Methods for studying mangrove structure. IN Snedaker, S.C.; Snedaker, J.G. (eds.) *The mangrove ecosystem: Research methods.* Monogr. Oceanogr. Methodology, n.8. p. 91-113.

[4]**Coutinho, P.** 1980. Los manglares de la planicie costera de Recife. IN: Seminário sobre el estudio cientifico y impacto humano en el ecosistema de manglares. Cali, 1978. *Memórias...* Montevideo: UNESCO.p. 160-169.

[5]**Duque, J.G.** 1981. *Sistemática de monitoragem biológica e sua aplicação prática.* Salvador: Governo do Estado da Bahia- Cadernos Técnicos., n.2.16p.

[6]**Farrapeira-Assunção, C.M.** 1991. Estudo comparativo da macrofauna bentônica de substratos duros em estuários não impactados (Rio Paripe- Itamaracá) e impactados (Rio Capibaribe e Bacia do Pina)-Pernambuco. IN: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, 3, Londrina, 1991. *Anais*...,Londrina: UEL, vol. 2:80-95.

[7]**Lugo, A.E.; G. Cintrón; C. Goenaga.** 1980. IN: Seminário sobre el estudio cientifico y impacto humano en el ecosistema de manglares. Cali, 1978. *Memórias...* Montevideo: UNESCO.p. 261-284.

[8]**McNulty, J.K.** 1970. effects of abatement of domestic sewage pollution on the benthos, volumes of zooplankton, and the fouling organisms of Biscayne Bay, Florida. *Stud. Trop. Oceanogr.,* Miami, n.9. p.1-107.

[9]**Muniz Filho, P.T.** 2004. Análise das dimensões sócio-ambientais da bacia hidrográfica do rio Tejipió. IN: Congresso Brasileiro de geógrafos, 6, Goiânia, 2004. *Anais...* 3p.

[10]**Rodriguez, A.C.** 2004. Respuestas ecológicas del microbentos intermareal a la eutrofización: metabolismo neto, estructura de la comunidad y flujo de nutrientes. Repercusiones sobre la fauna bentónica. http://www.uca.es/grup-invest/microbentos/PAGES/indice.HTM - <acessado em 28/05/2005.

[11]**Santos, M.F.** 1992. *O ecossistema da Lagoa do Araçá- Estuário do Rio Tejipió: Alguns aspectos da caracterização ambiental. Recife, 54f* (Monografia de Graduação Bacharelado em Ciências Biológicas-UFRPE).

[12]**Santos, M.A.C.; Coelho, P.A.** 2000. Crustáceos decápodos estuarinos do Nordeste do Brasil. IN: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. *Trabalhos completos...*(CD-Rom) Recife: UFRPE. 2000

[13]**Silva-Brum, I.N.** 1988. *Comunidade de Balanomorpha do entre-marés da Baía de Guanabara, RJ, Brasil*. São Paulo. 309 pp (Tese de Doutorado- Universidade de São Paulo)

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA SÉSSIL INTERTIDAL DOS SUBSTRATOS CONSOLIDADOS DA ÁREA ESTUARINA DA CIDADE DO RECIFE, PERNAMBUCO

FARRAPEIRA, C.M.R.[1]

[1-] UFRPE- Deptº Biologia- R. D. Manoel de Medeiros, s/nº, Dois Irmãos, Recife-PE- 52.171-900; email: farrapa@ufrpe.br

Palavras chave: Distribuição vertical, manguezal, estuário, invertebrados bentônicos.

Introdução

Nas regiões costeiras, os organismos da zona entre-marés ocupam zonas distintas ocorrendo uma nítida gradação de organismos, desde formas estritamente terrestres até formas tipicamente aquáticas, num padrão de distribuição vertical, determinada por fatores físicos e interações biológicas (2, 10, 11). Existe uma vasta literatura sobre zonação vertical da fauna em ambientes de manguezais, incluindo alguns realizados no Brasil (1, 3, 9 e 11).

Os estudos sobre zonação vertical em estuários e, particularmente em manguezais, são complexos, uma vez que, nestas áreas, os troncos e raízes aéreas dos mangues são praticamente os únicos substratos verticais estáveis disponíveis. Em um ambiente urbano como a cidade do Recife, em Pernambuco, por outro lado, outros substratos naturais (carapaças e conchas de outros animais) ou artificiais (pedras, pilares de pontes, estacas de madeira e ferro, e detritos de natureza diversa- garrafas, latas, plásticos, pedaços de madeira- carreados pela maré) servem à fixação dos animais bentônicos.

A área escolhida para o desenvolvimento deste trabalho foi a porção estuarina do rio Capibaribe, que corta a cidade do Recife-Pernambuco (Lat. 08º03'04"S e Long. 34º51'09"W), bifurcando-se em dois braços: o braço Norte, que se encontra com o rio Beberibe e atinge o mar através do Porto do Recife e o braço Sul, que se junta com os rios Tejipió, Jiquiá, Jordão e Pina, formando a Bacia do Pina, na transição para a Bacia Portuária e mar. Todos estes cursos d'água convergem para o oceano Atlântico através de uma única abertura situada em frente ao Porto do Recife. A Bacia portuária é delimitada por um molhe artificial de pedras construído sobre uma linha de arrecife paralelo à costa e por outro molhe perpendicular à mesma, o molhe de Olinda.

O presente estudo teve o objetivo de inventariar a macrofauna bêntonica séssil e sedentária dos substratos consolidados do estuário do Rio Paripe, indicando sua zonação vertical em vários pontos da área estuarina.

Material e Métodos

No período de maio de 2004 a abril de 2005, em dias com marés baixas, percorreram-se em barcos de pequeno porte (a remo ou a motor) vários trechos dos rios Capibaribe, Tejipió, Pina e das Bacias do Rio Pina e Portuária do Recife, totalizando oito estações de estudo, representadas por troncos e raízes de mangue, pilares de pontes, paredão do cais do Porto do Recife, estrutura rochosa do molhe artificial do Porto e pedras esparsas.

A altura real dos organismos sedentários e sésseis/incrustantes nos substratos foi determinada por medições em réguas de nível, tomando por base o nível mínimo da baixa mar (0,0m) e os dados de altura e horários da Tábua de Marés para o Porto do Recife. Após esta anotação, alguns exemplares dos animais foram coletados, manualmente ou com o auxílio de espátula e martelo, fixados inicialmente em álcool a 70% , para posterior identificação específica em laboratório, com base na bibliografia pertinente.

Resultados e Discussões

Foram encontradas dezoito espécies de animais bentônicos sésseis e sedentários, distribuídas nas oito estações, sobre os diversos tipos de substratos na área estudada, incluindo os naturais: mangues (*Rhizophora mangle, Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*) e estruturas esqueléticas de animais e artificiais, pilares de pontes e paredões rochosos, além de materiais de natureza diversificada (plásticos, latas, estruturas de madeira e ferro e lixo urbano).

O povoamento do supralitoral esteve delimitado superiormente pelo nível máximo de ocorrência dos gastrópodes *Littorina angulifera* e *L. flava* e inferiormente pelo nível máximo da preamar, biologicamente marcado pela altura máxima de distribuição das cracas *Euraphia rhizophorae*. Na verdade, nos períodos de baixa-mar, as litorinas ocupavam uma faixa variável (supra e mediolitoral) uma vez que elas descem para se alimentar no andar inferior.

O povoamento do mediolitoral, demarcado superiormente pelo nível mais alto dos cirrípedes e inferiormente, pelo nível médio da baixamar, apresentou três áreas bem delimitadas biologicamente:

superior, médio e inferior. O nível superior, correspondente à "zona de *Chthamalus*" (9), é quase totalmente ocupado por *Euraphia rhizophorae, Chthamalus bisinuatus* e *C. proteus,* a primeira rara no substrato rochoso, ocorrendo somente em fendas ou em áreas sombreadas, enquanto que *C. proteus* foi encontrada preferencialmente em mangues. O segundo horizonte, no mediolitoral, definido como "zona balanóide" (11), esteve constituído basicamente pelas cracas *Amphibalanus amphitrite amphtrite* e *A. improvisus* e pelos bivalves *Crassostrea rhizophorae, Mytella falcata, Mytylopsis leucophaeta* e *Brachidontes exustus*. A faixa inferior limítrofe com o infralitoral apresentou-se com acúmulo de deposição de sedimento particulado e nela foram encontrados os cirrípedes *A. eburneus (*dominantes), *A. improvisus, A. reticulatus, A. venustus* (raros), os bivalves *Mytella falcata* e *Mytylopsis leucophaeta,* os gastrópodos *Neritina virginea* (abundantes) e *N. zebra* e as anêmonas *Anthopleura* sp e *Bunodosoma cangicum*, fixas em pedras esparsas e estruturas artificiais enterradas no sedimento lamoso. Nesta faixa foi observada grande mortalidade das espécies filtradoras (cirrípedes e bivalves), que se encontravam quase que totalmente recobertas pelo sedimento lamoso; a maioria dos cirrípedes vivos estava fixa sobre conchas de moluscos, sobretudo de *Neritina* spp.

O povoamento do infralitoral raso, demarcado superiormente pelo limite da baixamar, apresentou-se similar ao da zona inferior do mediolitoral, com os cirrípedes *A. eburneus* e *A. improvisus*, os bivalves *Mytella falcata* e *Mytylopsis leucophaeta,* os gastrópodos *Neritina virginea* (abundantes) e *N. zebra* e a anêmona *Bunodosoma cangicum*, extremamente abundantes no solo lamoso, estas últimas, fixas em estruturas consolidadas de natureza diversa.

A distribuição vertical observada na área estuarina estudada obedece ao padrão internacional de zonação vertical dos organismos em manguezais, ao nível de família, gênero e até mesmo de espécie (1, 3, 7, 8, 9, 10 e 11). Notou-se uma forte competição por espaço, na maioria das vezes representada pela densa epibiose entre os animais incrustantes e sésseis, que chega a se converter em um fator limitante (6).

Neste estudo merece destaque a presença do bivalve *Mytylopsis leucophaeta,* conhecido localmente como "mexilhão branco", que está dominando competitivamente a porção mediana do andar mediolitoral, tomando o lugar antes ocupado pelos Mytillidae e que sua presença no estuário estudado é resultado de recente introdução, uma vez que esta espécie não havia sido registrada para o local de estudo em 1991 (5), tendo sido considerada uma espécie invasora por Souza (com. pessoal), proveniente de águas de lastro de navios que atracam no Porto do Recife. Também deve ser ressaltado o aparecimento da espécie de cirrípede *Amphibalanus reticulatus* na área estudada, não encontrada em 1991 (5) que, muito embora sua ocorrência em Pernambuco seja recente (4), sua distribuição através dos oceanos ocorre através de navios, o que corrobora sua presença unicamente na estação relativa à Bacia Portuária da área estudada.

As espécies contidas na água e no sedimento de tanques de lastro de navios podem sobreviver durante viagens transoceânicas (12). Grande quantidade de organismos de grupos taxonômicos distintos (vírus, bactérias, protistas, larvas/ovos de invertebrados e de peixes), capturados como lastro no porto de origem, podem ser descarregados no porto de destino. Livres de predadores, parasitas e competidores naturais, estes organismos podem atingir altas densidades passando a serem considerados invasores, o que é, particularmente o caso da espécie *Mytylopsis leucophaeta*, rejeitada como alimento pela população local e que está dominando competitivamente o espaço disponível.

Conclusões

Neste estudo foram registradas dezoito espécies compondo a macrofauna bentônica séssil e sedentária, uma das quais, *Amphibalanus reticulatus*, é registrada como nova ocorrência para a região estuarina da cidade do Recife, Pernambuco. A distribuição vertical desta fauna na zona intertidal acompanhou o padrão internacional de zonação vertical dos organismos em mangues, destacando a clara competição por espaço e alimento observada na zona balanóide entre o cirrípede *Amphibalanus amphitrite amphtrite* e o bivalve *Mytylopsis leucophaeta* e, na zona de mediolitoral inferior a infralitoral raso, entre os cirrípedes de mesma valência ecológica, *A. eburneus* e *A. improvisus.*

Referências

[1] **Coelho, P.A.; M.L. Koening, M.L.; M.A. Ramos**. 1970. A macrofauna bêntica dos estuários de Pernambuco e da Paraíba. In: Congresso latinoamericano de zoologia, 4, Caracas, 1968. *Actas*... Caracas: Faculdade de Ciências, p.497-529.

[2] **Connell, J.H.** 1972. Community interactions on marine rocky intertidal shores. *Ann.Rev.Ecol. Syst.,* v. 3, p.169-192.

[3] **Farrapeira, C.M.; P.A. Coelho-Filho; M.A. Santos**. 2000.Zonação vertical da macrofauna bêntica de substratos consolidados do estuário do Rio Paripe (Itamaracá-PE). IN: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. *Trabalhos completos*...(CD-Rom) Recife: UFRPE.

[4] **Farrapeira-Assunção, C.M.** 1990. Ocorrência de *Chirona (Striatobalanus) amaryllis* Darwin, 1854 e de *Balanus reticulatus* Utinomi, 1967 (Cirripedia, Balanomorpha) no Estado de Pernambuco. IN: Congresso Brasileiro de Zoologia, 17, Londrina, 1990. *Resumos...* Londrina, UEL. p.7.

[5] **Farrapeira-Assunção, C.M.** 1991. Estudo comparativo da macrofauna bentônica de substratos duros em estuários não impactados (Rio Paripe- Itamaracá) e impactados (Rio Capibaribe e Bacia do Pina)-Pernambuco. IN: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, 3, Londrina, 1991. *Anais*...Londrina: UEL, 1991, 2:80-95.

[6] **Garduño, M.S.** 1980. La fauna sesíl intermareal del manglar relacionada con algunos parametros ambientales de la laguna de Terminos, Campeche, México IN: Seminario sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares, Cali, 1978. *Memorias* ... Montevideo. p.102-120.

[7] **Jones, D.A.** 1984. Crabs of the mangal ecossystem. In: Por, F. D.; Dor, I. (Eds). *Hydrobiology of the manga*l. The Hague: Dr. W. Junk Publishers. p.89-109.

[8] **Kiener, A.** 1973. Les mangroves du globe; aspects écologiques, biocénotiques et physiologiques particuliers, mise em valeur. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat*., Paris, v. 20, n.164, p.317-331.

[9] **Nunes, T.B.; V.G. Almeida.** 1979.Zonação vertical da fauna de raízes do mangue do rio Jacuruna, (Bahia – Brasil). *Universitas,* Salvador, v. 24, p.19-24.

[10] **Rutzler, K.** 1969. The mangrove community, aspects of its structure, faunistics and ecology. IN: Laguna costeras: Simposio internacional sobre lagunas costeras (origen, dinámica y productividad). México, 1967. *Anales*... México. UNAM-UNESCO. p. 515-536.

[11] **Silva-Brum, I.N.** 1988. *Comunidade de Balanomorpha do entre-marés da Baía de Guanabara, RJ, Brasil*. São Paulo. 309 pp (Tese de Doutorado- Universidade de São Paulo)

[12] **Villac, M.C.** 2003. Como os organismos marinhos viajam sem passaporte. IN: Simpósio de Biologia Marinha. 18, São Sebastião,2003. *Caderno de Resumos*... São Paulo, p.17-18.

EFEITO DA RESOLUÇÃO TAXONÔMICA EM ÍNDICES DE ESTRUTURA DE ASSEMBLÉIAS ZOOBENTÔNICAS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Carvalho[1], G.C.; Peso-Aguiar, M.C.; Barros, F.

[1]*Programa de Pós-graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia.*
Faculdade Metropolitana de Camaçari – FAMEC
CETREL – Empresa de Proteção Ambiental. gilson@ufba.br

Palavras Chave: suficiência taxonômica, resolução taxonômica, macrozoobentos, assembléias, biomonitoramento.

Introdução

A utilização da estrutura de assembléias bentônicas, como indicadoras de impacto ambiental, têm sido empregada com sucesso nos programas de biomonitoramento. Os efeitos da poluição nestas assembléias e os métodos usados para detectá-los foram revisados por (1).

Entretanto, a mobilização necessária para obter amostras de assembléias bentônicas é extremamente dispendiosa. Segundo (2), custos elevados fazem com que o uso da macrofauna bentônica acabe sendo reduzido ou, até mesmo, omitido dos programas de biomonitoramento.

Diante deste quadro, (3) propôs que os organismos sejam identificados ao nível taxonômico que balanceie a necessidade de caracterizar a estrutura da assembléia com redução de esforços, usando a mínima resolução taxonômica possível, ao que ele denominou de suficiência taxonômica.

Neste contexto, o presente trabalho representa uma contribuição à avaliação do conceito da suficiência taxonômica em regiões tropicais.

O presente trabalho teve como objetivo comparar respostas de diferentes níveis taxonômicos hierárquicos em assembléias zoobentônicas sob a influência de emissários submarinos no litoral norte da Bahia, utilizando índices ecológicos (diversidade de Shannon-Wiener, Riqueza de espécies de Margalef, equitabilidade de Pielou e número de táxons).

Material e Métodos

Os dados analisados neste trabalho foram coletados no âmbito do projeto "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO FUNDO OCEÂNICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS EMISSÁRIOS SUBMARINOS DA CETREL E DA MILLENNIUM (atualmente LYONDELL)". A grade amostral utilizada contemplou um total de 35 estações de amostragem (Figura 1).

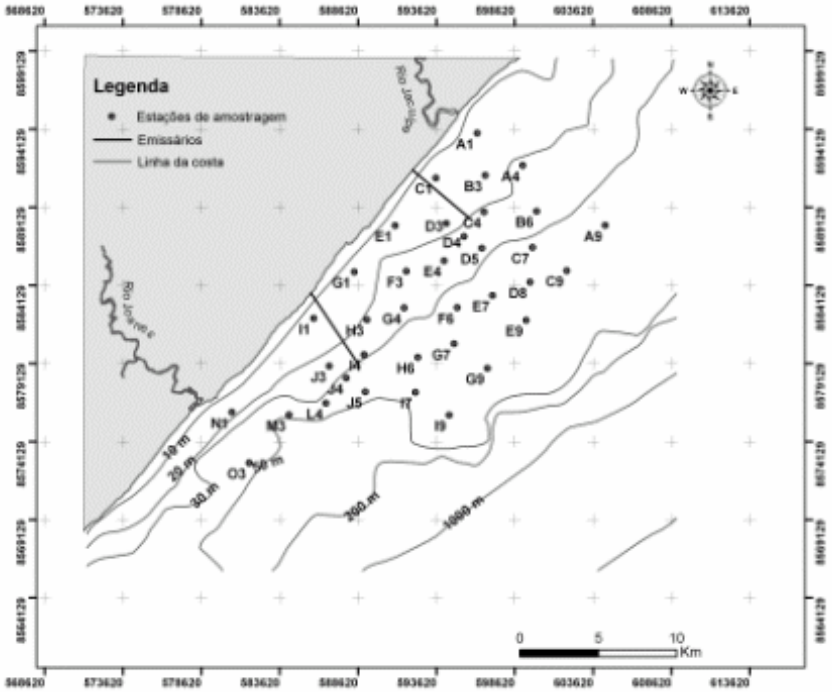


Figura 1 - Mapa da distribuição espacial das estações de amostragem.

As estações de amostragem foram localizadas utilizando-se sistema de posicionamento global (GPS). As amostras das assembléias bentônicas foram coletadas através de dragagem utilizando busca fundo modelo Petersen. Foram tomadas 08 sub-unidades amostrais em cada uma das 35 estações, sendo que cada sub-unidade amostral constituiu uma área de 0,08 m^2. Posteriormente, estas sub-unidades foram agrupadas para formar a amostra que representou cada estação. Foram obtidos dados de composição e textura, concentração de metais e nutrientes no sedimento, bem como dados da batimetria.
A triagem do sedimento obedeceu três etapas sucessivas: triagem grossa com duas malha distintas (5 e 2 mm), triagem média sob estereomicroscópio e triagem fina (morfo-tipagem). A identificação e contagem dos organismos foram realizadas pelos especialistas do IBIO – UFBA, até o menor nível taxonômico possível, com base em bibliografia especializada e por comparação com coleções de referência.
Foi então construída uma matriz com toda a classificação taxonômica. Esta matriz foi utilizada para gerar 5 matrizes independentes com os dados agregados à 5 níveis taxonômicos distintos (Espécie, Gênero, Família, Classe e Filo). Este procedimento de agregação foi realizado no software PRIMER 5 for Windows versão 5.2.9 utilizando-se a rotina Aggregate. As análises estatísticas posteriores foram todas realizadas para cada uma das 5 matrizes geradas.
Em função da disponibilidade de dados das variáveis ambientais a grade amostral foi, arbitrariamente, dividida em dois grupos: um grupo das estações sob influência do emissário da CETREL (estações de A a F) e outro grupo com estações sob influência do emissário da MILLENNIUM (estações de G a O). Todas as análises estatísticas foram realizadas para cada um destes grupos.
Foram calculados índices de estrutura de assembléias amplamente difundidos na literatura em ecologia e biomonitoramento (número de táxons -S, índice de diversidade de Shannon-Wiener – log(e) - H´, Índice de Riqueza de espécies de Margalef - RE e equitabilidade de Pielou - J´). Estes índices foram calculados no software PRIMER 5 for Windows versão 5.2.9 utilizando-se a rotina Diverse. Regressões lineares foram realizadas utilizando os índices calculados, visando observar o grau de concordância existente entre as diferentes resoluções taxonômicas.

Resultados e Discussões

As regressões realizadas com os índices de diversidade univariados não objetivaram ser um teste formal de hipóteses, portanto, as probabilidades de rejeição da hipótese nula não foram calculadas. Os dados identificados ao nível de espécies são parcialmente contidos nos níveis taxonômicos superiores, causando uma dependência intrínseca, o que inviabiliza o teste da hipótese de associação entre os níveis taxonômicos.
Entretanto, as explicabilidades geradas podem ser interpretadas como uma medida do grau de concordância entre a informação presente no nível taxonômico específico e as informações contidas nos níveis taxonômicos superiores (gênero, família, classe e filo).
Os resultados encontrados no presente trabalho sugerem que pouca informação é perdida quando os índices de estrutura de assembléias de invertebrados marinhos (número de táxons, índice de riqueza de Margalef, índice de diversidade de Shannon Wiener e índice de equitabilidade de Pielou) são calculados com os dados agregados ao nível de gênero, e, em menor grau, família (Tabela 1).

Tabela 1 – Coeficiente de determinação (r^2) das regressões lineares. Em negrito valores acima de 0,7.

		Número de Táxons	H’	RE	J’
CETREL	Gênero	**0,9766**	**0,9673**	**0,9589**	**0,9709**
	Família	**0,9417**	**0,9116**	**0,8908**	**0,7614**
	Classe	0,5099	0,1519	0,2620	0,0272
	Filo	0,2013	0,1097	0,0088	0,2251
MILLENNIUM	Gênero	**0,99**	**0,9782**	**0,9779**	**0,9908**
	Família	**0,9505**	**0,8614**	**0,9027**	**0,7699**
	Classe	0,6693	0,6008	0,4606	0,4719
	Filo	0,4354	0,4151	0,0998	0,6111

Estes resultados se encontram de acordo com os obtidos por outros autores que testaram diferentes níveis taxonômicos como substitutos ao nível específico no levantamento da biodiversidade e em estudos de impacto ambiental (4, 5 e 6).
Outros autores, obtiveram resultados que não sustentam a utilização da suficiência taxonômica. Segundo (7) quanto menos precisa é a identificação taxonômica ao nível de espécies menores são os valores dos índices de diversidade e maiores são os erros incorridos.
O nível de identificação taxonômica família não forneceu, em córregos de três sub-eco-regiões da Georgia, detalhes suficientes para discriminar entre córregos impactados e de referência (8).

Tentativas recentes da utilização de níveis taxonômicos superiores em levantamentos de biodiversidade de grupos faunísticos diversos, como previsores da biodiversidade específica chegaram a conclusões divergentes. (6) e (5) recomendaram, para os grupos faunísticos estudados, o nível genérico como um previsor útil da riqueza de espécies. (4) observaram, para um grande conjunto de dados, que o nível de família foi um bom previsor da riqueza de espécies para uma variedade de grupos zoológicos.
(9) afirmou que a identificação de invertebrados ao nível de família faz a interpretação do valor de índices de diversidade muito perigosa, especialmente quando índices são usados para avaliar a qualidade da água e, ao mesmo tempo, alterações naturais da estrutura de assembléias de macroinvertebrados de água doce.

Conclusões

- Existe grande concordância entre índices de estrutura de assembléias (número de táxons, riqueza de Margalef, Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou) calculados com os organismos identificados ao nível específico e identificados ao nível de gênero e família.
- Grandes distorções ocorrem entre índices de estrutura de assembléias (número de táxons, riqueza de Margalef, Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou) calculados com os organismos identificados ao nível específico e identificados ao nível de classe e filo.

Referências

[1] WARWICK, R. M. e CLARKE, K.R. A comparison of some methods for analysing changes in benthic community structure. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 71, p. 225–244. 1991.
[2] BILYARD, G. R. The value of benthic infauna in marine pollution studies. Marine Pollution Bulletin, v. 18, p. 581–585, 1987.
[3] ELLIS, D. Taxonomic sufficiency in pollution assessment. Marine Pollution Bulletin, v. 16, p. 459. 1985.
[4] WILLIAMS, P. H. e GASTON, K. J. Measuring more of biodiversity: Can higher-taxon richness predict wholesale species richness ? Biological Conservation. v 67, p. 211-217, 1994.
[5] GRELLE, C.E.V. Is higher-taxon analisys an useful surrogate os species richness in studies of Neotropical mammal diversity ? Biological Conservation. v 108, p.101-106, 2002.
[6] CARDOSO, P.; SILVA, I.; OLIVEIRA, N. G. D. e SERRANO, A. R. M. Higher taxa surrogates of spider (*Araneae*) diversity and their efficiency in conservation. Biological Conservation. v. 17, 4, 453 - 459, 2004.
[7] Wu, R. S. S. Effects of taxonomic uncertainty on species diversity indices. Marine Environmental Resouches, v. 6, p. 215-225, 1982.
[8] WILLIAMS, J.; GORE, J. A. Taxonomic Resolution: Cost v. Benefits. North American Benthological Society Abstracts (NABStracts). Vancouver, British Columbia, 2004. Disponível em: <http://www.benthos.org/database/allnabstracts.cfm/db/Vancouver2004abstracts/id/382>. Acesso em: 15 ago 2004.
[9] GUEROLD, F. Influence of taxonomic determination level on several community indices. Water Research, v. 34, p. 487–492, 2000.

EFEITO DA RESOLUÇÃO TAXONÔMICA EM PADRÕES ESPACIAIS MULTIVARIADOS DE ASSEMBLÉIAS ZOOBENTÔNICAS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Carvalho[1], G.C.; Peso-Aguiar, M.C.; Barros, F.

[1]*Programa de Pós-graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia.*
Faculdade Metropolitana de Camaçari – FAMEC
CETREL – Empresa de Proteção Ambiental. gilson@ufba.br

Palavras Chave: suficiência taxonômica, resolução taxonômica, macrozoobentos, assembléias, biomonitoramento.

Introdução

A utilização da estrutura de assembléias bentônicas, como indicadoras de impacto ambiental, têm sido empregada com sucesso nos programas de biomonitoramento. Os efeitos da poluição nestas assembléias e os métodos usados para detectá-los foram revisados por (1).

Entretanto, a mobilização necessária para obter amostras de assembléias bentônicas é extremamente dispendiosa. Segundo (2), os custos elevados fazem com que o uso da macrofauna bentônica acabe sendo reduzido ou, até mesmo, omitido dos programas de biomonitoramento.

Diante deste quadro, (3) propôs que os organismos sejam identificados ao nível taxonômico que balanceie a necessidade de caracterizar a estrutura da assembléia com a tentativa de redução de esforços e custos, usando a mínima resolução taxonômica possível, ao que ele denominou de suficiência taxonômica.

O presente trabalho teve como objetivo comparar padrões multivariados espaciais de diferentes níveis taxonômicos hierárquicos em assembléias zoobentônicas sob a influência de emissários submarinos no litoral norte da Bahia.

Material e Métodos

Os dados analisados neste trabalho foram coletados no âmbito do projeto "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO FUNDO OCEÂNICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS EMISSÁRIOS SUBMARINOS DA CETREL E DA MILLENNIUM (atualmente LYONDELL)". A grade amostral contemplou um total de 35 estações de amostragem (Figura 1).

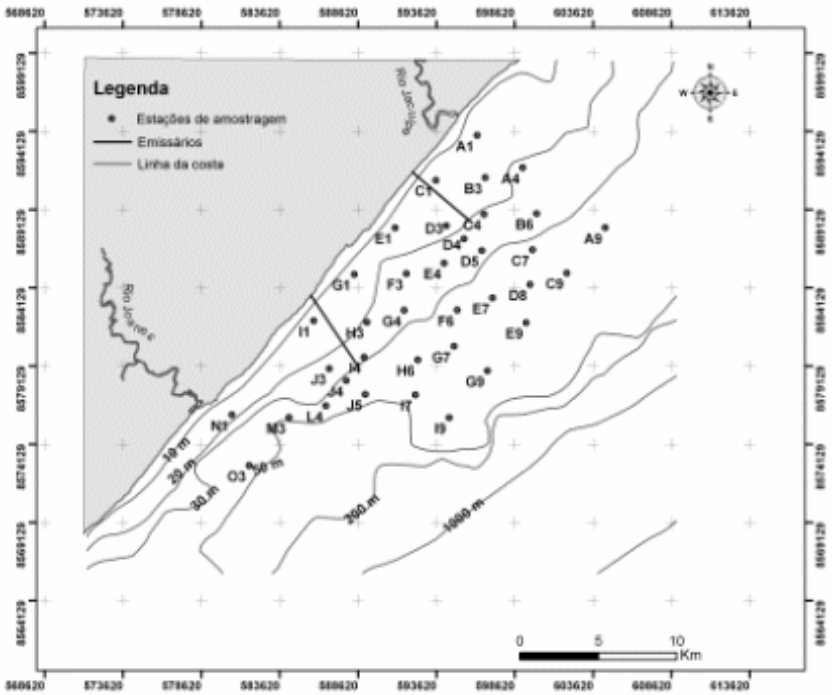


Figura 1 - Mapa da distribuição espacial das estações de amostragem.

As estações de amostragem foram localizadas utilizando-se sistema de posicionamento global (GPS). As amostras das assembléias bentônicas foram coletadas através de dragagem utilizando busca fundo modelo Petersen. Foram tomadas 08 sub-unidades amostrais em cada uma das 35 estações, sendo que cada sub-unidade amostral constituiu uma área de 0,08 m^2.

Posteriormente, estas sub-unidades foram agrupadas para formar a amostra que representou cada estação. Foram obtidos dados de composição e textura, concentração de metais e nutrientes no sedimento, bem como dados da batimetria.
A triagem do sedimento obedeceu três etapas sucessivas: triagem grossa com duas malha distintas (5 e 2 mm), triagem média sob estereomicroscópio e triagem fina (morfo-tipagem). A identificação e contagem dos organismos foram realizadas pelos especialistas do IBIO – UFBA, até o maior detalhamento taxonômico possível, com base em bibliografia especializada e por comparação com coleções de referência.
Foi então construída uma matriz com toda a classificação taxonômica. Esta matriz foi utilizada para gerar 5 matrizes independentes com os dados agregados à 5 níveis taxonômicos distintos (Espécie, Gênero, Família, Classe e Filo). Este procedimento de agregação foi realizado no software PRIMER 5 for Windows versão 5.2.9 utilizando-se a rotina Aggregate. As análises estatísticas posteriores foram todas realizadas para cada uma das 5 matrizes geradas.
Em função da disponibilidade de dados das variáveis ambientais a grade amostral foi, arbitrariamente, dividida em dois grupos: um grupo das estações sob influência do emissário da CETREL (estações de A a F) e outro grupo com estações sob influência do emissário da MILLENNIUM (estações de G a O). Todas as análises estatísticas foram realizadas para cada um destes grupos.
A análise de ordenação utilizada foi o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) (4). As análises foram realizadas utilizando-se três formas distintas: sem transformação, aplicando-se a raiz quarta e presença-ausência. As matrizes agregadas foram submetidas a um Escalonamento Multidimensional Não-Métrico em segundo estágio (2 stage-NMDS) (5). Foram realizados BIO-ENVs (5 e 6) para os dados com todos os níveis taxonômicos e todas as transformações utilizadas, visando avaliar qual combinação destas escolhas melhor se correlacionou com as variáveis ambientais das estações. Estas análises foram realizadas no software PRIMER 5 for Windows.

Resultados e Discussões

A Figura 2 (A) apresenta o diagrama de ordenação em segundo estágio dos dados com os organismos identificados ao nível de espécie, gênero, família, classe e filo com três graus de transformação (sem transformação, raiz quarta e presença/ausência) para a grade CETREL (A) e MILLENNIUM (B).
O diagrama de ordenação reflete a dissimilaridade entre os objetos em termos de distâncias. Para as duas áreas (CETREL e MILLENNIUM), um grupo de objetos pode ser observado no lado esquerdo dos gráficos, refletindo semelhanças entre os mesmos. Estes grupos são formados pelos objetos que representam os dados de organismos identificados aos níveis de espécie, gênero e de família com as três transformações usadas. Isto sugeriu não haver grande perda de informação comparada com a abordagem utilizando-se identificação ao nível específico.

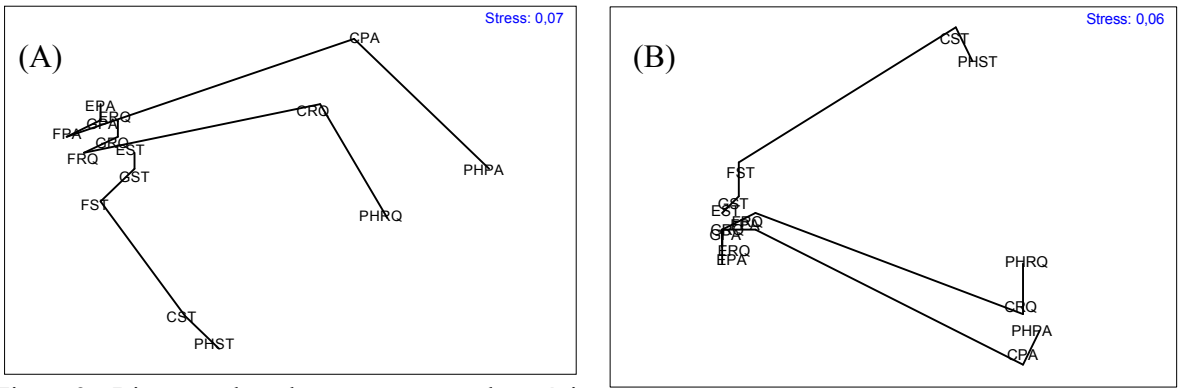


Figura 2 - Diagrama de ordenação em segundo estágio das estações CETREL (A) e MILLENNIUM (B) com organismos identificados ao nível de espécie - E, gênero - G, família – F, classe - C e filo - PH com diferentes transformações (s/ transformação – ST, raiz quarta – RQ e presença e ausência – PA).

Os efeitos das transformações se tornam mais severos à medida que a resolução taxonômica decresce e, portanto, ambos fatores afetam o resultado das análises (6). No presente trabalho foi observado, o mesmo padrão descrito em (6). A configuração gerada pela análise de ordenação em segundo estágio produziu um padrão denominado pelos autores como padrão em leque. Este padrão é caracterizado pela separação, no sentido horizontal, de grupos taxonômicos, e pela separação vertical de grupos de diferentes transformações. Isto mostra que, embora ambos tem efeito nos padrões multivariados resultantes, o efeito de cada um é diferente, e de certo modo, não correlacionado.

Em todos as transformações analisadas as variáveis selecionadas ao nível de gênero e família foram muito semelhantres aos observados ao nível específico. No caso de família foram observadas as maiores correlações entre os dados bióticos e ambientais, mesmo quando comparadas com espécie. (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado das análises BIOENV para os dados identificados ao nível de espécie, gênero, família, classe e filo sem transformação, transformados em raiz quarta e presença/ausência.

Nível Taxonômico	Variáveis Selecionadas	Correlação (Spearman) ST	Variáveis Selecionadas	Correlação (Spearman) RQ	Variáveis Selecionadas	Correlação (Spearman) PA
Espécie	Cr, Pb, Zn e Lama	0,561	Cr, Zn e Lama	O,529	Cr, Zn , Lama e N	0,492
Gênero	Cr, Pb, Zn e Lama	0,550	Cr, Zn, Lama e N	0,532	Cr, Zn e Lama	0,503
Família	Cr, Pb, Zn, Lama e C	**0,722**	Cr, Zn e Lama	**0,653**	Cr, Zn e Lama	**0,602**
Classe	Zn, Lama, N e C	0,436	Pb, Lama, N e C	0,436	Pb, Cas, Lama e P	0,367
Filo	Zn, Lama, N e C	0,436	Cr, Lama e N	0,480	Cr, lama e N	0,366

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com os resultados obtidos na maioria dos estudos publicados com a avaliação da suficiência taxonômica em estudos de biomonitoramento com invertebrados bentônicos marinhos. Onde pouca informação é perdida quando os organismos são identificados a níveis taxonômicos superiores (ex. gênero e família) (7). (8) concluíram que, mesmo em regiões tropicais, o nível de família foi suficiente para identificar padrões de alteração induzidos por gradientes de poluição por petróleo. Entretanto, alguns autores observaram resultados que sugerem que o uso de níveis taxonômicos superiores, implicam em grande perda de informação o que inviabiliza a utilização desta abordagem em estudos de estrutura de assembléias de invertebrados bentônicos (9).

Conclusões

- O padrão multivariado observado ao nível específico pode ser observado ao nível de gênero e família.
- O tipo de transformação empregado nas análises multivariadas tem mais efeito sobre os padrões observados do que a resolução taxonômica utilizada.
- O tipo de transformação empregado tem efeito crescente a medida que se reduz a resolução taxonômica.

Referências

[1] WARWICK, R. M. e CLARKE, K.R. A comparison of some methods for analysing changes in benthic community structure. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 71, p. 225–244. 1991.

[2] BILYARD, G. R. The value of benthic infauna in marine pollution studies. Marine Pollution Bulletin, v. 18, p. 581–585, 1987.

[3] ELLIS, D. Taxonomic sufficiency in pollution assessment. Marine Pollution Bulletin, v. 16, p. 459. 1985.

[4] LEGENDRE, P.; LEGENDRE L. Numerical Ecology. 2nd. Ed. Amsterdan: Elsevier Scientific Publish Company, 1998. 853 p.

[5] CLARKE, K. R. e AINSWORTH, M. A method of linking multivariate community structure to environmental variables.Marine Ecology Progress Series. v. 92, p. 205-219, 1993.

[6] OLSGARD, F.; SOMER.ELD, P. J.; CARR, M. R. Relationships between taxonomic resolution and data transformations in analyses of macrobenthic community along an established pollution gradient. Marine Ecology Progress Series, v. 149, p. 173–181, 1997.

[7] DAUVIN, J. C.; GOMEZ GESTEIRA, J. L.; SALVANDE FRAGA, M. Taxonomic Sufficiency: an overview of its use in the monitoring of sublittoral benthic communities after oil spills. Marine Pollution Bulletin, v. 46 , p. 552 – 555, 2003.

[8] FIORI C. S. e SOARES-GOMES, A. Taxonomic sufficiency for a monitoring program in a tropical continental shelf, Rio de Janeiro, Brazil. Third International Conference on Oil and Hydrocarbon Spills: Modelling, Analysis and Control, C.A. Brebbia Wessex Institute of Technology, Southampton., UK. , 2002.

[9] LASIAK, T. Influence of taxonomic resolution, biological attributes and data transformations on multivariate comparisons of rocky macrofaunal assemblages. Marine Ecology Progress Series. v 250, p. 29 –34, 2003.

EFEITOS DO NAFTALENO SOBRE O METABOLISMO RESPIRATÓRIO E FREQUÊNCIA DE MICRONÚCLEOS NA ESTRELA-DO-MAR *ECHINASTER BRASILIENSIS*

Pianca, C.; Santos, N.S.; Phan, V.N. & Santos, T.C.A.
Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo (catitapianca@yahoo.com.br; natalisantoss@yahoo.com.br)

Palavras Chaves: equinodermata, poluição, hidrocarbonetos de petróleo, consumo de oxigênio, anormalidades nucleares.

Introdução

A crescente preocupação com a qualidade ambiental, aliada ao avanço biotecnológico, tem propiciado o desenvolvimento de vários testes empregados no monitoramento de poluentes no meio ambiente. Um desses poluentes, o naftaleno, é introduzido no meio aquático através de despejos resultantes da produção e processos de destilação do petróleo (1), como também por derrame deste e de seus derivados (2; 3). O naftaleno pode precipitar e aderir no sedimento, contaminando assim o ambiente bentônico.

Este composto apresenta alta toxicidade em relação aos outros hidrocarbonetos devido à sua maior persistência nos tecidos dos animais, o que o torna um bom indicador de contaminação ambiental por petróleo (4; 5). A exposição dos organismos aos poluentes pode ter várias conseqüências danosas para os indivíduos e/ou populações, as quais incluem diminuição da diversidade genética, endocruzamento, diminuição da fertilidade e viabilidade celular (6).

As respostas fisiológicas como, por exemplo, o consumo de oxigênio, apresentam três aspectos importantes para serem utilizadas no monitoramento ambiental: a integração de vários processos bioquímicos celulares, respostas não específicas dos organismos à soma de vários fatores externos e a capacidade de refletir a deterioração do meio antes que esta atinja níveis populacionais ou de comunidade. O teste do micronúcleo, por outro lado, observa as alterações dos cromossomos, tem sido sugerido como outro excelente método para o monitoramento do efeito de substâncias genotóxicas sobre os organismos. A presença de micronúcleo indica atividade clastogênica nas células (8).

Para esses estudos escolheu-se a estrela-do-mar *Echinaster brasiliensis* (Fig.1) como material por ser bentônica e por habitar quase todas as costas marinhas brasileiras, especialmente praias rochosas que são ambientes costeiros abundantes e constantemente atingidos por derrames de petróleo (7). Por ser uma espécie bentônica, é um ótimo bioindicador de acumulação de naftaleno no sedimento.

Os objetivos deste trabalho são: estudar a variação metabólica da espécie em função à exposição ao naftaleno e verificar a possibilidade de aplicar o teste de micronúcleo à mesma.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas, através de mergulho autônomo, no Saco Grande (Ubatuba - litoral norte de São Paulo). Foram utilizados quinze aquários de dez litros, dentre estes, cinco com água limpa (controle), quatro como controle etanol, cinco com 0,23ppm de naftaleno e mais um aquário com 0,75ppm de naftaleno. O grupo controle etanol foi necessário, pois este álcool é utilizado como solvente para o naftaleno, devido à sua insolubilidade em água.

Utilizaram-se 38 indivíduos, sendo onze destes para controle, onze para o controle etanol, onze à 0,23ppm de naftaleno e cinco à 0,75ppm de naftaleno. Os animais foram mantidos nos aquários por um período de 24hs com troca de água a cada 12hs (devido ao naftaleno ser volátil). Após as 24hs, os indivíduos de cada aquário foram colocados em respirômetros individuais de tipo selado (9), com volumes conhecidos, ajustados de acordo com o tamanho da estrela para assim caracterizar seu metabolismo de rotina.

As estrelas foram colocadas no interior dos respirômetros com água corrente por 3 horas para diminuir o estresse devido ao manuseio e confinamento. Após esse tempo o fornecimento da água foi interrompido, as câmaras foram seladas e os animais permaneceram consumindo oxigênio por 1 hora. Antes e após este período amostras de água foram coletadas. O consumo do animal durante o período foi calculado utilizando a diferença entre a concentração de oxigênio medida no início e no final do confinamento, volume do respirômetro e o peso úmido do animal. A determinação do oxigênio dissolvido foi feita segundo método de Winkler (10).

A hemolinfa para análise da freqüência de micronúcleo foi coletada com uma seringa de 1ml contendo Carnoy (fixador), na qual 0,5ml era hemolinfa e 0,5ml era Carnoy, a fim de evitar possíveis coagulações celulares. As lâminas foram coradas com Giemsa 10% por 30 minutos, secadas naturalmente e analisadas em fotomicroscópio.

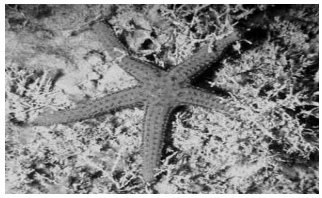


Figura 1. *Echinaster brasiliensis.*

Resultados e Discussões

Os resultados do consumo de oxigênio demonstraram uma tendência ao aumento do consumo específico como resposta à exposição ao poluente quando comparados com o grupo controle (Fig.6). A média do consumo específico do grupo etanol foi maior do que do controle, entretanto menor do que nas concentrações de 0,23ppm e 0,75ppm de naftaleno. A média foi de 14,00µlO_2/g.h para o controle etanol, enquanto para o controle em água foi de 9,9µlO_2/g.h. O consumo específico na concentração de 0,23ppm de naftaleno foi menor do que na concentração de 0,75ppm de naftaleno. Sua média foi de 15,8µlO_2/g.h. Na concentração de 0,75ppm de naftaleno obteve-se o maior consumo específico em relação aos outros tratamentos, sendo sua média de consumo 39,8µlO_2/g.h. Há necessidade de um maior número de indivíduos para uma análise estatística.

Esse aumento no consumo específico dos organismos expostos ao poluente pode estar relacionado à necessidade de mais energia para excretar e metabolizar o composto aromático durante o processo de biotransformação do hidrocarboneto absorvido. Assim, o indivíduo deve ter um maior gasto de energia para contrabalançar o efeito do contaminante e manter suas funções vitais. Em alguns casos, não foi notado um acréscimo no consumo de oxigênio, isso pode ocorrer pelo fato do naftaleno ter conferido um efeito narcótico em alguns indivíduos, fazendo com que permaneçam num estado de repouso tendo um baixo consumo de oxigênio e, portanto, redução no seu metabolismo aeróbio.

No que se refere ao estudo sobre o micronúcleo foram observados 4 tipos de células morfologicamente diferentes (Figs.2, 3, 4 e 5) em quantidades muito pequenas tornando difícil o uso desta espécie de estrela-do-mar para este tipo de estudo.

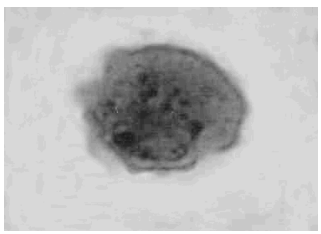


Figura 2. Coloração Giemsa aumento 2250 x

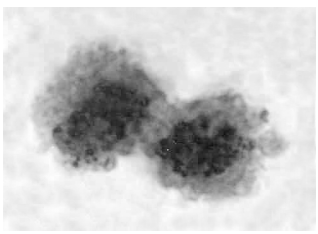


Figura 3. Coloração Giemsa aumento 2250 x

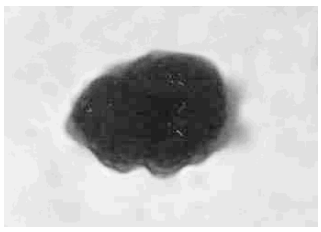


Figura 4. Coloração Giemsa aumento 2250 x

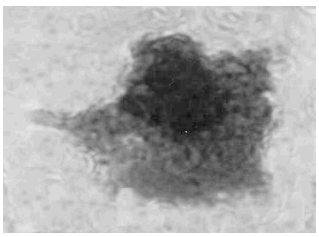


Figura 5. Coloração Giemsa aumento 2250 x

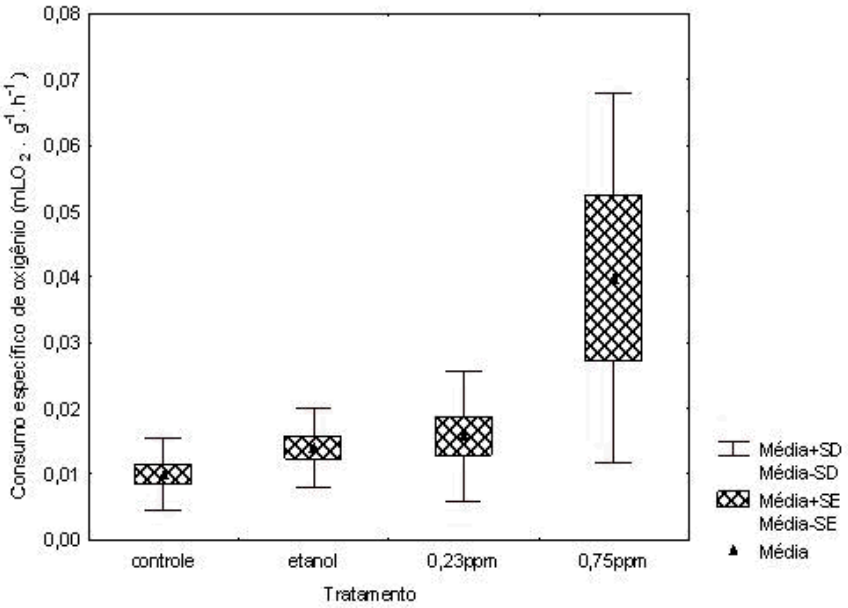


Figura 6. Relação entre o consumo específico de oxigênio e o tratamento utilizado. Os tratamentos 0,23ppm e 0,75ppm referem-se aos bioensaios com naftaleno, indicando as concentrações utilizadas.

Conclusões

Os resultados mostraram uma tendência ao aumento no consumo de oxigênio quando os organismos são expostos ao poluente naftaleno, indicando o possível efeito dose-dependente deste, mesmo em pequenas concentrações, sobre o metabolismo dessa espécie. O etanol também demostrou ter um efeito nos indivíduos, porém com menor intensidade que o naftaleno. Devido à pequena quantidade de células obtidas, a espécie parece não ser uma boa candidata para o estudo do efeito à exposição ao naftaleno através da análise da frequência de micronúcleos.

Referências

[1] **ATSDR (Agency for Toxic Substancesand Disease Registry).** 1995. Toxicological profile for naphthalene, 1-methylnaphthalene and 2-methylnaphthalene. Report of the U.S. Department of Health ad Human Services, Public Health Service.

[2] **Irwin,R.J.; Vanmouwerik, M.; Stevens, L.; Seese, M.D.; Basham, W.** 1997. Environmental contaminants encyclopedia. National Park Service, Water Resources Division, Fort Collins, Colorado. 144 p.

[3] **Pacheco, M. & Santos, M.A.** 2001. Biotransformation, endocrine and genetic responses of *Anguilla anguilla* to petroleum distillate products and environmental contaminated waters. Ecotoxicol. Environ. Saf. 49(1): 64 – 75.

[4] **Anderson, J.W.; Neff, J.M.; Cox, B.A.; Tatum, H.E. & Hightoner, G.M.** 1974. The effects of oil on estuarine animals: toxicity, uptake, depuration, respiration. Em: Vernberg, F.J. and Vernberg, W.B. [ed] pollution and physiology of marine organisms. Academic Press, Inc., New York, N.Y. p. 285 – 310.

[5] **Neff, J.M. & Anderson, J.W.** 1975. An ultraviolet spectrophometric method for the determination of naphthalene and alkyl naphthalene in the tissues of oil-contaminated marine animals. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 14(1): 122 – 128.

[6] **Conceição, M.B. da, Gonçalves, L.M.** 2004. Micronúcleos em hemócitos do mexilhão *Perna perna* como biomarcador de genotoxicidade em zonas costeiros. Em: Livro de Resumos do I Congresso Brasileiro de Oceanografia, Itajaí. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. p. 333.

[7] **Guerrazzi, M.C., Morgado, E.H. & Duarte, L.F.** 1994. Comportamento alimentar em uma população da estrela do mar *Echinaster brasiliensis* (Muller e Trosch). Anais do Mini-Simpósio de Biologia Marinha, 9. São Sebastião: Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo.

[8] **Hoofman, R.N. & Raat, W.K.** 1982. Induction of nuclear anomalies (micronuclei) in peripheral blood erythrocytes of Eastern mudminnow Umbra pygmea by ethyl methanesulponate. Mut. Res., 104: 147-152.

[9] **Gomes, V; Phan, V. N; Passos, M. J. A. C. R. & Forneris, L. L. C.**. 1999. Oxygen consumption and ammonia excretion of the searobin *Prionotus punctatus* (Scorpaeniformes, Triglidae) at two different temperatures. Rev. Bras. Oceanogr. 47(2): 127-136.

[10] **Grashoff, K**. 1983. Methods of seawater analysis. 2ed. Weinheim, DE, Verlag Chemie. 419p.

PERCEPÇÃO E REAÇÃO DOS PROPRIETÁRIOS À EROSÃO NA PRAIA DO FAROL VELHO – SALINÓPOLIS/PA

Busman, D.V.; Mendes, A.C.; Gregorio, A.M.S.

[1] *Fundação Universidade federal de Rio Grande, Laboratório de Oceanografia Geológica. busman_dv@yahoo.com*

Palavras Chave: entrevistas; obras de contenção; erosão.

Introdução

Praias arenosas são áreas que remontam a lazer e por isso são pólo de atividades relacionadas ao turismo e comércio em balneários de todo o mundo, em geral, não embasadas em ordenamento territorial, sendo mesmo questionado o caráter público destas áreas, cuja maior função deveria ser a de proteção costeira (1). Em decorrência a fatores naturais e antrópicos, a linha de costa tem sua posição modificada em diferentes escalas de tempo, magnitude e freqüência (2), que remetem a processos construtivos (progradação) ou destrutivos (erosão), estes últimos responsáveis por prejuízos sócio-econômicos e ambientais consideráveis.

Este conflito é vivenciado pelos proprietários de imóveis na Praia do Farol Velho (Salinópolis/PA), que gastam vultuosas somas na manutenção de suas caras propriedades neste setor que sofre retraimento da linha de costa, incluindo o recuo da falésia onde muitas casas foram construídas. A percepção e a reação dos proprietários de residências à dinâmica praial e ao processo erosivo conseqüente a que estão expostos constituem os objetos de abordagem do presente estudo, inserido nos objetivos do Projeto RECOS/MMOC – Institutos do Milênio.

Material e Métodos

Foram aplicados questionários, adaptados da metodologia de Morgan *et al*. (3), voltadas para a obtenção da percepção e reação dos proprietários de imóveis na orla quanto aos processos erosivos, riscos e dinâmica praia a que estão sujeitos. As entrevistas foram realizadas no dia 02/01/2004, período em que a maioria dos proprietários das residências se desloca para a praia do Farol Velho para passar o *reveillion*, o que possibilitou a aplicação de um número significativo de questionários**.**

O setor leste da praia não foi considerado no presente estudo por se tratar de área comercial, isto é, bares ou restaurantes, construídos em madeira e que são realocados por seus proprietários quando em risco por invasão de ondas ou erosão, diferentemente das mansões de alvenaria edificadas na poção oeste, alvo da pesquisa.

Resultados e Discussões

A Praia do Farol Velho localiza-se na Ilha do Atalaia, que dista cerca de 220 Km da cidade de Belém. O setor estudado perfaz cerca de 920 m de extensão. Caracteriza-se por ser uma praia dissipativa dominada por ondas, exposta a ventos alíseos, que sopram de N-NE durante a maior parte do ano, à influência de macromarés semidiurnas, que alcançam 4,7 m de amplitude e a ondas moderadas de 2 a 2,2 m (4).

O tipo de uso imobiliário do espaço litorâneo no Farol Velho é tipicamente por segunda residência (Fig. 1), isto é, casas de veraneio (92%), havendo somente duas propriedades com fins comerciais (uma pousada e um bar).

Segundo a percepção de 40% dos proprietários de residências, dentre o conjunto de problemas mencionados nos formulários, aquele que mais afeta a praia é a erosão, vindo a seguir a falta de administração pública (15%), saneamento básico (15%) e outros (30%). Manifesto dos entrevistados, outrora já considerado por Mendes *et al* (5), dá conta da falta de comprometimento do poder público (municipal e estadual) em relação a políticas voltadas para ordenamento urbano, qualidade ambiental e estética da praia.

Quando questionados se consideram que estão sujeitos a algum risco, dos 75% que responderam afirmativamente, 66,66% consideraram que o risco está relacionado à erosão. Outros consideraram a prostituição ou a falta de saneamento básico (22,22%) como os principais problemas.

Todos os entrevistados demonstraram-se perceptíveis quanto à dinâmica da praia, sabendo estar a linha de costa variando ao longo do tempo. Como resposta ao dinamismo praial, 91,66% dos proprietários realizaram obras de contenção à erosão entre uma e duas vezes, enquanto que 8,33% realizaram obras por 5 vezes ou mais.

O tipo mais comum de obra de contenção é o muro de arrimo, de base mais alargada, representando 85,71% das construções. Cerca de 92% das construções tiveram algum acompanhamento

técnico, dos quais o mais expressivo foi o de engenheiros civis (46,15%), seguido por mestres de obras (30,77%).

Dentre os critérios estabelecidos para a escolha do tipo de obra e o porquê da realização da mesma, foram mencionados a segurança ao terreno (29,41%) e o aumento da área de lazer (17,65%), levando-se mais em conta a durabilidade da obra (23,53%) e a relação custo/benefício (17,65%).

As propriedades foram construídas intencionalmente a pouca distância da praia, pois 90,90% dos proprietários informaram que a linha de costa sempre esteve margeando suas residências, apesar da linha de preamar atualmente estar mais próxima do que quando as residências foram construídas. As chamadas "águas de março" foram muitas vezes mencionadas pelos entrevistados, que se referiram a este mês onde as marés provocam maiores destruição, tanto que se postam de sobreaviso nesta época do ano e visitam as propriedades depois das maiores marés para avaliar e/ou reparar possíveis danos.

A preferência em construir as residências às proximidades da linha de costa é fato comum em todo o litoral brasileiro. Santos & Esteves (6) e Esteves *et al*. (7) consideram as atividades antrópicas como agente de potencialização dos processos erosivos na praia de Hermenegildo (RS). O mesmo acontece na praia do Farol Velho, onde a interferência antrópica se faz sentir não só pelas construções sobre a faixa de mobilidade natural da linha de costa, como também, anterior a isto, pela remoção de areias de dunas para a implantação de loteamentos, conforme explicitado por Mendes *et al*.(5).

Os entrevistados demonstraram ter consciência dos processos costeiros responsáveis pela dinâmica praial e conseqüentes efeitos sobre suas propriedades, e respondem, como de praxe em qualquer local do globo (8), construindo e/ou reconstruindo obras de contenção à erosão.



Fig. 1: Segundas-residências, e conformantes estruturas de proteção à erosão, construídas ao longo da orla da Praia do Farol Velho (PA).

Conclusões

A construção de estruturas de proteção costeira é uma tentativa de contenção aos processos erosivos por que passam, atualmente, os proprietários de segundas-residências na praia do Farol Velho. Cientes da dinâmica erosiva, os moradores respondem por construir e adaptar continuamente estruturas de proteção costeira, ano após ano. Tal fato ocorre porque as estruturas são construídas muitas vezes desconsiderando características hidrodinâmicas próprias dos ambientes costeiros, como a amplitude de maré e mobilização sedimentar.

Apesar de a segurança à propriedade ter sido objetivo das obras de contenção, estas não têm a eficácia e durabilidade desejada, ou seja, são medidas ineficientes e temporárias, cuja relação custo-benefício é bastante desproporcional. Os proprietários, contudo, não percebem ser eles próprios os responsáveis pelos danos econômicos que sofrem, não tendo conhecimento da inadequação das estruturas de proteção costeira que constroem e que as mesmas até mesmo ampliam os efeitos erosivos.

Mais do que buscar ações mitigadoras isoladas, quase sempre ineficazes e caras, é necessário considerar um cenário para toda a extensão praial, exigindo o estabelecimento de uma faixa de não edificação junto à orla, cuja largura deverá ser definida em função do gradiente do fundo marinho, do clima de ondas e da elevação, relativa ou absoluta, do nível do mar.

Referências

[1] **Pinho, L.; Martins, F.; Soriano-Sierra, E**. 2003. O contributo da recuperação do 'caráter público' do domínio público marítimo para a qualificação das áreas costeiras. In: IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. CD-ROOM.

[2] **Hoefel, F.G**.1998. Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: Uma revisão bibliográfica. Itajaí, Editora da UNIVALI. 92p.

[3] **Morgan, R.; Jones, T.C.; Williams, A.T**. 1993. Opinions and perception of England and Wales Heritage coast beach users: some management implications from the Glamorgan Heritage coast, Wales. *Journal of Coastal Research,* 9: 83-93.

[4] **Busman, D.V**. 2004. Valoração dos danos causados pela erosão (Praia do Farol Velho/PA). Monografia de conclusão de curso. Centro de Geociências. UFPa. 55p.

[5] **Mendes, A.C.; Silva, M.S.; Faria Jr. L.E.C**. 1997. A expansão urbana e seus efeitos danosos ao meio ambiente da Ilha do Atalaia – Salinópolis/PA. In: Costa, M.L. & Angélica, R.S. (coord.). *Contribuições à geologia da Amazônia.* Belém, FINEP/SBG. p. 359-396.

[6] **Santos, I.R.; Esteves, L.S**. 2001. Impacto da erosão costeira no mercado imobiliário doHermenegildo, RS, Brasil. In: VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Mariluz – Imbé/RS. Boletim de resumos...Abequa: 513-515.

[7]**Esteves, L.S.; Silva, A.R.P. da, Arejano, T.B.; Pivel, M.A.G.;Vranjac, M.P**. 2003b. Coastal Development and Human Impacts Along the Rio Grande do Sul Beaches, Brazil. *Journal of Coastal Research,* SI 35(Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches: Morphodynamics, Ecology, Uses, Hazard and Management), Itajaí, SC – Brazil: 548-556.

[8] **Esteves, L.S.; Oliveira, U.R. de; Silva, A.R.P. da; Vranjac, M.P.; Pivel, M.A.G.; Vanz, A.; Barletta, R. do C**. 2003 a. Seasonal Changes in Beach Profile Inducing the Response of Beachfront Owners in Southern Brazil. *Journal of Coastal Research,* SI 35(Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches: Morphodynamics, Ecology, Uses, Hazard and Management), Itajaí, SC – Brazil: 557-563.

OCORRÊNCIA DE EQUIÚROS NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO NORTE, CABEDELO, PARAÍBA, BRASIL

Wanderley, I. C[1].; Riul, P.[1]; Araújo de Almeida, E[2].; Christoffersen, M. L.[1]

[1]*Universidade Federal da Paraiba, CCEN, Departamento de Sistematica e Ecologia.*
Cidade Universitaria - Campus I. 58038-382. João Pessoa, PB. Brasil . mlcrhist@dse.ufpb.br
[2] *Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Av. Senador Salgado Filho, 59.072−970, Natal, RN, Brasil.*

Palavras chave: Echiura, Echiuridae, *Ochetostoma,* fauna intersticial

Introdução

Os Echiura são pequenos invertebrados celomados, não segmentados, cujo corpo pode variar entre 0,1 e 7 cm. São em sua maioria marinhos, exceto poucas espécies estuarinas, e habitam regiões tropicais, temperadas e polares, desde zonas de entremarés até abissais (1; 12). Existem atualmente descritas entre 130 (1) e 145 espécies de Echiura (10). Tal diferença entre esses números dá-se pela falta de uma revisão do grupo, a qual provavelmente diminuiria o número de espécies. A característica morfológica mais peculiar dos equiúros é uma probóscide alongada usada para a coleta de alimento (9). Esses animais apresentam-se em três ordens (Echiuroinea, Xenopneusta e Heteromyota), quatro famílias (Bonellidae, Echiuridae, Urechidae e Ikedaidae) e 34 gêneros. A família Bonellidae possui 23 gêneros; Echiuridae tem nove gêneros; e Urechidae e Ikedaidae um gênero cada uma (12). Os caracteres diagnósticos usados para a classificação estão relacionados à morfologia da probóscide, ao número de cerdas e de nefrídios, e à anatomia interna (9). A família Echiuridae é caracterizada por possuir uma probóscide bem desenvolvida e truncada e é subdividida em duas subfamílias: Echiurinae, composta por animais que apresentam diafragma pós faringeano e duas fileiras de cerdas anais; e Thalassematinae, que não possui as características acima citadas. Está última compreende oito gêneros, sendo *Ochetostoma* LEUCKART E RÜPPEL, 1828 o gênero tratado no presente trabalho. O gênero *Ochetostoma* compreende pouco mais de 30 espécies, que podem ser encontradas desde regiões rasas do infralitoral até profundidades de cerca de 40 m. São reconhecidos pela presença de uma musculatura longitudinal em bandas bem definidas, cujos intervalos apresentam fascículos ou pequenas bandas de musculatura oblíquoa interna; e de um a sete pares de nefrídeos com lábios nefrostomais longos e enrolados espiralmente (2; 3).

A bacia do Rio Paraíba do Norte tem uma extensão aproximada de 380km, e subdivide-se em bacia do Alto, Médio e Baixo Paraíba (4; 8). A bacia do Baixo Paraíba localiza-se entre as latitudes de 6º 57’ e 7º 08’, e as longitudes de 34º 50’ e 34º 55’ e drena as cidades de João Pessoa, Bayeux e Santa Rita, e próximo à desembocadura, a cidade portuária de Cabedelo (Fig. O objetivo do trabalho foi notificar a ocorrência de equiúros nesta região.

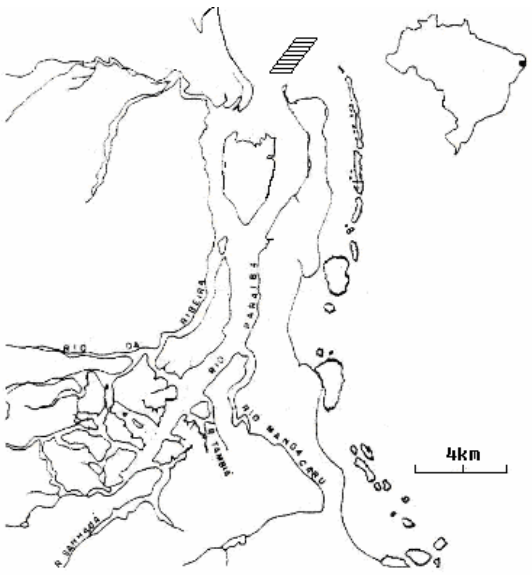


Figura 1: Mapa do Baixo Paraíba, Estuário do Rio Paraíba do Norte. Modificado de 7. ..: Área de estudo

Material e Métodos

O material estudado foi proveniente do projeto "Invertebrados do Estuário do Rio Paraíba do Norte, Paraíba, Brasil" cujas coletas foram realizadas no período de 26/01 a 11/02 de 2004, em 11 estações escolhidas aleatoriamente. As amostras foram coletadas com uma draga de sucção tipo *Hopper*, sempre na maré baixa de cada dia. A salinidade foi medida utilizando-se salinômetro. Os animais foram triados sob microscópio estereoscópico, anestesiados com mentol, fixados em solução de formol 4% e conservados em álcool 70%. Para a identificação foram utilizadas chaves dico-tômicas (2;11;12). O material foi tombado e depositado na Coleção de Invertebrados Marinhos do Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB (CIM/UFPB).

Resultados e Discussões

A profundidade dos pontos de coleta variou entre 7,7 e 8,7 metros. A salinidade mínima encontrada foi de 28 na estação VI e a máxima de 40 na V. A composição do fundo da área estudada apresentou grande variação.

Na estação II esse substrato era formado por rodólitos (nódulos de melobesioídeas) e cascalho de *Halimeda* sp.; nas estações I e V, por areia e cascalho de *Halimeda* sp.; em VI e VII, por rodólitos. Na maioria dos pontos, o substrato consistiu num sedimento fino, escuro e lamacento (estações III, IV, VIII, IX, X e XI), sendo que na estação IV também foi observada a presença de rodólitos e *Halimeda* sp. Os dados das estações encontram-se na tabela I.

Estação	Data	Localização	Salinidade	Profundidade	Tipo do substrato
I	26/1	06º57.505´s 034º50.730´w	35	8,4m	areia com cascalho de *Halimeda* sp.
II	28/1	06º57.483´s 034º50.734´w	35	8,0m	**rodólitos** e cascalho de *Halimeda* sp.
III	30/1	06º56.970´s 034º50.156´w	33	7,7m	lama
IV	4/2	06º56.847´s 034º50.010´w	36	8,4m	lama, **rodólitos** e *Halimeda* sp.
V	4/2	06º57.059´s 034º50.319´w	40	8,7m	areia e cascalho de *Halimeda* sp.
VI	6/2	06º57.025´s 034º50.226´w	28	8,5m	**rodólitos**
VII	6/2	06º56.814´s 034º49.970´w	37	8,4m	rodólitos
VIII	9/2	06º57.189´s 034º50.443´w	31	8,7m	lama
IX	9/2	06º56.460´s 034º49.373´w	36	8,7m	lama
X	9/2	06º56.653´s 034º49.767´w	35	8,7m	lama
XI	11/2	06º56.139´s 034º49.321´w	35	8,7m	lama

Tabela I – Número, localização, salinidade, profundidade, data e tipo de substrato dos pontos de coleta. Estações e tipo de substrato onde ocorreram equiúros em negrito

Foram encontrados 18 equiúros em três das onze estações de estudo (em destaque na tabela I), sendo todos pertencentes ao gênero *Ochetostoma*. Na estação II, foram encontrados cinco indivíduos (CIM-UFPB-233;234); na IV oito espécimes (CIM-UFPB-236); e, por fim, na VI, cinco exemplares (CIM-UFPB-232;235).

Observando-se o material durante o processo de anestesia, todos exemplares apresentavam uma coloração avermelhada ao se contrair. A probóscide era truncada ventralmente, com as margens laterais onduladas (*frilled*). O corpo recoberto por papilas e, na extremidade posterior do tronco, estas agrupavam-se em anéis que circundavam o ânus. Após a fixação e dissecação, três grandes nefrídeos de coloração esbranquiçada foram observados na região anterior do tronco, e na região posterior os sacos anais formam estruturas longas e delgadas.

É interessante observar que nos três pontos onde foram encontrados, exemplares de *Ochetostoma* eram componentes da endofauna de rodólitos, considerado fital, por servir de morada, refúgio, abrigo ou alimento para a fauna associada (5). No ponto IV também foram encontrados equiúros em galerias escavadas na lama. Contudo, na estação VII observou-se a ocorrência de rodólitos, embora não tenham sido encontrados equiúros associados.

A ocorrência de equiúros no local estudado trata-se do primeiro registro desses animais em ambientes estuarinos, visto que as nove espécies que ocorrem no Brasil, das quais cinco no Estado de São Paulo, são todas encontradas em ambiente marinho (6). A amplitude dos valores da salinidade variou de 28 a 36, revelando adaptações fisiológicas desses animais para a vida estuarina, através da alta capacidade de osmorregulação.

Conclusões

A ocorrência de equiúros no estuário do Rio Paraíba do Norte e as diferenças consideráveis de salididade nos pontos de coleta confirmam sua plasticidade no tocante à regulação osmótica. Em relação ao tipo de sedimento onde o animal foi encontrado, há um indício de predileção por rodólitos, possivelmente devido à proteção provida contra predadores, visto que o animal é frágil, tendo um corpo mole e não possuindo estruturas ou mecanismos de defesa mais elaborados.

Referências

[1]**Ditadi, A. S. F.** 1998. Echiura. *In* A. E. Migotto; C.G. Tiago (Eds) Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. 3: Invertebrados Marinhos. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 310pp.

[2]**Edmonds, S. J.** 1987. Echiurans from Australia (Echiura). Rec. S. Aust. Mus. (Adelaide) 21(2):119-138.

[3]**Fisher, W. K**. 1946. Echiuroid worms of the North Pacific Ocean. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 96:215-292.

[4]**Gualberto, L. A.** 1977. Diagnóstico Preliminar das Condições Ambientais do Estado da Paraíba. CAGEPA – PB, 103pp.

[5]**Masunari, S.; Forneris, L.** 1981. O ecossistema fital – Uma revisão. *In* Seminários de Biologia Marinha Am. Acad. Bras. Ciênc. 149-172.

[6]**Migotto, A. E. Tiago, C. G.** 1998. Síntese. *In* A. E. Migotto; C.G. Tiago (Eds) Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: 3: Invertebrados Marinhos. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 310pp.

[7]**Moura, G. F.; Sassi, R.; Melo, G. N.; Passavante, J. Z. O.** 1995. Dinâmica diurna e sazonal do fitoplâncton do estuário do Rio Paraíba do Norte – Estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. Rev. Nordestina Biol. 10(1):47-63.

[8]**Nishida, A. K.; Nordi, N.; Alves, R. R. N.** 2004. Abordagem Etnoecológica Da Coleta De Moluscos No Litoral Paraibano. Trop. Oceanogr. 32(1):53-68.

[9]**Pilger, J. F. 1993.** Echiura. *In* F. W. Harrison & M. E. Rice (Eds) Microscopic Anatomy of Invertebrates 12:185-236.

[10]**Popkov, D.V**. 1992. A new echiuran species *Thalassema malakhov* (Echiura) from New Zealand. New Zealand J. Mar. and Fresh. Res. 26:379-383.

[11]**Rogers, A.D.; Nash, R.D.M.** 1996. A new species of *Ochetostoma* (Echiura, Echiuridae) found in the Azores with notes on its ecology. J. Mar. Biol. Ass. U. K. 76:467-478.

[12]**Stephen, A.C.; S. J. Edmonds**. 1972. The Phyla Sipuncula and Echiura. Published by The Trusts of the British. Museum of Natural History London, 528pp.

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA COMUNIDADE BÊNTICA DA REGIÃO ENTREMARÉS EM SUBSTRATO ROCHOSO NA COSTA NORTE DO RIO DE JANEIRO - RESULTADOS PRELIMINARES.

Masi, B. P. ; Macedo, I. & Zalmon, I. R.

Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego, 2000, Campos, RJ, 28013-620. e-mail: bmasibio@yahoo.com.br

Palavras Chave: zonação, costão rochoso, entremarés, invertebrados, algas, norte fluminense.

Introdução

Na região entremarés de costões rochosos, a topografia pode influenciar na estrutura espacial de variáveis ambientais que sucessivamente afetam processos biológicos durante ambos os periodos de maré alta e baixa (6). A zonação, segundo (3) também ocorre em praias pedregosas, onde as rochas são grandes o suficiente para a colonização biológica.

O presente estudo pretende determinar a distribuição vertical dos organismos bênticos da região entremarés em um ambiente composto por matacões (*boulders*) na costa norte do Estado do Rio de Janeiro. A caracterização das comunidades de costões rochosos com dados de distribuição e abundância é fundamental para estudos de monitoramento e de dinâmica de comunidades bênticas (1).

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado na praia do Farol de São Tomé (22º04'S, 41º07'W) na costa norte do Estado do Rio de Janeiro, denominado Primeiro Pier. É um ambiente constituío por matacões graníticos provenientes de uma obra de enrocamento, iniciada em 1980 e posteriormente interrompida (Fig. 1).



Figura 1. Localização (A) e foto (B) do Primeiro Pier, na Praia do Farol de São Tomé, Rio de Janeiro, Brasil.

O substrato rochoso pode ser caracterizado como um aglomerado de matacões localizado a 30 metros da praia. Possui aproximadamente 50 metros de comprimento e sua superficie é irregular formando "degraus". O substrato rochoso tem sua face voltada para a o sul e o vento nordeste predomina na região ao longo do ano.

Amostras de algas e invertebrados foram previamente coletadas para identificação, visto que a caracterização da comunidade na região é desconhecida.

A amostragem foi realizada somente em blocos que apresentam sua face externa relativamente perpendicular e voltada para o mar. Foram realizados quatro perfis equidistantes, cada qual representando uma unidade amostral. Em cada unidade foram sobrepostos quadrados de 400 cm^2 desde o nível 0.2 da maré até um ponto arbitrário selecionado acima do organismo marinho localizado na porção mais alta do substrato rochoso (em geral *Littorina* sp). Utilizou-se o método não-destrutivo de 100 pontos de interseção (2; 5; 10). Devido à irregularidade do substrato, a determinação da altura de cada observação foi realizada por seções, utilizando o método adaptado de (4). Os níveis da maré foram calculados utilizando a tábua de marés do Terminal Marítimo de Imbetiba disponibilizado pela Marinha do Brasil.

Uma representação do padrão de distribuição vertical foi elaborado em um diagrama onde também são caracterizados os níveis de maré. Para avaliar o padrão de distribuição vertical da comunidade bêntica local foi utilizada uma análise de agrupamento utilizando o coeficiente de similaridade modificado de Morisita e o método da associação média - UPGMA (7). As diferentes faixas de organismos foram investigadas através da riqueza de espécies, diversidade de Brillouin e a partir da porcentagem média de cobertura das espécies dos quatro perfis. O software MVSP Versão 3.12c foi utilizado tanto para a análise de agrupamento quanto para o cálculo da diversidade.

Resultado e Discussão

A riqueza e a diversidade de espécies foram mais elevadas nos quadrados intermediários (Q 04: 12 spp, H = 1,9; Q 05: 10 spp, H = 1,7) que corresponde a altura 0.6 a 0.8 metros da maré. O decréscimo nestes valores foi registrado em direção tanto à porção mais alta (Q10: 2 spp, H = 0,2) quanto mais baixa do costão (Q 01: 5 spp, H = 1,1).

A análise de agrupamento dos dados revelou a formação de cinco grupos distintos na região entremarés (Fig. 2): 1) faixa superior caracterizada pela presença do gastrópode *Littorina ziczac* (Q10 e Q09); 2) faixa caracterizada principalmente por cirrípedes do gênero *Chthamalus* e pelo gastrópode *Collisella subrugosa* (Q08, Q07 e Q06); 3) faixa representada pelo maior número de espécies, destacando-se a poliqueta *Phragmatopoma lapidosa*, *Chthamalus* spp, o bivalve *Brachidontes solisianus* e as macroalgas *Ulva fasciata*, *Centroceras clavulatum* e *Gymnogongrus griffithsiae* (Q05 e Q04); 4) faixa caracterizada por *U. fasciata*, *P. lapidosa* e pelo bivalve *Perna perna* (Q03 e Q02); 5) faixa inferior caracterizada por *U. fasciata*, *P. lapidosa* e pela rodófita *Hypnea musciformis* (Q01).

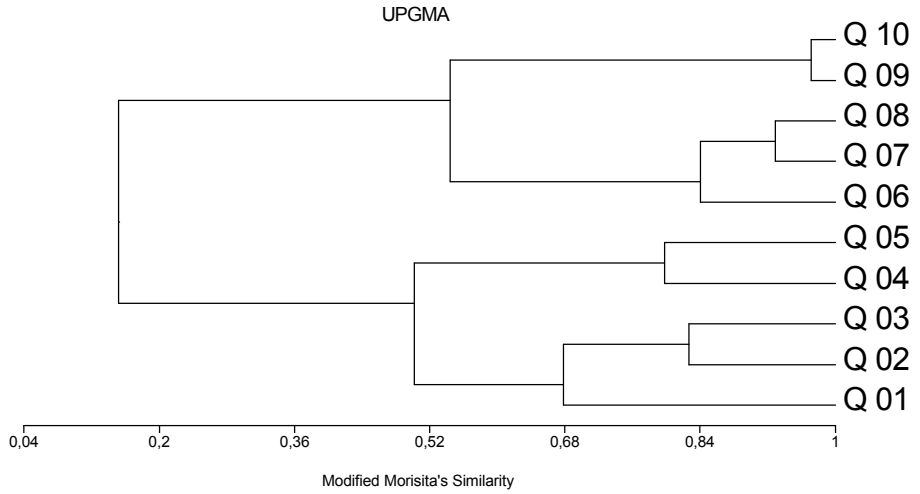


Figura 2. Dendrograma resultante da análise de agrupamento utilizando o coeficiente de similaridade de Morisita modificado e o método da associação média (UPGMA).

Baseado em (8) e (9), é proposto um esquema de zonação para o local em estudo (Fig. 3). A Franja do Supralitoral, localizada acima do nível da maré mais alta (EHWST), em que há a influência de borrifos de água salgada, representa a "zona de *Littorina"*. O Médiolitoral foi dividido em três subzonas. O Médiolitoral superior representa o limite superior da ação das ondas, em que inicia-se o limite superior dos cirrípedes. O limite superior do Médiolitoral médio corresponde ao nível médio das marés altas, representando o limite inferior de cirrípedes e onde inicia-se a distribuição de *Phragmatopoma*, *P. perna* e macroalgas. O Médiolitoral inferior corresponde ao nível médio da maré, sujeito a períodos equivalentes de total imersão e emersão, com o predomínio de *Ulva, Phragmatopoma* e *P. perna*. O limite superior da Franja do Infralitoral correspondente ao nível médio das marés baixas, em que o tempo de emersão é o mais reduzido, foi acrescido da rodófita *Hypnea*.

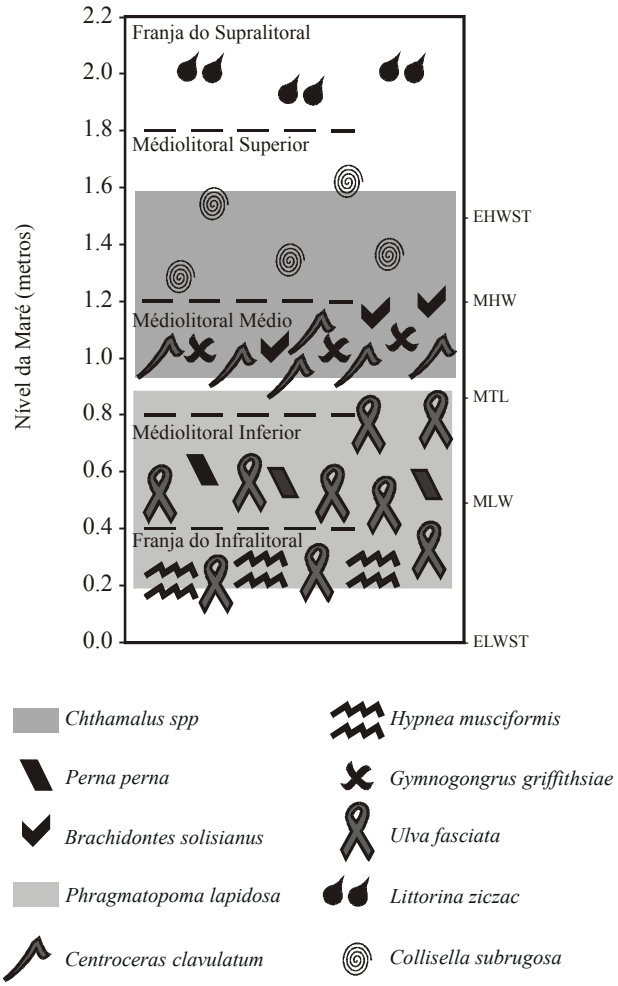


Figura 3. Diagrama representando a distribuição vertical da comunidade bêntica da região entremarés em substrato rochoso na costa norte do Rio de Janeiro.

Conclusões

A partir dos resultados, foi possível observar um padrão de distribuição vertical da comunidade bêntica na região entremarés em um ambiente composto por matacões graníticos na Praia do Farol de São Tomé. Ao longo de 2005-2006, pretende-se avaliar a variabilidade sazonal no padrão proposto.

Referências

[1] **Avaliação** e identificação de areas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustemtável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. 2002, Brasília: MMA/SBF. 404 pp.

[2] **Boaventura, D.; Ré P.; Fonseca, L. C.; Hawkins S. J**. 2002. Intertidal Rocky Shore Communities **of the** Continental Portuguese Coast: Analysis of Distribution Patterns. Mar. Ecol., 23 (1): 69-90.

[3] **Ellis, D.V.** 2003. Rocky shore intertidal zonation as a means of monitoring and assessing shoreline biodiversity recovery. Mar. Pol. Bull., 46 (3): 305-307.

[4] **Gevertz, R.** 1995. Em Busca do Conhecimento Ecológico:Uma Introdução a Metodologia. pp. 65-66. Editora Edgard Blucher Ltda, 2ª ed., São Paulo, SP, Brasil.

[5] **Good**, **T. P.** 2004. Distribution and Abundance Patterns in Caribbean Rocky Intertidal Zones. Bull. Mar. Sci., 74 (2): 459-468.

[6] **Guichard, F.; Bourget, E.,; Robert, J.L.** 2001. Scaling the influence of topographic heterogeneity on a intertidal benthic communities: alternate trajectories mediated by hidrodinamics and shading. Mar. Ecol. Progr. Ser., 217: 27-41.

[7] **Krebs**, **C.J.**, 1989. Ecological Methodology. Harper & Row, New York, 654 pp.

[8] **Lewis, J.R.** 1964. The ecology of rocky shore. English Univ. Press. Ltd., London, 300 pp.

[9] **Stephenson, T.A.; Stephenson, A.** 1949. The Universal feature of zonation between tide-marks on rocky coasts. J. Ecol., 37: 289-305.

[10] **Thomas, M.L.H.**, 1985. Littoral community and zonation on the rocky shores of Bermuda. Bull. Mar. Sci., 37: 857–870.

VARIABILIDADE METODOLÓGICA NA AMOSTRAGEM DE COMUNIDADE BÊNTICA DA REGIÃO ENTREMARÉS EM SUBSTRATO ROCHOSO NA COSTA NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Macedo1, I. M.; Masi, B. P.; Zalmon, I. R.

Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000. Campos dos Goytacazes, RJ.,28013-620.
*bela**12macedo@yahoo.com.br***

Palavras Chave: costão rochoso, zonação, métodos comparativos de análise, norte fluminense

Introdução

Questões considerando desenho experimental e rigor científico têm tornado áreas de intenso interesse para ecólogos e levado a debates em uma variedade de níveis filosóficos e metodológicos (1, 2, 3, 4, 5). Contudo, até recentemente, poucas comparações de padrões metodológicos de campo têm sido realizadas para avaliar criticamente a eficácia relativa destes sob as reais condições de campo. Tais revisões são valiosas para pesquisadores porque elas fornecem as bases para a tomada de decisões em relação ao método mais apropriado (ex. acurado, preciso ou eficiente) sob uma série de circunstâncias ambientais (6,7).

A proposta do presente estudo é comparar alguns métodos mais comuns de amostragem de algas e invertebrados sésseis em habitat de substrato rochoso da região entremarés na costa norte do estado do Rio de Janeiro. O presente trabalho torna-se relevante na medida que o planejamento amostral é o primeiro passo que o pesquisador deve tomar para a elaboração e projetos sobre ecologia bêntica. Devido à importância em se conhecer uma amostragem suficientemente capaz de apresentar uma relação de tempo e aquisição de informações satisfatórias às necessidades dos diversos trabalhos afins, o referido estudo pretende avaliar e comparar diferentes métodos de análise comumente utilizados em estudos de costões rochosos.

Material e Métodos

O presente foi realizado em um substrato rochoso constituído de blocos superpostos na praia do Farol de São Tomé (22°04’55’’S, 41°07’00’’W) na costa norte do estado do Rio de Janeiro (Fig. 1).

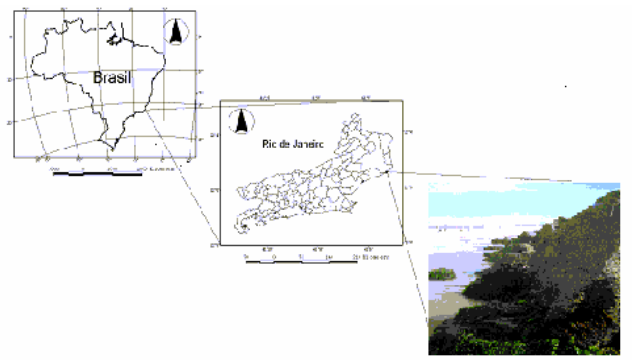


Fig. 1. Localização da área de estudo.

Para a amostragem quantitativa foi utilizado o método não-destrutivo de pontos de interseção (8,9,10). A amostragem foi realizada somente em blocos que apresentam sua face externa relativamente perpendicular e voltada para o mar e, se estende desde o nível zero da maré ate um ponto arbitrário selecionado acima do organismo marinho localizado na porção mais alta de cada sítio (em geral *Littorina* sp.). No sítio em estudo, foram realizados quatro perfis eqüidistantes, cada qual representando uma unidade amostral. Em cada unidade foram sobrepostos continuamente quadrados 20x20cm.

Os métodos de amostragem utilizados foram: 1) quadrados com 100 pontos de interseção amostrados localmente; 2) quadrados com 50 pontos de interseção amostrados localmente; 3) fotografia digital de quadrados com 100 pontos de interseção amostrados no computador e 4) fotografia digital de quadrados com 50 pontos de interseção amostrados no computador.

Os grupamentos sésseis obtidos através dos diferentes métodos de amostragem foram avaliados quanto à composição taxonômica, riqueza, abundância relativa e diversidade.

A análise comparativa dos métodos de amostragem compreende: análise de agrupamento (UPGMA) com o coeficiente de Morisita como medida de similaridade entre os métodos de amostragem.

Com o objetivo de determinar o grau de similaridade numérica entre os métodos de amostragem e em cada estação do ano, foi calculada a porcentagem de similaridade de Renkonen (7) entre os mesmos de forma pareada, isto é, dois a dois separadamente.

Com o objetivo de avaliar a significância das diferenças nos agrupamentos entre os métodos de amostragem foi realizada uma análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas (com $\alpha = 0,05$), uma vez que se tratava de um mesmo quadrado amostrado por quatro métodos. A homogeneidade das variâncias foi testada para verificar a normalidade dos dados.

Resultados e discussões

A comparação dos métodos de amostragem em relação ao número de espécies apresentou valores similares, sem diferenças significativas (Fig. 2a). Já os resultados de diversidade de Brillouin variaram estatisticamente quando comparados os quadrados analisados no campo através de 100 pontos de interseção com aqueles analisados através de fotografia digital de 50 ($q = 3,971$, $p < 0,05$) e também de 100 pontos de interseção ($q = 3,936$, $p < 0,05$). O método realizado no campo apresentou em geral valores superiores de diversidade (Fig. 2b).

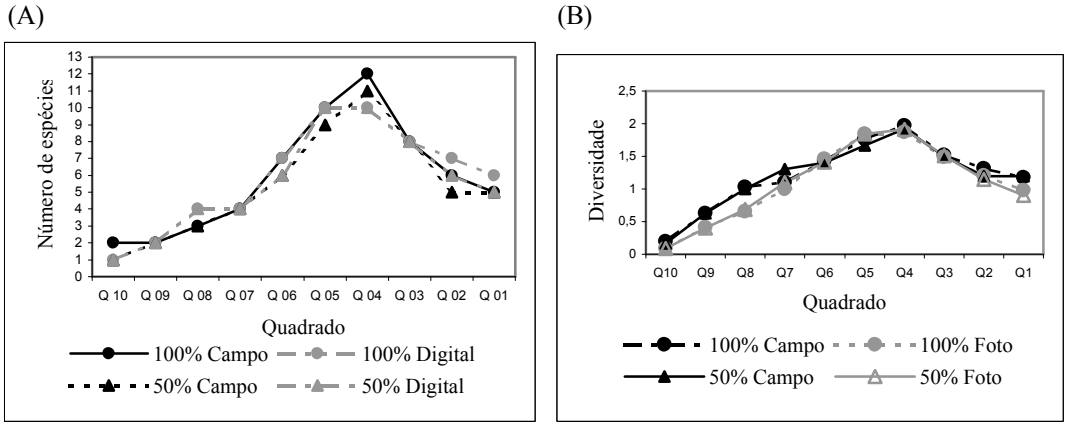


Fig. 2. Variação do número de espécies (A) e do índice de diversidade de Brillouin entre os métodos de amostragem nos quadrados do costão em estudo (Q1: quadrado inferior, Q10: quadrado superior).

A similaridade entre os métodos de estudos apresentou-se superior a 70% em todos os quadrados do costão (Tab. 1). Os valores inferiores a 80% ocorreram nas comparações entre campo x foto, independente do número de pontos, 50 ou 100. Tal fato ocorreu no Q08, em que a espécie dominante o cirrípede *Chthamalus* sp se confundia com o substrato vazio na amostragem por foto. Os demais valores inferiores ocorreram no quadrado 01, próximo a lâmina d'água, onde o batimento de ondas modificava continuamente o cenário. Neste primeiro quadrado, a macroalga foliosa *Ulva faciata*, dominante no estrato superior era constantemente deslocada e substituída pela poliqueta *Phragmatopoma lapidosa*, espécie mais abundante no estrato inferior.

Tab. 1. Porcentagem de similaridade entre os métodos de amostragem nos quadrados do costão (Q1: quadrado inferior, Q10: quadrado superior).

	Q10	Q09	Q08	Q07	Q06	Q05	Q04	Q03	Q02	Q01
100% Campo x 100% Foto	98%	89%	73%	81%	83%	91%	93%	95%	93%	80%
100% Campo x 50% Foto	98%	89%	73%	78%	82%	86%	87%	88%	93%	74%
100% Campo x 50% Campo	99%	99%	97%	99%	98%	93%	94%	94%	90%	92%
50% Campo x 50% Foto	98%	89%	70%	80%	83%	86%	85%	90%	92%	79%
100% Foto x 50% Foto	100%	99%	98%	97%	97%	94%	90%	92%	95%	94%
100% Foto x 50% Campo	98%	89%	70%	82%	85%	89%	89%	94%	89%	85%

A análise de variância das espécies e suas respectivas porcentagens de cobertura não diferiram significativamente entre os quatro métodos de amostragem em cada altura no costão (Q01 a Q10).

Conclusões

A similaridade elevada entre os quatro métodos de amostragem testados com relação à riqueza, composição taxonômica e porcentagem de cobertura das espécies presentes nos quadrados ao longo do costão estudado, aliada a inexistência de variação significativa entre os mesmos sugere que o método de fotografia digital é o mais indicado para estudos de distribuição vertical e monitoramento de organismos bênticos no local. Tal método apresenta como principais vantagens reduzido tempo de amostragem em campo (local com batimento acentuado de ondas), a possibilidade de obtenção de diferentes tipos amostragens (e.g. pontos aleatórios x uniformemente distribuídos), além de fornecer um importante registro da comunidade bêntica da região entremarés.

Referências

[1]**Diamond, J.M**. 1986. Overview: laboratory experiments, field experiments, and natural experiments. In: Community ecology, Diamond, J. M. & Case, T.J. (eds), Harper & Row, New York, p. 3-22.
[2]**Loehle, C**., 1987. Hipotesis testing in ecology: psycologycal aspects and importance of theory maturation. Quatern. Rev. Biol., 62: 397-409.
[3]**McIntosh, R. P**, 1987. Pluralism in ecology. Annu. Rev. Ecol. Syst., 18: 321-341.
[4]**Peters, R.H**.,1988. Some general problems for ecology illustrated by food web theory. Ecology, 69: 1673-1676.
[5]**Underwood, A.J.**, 1990. Experiments in ecology and management: their logics, functions, and interpretations. Aust. J. Ecol, 15: 365-389.
[6]**Southwood, T.R.E**., 1978. Ecological methods. Chapman and Hall. New York. 2 nd ed., 524pp.
[7]**Krebs, C.J.,** 1989. Ecological Methodology. Harper & Row, New York, 654pp.
[8]**Boaventura, D., Ré P., Fonseca, L.C., Hawkins S. J**. 2002. Intertidal Rocky Shore Communities of the Continental Portuguese Coast: Analysis of Distribution Patterns. Mar. Ecol, 23 (1): 69-90.
[9]**Good, T.P.** 2004. Distribution and Abundance Patterns in Caribbean Rocky Intertidal Zones. Bul. Mar. Sci., 74 (2): 459-468.
[10] **Thomas**, M. L. H., 1985: Littoral community and zonation on the rocky shores of Bermuda. Bull. Mar. Sci., 37: 857–870.

DINÂMICA ESPACIAL DAS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DA BAÍA DE GUARATUBA (PR/BRASIL)

Forcelini, H.C.D.[1]; Hadlich, H.L.[1]; Itice, I.[1]; Jorge, M.B.[1]; Ladewig, J.C.[1]; Matzenbacher, L.[1]; Santos, L.P.[1]; Silva, J.O [1]; Silva, K.R.[1]; Machado, E.C.[2]; Brandini, N.[2]

[1]Curso de Graduação em Oceanografia, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Av. Beira Mar, s/ n°, Pontal do Paraná, PR, CEP.83.255.600-0 E-mail: isabela.itice@ufpr.br
[2]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná

Palavra Chave: estuário, nutrientes, zona eufótica

INTRODUÇÃO

Os estuários constituem os únicos sistemas aquáticos onde ocorre interação dinâmica entre as águas doces, as águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera (1). Estes ecossistemas destacam-se por sua alta produção biológica que ocorre como reflexo: da alta diversidade de sistemas produtores, do abundante suprimento de nutrientes provenientes de aportes fluviais, pluviais e antrópicos, da renovação d'água nos ciclos de maré, da rápida remineralização e conservação de nutrientes através de uma complexa teia trófica, que inclui organismos detritívoros e filtradores (1) e da troca de nutrientes e outras propriedades biogeoquímicas entre o sistema bentônico e a coluna d'água estuarina, através dos processos de erosão e ressuspensão dos sedimentos de fundo (2).

Por suas características produtivas e pela proximidade da costa, os ambientes etuarinos têm sido intensamente povoados, sofrendo influência direta ou indireta de diversas atividades antrópicas (*e.g.* urbanas, recreativas, portuárias, industriais, pesqueiras, desmatamentos) desenvolvidas ao seu redor ou ao longo de sua bacia de drenagem (3; 4). Embora a relação entre o incremento na população humana e as alterações ambientais tenham sido estabelecida há bastante tempo, só recentemente se tem efetuado tentativas para avaliar os impactos destas atividades na zona costeira. Para tanto, se necessita conhecer as tendências na qualidade da água bem como a estrutura e funcionamento dos ecossistemas envolvidos.

O presente estudo teve como objetivo investigar os fatores que influenciam a profundidade da zona fótica, verificar a sua correlação com a biomassa fitoplanctônica e caracterizar espacialmente, através das variáveis físico-químicas, o estuário de Guaratuba.

MATERIAL E METODOS

A Baía de Guaratuba é um estuário localizado na planície costeira do litoral sul do Paraná, e está inserida no município de Guaratuba (25o 51.80'S, 48o 38.20'W). Comunica-se com o Oceano Atlântico por uma abertura de aproximadamente 500 metros, prolonga-se para dentro do continente por cerca de 15 quilômetros e recebe o aporte de água doce, de dois principais rios o Cubatão e o São João (5). O clima da região é definido como subtropical úmido mesotérmico com verão quente. A pluviosidade anual media é de 1988 mm com maiores valores durante o verão e menores durante o inverno. A temperatura media do ar da região é de aproximadamente 21 °C. O regime de marés pode ser classificado como semidiurno, mas apresenta importantes efeitos não lineares, com ressacas ocasionais associadas a frentes frias e fortes ventos (MARONE, com.pess).

Efetuou-se uma campanha de amostragem, cobrindo um total de 12 pontos, distribuídos ao longo da baía. Amostras da água de superfície e de fundo foram tomadas com auxílio de uma garrafa Niskin, para a determinação dos seguintes variáveis: salinidade, pH, temperatura, turbidez do material dissolvido e total (dissolvido + particulado), oxigênio dissolvido, clorofila-*a*, material particulado em suspensão e nutrientes inorgânicos dissolvidos, de acordo com STRICKLAND & PARSONS (1972) e GRASSHOFF *et al*. (1983). A multisonda YSI foi utilizada pela primeira vez para a comparação, determinando algumas variáveis. A coleta iniciou às nove da manhã na maré baixa (sizígia) no setor externo da baía, e seguiu para dentro do estuário com a maré enchendo, seguido por uma meia maré e, logo após em direção à desembocadura com a maré vazando.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o gradiente de salinidade, a Baia de Guaratuba foi dividida em três setores, externo (que sofre maior influência do mar e da variação de maré), intermediário e interno (que sofrem maior influência da drenagem continental). Seguindo o gradiente salino, encontrou-se o padrão esperado para o pH, oxigênio dissolvido, turbidez e salinidade, com valores mais elevados na porção externa e menores na interna. O seston apresentou um padrão estável ao longo do estuário, com exceção de uma estação, localizada na zona intermediaria próxima a área de dragagem, que teve uma alta significativa. O OD foi consideravelmente maior na superficie, devido à produção fotossintética e à difusão ar/água. A correlação entre a turbidez e o secchi foi negativa, indicando que o material particulado em suspensão afetou a penetração da luz e, conseqüentemente a profundidade da zona eufótica. Já a clorofila-a seguiu o

padrão esperado, com teores mais altos na parte mediana do estuário, devido ao maior equilíbrio entre luz e nutrientes supridos pela drenagem continental. As regiões interna e externa do estuário apresentaram menores concentrações de clorofila-a, em virtude, provavelmente, da limitação pela luz e nutrientes, respectivamente.

No setor interno da baía a matéria orgânica dissolvida (MOD) apresentou valores mais elevados, pois esta região é fortemente influenciada pela descarga fluvial e aportes de matéria orgânica provenientes dos ricos manguezais adjacentes. O pH e a turbidez associada a MOD apresentaram correlação negativa, decorrente provavelmente de concentrações relativamente elevadas de ácidos húmicos e fúlvicos. Verificou-se uma correlação negativa com a clorofila-a, sugerindo que neste estuário a atenuação da radiação fotossintética ativa é provavelmente mais afetada pela MOD cromofórica (substâncias coloridas), o que está em concordância com estudos realizados em estuários com micro-marés (6).

O nitrato e o fosfato apresentaram um comportamento não conservativo em relação ao gradiente de salinidade, indicando que o sistema funciona como um sumidouro para estes constituintes. Pode-se verificar que a principal fonte de nitrato para o sistema é o Rio Cubatão. A região de salinidade 20 atua como fonte para o fosfato. O amônio assim como o silicato também apresentou comportamento não conservativo, porém o sistema atuou como fonte para estes constituintes. As maiores concentrações de amônio observadas dentro do estuário podem ser atribuídas a processos de mineralização de matéria orgânica autóctona e/ou proveniente da vegetação marginal (manguezal). Já o silicato ao contrário do esperado teve como principal fonte a região intermediária do estuário, o que pode ser atribuído à defasagem na fase da maré durante a amostragem.

CONCLUSÃO

Os resultados estão dentro do padrão esperado para a Baía de Guaratuba. As incongruências verificadas se devem, provavelmente, a alguns fatores como a chuva que ocorreu nos dias anteriores que pode ter afetado a dinâmica do local; a grande capacidade erosiva do Rio Cubatão, que não pode ser verificada; os diferentes níveis de maré ao longo do dia; e a ação antrópica. Recomendamos que em estudos futuros, seja efetuado um programa amostral mais eficiente e em diferentes situações de maré e de pluviosidade, podendo assim obter dados mais concisos.

REFERÊNCIAS

1 DAY JR. J. W., HALL C. A., KEMP W. M., YÁÑEZ-ARANCIBIA A. 1989. *Estuarine Ecology,* John Wiley & Sons, 558 p.

2 NICHOLS, M.M., 1986. *Effects of fine sediment resuspension in estuaries*. In: Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies. Estuarine Cohesive Sediment Dynamics. A.J. Mehta (Ed.), Spring-Verlag, New York, vol. 14, p: 5-42.

3 KNOX, G.A. 1986. *Estuarine ecosystems: A systems approach*, vol.I, 289p.

4 KENNISH, M.J.,1986. *Ecology of estuaries. Physical and Chemical aspects*, vol I, 254p.

5 MARONE, E. & CAMARGO, R., 1994. *Marés Meteorológicas no litoral do estado do Paraná*: o evento de 18 de agosto de 1993. Nerítica, vol. 8 (1-2), Curitiba, p:73-85.

6 DANILOV & EKELUND, 2001 *Effects of Cu^{2+}, Ni^{2+}, Pb^{2+}, Zn^{2+} and pentachlorophenol on photosynthesis and motility in Chlamydomonas reinhardtii in short-term exposure experiments*. *BMC Ecology* 2001, **1:**1

GRASSHOFF K., EHRHARDT M., KREMLING K. (EDS) 1983. *Methods of Seawater Analysis,* 2nd, Verlag Chemie, Weinheim, 419 p.

STRICKLAND J. L. H. & PARSONS T. R. 1972. *A Practical Handbook of Seawater Analysis.* Bull. Fish Res. Board Can., 167 p.

Avaliação do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia como fonte ou sorverdouro de fósforo através de um modelo de equilíbrio de partição K_d.

Valquíria M. C. Aguiar & Elisabete S. Braga

Laboratório de Nutrientes, Micronutrientes e traços nos oceanos – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

Introdução

Os sistemas estuarinos são conhecidos por atuarem corredores filtrantes para diversos tipos de substâncias neles introduzidas. A introdução de nutrientes em um sistema estuarino pode ser feita pelos seguintes processos processos: i) descarga fluvial; ii) input antrópico. Existem ainda os processos de remineralização que liberam nutrientes para o meio através da decomposição da matéria orgânica. Dentre os nutrientes o fósforo apresenta uma característica diferenciada nos processos de introdução e remoção na coluna d'água. Existe o efeito de tamponamento deste elemento com o sedimento, com o intuito de manter um equilíbrio das concentrações de fósforo na coluna d'água (Burton & Liss, 1976, Frolich, 1988, Zwolsman, 1994). Este efeito de tamponamento se dá através de processos de adsorção/desorção, de tal forma que o fósforo seja removido da coluna d'água quando em excesso ou liberado para a mesma na falta deste. O modelo Kd sugerido por Pratska *et al*. (1998) utiliza a partição entre as formas dissolvida e particulada do elemento como forma de avaliação do sistema estuarino em termos de fonte ou sorvedouro do nutriente. Uma previsão importante do modelo é que o aumento de fósforo em rios pode causar o aumento da remoção de fósforo pelo material particulado nas regiões de baixa salinidade dos estuários, e a extensão dessa remoção depende da concentração de material em suspensão no sistema em questão. O sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia (Fig. 1) se apresenta como uma área de preservação ambiental livre de contaminação antrópica com fontes significativas de fósforo em termos de descargas fluviais.

Material e métodos

A porção sul do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia foi amostrada durante o verão de 2004, totalizando 11 estações. As coletas foram feitas com garrafas do tipo Van Dorn e foram amostradas águas de superfície, meio e fundo em cada estação. Para a amostragem de sedimento foi utilizado um pegador do tipo Van Veen em aço inox. As amostras de sedimentos foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas à -20ºC até o momento da ánalise. Durante a coleta as amostras foram acondicionadas em garrafas plásticas lavadas com a própria amostra 3 vezes e colocadas no gelo. Em laboratório as amostras de água foram filtradas com membranas Whatman GF/F de porosidade 0,45 μm previamente tratadas segundo Strickland & Parsons (1968). O filtrado foi armazenado em frascos de polietileno previamente lavados com HCl (10%) e água destilada e congeladas à -20ºC até o momento da análise. Os filtros com material particulado foram armazenados em envelopes de papel e congelados para posterior análise. A determinação material em suspensão (MES) foi feita seguindo metodologia de Strickland & Parsons (1968). O fósforo inorgânico no sedimento (PI) foi determinado segundo Aspilla *et al.* (1976). A determinação de fósforo dissolvido inorgânico (PID) foi realizada pelo método do molibdênio como descrito em Grasshoff *et al.* (1999). Para a análise de fósforo particulado em suspensão (PP) utilizou-se a metodologia de Pujo-Pay & Raimbouldt (1994). O cálculo

de remoção de fósforo inorgânico dissolvido da coluna d'água foi feito segundo a seguinte equação (vide detalhes do cálculo em Pratska *et. al.*,1998).

$$\Delta PID = \frac{(C_r K_d S_{es}) - (\alpha C_r (S_{es} - S_r)) - (S_r P_r)}{1 + (K_d S_{es}(1-\alpha)) + (\alpha K_d S_r)}$$

$Kd = (P_{es}/C_{es})$;

$\alpha = (P_{up}/P_{es})$

onde: C_r= concentração de PID (μM) ; P_r= concentração de PP ($\mu mol.g^{-1}$) e S_r= material em suspensão ($mg.l^{-1}$) que entram no estuário.

C_{es} = concentração de PID (μM); P_{es}= concentração de PP ($\mu mol.g^{-1}$); S_{es} = material em suspensão ($mg.l^{-1}$) que saem do estuário.

e Pup = concentração de fósforo no sedimento (μmol.g-1)

Sendo a remoção de PID dada por:

$\%remPID = (\Delta PID/C_r) \times 100$

A porção sul do sistema estuarino-lagunar de Cananéia foi dividida em dois setores para efeitos de cálculo: Mar de Cubatão (estações 1 a 6) e Mar de Cubatão (7 a 11). Os cálculos de remoção foram feitos para cada um desses trechos.

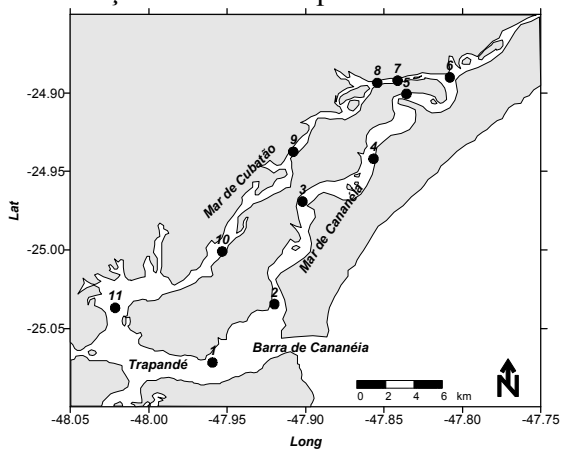


Figura 1: porção Sul do Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia e estações amostradas

Resultados

As concentrações de material em suspensão não apresentaram diferenças significativas entre os trechos amostrados (Tab. 1). As maiores concentrações de MES foram registradas nas estações mais externas com 1 e 11 (Fig. 1). Já o fósforo inorgânico dissolvido foi encontrado em maiores concentrações no trecho do mar de Cananéia, sendo que observou-se um gradiente decrescente da cabeça em direção à boca do estuário nos dois trechos. As maiores concentrações foram obtidas nas estações 5, 6 e 7. O fósforo particulado em suspensão também foi encontrado em maiores quantidades no trecho do Mar de Cananéia, com os maiores teores de PP registrados nas estações mais internas. O Mar de Cananéia também apresentou os maiores teores de fósforo no sedimento (Tab. 1), e, as maiores concentrações ocorreram nas estações 5, 10 e 11.

Tabela 1: Valores médios, máximos, mínimos e desvio padrão de fósforo inorgânico dissolvido (PID), fósforo particulado em suspensão (PP), fósforo inorgânico no sedimento (PI) e material em suspensão (MES).

Trecho		PID (μM)	PP ($\mu mol.g^{-1}$)	PI ($\mu mol.g^{-1}$)	MES ($mg.l^{-1}$)
Mar de Cananéia	**Média +DP**	(0,55 ± 0,48)	(222,08±134,93)	(2,78 ± 3,90)	(35,65 ± 8,53)
	Max	1,44	458,74	9,54	48,67
	Min	0,01	58,19	0,33	21,50

Mar de Cubatão	**Média +DP**	(0,27 ± 0,41)	(209,69±154,36)	(1,93 ± 1,59)	(36,94 ± 8,99)
	Max	1,31	526,39	4,35	56,67
	Min	0,00	79,65	0,54	22,73

Os cálculos de Kd evidenciaram que no Mar de Cubatão a remoção de PID da coluna d'água foi de 80,76 %, praticamente o dobro da ocorrida no Mar de Cananéia, que foi de 39,80%,e, de fato, este último trecho apresentou a maior concentração de fósforo na coluna d'água. No entanto, a região do Mar de Cubatão também apresentou os menores valores de PID no sedimento. Uma hipótese é a adsorção de DIP pelo MES, embora a concentração de material em suspensão seja similar nos dois trechos variações de salinidade podem ter atuado nos processo de adsorção do PID pelo MES. Ainda considerando o sedimento existe também a possibilidade de o excesso de fósforo no sedimento coletado no Mar de Cubatão ter sido sedimentado e passado para camadas mais profundas dos sedimento. Segundo o autor do modelo K_d, eventos de enchente podem remover as partículas mais finas remobilizando o fósforo. Existe ainda a possibilidade de remoção de PID da coluna d'água através de processos de produção primária que costumam ser abundantes nesta época do ano.

Conclusão

Foram observados gradientes diferenciados de fósforo inorgânico dissolvido ao longo dos trechos estudados e o modelo K_d foi eficaz na diferenciação da capacidade de sorver fósforo dissolvido nestes trechos, produzindo diferenças significativas entre os dois. Porém, os demais resultados não corroboraram com a hipótese de adsorção do fósforo pelos sedimentos ou material em suspensão. Os autores sugerem então um estudo mais detalhado, analisando camadas mais profundas de sedimento e associando o estudo à medidas salinidade e de produtividade primária de maneira a quantificar a remoção de fósforo também por estes processo.

Bibliografia:

Burton, J. D. & Liss, P. S. 1976. Estuarine Chemistry. 1st Edition. London, Academic Press. 229p.

Grasshoff, K., Ehrhardt, M. & Kremling, K. 1999. Methods of Seawater Analysis. 3rd edition. Weinhein, Verlag Chimie. 419 p.

Frolich. P. N. 1988. Kinet control of dissolved phosphate in natural rivers and estuaries: a primer on the phosphate buffer mechanism. Limnology and Oceanography, 33: 649-668

Pratska, K, Sanders, R. & Jickells, T. 1998. Has the hole of Estuaries as Sources or Sinks of Dissolved Inorganic Phosphorus Changed over time? Results of a K_d study. Marine Pollution Bulletin, 36: 718-728.

Pujo-Pay, M. & Raimbauldt, P. 1994. Improvement of the wet oxidation procedure for simultaneous determination of particulate organic nitrogen and phosphorus collected on filters. *Marine Ecology Progress Series*, 105: 203-207.

Strickland, J. D. & Parsons, T.R. 1968. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Bull. Fisheries Research. Board of Canada, Ottawa, 172p.

Zwolsman, J. J. G. 1994. Seasonal Variability and Biogeochemistry of Phosphorus in the Scheldt Estuary, South-west Netherlands. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 39: 227-248.

Agradecimentos: FAPESP processo nº 01/11794-0.

DETERMINAÇÃO DE IDADE EM *CHASMAGNATHUS GRANULATUS* USANDO O "PIGMENTO DE IDADE" LIPOFUSCINA

Parise[1], C.K; Fonseca, D.B.. Furg, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Crustáceos Decapodos

[1]Furg, Departamento de Oceanografia; e- mail: clau_oceano@yahoo.com.br

Palavras Chave: idade, neurolipofuscina, Crustacea

Introdução:

A formação de lipofuscina está relacionada ao estresse oxidativo resultante do metabolismo celular sendo que sua acumulação é aumentada sob ação de pró-oxidantes e reduzida pela ação de antioxidantes. No cerne do processo de envelhecimento, a nível celular, está a formação e a acumulação de lipofuscina. A acumulação de lipofuscina é considerada a característica mais marcante do processo natural de envelhecimento, e pode ser entendida como um índice de envelhecimento fisiológico (1). Deste modo, a quantificação de neurolipofuscina tem sido usada nos últimos 20 anos como uma alternativa para a determinação da idade de crustáceos. Estimativas de idade baseadas na quantificação de neurolipofuscina proporcionam a identificação de mais grupos etários, assim como a separação dos grupos etários dos animais mais longevos (2).
Chasmagnathus granulatus (Decapoda, Varunidae) é um caranguejo estuarino que habita na zona do mesolitoral e supralitoral de estuários ao longo da costa sudeste-sul do Brasil, Uruguai e Argentina (3). Estudos anteriores sobre o crescimento individual desta espécie usaram métodos baseados em comprimento (e.g., análise de progressão modal) para a determinação da idade deste caranguejo (4). A presente investigação é a primeira a relatar dados sobre a determinação de idade de *C. granulatus* usando-se estimativas baseadas na quantificação de neurolipofuscina.

Metodologia:

A amostragem dos caranguejos para quantificação de neurolipofuscina foi realizada em dois diferentes grupos, ou seja, em animais de idade conhecida (oito meses de idade) cultivados em laboratório (salinidade 20, temperatura 20ºC) assim como em animais de idade desconhecida coletados em uma marisma da Lagoa dos Patos.
Em laboratório foi feita crioanestesia dos animais para a retirada do tecido da região ventral anterior do animal e fixado em formalina 10%. Após a dissecação, o gânglio cerebróide foi desidratado em uma seqüência de álcoois, diafanizado em xilol e emblocado em parafina. Foram feitos cortes no micrótomo (6µm), montadas lâminas contendo a região de interesse para a lipofuscina (conforme descrito em (5)) e observadas em microscópio de epifluorescência. Para essas análises, neurofipofuscina foi quantificada em cortes histológicos da massa celular (Agregado 10) associada, por um feixe de axônios, ao lóbulo olfativo do gânglio supraesofágico (cérebro).
Após identificada a área de interesse para a quantificação de lipofuscina, uma imagem foi coletada em cada corte. Para cada animal, o número de imagens coletadas varia de acordo com o tamanho do gânglio cerebróide. A quantificação de neurolipofuscina foi calculada pela razão entre área ocupada pelos grânulos e a área total de células em cada corte. O valor médio de neurolipofuscina em cada animal foi estimado por uma média ponderada geométrica e expressada na unidade de porcentagem de volume (% vol.).
Baseada na taxa mensal de acumulação de neurolipofuscina estimada para animais cultivados em laboratório estimou-se a idade dos animais coletados em campo.

Resultados:

Animais amostrados no cultivo (oito meses de idade) tiveram tamanho (largura da carapaça) médio igual a 12,43mm (variando entre 8,36 a 17,01mm), enquanto a quantidade média de neurolipofuscina estimada foi 0,128 ± 0,008 (média ± 95% IC). A taxa mensal de acumulação de neurolipofuscina foi estimada em 0,016% (0,015% - 0,017%, 95% IC). Para machos e fêmeas cultivados em laboratório não foi encontrada nenhuma diferença significativa na quantidade de neurofipofuscina ($p = 0,71$). Não se observou uma

relação significativa entre LC e a quantidade de neurolipofuscina nos caranguejos do cultivo (R^2 = 0,03; p = 0,590).

Nos animais de idade desconhecida amostrados na marisma, a quantidade de neurolipofuscina variou entre 0,08% (LC= 19,2mm) e 0,60% (LC= 21,8mm). Não se observou uma relação significativa entre LC e a quantidade de neurolipofuscina em cada caranguejo (R^2 = 0,13; p = 0,06; fig. 1). Baseado na taxa mensal de acumulação de neurolipofuscina, a idade estimada dos animais coletados em campo variou entre 8 e 37 meses (fig. 2)

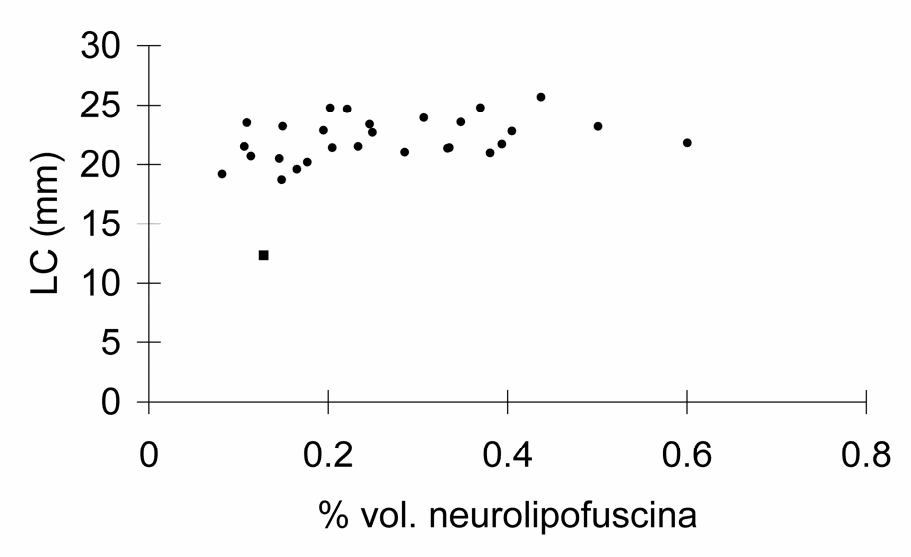


Figura 1: Relação entre largura da carapaça (LC) e a quantidade de neurolipofuscina para os caranguejos amostrados em campo (●) e no laboratório (■).

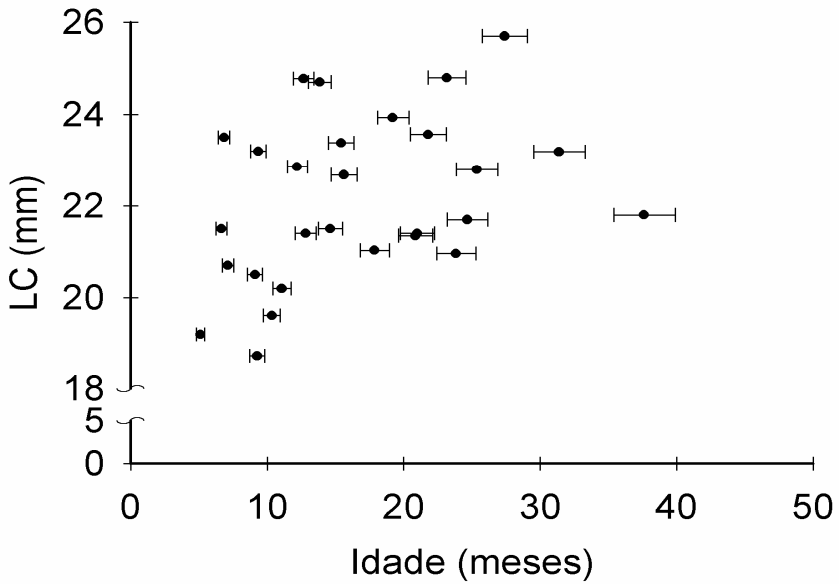


Figura 2: Relação entre idade, em meses (média e 95% IC) e a largura da carapaça (mm) dos caranguejos amostrados em campo.

Discussão:

Utilizando o método de quantificação de neurolipofuscina para determinação de idade o presente trabalho evidencia a primeira informação sobre a idade cronológica de *Chasmagnathus granulatus*. Com base na bibliografia (4), a longevidade máxima relatada para a referente espécie é de 24 meses, entretanto, com base na taxa mensal estimada de acumulação de neurolipofuscina, foram encontrados pelo menos sete caranguejos com idade igual ou superior a 24 meses. O caranguejo mais longevo encontrado até o momento tinha 37 meses de idade.

O fato de a quantidade de "pigmento idade" não possuir relação significativa com LC também é importante, porque enfatiza a incerteza da relação positiva entre tamanho e idade. Em outras palavras, a determinação da idade usando-se métodos baseados em comprimento parte do pressuposto da relação direta entre tamanho e idade (quando maior o animal, mais longevo ele é), fato que, diante dos dados demonstrados neste trabalho, não é verdadeiro. A falta de diferença significativa na taxa de acumulação de neurolipofuscina entre machos e fêmeas é outra informação relevante, pois, independente da existência de diferentes taxas de crescimento entre machos e fêmeas, as taxas de envelhecimento são iguais, conferindo, deste modo, maior confiabilidade ao método da neurolipofuscina como uma alternativa para a determinação da idade de crustáceos.

Em conclusão, os dados relatados nesta investigação sugerem que a aplicação do método da neurolipofuscina é viável para a determinação de idade de *C. granulatus* abrindo perspectivas para futuros estudos da biologia populacional desta espécie.

Referências:

[1] **Porta, E. A.** 2002. Pigments in aging: an overview. Annals of the New York Academy of Sciences, 959: 57-65.

[2] **Fonseca, D.B.** 2002. Factors affecting accumulation of lipofuscin age pigment in arthropod neural tissue and its use as an ecological tool for age determination. Dissertação de Doutorado, University of Leicester, Reino Unido, 162 p.

[3] **Boschi, E. E.** 1964. Los crustáceos decápodos Brachyura del litoral bonarense (Republica Argentina). Boletin del Instituto de Biologia Marina, Mar del Plata, 6: 1-76.

[4] **D'Incao, F., Ruffino, M.L., Silva, K.G., Braga, A.C. & Marques, L.H.C.**
1993. Crescimento de Chasmagnathus granulata Dana, 1851, em um marisma do estuário da Lagoa dos Patos, RS (Decapoda : Grapsidae). Rev. Bras. Biol. 53: 637-643.

[5] **Fonseca D. B.; Barutot, R. A.; Parise, C. K. and D'Incao, F.** (no prelo) Occurrence of lipofuscin age pigment in Chasmagnathus granulatus (Decapoda, Varunidae). Nauplius, 13(1).

CRESCIMENTO E CONSUMO DE VITELO EM *Sypterygia acuta* Garman, 1877 (RAJOIDEA, RAJIDAE)

Brant F.C.[1]; Vooren C.M.[2]

[1,2] Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas – Departamento de Oceanografia – Fundação Universidade Federal do Firo Grande (FURG) Av. Itália km 8, Caixa Postal 474, Rio Grande - RS CEP 96201-900.

[1] *nandabrant@hotmail.com*

Palavras chave: desenvolvimento embrionário; massa vitelínica.

Introdução

Sympterygia acuta Garman, 1877 (Rajoidea, Rajidae) é uma raia endêmica do Atlântico Sul Ocidental de presença constante nas águas sul brasileiras. Ela ovipõe próxima a costa principalmente nos períodos de primavera e inverno, sendo as cápsulas ovígeras arremessadas na praia aderidas a restos vegetais e itens antropogênicos, após agitação anormal do fundo do mar (1). A facilidade de coleta de cápsulas ovígeras contendo embriões torna essa espécie ideal para estudos de desenvolvimento embrionário. Uma forma de analisar o desenvolvimento embrionário é através do crescimento do embrião, que pode ser avaliado pelo aumento no comprimento e no peso do embrião. A variação do peso do embrião está relacionada ao consumo de vitelo, o qual é transformado em massa embrionária. Entretanto, o aumento de peso do embrião também se dá devido ao aumento da quantidade de água no corpo do embrião em relação ao vitelo (2).

Material e Métodos

Neste estudo, foram analisados 47 embriões de *S. acuta* que foram coletados na praia do Cassino, RS entre os meses de agosto a novembro de 2004. Após a retirada dos embriões da cápsula ovígera eles tiveram seu comprimento total (CT) e largura do disco (LD) medidos. Os embriões foram pesados com o saco vitelínico externo; com o saco vitelíco sem o vitelo, para obter o peso do vitelo e sem saco vitelínico, ou seja, com o cordão vitelínico cortado. Após este procedimento os embriões foram fixados em formalina 10% e fixados em álcool 70% para posteriores análises.

Resultados e Discussões

Dos 47 embriões, 40 foram medidos, 46 tiveram o sistema embrionário (embrião + saco vitelínico externo + vitelo) pesado, e foram pesados 38 embriões com o saco vitelínico sem vitelo e 43 embriões sem o saco vitelínico. O menor embrião apresentou CT de 11,6 mm e o maior, já no termo, CT de 84,5 mm. É relatado na literatura que esta espécie tem um CT médio ao nascer de 79 mm a 92 mm (3; 1); o que leva a crer que esta amostragem abrange todo o desenvolvimento embrionário.

Para as análises, foi considerado como sendo o peso do embrião aquele obtido pela pesagem do embrião com o saco vitelínico externo vazio, uma vez que posteriormente a parede do saco vitelínico será reabsorvida pelo embrião. O embrião de menor tamanho que teve seu peso + saco vitelínico externo vazio pesados tem CT de 29,0 mm, sendo o peso 0,279 g; enquanto o embrião de maior tamanho (84,5 mm) tem o peso de 3,198g. A figura 1 apresenta a relação do peso do embrião com o saco vitelínico externo vazio ao seu comprimento total.

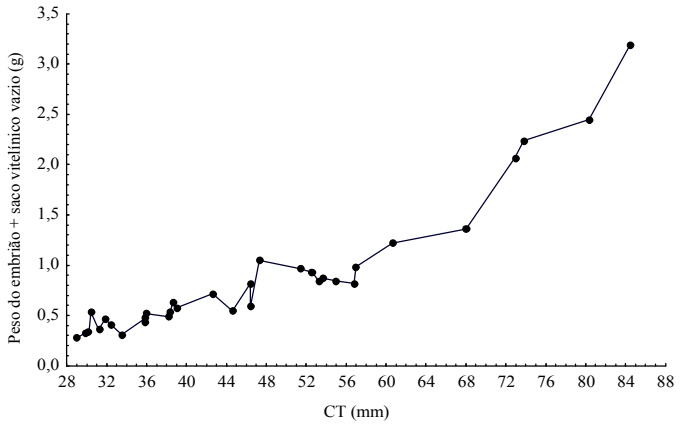


Figura 1. Relação do peso (g) do embrião com seu saco vitelínico vazio ao seu CT (mm).

Considerando o sistema embrionário, o maior peso encontrado foi de 3,324 g, correspondendo ao maior embrião medido; enquanto que o menor peso foi de 1,692 g correspondendo a um embrião de 35,0 mm. Para o embrião de CT de 11,6 mm o peso do sistema embrionário foi de 1,885 g. Este resultado corrobora com a idéia de que o embrião no termo tem mais água que o ovo e que o sistema embrionário no início do desenvolvimento, e que a quantidade de água no ovo é muito variável (4).

O maior peso de massa vitelínica encontrado foi de 2,308 g e corresponde a um embrião de 46,4 mm de CT. Entretanto, nem todos os embriões tiveram o peso de seu vitelo determinado, sendo o embrião de 29,0 mm o menor a ter o vitelo pesado, com 2,018g. Esta diferença pode ser explicada pela quantidade variável de água presente no vitelo que faz o peso fresco da massa vitelínica no início do desenvolvimento ser muito variável (4); isto também pode ser observado na Figura 2. Este início de desenvolvimento pode ser considerado o período que antecede a pré-eclosão, que é a abertura da cápsula no meio do desenvolvimento, como resultado da ação de hidrolases secretadas pela glândula de eclosão, que digerem os glicosaminoglicanos que fecham a cápsula (2; 4). A pré-eclosão também corresponde a entrada de vitelo no cordão vitelínico e no intestino espiral, o que dá início ao consumo do vitelo (2; 4). Até este ponto praticamente não há consumo de vitelo, não havendo também redução no tamanho e peso do saco vitelínico externo. A figura 2 representa a relação entre o peso do vitelo e o comprimento total do embrião, o que caracteriza o consumo de vitelo e o crescimento.

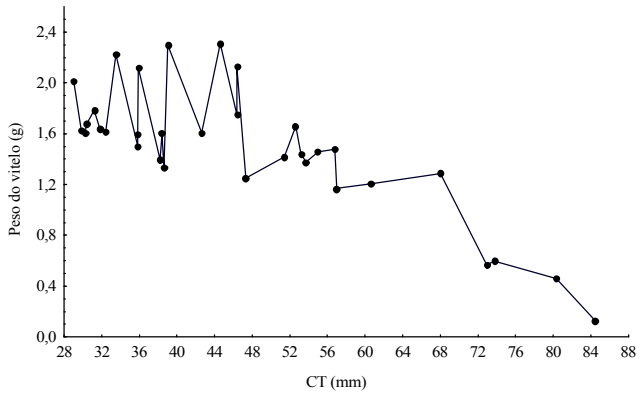


Figura 2. Consumo de vitelo. Relação entre o peso do vitelo (g) e o CT (mm) do embrião.

Pela observação de ambos os gráficos tem-se que a pré-eclosão ocorre quando o embrião tem aproximadamente 57,0 mm de comprimento total, pois é com este tamanho que se começa a observar um acentuado aumento de peso do embrião e uma redução do peso da massa vitelínica. A partir da pré-eclosão o peso do vitelo decresce continuamente de forma linear, mas a redução ainda não é muito visível por um tempo (4).

Conclusão

A pré-eclosão permite a circulação de água do mar ao redor do embrião que está crescendo e precisa de oxigênio e de espaço para crescer. Os resultados demonstram que é após a pré-eclosão que o embrião sofre um real ganho de peso e cresce. Isto devido ao vitelo que já se encontra no interior do intestino espiral, disponível para o consumo. Para a *Sympterygia acuta* isso ocorre quando o embrião tem aproximadamente 57,0 mm.

Referências

1- **Queiróz, E. L.** 1986. Estudo Comparativo da Alimentação se *Sympterygia acuta* Garman, 1877 e *S. Bonapartei* Müller y Henle, 1841 (Pisces: Rajiformes) com Relação a Distribuição, Abundância, Morfologia e Reprodução, nas águas litorâneas do rio Grande do Sul – Brasil.Tese de Mestrado. FURG.

2- **Mellinger, J.; Wrisez, F.; Alluchon-Gerard, M. J.** 1986. Developmental Biology of an Oviparous Shark, *Sclyliorhinis canicula*. pp 310-332. In: T. Ueyko, R. Arai, T. Taniuchi & K. Matsuura (ed.) Indo-Pacific Fish Biology, Ichthyological Society of Japan, Tokyo.

3- **Odone, M.C.; Vooren, C. M.** 2002. Egg-cases and size at hatching of *Sympterygia acuta* in the south-western Atlantic. *Journal of Fish Biology*, 61, 858-861.

4- **Lechenault, H.; Wrisez, F.; Mellinger, J**. 1993. Yolk utilization in *Scyliorhinus canicula*, an oviparous dogfish. *Enviromental Biology of Fishes*, 38: 241-252.

EFEITOS DA SALINIDADE SOBRE A SOBREVIVÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DAS LARVAS DE *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) CULTIVADAS EM LABORATÓRIO.

Cottens, K. F. [1]

[1]*Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.* kellycottens@yahoo.com.br

Palavras chave: *Ucides cordatus*, salinidade, larvicultura.

1. Introdução

Em tempos de desequilíbrio ecológico e aquecimento global, cada vez mais as atenções estão voltadas para o desenvolvimento de alternativas que minimizem impactos ou acelerem a recuperação de ecossistemas degradados.

Espécies de interesse econômico significativo, são super exploradas para atender a demanda de mercado, exemplo disso é o *Ucides cordatus,* popularmente conhecido como caranguejo do mangue ou Uçá. A espécie é muito apreciada como alimento em todo o território nacional e em especial nos estados do nordeste, onde ocupa espaço de destaque no menu de restaurantes, atrai turistas e é tema de manifestações culturais importantes, como o movimento protagonizado por Chico Science e sua Nação Zumbi, que difundiu a cultura dos "catadores" ou "homens-caranguejo" e fundou o movimento dos "Caranguejos com Cérebro".

Desde a última década, pesquisadores vêm registrando a redução do tamanho médio dos indivíduos e das populações naturais (1 e 2) as causas estão relacionadas a doenças que atacam indiscriminadamente os indivíduos jovens e adultos e ao enorme esforço de pesca.

Devido à importância social do caranguejo, o efeito direto da redução das populações naturais é a crise na chamada "indústria do caranguejo", que atinge várias esferas da sociedade brasileira, com destaque para o setor turístico e as populações carentes que têm no cata do caranguejo sua principal fonte de renda, com mercado garantido durante o ano todo.

Com o objetivo de auxiliar a preservação da espécie, o Grupo Integrado de Aqüicultura e Meio Ambiente - GIA, da Universidade Federal do Paraná desenvolve um projeto de produção de larvas para repovoamento de manguezais no estado do Paraná.

Tendo em vista as dificuldades técnicas para a produção de larvas de Uçá em laboratório, faz-se necessária investigação detalhada da resposta larval às variáveis ambientais para o aprimoramento da metodologia de cultivo.

2. Objetivos

Este projeto tem como propósito avaliar de que forma a salinidade afeta a sobrevivência e o desenvolvimento larval de *Ucides cordatus*, subsidiando os esforços de repovoamento de larvas em área impactadas.

2.1 Objetivos específicos

- Avaliar a sobrevivência das larvas de caranguejo em diferentes salinidades.

3. Material e métodos

Durante os meses de dezembro de 2004 a maio de 2005 foi realizado o cultivo de larvas (larvicultura) de *Ucides cordatus*, no Laboratório de Pesquisas com Organismos Aquáticos (LAPOA) do Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais – GIA, da Universidade Federal do Paraná.

O processo teve início com a coleta de fêmeas ovadas nos manguezais das cidades litorâneas paranaenses de Antonina, Paranaguá e Guaratuba. As fêmeas foram trazidas ao laboratório nos períodos que antecedem as luas cheia e nova, sendo mantidas e alimentadas seguindo metodologia descrita por SILVA, 2002 (3).

O presente resumo trata de experimentos realizados com as larvas cultivadas, testando sua resistência a variações de salinidade.

O teste agudo utiliza copos plásticos brancos, com volume unitário de 200 ml, num total de oito copos por experimento. Cada copo recebe soluções de água do mar com concentração salina decrescente a

partir de 35 ppm, com intervalos de 5 ppm. Assim, as salinidades testadas são de 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5 e 0 ppm. Para as diluições foi utilizada água doce e livre de cloro por processo de aeração durante o período mínimo de dois dias.

Cada solução é povoada com 20 larvas no mesmo estádio de desenvolvimento. As observações são feitas em intervalos de 5 minutos e o número de larvas mortas é então anotado em uma planilha.

Para cada fase larval foram feitas cinco repetições para fins estatísticos.

5. Resultados e Discussão

Os testes foram realizados no período de janeiro a março de 2005, a salinidade nos tanques de cultivo era fixada em 26‰, a temperatura da solução do teste foi aproximada àquela mensurada no tanque de cultivo, com intervalos de ± 1,5 °C.

Durante os experimentos, as larvas que sofriam o maior choque salino (0 e 5 ppm), iniciavam uma reação de perda gradativa da capacidade de coordenação do deslocamento. A natação normal se dá através do batimento ativo dos maxilípedes e o ângulo entre seus espinhos rostral e dorsal é mantidos perpendicular ao fundo, orientado na mesma direção do deslocamento. Em condições normais, as larvas se mantêm na coluna d`água e raramente ficam no fundo.

No comportamento anômalo, a posição dos espinhos não é mantida, o movimento de ascensão na coluna d`água é seguido de um afundamento (com trajetória em espiral), até que o batimento dos maxilípedes não seja mais suficiente para sustentar o peso da larva, assim ela afunda em definitivo.

No fundo, muitas larvas continuam a girar e somente quando este movimento cessa a larva é considerada morta. O teste determinou, em intervalos regulares de tempo, o número de larvas mortas.

As fases de zoéa mostraram-se menos resistentes aos choques salinos que a fase de megalopa (fig. 1).

Para todas as fases a salinidade letal foi de 0 ppm, sendo que após a diluição o intervalo mínimo necessário para determinar a morte de metade da amostra foi, em média, 10,4 min para zoéa 2 , podendo ser necessários, em média, até 20 min para zoéa 1.O tempo necessário para que toda as larvas estivessem mortas foi muito parecido para todas as fases de zoéa. O estádio de megalopa demonstrou-se mais resistente, sendo que o tempo necessário para a mortalidade de 50% das larvas foi, em média, igual a 37,8 min e para 100% de mortalidade o total médio de 85,25 min.

Tais resultados estão relacionados com o fato de os organismos marinhos, incluindo o meroplâncton, em geral não apresentarem estratégias de regulação osmótica muito eficiente, sendo descritos como osmoconformadores. Quando crustáceos são submetidos a uma diluição do meio eles excretam, ativamente, íons orgânicos para tentar acompanhar a queda no gradiente de concentração (4).

A estratégia de dispersão larval do caranguejo Uçá, consiste na exportação para fora dos manguezais (junto com as marés vazantes), da maior parte das larvas, restando apenas uma pequena população junto as áreas de desova (5).

Tal mecanismo justifica a preferência dos estádios iniciais por salinidades mais elevadas. Esta mesma autora, que pesquisou a dispersão larval na Baía de Paranaguá, não encontrou a fase de megalopa na coluna d`água, o que sugere que a mudança para este estádio ocorra dentro dos manguezais, sendo necessária uma maior tolerância a salinidades baixas, como demonstram os resultados experimentais.

6. Conclusão

Os dados analisados até o momento concordam com as informações constantes na literatura consultada. As larvas dos estádios iniciais são fortemente afetadas por variações na salinidade, mantidas as demais variáveis constantes. A curva de resistência temporal ao choque salino mostra que as Zoeas são, em média, mais sensíveis que a fase de megalopa.

O modo de dispersão da espécie aproveita as marés vazantes para afastar os indivíduos da intensa predação pela ictiofauna do mangue e submete as zoeas a um ambiente de salinidades médias mais elevadas que aquelas de dentro dos manguezais, onde ocorre a desova.

O hábito planctônico garante a oferta de alimentos e caracteriza-se por ser mais constante, assim o controle osmótico pode ser menos elaborado, característica dos osmoconformadores. A fase de megalopa, representa um momento de transição visto que a fase larval seguinte, denominada crab, já tem hábito terrestre e aproxima-se da osmorregulação observada em adultos.

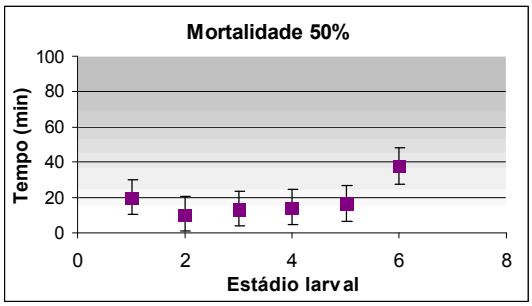


Figura 1

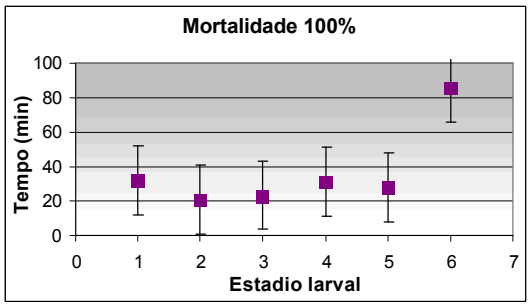


Figura 2

7. Referências Bibliográficas

[1]BLANKENSTEYN, A. (1995). Estado atual de conservação dos manguezais da Baía de Guaraqueçaba, com ênfase na área de proteção ambiental de Guaraqueçaba (APA). Convênio 12/94 SPVS – IBAMA (PNMA/UC), 1 -43p.

[2]GONDIM, C. J. E. & ARAÚJO, F. B. (1996) Redução dos tamanhos dos caranguejos (*Ucides cordatus*, L.) capturados nos manguezais de Maracanã, zona do salgado Paraense. 3° Congresso de Ecologia do Brasil. Universidade de Brasília, P. 260.

[3]SILVA, U. T. (2002) Cultivos Experimentais de Caranguejo Uçá *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763). Dissertação de Mestrado no curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, da Universidade Federal do Paraná.

[4]WHITELEY, N. M.; SCOTT, S. J.; BREEZE, S. J. and McCANN, L. Effects of Water Salinitty on Acid-Base Balance in Decapod Crustaceans.The Journal of Experimental Biology 204, 1003-1011 (2001).

[5]FREIRE, A. S.; VALENTIN, J. L. & BLANKENSTEYN, A. (1997). Dispersão Larval do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) em manguezais da Baía de Paranaguá, Pr, Brasil. VII COLACMAR, Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 328-330.

COMPARAÇÃO DOS DADOS DE ONDAS MEDIDOS COM O ONDÓGRAFO DIRECIONAL DATAWELL MK-II E GERADOS ATRAVÉS DO MODELO WAVEWATCH III

Ferreira[1], R.S. ; Lomonaco[1], D.R.; Cruz[2], L.M.M. da;
[1]Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM – ricardo@ieapm.mar.mil.br [2]Prooceano – Soluções Ambientais

Palavras Chave: altura significativa; direção; coeficiente de correlação; média; desvio padrão.

INTRODUÇÃO:

O conhecimento do estado do mar, do regime de ondas presentes em uma determinada área ou em certo período de tempo é de suma importância nas diversas utilizações do mar, desde águas oceânicas até zonas costeiras. Esse conhecimento depende diretamente da possibilidade de obter dados através de medições ou através de modelagem. No que se refere a dados medidos, o IEAPM vem, assim como a UFSC, mantendo uma bóia para medição dos parâmetros das ondas nos litorais do Rio de Janeiro e Santa Catarina respectivamente. Dados esses que são disponibilizados em tempo real pela internet e, no caso específico da bóia do IEAPM, ficam também disponibilizados em intranet, para usuários da Marinha do Brasil. O ondógrafo do IEAPM encontrava-se a cerca de meia milha ao sul da Ilha de Cabo Frio, latitude 23°01.8' S e longitude 041°59.9' W, a 88 metros de profundidade. Os dados medidos pelo ondógrafo já estão processados e foram comparados em termos de altura significativa, direção e período de pico, com os dados gerados pelo modelo WAVEWATCH III tendo como forçante o vento proveniente da Análise e da Reanálise do NCEP bem como dados da Reanálise do ECMWF para os anos de 1999 e 2002, para NCEP e ECMWF. A área de atuação do modelo foi todo o oceano Atlântico, no intervalo de latitudes de 80° S a 80° N e de longitudes de 101° W a 20° N para os dados do NCEP e no intervalo de latitudes de 80° S a 80° N e de longitudes de 100° W a 20° N para os dados do ECMWF, ambos com resolução de 1° x 1°. Foram cedidos pela UFSC os dados do ondógrafo que está situado no litoral de Santa Catarina que também puderam ser comparados com os dados gerados por modelagem para o ano de 2002, para NCEP e ECMWF.

RESULTADOS:

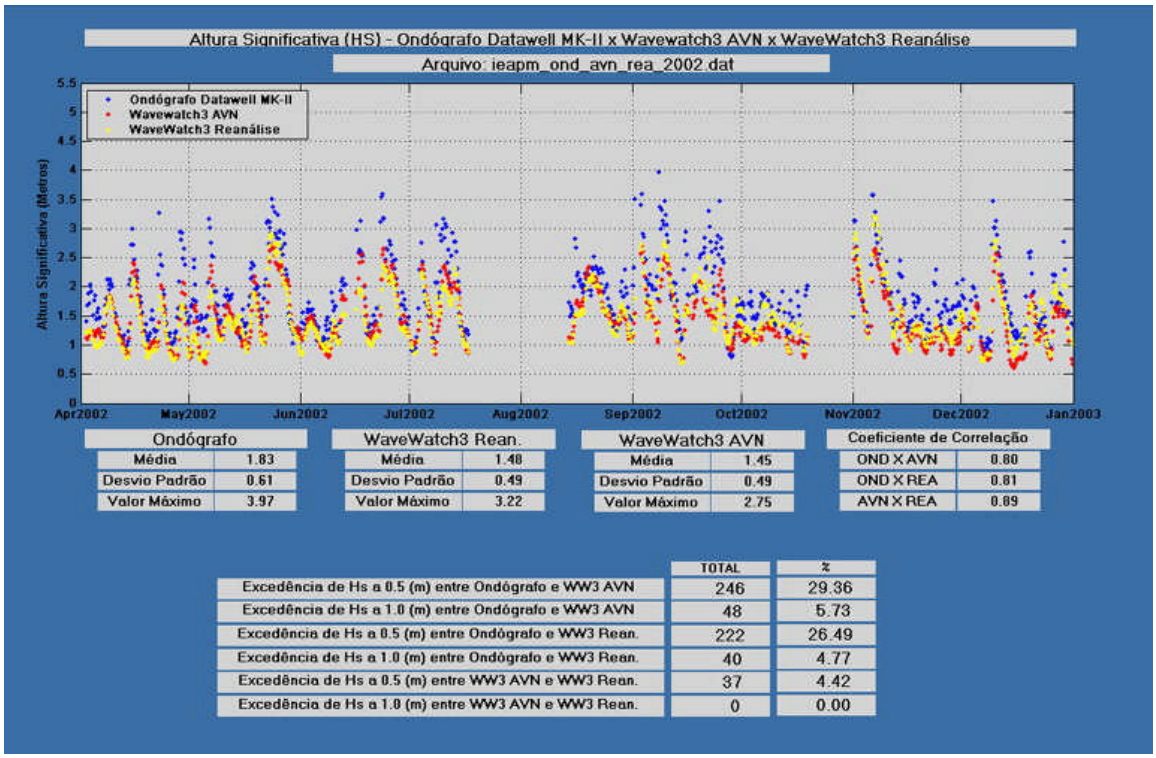


Figura 1 – Comparação de alturas significativas (HS) entre o ondógrafo do IEAPM e o modelo WaveWatch3 rodado com dados de Análise e Reanálise do NCEP.

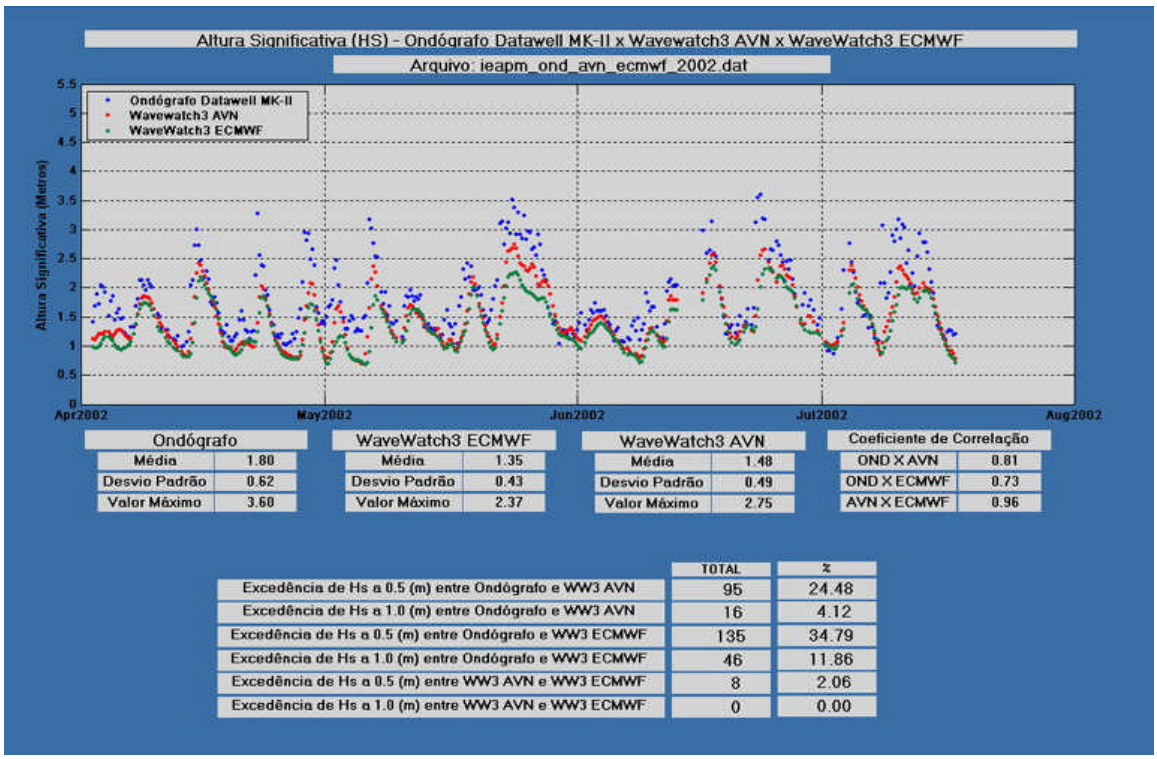


Figura 2 – Comparação de alturas significativas (HS) entre o ondógrafo do IEAPM e o modelo WaveWatch3 rodado com dados de Análise do NCEP e de Reanálise do ECMWF.

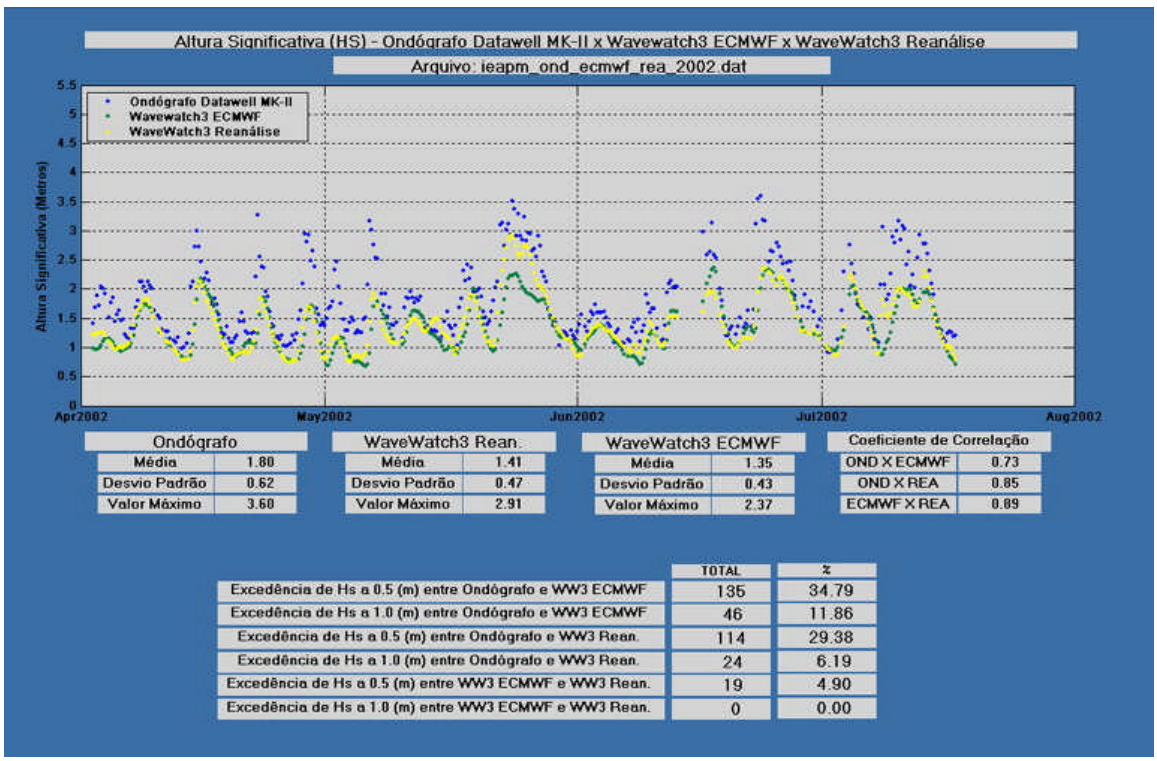


Figura 3 – Comparação de alturas significativas (HS) entre o ondógrafo do IEAPM e o modelo WaveWatch3 rodado com dados de Reanálise do NCEP e de Reanálise do ECMWF.

Foram gerados também gráficos para período de pico e direção principal de onda para o ano de 2002 e de altura significativa, período de pico e direção principal de onda para o ano de 1999, que cabem somente à apresentação do trabalho completo e não ao resumo expandido.

CONCLUSÕES:

Como mostram os resultados (Fig.1, Fig.2 Fig.3) o modelo apresentou de forma geral boa concordância com os dados medidos, sendo os dados de vento o fator limitante na comparação, assim sendo os dados modelados mostram valores de altura significativa subestimados em relação aos dados medidos, nas diversas direções na maior parte do tempo. As diferenças estão entre 13% e 19% levando-se em consideração as médias anuais relativas aos anos estudados para o ondógrafo do IEAPM. Essa subestimação se deve principalmente aos dados de vento utilizados pelo modelo terem menor intensidade quando comparado aos dados reais. A correlação de alturas significativa dos dados medidos com os modelados foi muito boa, apresentando coeficientes de correlação entre 0,80 e 0,85, confirmando a tendência apresentada no gráfico e demonstrando assim a coerência dos dados modelados com os dados medidos.

REFERÊNCIAS:

Ochi, **M.K**. 1998. Ocean Waves – The Stochastic Approach. UKU Press, Cambridge;

Tolman, **H.L**. 1999. User manual and system documentation of WaveWatch III version 1.18. NCEP, Washington DC;

Doty, **B**. 1995. The manual of Grid Analysis and Display System – GRADS. IGES COLA, Calverton, MD;

_____ 1997. Operation and service manual for Directional Waverider MKII. Datawell bv. Haarlem, The Netherlands.

COMPARAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE DADOS DE ALTURA SIGNIFICATIVA DE ONDA GERADOS ATRAVÉS DO MODELO WAVEWATCH III E MEDIDAS PELO SATÉLITE TOPEX POSEIDON

Lomonaco[1], D.R.; Ferreira[1], R.S. ; Candella[1], R.N.;
[1]*Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM – dante-rocha@uol.com.br*

Palavras Chave: modelagem; sensoriamento remoto; .

INTRODUÇÃO:

As dificuldades inerentes à obtenção de dados oceanográficos através de medições locais, ainda são um problema de difícil solução no atual panorama nacional. No caso específico de medição de ondas, existem poucas instituições com equipamento, conhecimento técnico e apoio logístico capaz de efetivamente medir ondas por meio de sensores pontuais (bóias) ou radares. Como alternativas podem ser utilizados dados de sensoriamento remoto e através de modelagem.

Os dados utilizados neste trabalho são do radar altimétrico Topex Poseidon e gerados pelo modelo de ondas WaveWatch III, com entrada de vento proveniente da Análise do NCEP.

O objetivo desse trabalho é de realizar uma comparação entre os dados climatológicos de alturas significativas modeladas e medidas remotamente por satélite. Os resultados são apresentados através de médias mensais de altura significativa para os anos de 1999 até 2001, em gráficos anuais.

A área de estudo foi de 2º x 2º no centro do QMD 376 área localizada entre 42º W e 44º W de longitude e 26º S e 28º S de latitude.

RESULTADOS:

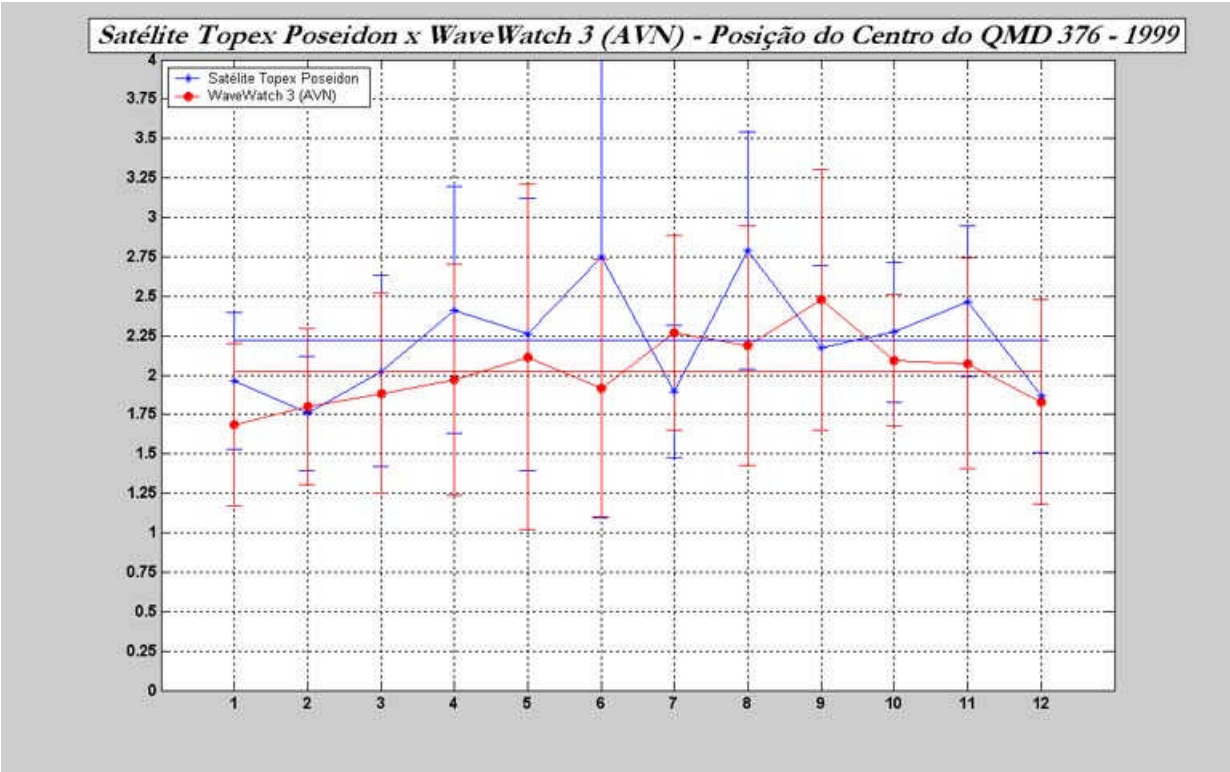


Figura 1 – Comparação de médias mensais de alturas significativas (HS) entre o satélite Topex Poseidon e o modelo WaveWatch3 rodado com dados de Análise do NCEP para o ano de 1999.

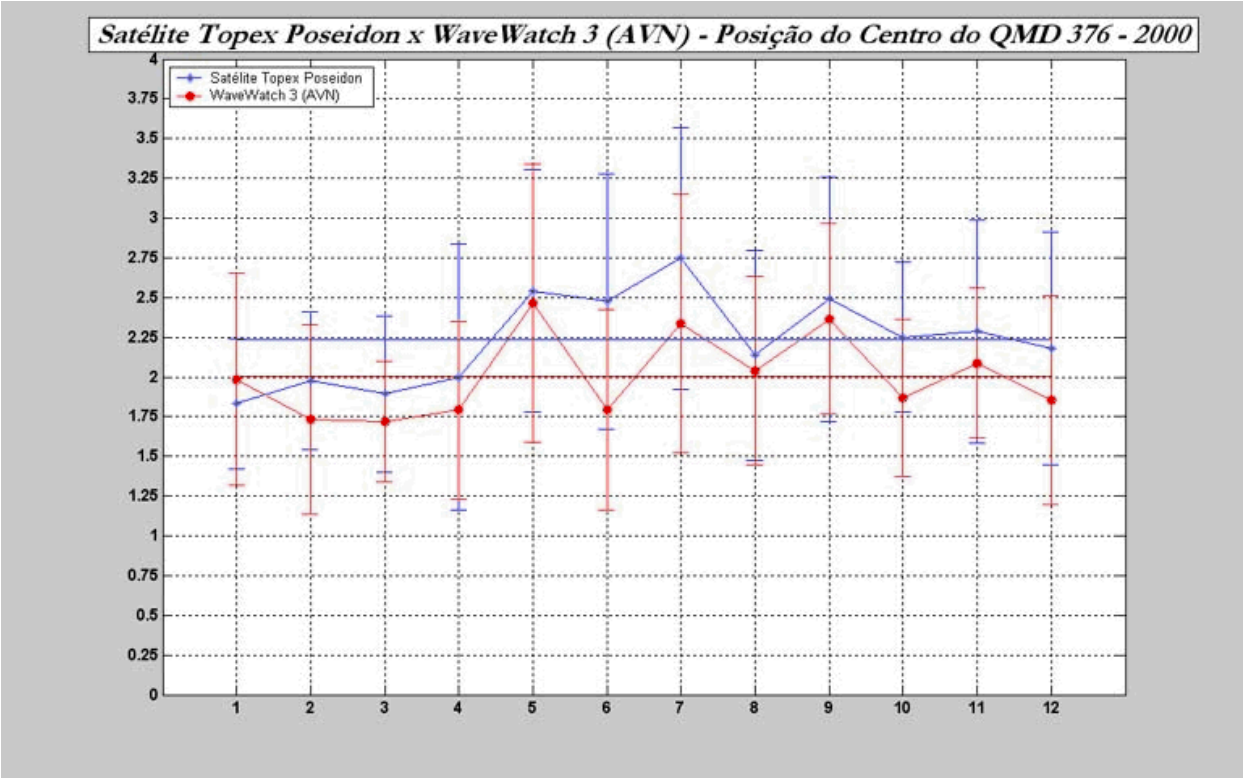


Figura 2 – Comparação de médias mensais de alturas significativas (HS) entre o satélite Topex Poseidon e o modelo WaveWatch3 rodado com dados de Análise do NCEP para o ano de 2000.

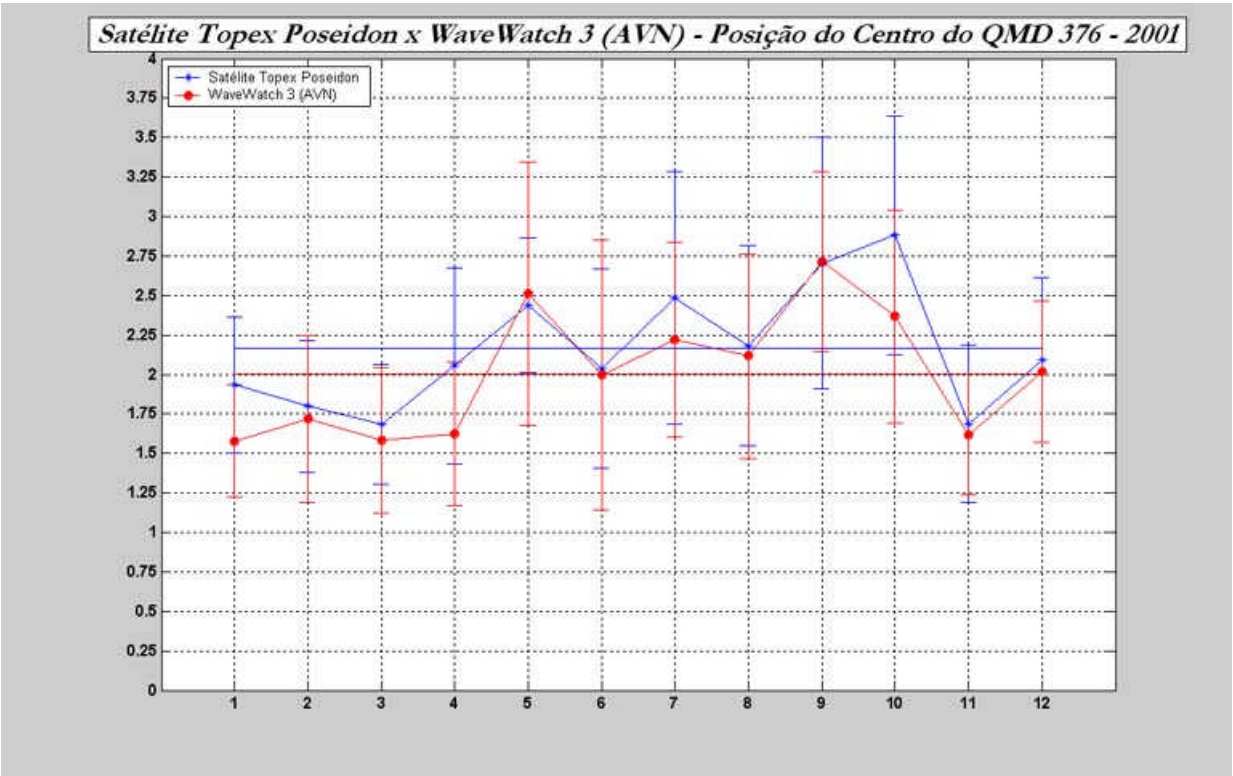


Figura 3 – Comparação de médias mensais de alturas significativas (HS) entre o satélite Topex Poseidon e o modelo WaveWatch3 rodado com dados de Análise do NCEP para o ano de 2001.

CONCLUSÕES:

As curvas de médias mensais se mostraram muito bem correlacionadas, o que mostra a coerência dos dados modelados com os dados medidos pelo satélite. As médias dos dados também se mostraram muito próximas sendo os dados medidos, na maioria das vezes, maiores que os modelados mas com diferenças não superiores a 0,75 metros, mesmo nesse caso extremo a diferença ainda se encontra dentro dos limites do desvio padrão. As ocasiões em que as médias modeladas são maiores que as medidas pelo satélite devem-se principalmente por carência de dados de satélite.

REFERÊNCIAS:

Ochi, **M.K**. 1998. Ocean Waves – The Stochastic Approach. UKU Press, Cambridge;

Tolman, **H.L**. 1999. User manual and system documentation of WaveWatch III version 1.18. NCEP, Washington DC;

Doty, **B**. 1995. The manual of Grid Analysis and Display System – GRADS. IGES COLA, Calverton, MD;

PROPRIEDADES BIO-ÓPTICAS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE DO BRASIL: ABSORÇÃO DE LUZ DO MATERIAL PARTICULADO

Perinotto[1,2], R.R.C. ; Ciotti[1], A.M. ; Mattos[3], R.A.; Pompeu[4], M.

[1] Universidade Estadual Paulista – Campus do Litoral Paulista – Unidade de São Vicente. Praça Infante Dom Henrique, s/nº - 11.330-900 - Parque Bitaru – São Vicente – SP.

[2] Bolsista Fapesp – Projeto de Iniciação Científica – Processo 04/12699-0. rafa@csv.unesp.br

[3] Laboratório de Dinâmica Oceânica – LaDO- Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

[4] Laboratório de Produção Primária- Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

Palavras Chave: fitoplâncton, detritos, camada de mistura, termoclina

Introdução

A absorção da luz solar pelos oceanos é a fonte de energia para o aquecimento de suas camadas superficiais e provê energia para a fotossíntese e outros processos foto-químicos importantes. A luz, ao chegar à superfície dos oceanos, é refletida ou transmitida para maiores profundidades; ambos caminhos dependem de processos ópticos como o retro-espalhamento e a absorção, que variam de acordo com os componentes ópticos presentes na água. Os componentes ópticos mais importantes presentes nos oceanos são geralmente divididos em 3 categorias: i) as moléculas de água, ii) as partículas (incluindo o fitoplâncton e os detritos) e iii) as substâncias dissolvidas (1).

A quantificação da absorção da luz tem sido empregada como subsídio para estudos de ecologia do fitoplâncton, já que essa variável é o fator central controlando taxas de produtividade primária. Sua aplicação em estudos ecológicos depende, todavia, de uma caracterização prévia da sua variabilidade em um dado ambiente.

A área de estudo faz parte da "Bacia do Sul do Brasil", compreendida entre Cabo Frio (23°S) e Cabo de Santa Marta (28°40'S), uma região cuja plataforma apresenta topografia suave, com isóbatas paralelas à linha da costa (2). A Corrente do Brasil, que é a corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul, apresenta meandros e vórtices (3), sobrepondo a plataforma continental, inclusive na região estudada, proporcionando a entrada de uma água mais fria e rica em nutrientes, a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), da região do talude para as plataformas continentais, principalmente média e externa. (2;4).

Apesar de não haver nenhum grande rio descarregando água doce na denominada "Bacia do Sul do Brasil", a presença de diversos estuários de pequeno a médio porte é constante, proporcionando a influência de águas continentais sobre a dinâmica das principais massas de água presentes, a Água Tropical (AT) e a ACAS (2).

Sobre a plataforma continental, e quanto mais próximo da costa, a estrutura da camada de mistura pode ser fortalecida ou enfraquecida por movimentos horizontais da água (5). O fluxo de água continental (menos salina e conseqüentemente menos densa) facilita a estratificação da coluna d'água, quebrando a estrutura da camada de mistura. Portanto uma complexa relação entre diversos fatores, principalmente a ação dos ventos, das marés e dos aportes continentais, determinam a estrutura vertical da coluna d'água sobre a plataforma continental. Essa estrutura condiciona também as forçantes para as propriedades bio-ópticas, já que facilita ou não o desenvolvimento do fitoplâncton ou a contribuição relativa de detritos. Nesse trabalho, relacionaremos preliminarmente as variáveis bio-ópticas e a estrutura hidrológica na região de Plataforma Continental Sudeste do Brasil durante uma campanha realizada em Janeiro de 2003.

Materiais e Métodos

Foram amostradas 15 estações em perfis perpendiculares à costa sobre a plataforma continental sudeste do Brasil na região compreendida entre a Ilha de São Sebastião (litoral norte do estado de São Paulo) e a Ilha Grande (Angra dos Reis – RJ). Em cada estação foi lançado o CTD e água foi coletada na superfície e em determinadas profundidades, escolhidas em cada ocasião de acordo com o perfil hidrográfico, utilizando-se garrafas de Niskin de 10 litros acopladas a uma roseta.

As medidas de absorção da luz pelo fitoplâncton seguiram o método proposto por Tassan and Ferrari (6) (variações em (7) e (8)). Para cada amostra foram filtrados cerca de 300 a 1000 ml, usando-se filtros de fibra de vidro GF/F de 25 mm de diâmetro. Esses, imediatamente após a filtragem, foram colocados em tubos criogênicos e armazenados em nitrogênio líquido. Em laboratório, essas amostras foram descongeladas, mas mantidas em baixa temperatura e abrigadas da luz direta durante as análises. As leituras foram feitas num espectrofotômetro equipado com uma esfera integradora (Hitachi U-3010), onde a orientação do filtro com respeito ao feixe de luz do espectro foi mantida constante. Após essas leituras, os pigmentos foram extraídos pela adição de algumas gotas de Hipoclorito de Sódio 0,5% e

subseqüente lavagem com água do mar filtrada, então, novas leituras foram realizadas. As leituras iniciais representam a absorção da luz pelo material particulado total e as leituras feitas após a extração, representam a absorção da luz pelos detritos. A absorção da luz pelo fitoplâncton é calculada através da diferença entre ambas após a aplicação de um modelo para a correção do espalhamento da luz (6).

Resultados e Discussões Preliminares

Em cada estação a estrutura vertical da coluna de água foi dividida em: camada de mistura, picnoclina e região abaixo da picnoclina, de acordo com as características físico-químicas da água no perfil hidrográfico de cada estação. Os pontos amostrados foram então classificados e categorizados dentro dessas camadas. A camada de mistura foi determinada pela não variação ou pela mínima variação dos valores de densidade (σ-t) nos primeiros metros a partir da superfície, enquanto que a picnoclina foi determinada por uma região de constante gradiente crescente de densidade, a partir do ponto de intersecção com o fundo da camada de mistura até a intersecção com a superfície da próxima camada de homogeneização (região abaixo da picnoclina). As massas de água foram classificadas segundo Castro e Miranda (2).

Após as leituras de absorção da luz realizadas no espectrofotômetro, foi feita uma média entre os valores dentro do espectro do visível (de 400nm a 700nm), tanto para a absorção do fitoplâncton como para a dos detritos para uma melhor comparação dos resultados obtidos em cada amostra. Esses valores médios foram então plotados em diagramas T-S (Fig. 1) que apresentam os resultados parciais de absorção de luz dos constituintes do material particulado.

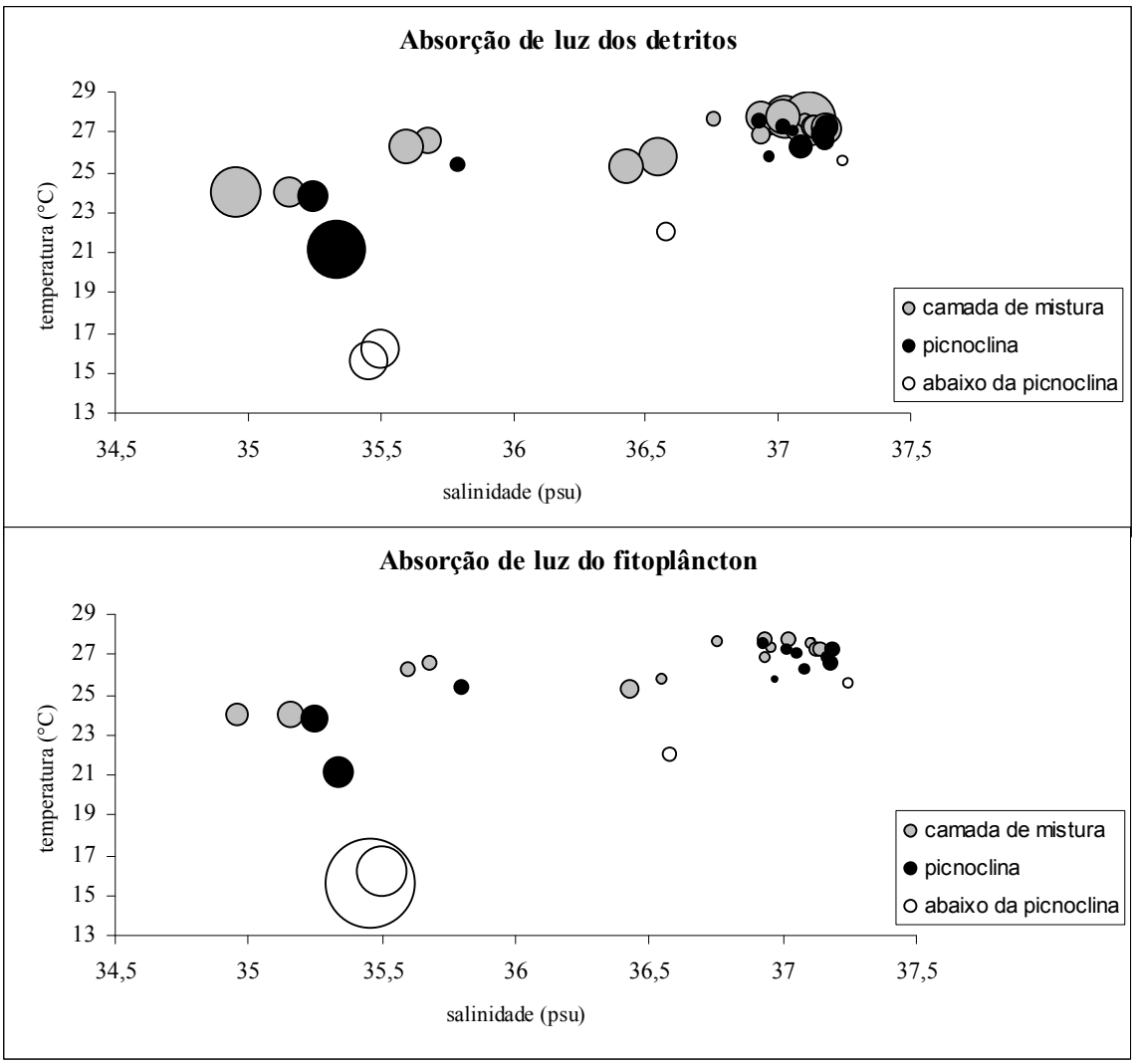


Fig.1 – Diagramas T-S ilustrando os valores médios de absorção (m^{-1}) de luz pelos detritos (acima) e pelo fitoplâncton (abaixo), em cada ponto amostrado. Os valores absolutos são proporcionais ao tamanho das esferas.

O diagrama de detritos demonstra os maiores valores de absorção média ocorrendo dentro da camada de mistura ou na picnoclina das estações mais costeiras, demonstrando uma forte influência de aporte de águas continentais, que menos densas ocupam a superfície, podendo se estender até longas distâncias da costa dependendo da magnitude do aporte e das condições oceanográficas locais.

Os valores médios de absorção do fitoplâncton apresentam um pico na camada abaixo da picnoclina, em águas de baixa salinidade e mais baixas temperaturas, sugerindo uma intrusão de ACAS. Gaeta (4) observou intrusões semelhantes nos verões de 1993 e 1994 e sugeriu uma correlação entre as mesmas e um meandramento ciclônico da Corrente do Brasil se estendendo desde a plataforma externa até a plataforma interna, mecanismo este que proporciona ocorrência de ressurgência costeira. O pico de absorção de luz pelo fitoplâncton encontrado no presente estudo refere-se à estação mais próxima à costa, sobre a plataforma continental interna, do perfil realizado na direção da Ilha de São Sebastião, numa profundidade de 40 metros (maior valor) e 20 metros (segundo maior valor). A absorção da luz pelos detritos, indica a sua importância em águas superficiais, inclusive sob a influência de águas tropicais, o que é de certa forma inesperado. Estudos na região da plataforma mostraram uma baixa participação dos detritos sob a influência de água tropical (9).

Conclusões

Apesar de ainda preliminares os resultados demonstram influência de aportes continentais sobre as propriedades bio-ópticas das massas de água presentes na plataforma continental sudeste do Brasil; e indicam uma intrusão de ACAS na plataforma continental interna.

Agradecimentos

Agradecemos a toda a equipe do Projeto BUZIOS, em especial ao Dr. Michel Michaelovitch de Mahiques pela oportunidade de participação no cruzeiro. Agradecemos ainda ao Dr. Salvador Airton Gaeta por todo suporte necessário. Rafael Riani Costa Perinotto é bolsista de iniciação científica FAPESP Processo: 04/12699-0.

Referências

[1] **Kirk, J.T.O.** 1994. Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems. Cambridge Univ. Press, New York, 509 pp.

[2] **Castro, B.M.; Miranda, L.B.** 1998. Physical Oceanography of the western atlantic continental shelf located between 4ºN and 34ºS. In Robinson, A. R.; Brink, K.H. (Eds.). *The Sea* – volume 11. John Wiley & Sons, Inc. Chapter 8, pp 209-251.

[3] **Silveira, I.C.A.; Schmidt, A.C.K.; Campos, E.J.D.; Godoi, S.S.; Ikeda, Y.** 2000. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia. 48(2)

[4] **Gaeta, S.A.** 1999. Produção primária na região oeste do Atlântico Sul. Tese de Livre-Docência, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 140 p.

[5] **Mann, K.H.; Lazier, J.R.N.** 1996. Dynamics of Marine Ecosystems. Biological-Physical Interactions in the Oceans. Second Edition. Blackwell Science, Inc. 394 pp.

[6] **Tassan, S.; Ferrari, G.M.** 1995. An alternative approach to absorption measurements of aquatic plants retained on filters. Limnology and Oceanography 40:1358-1368.

[7] **Tassan, S.; Ferrari, G.M; Bricaud, A.; Babin, M.** 2000. Variability of the amplification factor of light absorption by filter-retained aquatic particles in the coastal environment. Journal of Plankton Research 22(4): 659-668.

[8] **Tassan, S.; Ferrari, G.M.** 2002. A sensitivity analysis of the "Transmittance–Reflectance" method for measuring light absorption by aquatic particles. Journal of Plankton Research. 24:757-774.

[9] **Ciotti, A.M.; Gaeta, S.** (in prep). Seasonal variability of CDOM and phytoplankton light absorption over the Southeastern Brazilian continental shelf.

COMO AS MUDANÇAS GLOBAIS AFETAM OS PADRÕES DE ZONAÇÃO E SUCESSÃO NO MANGUEZAL NO SEU LIMITE AUSTRAL DE DISTRIBUIÇÃO NO CONTINENTE AMERICANO?

Tognella De Rosa, M. M. P.[1]; Cunha, S. R. da; Soares, M. L. G.; Espinoza, H. Del C. F.; Schaellenberger, B. H.; Oliveira, R. G. de; Lugli, D. O.

[1] Universidade do Vale do Itajaí, Laboratório de Ecologia da Vegetação Costeira.
Rua Uruguai, 458 Bloco 20 Sala 146. Itajaí – Santa Catarina. CEP: 88302-203.
monica.tognella@univali.br

Palavras-chave: Brasil, Santa Catarina, clareiras, *Laguncularia racemosa, Avicennia schaueriana*.

Introdução

Os manguezais são representações de comunidades vegetais resistentes ao sal – halófitas (Scholander, 1968; Tomlinson, 1986; Larcher, 2000) que se desenvolvem na região intertidal das regiões tropicais e subtropicais, onde apresentam a maior diversidade especifica. Esses vegetais encontram-se sujeitos a uma série de interações com fatores ambientais que permitem maior ou menor desenvolvimento estrutural dos bosques de mangue e interferem na dinâmica populacional (Rabinowitz, 1978; Lugo e Snedaker, 1980, Schaeffer-Novelli *et al*., 1990), destacando-se: taxa de sedimentação, escoamento de água superficial, marés, precipitação pluvial, temperatura e mudanças no nível médio relativo do mar (Walsh, 1974; Jimenez *et al*., 1985).

Numa escala global, a temperatura (atmosfera e água) atua como uma componente importante na distribuição latitudinal das espécies de mangue, diminuindo a diversidade de táxons conforme esse ecossistema aproxima-se da zona temperada (Saenger *et al*., 1977; Tomlinson, 1986). Diversos estudos relatam a espécie *Avicennia marina* (Tomlinson, 1986; Smith III, 1992; Clough, 1993) como sendo a mais tolerante as temperaturas mais baixas. Entretanto, no limite austral de distribuição do manguezal no Continente Americano as espécies presentes são *Avicennia schaueriana e Laguncularia racemosa* (Cintron & Schaeffer-Novelli, 1983; Schaeffer-Novelli & Cintron, 1986).

Atualmente, alguns estudos estão sendo realizados para avaliar o comportamento das espécies de mangue como potenciais indicadores das variações no nível médio relativo do mar, associado às mudanças globais (Blasco *et al*., 1996; Woodroffe, 1999). Entretanto, poucos são aqueles desenvolvidos nos limites de distribuição do manguezal, onde a temperatura passa a ser um tensor significativo sobre os processos de ocupação e estabelecimento dos propágulos e plântulas, regendo a dinâmica populacional dos bosques.

A presente análise foi desenvolvida com intuito de avaliar como as mudanças globais podem estar influenciando nos processos de zonação e sucessão de um bosque de mangue no limite austral de distribuição para o Continente Americano. Nos diversos estudos sobre a análise estrutural e funcional do manguezal, *Rhizophora mangle* destaca-se como a espécie com maior densidade e com capacidade de responder prontamente as alterações provocadas no aumento da taxa de sedimentação (Davis, 1940; Lugo e Snedaker, 1974; Cintron et al., 1985). Entretanto, essa espécie destaca-se nos manguezais situados na região tropical. A resposta ecológica do manguezal frente às mudanças na freqüência de inundação e na temperatura seria similar para todas as espécies? Como seria essa resposta numa população adaptada a temperaturas mais frias?

Material e Métodos

Desta forma, o manguezal localizado na porção sudoeste da Ilha de Santa Catarina (Manguezal do Rio Tavares - 27° 35´S e 048° 30´W) está sendo monitorado desde 1996, sendo realizados diversos estudos com intuito de conhecer o funcionamento ecológico deste ambiente.

O manguezal do Rio Tavares apresenta uma cobertura vegetal caracterizada pelo desenvolvimento de bosques com diferentes estruturas e associações de vegetação halófita. Podem ser encontrados bosques monoespecíficos de *Avicennia schaueriana*, associações dessa espécie com indivíduos de *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*, além de bosques monoespecíficos desta última espécie (Souza Sobrinho *et al*. 1969; Souza *et al*., 1994, Tognella De Rosa, 2000). Esses bosques mistos refletem os processos de zonação e sucessão, respondendo as modificações induzidas nas taxas de sedimentação e de erosão. Juntamente com essa vegetação típica de manguezal, ocorrem comunidades de marisma (*Spartina* sp. e *Eleocharis* sp, além de outras ciperáceas) de forma esparsa. Nas porções impactadas ocorrem densas áreas de *Hibiscus pernambucensis* e aglomerações de *Achrostichum aureum*.

Para avaliar qual seria o comportamento da dinâmica de formação e colonização dessas clareiras utilizou-se fotografia aérea de diversos anos, nas quais foi realizada foto-interpretação por meio de

estereoscopia. O material disponível com primeiro registro data de 1938 e ainda foi possível analisar fotos dos anos 1957, 1978, 1994, 1998 e 2001. As fotografias foram digitalizadas e georeferenciadas em um sistema de informação geográfico (IDRISI), onde foram calculadas as áreas das clareiras e posteriormente mapeadas. Inicialmente, registrou-se a ocorrência de 18 áreas de clareiras no interior do manguezal. Ao longo do período de registro essas clareiras foram sendo ocupadas por vegetação e por habitações (três áreas), resultando no momento a permanência de somente seis áreas. Ao longo desses anos foi colonizado um total de 36,5 hectares de clareira, as observações recentes indicam comportamentos distintos no processo de zonação de espécies nessas áreas desprovidas de vegetação.

Juntamente com esse levantamento, obteve-se o registro diário da temperatura, precipitação e direção dos ventos na região do manguezal do Rio Tavares. Com isso foi possível identificar que os fatores temperatura mensal, pluviosidade e direção dos ventos são componentes ambientais que estão regulando os processos de zonação e sucessão locais.

Resultados e Discussões

As clareiras estão sendo ocupadas das margens do rio para o interior, sendo a espécie dominante neste processo *Avicennia schaueriana*. Em algumas situações, *Laguncularia racemosa* foi a pioneira no processo de ocupação de novas áreas disponíveis. Entretanto, rapidamente *Avicennia schaueriana* passou a ocupar a área, dominando em densidade de indivíduos e sobrepondo-se as demais espécies. Outras formas de colonização indicam as espécies típicas de marismas como pioneiras sendo posteriormente substituídas por uma das duas espécies descritas anteriormente.

Outros fenômenos que também podem estar influenciando nesse processo de colonização das clareiras são El Niño e La Nina. La Niña dependendo da época do ano que ocorre com maior intensidade pode alterar o clima no estado, diminuindo a taxa de precipitação no inverno. Ao contrário, El Nino provoca um aumento na taxa de precipitação o que pode ocasionar maiores condições de anoxia no sedimento e aumentar as variáveis negativas que estão atuando sobre a implantação e sustentabilidade de propágulos e plântulas.

Atualmente, o processo de ocupação das clareiras está ocorrendo de forma mais acelerada respondendo a interferência humana na Baía Sul, local onde está localizado o manguezal do Rio Tavares. A construção do aterro hidráulico para a expansão da malha urbana alterou a dinâmica de circulação local, provocando modificações no fluxo hídrico do Rio Tavares favorecendo a circulação no interior do bosque de mangue. Esse processo estaria simulando condições semelhante aquelas observadas nas mudanças globais, sendo um excelente laboratório para avaliar o comportamento estrutural e funcional do manguezal do Rio Tavares.

Diferentemente do observado em outros estudos sobre estrutura de mangue realizado no Brasil (Peria *et al*., 1990 e Soares, 1999) e no Continente Americano (Cintron *et al*., 1978), para o Estado de Santa Catarina a espécie *Laguncularia racemosa* ocorre como espécie pioneira, não necessariamente respondendo a alterações humanas provocadas no bosque de mangue. Em diversos bosques, essa espécie ocorre nas margens demonstrando que apresenta enorme plasticidade podendo colonizar áreas onde a hidrodinâmica provocada por ondas e marés é mais intensa do que o padrão normal esperado.

Segundo a recomendação de Blasco *et al.* (1996), manguezais são bons indicadores das alterações provocadas pelas mudanças globais, uma vez que por apresentarem zonas bem definidas de ocupação para cada espécie de mangue, estas auxiliariam no reconhecimento de modificações nos padrões de intensidade e freqüência de inundação local. Aceita-se essa recomendação e ressalta-se a necessidade de interpretar de forma mais adequada como será o comportamento futuro de sobrevivência das espécies sob menor freqüência de inundação quando sujeitas a essas alterações de dinâmica de fluxo.

Desta forma, recomendam-se estudos mais detalhados sobre a ecologia dessas espécies que podem influenciar muito a manutenção do ecossistema manguezal frente às mudanças globais. As interpretações ecológicas dos padrões estruturais dos manguezais catarinenses tornam-se uma ferramenta importante para identificar mecanismos que permitam a preservação do ecossistema manguezal perante as previsões existentes de elevação no nível relativo médio do mar.

Referências

Blasco, F., P. Saenger & E. Janodet. 1996. Mangrove as indicators of coastal change. Catena, 27: 167-178.

Cintrón, G., A.E. Lugo & R. Martinez. 1985. Structural and functional properties of Mangrove Forests. *In* : D´Arcy, W . G. ; Correa A., M. D. Ed. The botany and natural history of Panama. St. Louis, M. O. : Missouri Botanical Garden. p. 53-68.

Cintron, G. & Y. Schaeffer-Novelli. 1983. Introduccion a la ecologia del Manglar. ROSTLAC, Montevideo. 109 p.

Cintrón, G., A.E. Lugo, D.J. Pool, & G. Morris. 1978. Mangroves of arid environments in Puerto Rico and adjacent islands. *Biotrop*., 10(2): 110-121.
Clough, B. F. 1993. Constraints on the growth, propagation and utilization of mangroves in arid regions. In: Towards the rational use of high salinity tolerant plants, 1: 341-352.
Davis, J.H. 1940. The ecology and geological role of mangroves in Florida. *In*: Carnegie Inst. Washington Publ. No. 517, Papers from the Tortugas Lab., 32: 303-412.
Jimenez, J.A., R. Martinez & L. Encarnación. 1985. Massive tree mortality in a Puerto Rican mangrove forest. In: Carib J. Sci, 21(1-2): 75-78.
Larcher, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos, RiMa, 2000. 531p.
Lugli, D.O. Caracterização ecológica do apicum do manguezal do Rio Tavares , Florianópolis, Santa Catarina. Itajaí, 2004. Tese de Mestrado, Universidade do Vale do Itajaí. 173 p.
Lugo, A.E. & Snedaker, S.C. 1974.The ecology of mangroves. Annual Review of Ecology and Systematic, (5): 39-64
Pellegrini, J.A.C. 2000. Caracterização de planície hipersalina (apicum) associada a um bosque de mangue em Guaratiba, Baia de Sepetiba. Rio de Janeiro, Tese de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 101p.
Peria, L.C.S., P.P.C.P. Fernandes, G.V. Menezes, M. Grasso, & M.M.P. Tognella. 1990. Estudos estruturais comparativos entre bosques de mangue impactados (Canal da Bertioga) e não-impactados (Ilha do Cardoso), Estado de São Paulo. *In*: Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo. ACIESP, São Paulo, 2: 183-193.
Rabinowitz, D. 1978. Early growth of mangrove seedlings in Panamá and ann hypothesis concerning the relationship of dispersal and zonation. *Journal of Biogeography*, 5: 113-133.
Saenger, P., E.J. Hegerl & J.D.S. Davie. 1983. Global Status of Mangrove Ecosystems. IUCN, Commission on Ecology Papers N° 3, 88 + anexos.
Schaeffer-Novelli, Y. & G. Cintron. 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1986. 150p.
Schaeffer-Novelli, Y., G. Cintron, R.R. Adaime, & T.M. de Camargo. 1990. Variability of mangrove ecosystems along the brazilian coast. Estuaries, 13 (2): 204-18.
Scholander, P.F. 1968, How mangroves desalinate water. Physiol. Plant 21: 251-261.
Smith III, T.J. 1987. Seed predation in relation to tree dominance and distribution in mangrove forests. Ecology, 68 (2): 266-273.
Soares, M. L. G. 1999. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Revista Brasileira de Biologia, 59 (3): 503-515.
Souza Sobrinho, R. J., A. Bresolin & R. M. Klein. 1969. Os manguezais na Ilha de Santa Catarina. Insula, (2): 1-21,
Souza, M. L. D. R., D. B. Falkenberg, L. G. Amaral, M. Fronza, A. C.Araujo, M. R. Sá. 1994. Vegetação do Pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. II. Fitossociologia do manguezal. Insula, (22): 107-41.
Tognella-De-Rosa, M. M. P. 2000.Manguezais Catarinenses, Baía da Babitonga e Rio Tavares: uma abordagem parcial dos atributos ecológicos e econômicos. São Paulo: USP, Tese de Doutorado. 257 p.
Tomlinson, P.B. 1986. The botany of mangroves. Cambridge University Press. 419 p.
Walsh, G. E. 1974. Mangroves: a review. *In:* Reimold, R.J & Queen, W.H., eds. Ecology of halophytes. London: Academic Press,. 605p.
Woodroffe, C. D. 1999**.** Deltaic and estuarine environments and their Late Quaternary dynamics on the Sunda and Sahul shelves. In: Journal of Asian Earth Sciences, 18 (2000): 393-413.

ANÁLISE DE PARÂMETROS ECOLÓGICOS DE TEUTHOIDEA COMERCIALIZADOS EM ILHABELA, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, PROVENIENTES DA PESCA ARTESANAL.

Azevedo1, M.C.J.; Serra2, A.S.; Carvalho3, A.P.C.
[1]*R. Prof. Artur Ramos 178, apto 82*[4] *São Paulo/SP. celina_azevedo@hotmail.com*

Palavras Chave: cephalopoda, lulas, *Loligo*, teutóide, squid

Indrodução

Os Teuthoidea ocupam importante posição na cadeia trófica (1; 2) chegando a constituir a maior fonte de proteínas para o consumo humano em alguns países (3), sendo recursos significantes para a pesca artesanal (4; 5; 6) em diversos locais, inclusive na Ilha de São Sebastião (Ilhabela), litoral norte do Estado de São Paulo, onde é uma atividade sazonal ocorrendo principalmente no verão, feita com o uso de zangarelhos, em baias com fundo arenoso, a uma profundidade máxima de 40m (7).

Sabe-se pouco sobre a biologia e diversidade das lulas comercializadas no município de Ilhabela, assim este trabalho visa contribuir para futuras pesquisas e manejo da pesca, através do levantamento taxonômico das espécies capturadas pela pesca artesanal, confirmação da sazonalidade, proporção sexual, verificação de repleção estomacal, correlação entre época de ocorrência e reprodução.

Material e Métodos

Os espécimes coletados são provenientes da pesca artesanal, realizada na plataforma continental da costa brasileira entre 23º40′ a 24º15′S e 44º50′ a 45º50′W, região da Ilha de São Sebastião (Ilhabela), litoral de São Paulo (Fig. 1), faz parte da plataforma continental identificada por PALACIO (8) como Província Paulista, que a considera como região de transição faunística, caracterizada por um conjunto de organismos adaptados a condições ambientais flutuantes, com ocorrência de espécies migratórias de regiões adjacentes e aonde existe uma porção considerável de espécies autóctones.

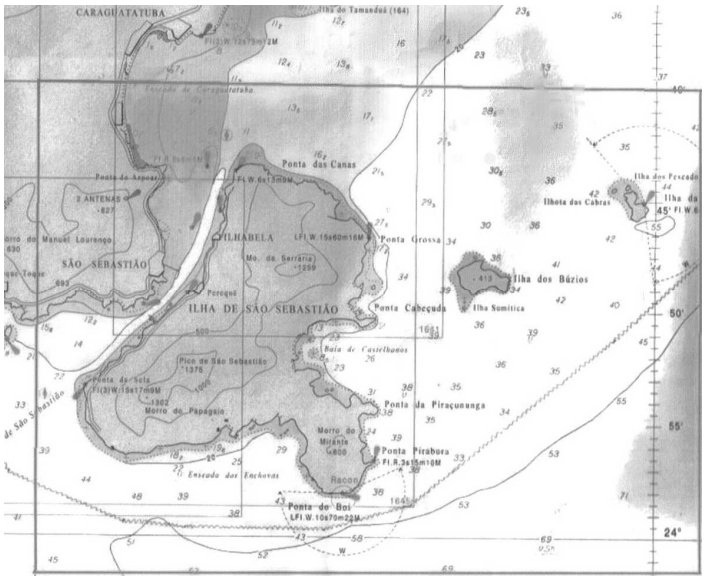


Figura 1. Parte da Carta Náutica (23.100) com a área de estudo

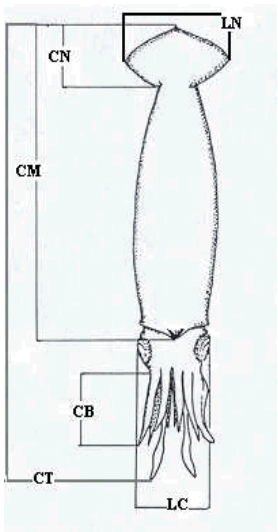


Figura 2. Medidas morfoméricas

Foram realizadas coletas mensais, no período de novembro de 2003 à novembro de 2004 no município de Ilhabela, em dois pontos fixos de desembarque dos pescadores artesanais (Entreposto do Perequê e Yacht Clube de Ilhabela) além de amostras feitas diretamente nos locais da pescaria (*In situ*). As 36 coletas *In situ,* foram realizadas de lancha, com paradas em todos os pontos ao redor da Ilha de São Sebastião aonde ocorre a pesca.

Em laboratório, foram identificadas as espécies, utilizando a Chave de Identificação de BOFFI (9) e feita a biometria (Fig.2) em 172 exemplares em um total de 12.824 gramas. Também foram verificados proporção sexual, estádio de maturidade das fêmeas, cuja escala (A, B, C e D) foi a estabelecida por JUANICÓ-RIVERO (10) e repleção estomacal dentro de uma escala de três valores (vazio, médio, cheio).

Foram correlacionados os dados da biometria (10) com os dados de coleta e periodicidade, sendo a razão entre as larguras da glaudius e raquis (partes da pena) utilizada para diferenciar as espécies *Loligo plei* de *L. sanpaulensis*, morfologicamente semelhantes entre si (11).

A análise da repleção e conteúdo estomacal, bem como da proporção e da maturidade sexual foram relacionadas com provável área de alimentação e reprodução, respectivamente.

Resultados e Discussões

A sazonalidade das lulas na região de Ilhabela é conhecida pelos pescadores artesanais da região (7) e costuma começar ao final de novembro, início de dezembro, estendendo-se até o final do verão, em março (5), no entanto, segundo os resultados deste trabalho demonstram, a atual safra iniciou-se apenas em janeiro, tendo o seu máximo alcançado em maço/abril, estendendo-se até princípio de maio, provavelmente, devido a mudanças climáticas e de correntes.

Os pontos de desembarque são lugares destinados ao comércio de produto fresco, praticamente direto ao consumidor (apenas um intermediário), possibilitam o contato direto com o pescador artesanal e a obtenção dos dados dos locais de pesca, em contrapartida os produtos ali comercializados são aqueles de maior valor agregado, havendo uma seletividade por parte do pescador a respeito da espécie alvo (maior rendimento oferecendo mais qualidade ao invés de quantidade), dessa forma juvenis ou espécies de pequenos teutóides podem estar presentes na área e não serem alvo de captura devido ao seu baixo valor comercial.

Foram identificadas duas espécies de lulas: *Loligo plei* e *L. sanpaulensis*. A espécie *L. plei* foi a mais freqüente, representando 97% do total amostrado, confirmada pelo dimorfismo sexual nos machos e a morfologia da pena, que é única dentro gênero, e corroborada com a razão entre glaudius/raquis.

Foram verificados 165 animais quanto a repleção estomacal (Fig. 3), a maioria dos estômagos (81%) encontravam-se vazios, 3% possuíam algum conteúdo (m = médio) e 16% estavam cheios. Foram encontrados pequenos teutóides em alguns dos estômagos, indicando canibalismo ou presença de outra espécie.

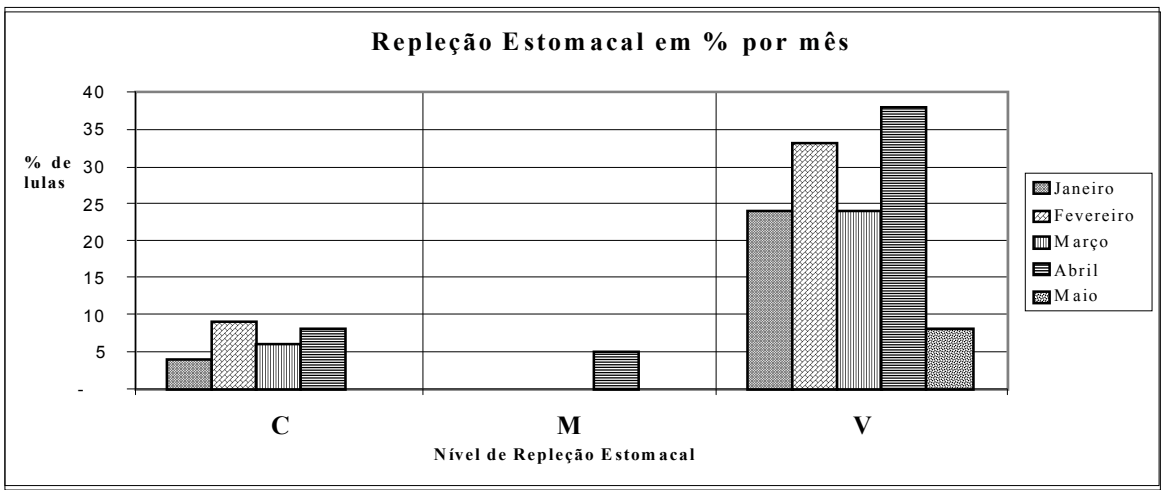


Figura 3. Repleção estomacal, separada por conteúdo e indicada mensalmente. Abril foi o único período no qual encontraram-se exemplares classificados como meio cheio (M) e em maio todos os estômagos encontraram-se vazios.

A proporção sexual encontrada foi: 43,87% de machos, 54,19% de fêmeas e 1,94% de jovens sexualmente imaturos, não sendo possível a determinação do sexo. A pequena taxa de juvenis é um indicativo de que os mesmos não permanecem na área ou que a arte de pesca (zangarelhos) é muito seletiva quanto ao tamanho das presas.

Fêmeas no estádio A foram 11%, em B 41%, em C 47% e em D apenas 1%. O mês de fevereiro foi o quê apresentou um maior porcentual do estádio C, com 21,5% e também do estádio B, 16,5% (Fig. 4). O baixo índice de fêmeas D, vem corroborar como fato de *L. plei* ser semelpáreas, ou seja, reproduzir e morrer após a desova. Estudos populacionais mostram que *L. plei* não ultrapassa 12 meses de vida (12).

Como foram encontradas fêmeas maduras, acredita-se que a área é utilizada para procriação. A observação de apenas uma fêmea desovada indica a semélparidade de *L. plei* (12).

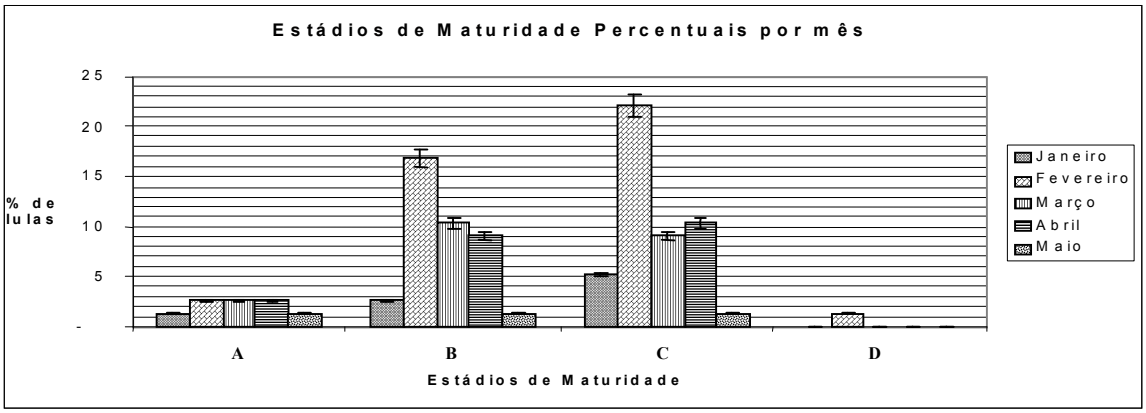


Figura 4. Estádios de Maturidade (A, B, C e D) mensal.

Conclusões

Na região de Ilhabela há pesca artesanal de duas espécies de lulas, ambas do gênero *Loligo: L. plei* e *L. sanpaulensis,* com dominância de *L. plei*. A arte de pesca empregada (zangarelhos), bem como o local de distribuição do produto pescado (do pescador artesanal diretamente ao consumidor), pode ser seletivo quanto às espécies de maior valor agregado, principalmente quanto ao tamanho, não abrangendo as pequenas espécies de lulas que podem ocorrer na região, ou mesmo juvenis das espécies capturadas.

Aparentemente, a região é utilizada como área de alimentação e de procriação das duas espécies, uma vez que foram examinados espécimes com conteúdo estomacal e sexualmente maduros.

Recomenda-se o levantamento da biodiversidade dos pequenos teutóides que não foram atingidos pelo presente trabalho e o aprofundamento no conhecimento das condições oceanográficas que envolvem a sazonalidade e dinâmica das lulas capturadas pela pesca artesanal.

Referências

[1] **Migotto, A.E.; Marques**, **A.C.** 2003. Avaliação do estado de conhecimento da diversidade de invertebrados marinhos no Brasil. *In*: XVIII SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA. São Sebastião: CEBIMar/USP.

[2] **Santos, M. B.; Clarke, M. R.; Pierce, G. J.** 2001. Assessing the importance of cephalopods in the diets of marine mammals and other top predators: problems and solutions. Amsterdan: Fisheries Research, 52:121–129.

[3] **Paes, E. T.** 2002. "Necton Marinho – cap. 9" *In:* PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência, p159 – 194.

[4] **Postuma, F. A.; Gasalla, M. A.** 2003. Aspectos preliminares da pesca artesanal de lulas na Ilha de São Sebastião: estrutura populacional de *Loligo plei* e caracterização espacial da atividade pesqueira. *In:* XVIII SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA. São Sebastião: CEBIMar/USP. Resumos. B-12, p81.

[5] **Netto, R. F.; Nunes, A. G. A.; Albino, J.** 2002. A Pesca realizada na Comunidade de Pescadores Artesanais de Santa Cruz, ES – Brasil. São Paulo: Boletim do Instituto de Pesca, 28 (1): 93 –100.

[6] **Begossi, A.** 2001. Mapping spots: fishing areas or territories among islanders of Atlantic Forest (Brazil). Reg. Eniron Change, 2: 1-12.

[7] **Azevedo, M. C. J ; Tibiriçá, Y. J.A.** 2004. Percepção dos pescadores artesanais quanto a sazonalidade das lulas (*Loligo plei*) na região de Ilhabela/SP *In* CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA `2004 – XV Semana Nacional de Oceanografia, p396. Itajaí: UNIVALI, Painéis CBO.

[8] **Palacio, F. J.** 1977. A study of coastal Cephalopods from Brazil with a review of Brasilian Zoogeography. Coroal Gables: PhD Dissertation The University of Miami. 311p.

[9] **Boffi, A. V.** 1979. Moluscos Brasileiros de Interesse Médico e Econômico. São Paulo: HUCITEC, 189p.

[10] **Juanico-Rivero, M.** 1979. Contribuição ao estudo da biologia dos Cephalopoda Loliginidae do Atlântico Sul Ocidental, entre Rio de Janeiro e Mar Del Plata. São Paulo, 1979. Tese Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 106p.

[11] **Brakoniecki, T. F**. 1984. A full description of *Loligo sanpaulensis,* Brakoniecki, 1984 and a redescription of *Loligo gahi* D´Orbigny, 1835, two species of squid (Cephalopoda; Myopsida) from the Southwest Atlantic. Bulletin of Marine Science, 34(3):435-448.

[12] **Perez, J.A.A.; Aguiar, D. C.; Oliveira, U. C.** 2002. Biology and population dynamics of the long-finned squid *Loligo plei* (Cephalopoda: Loliginidae) in southern Brazilian waters. Fisheries Research, 58: 267-279.

INTERCOMPARAÇÃO DOS MODOS DE VARIABILIDADE DO OCEANO AUSTRAL ENTRE MODELOS ACOPLADOS DE CIRCULAÇÃO GERAL

Taschetto, A.S.[1]; Pereira, J.; Wainer, I.
[1]*Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Deptº Oceanografia Física. Praça do Oceanográfico, 191 – 05508-120 – São Paulo, SP.*

Palavras Chave: Variabilidade Climática, Modo Anular, Onda Circumpolar Antártica, Pressão Atmosférica ao Nível do Mar, Temperatura da Superfície do Mar.

Introdução

O estudo da variabilidade atmosférica e oceânica no Hemisfério Sul é de extrema importância para previsões de mudanças climáticas globais. O Hemisfério Sul exibe um sinal dominante de variabilidade atmosférica denominado Modo Anular (Southern Annular Mode - SAM). A SAM tem sido objeto de crescente estudo (1, 2, 3). Esse modo exibe uma estrutura barotrópica zonalmente simétrica envolvendo alternância de massa atmosférica entre as médias e altas latitudes do Hemisfério Sul. O padrão apresenta máxima variabilidade sobre o Pólo Sul, com mudança de sinal sobre o Oceano Austral até 45ºS, aproximadamente. (1) referem-se a esse modo como Oscilação Antártica (AO), e definem um índice como sendo a diferença da pressão zonal ao nível do mar do primeiro modo da EOF, entre as latitudes de 40ºS e 65ºS. Segundo os autores, a AO tem um sinal de baixa freqüência no Hemisfério Sul que persiste ao longo do ano.

Acredita-se que a maior parte da variabilidade oceânica média zonal de larga escala ao sul de 30ºS pode estar relacionada a SAM (3). Esse modo é caracterizado por flutuações simétricas zonais dos ventos de oeste nas médias latitudes. A fase positiva da SAM está associada a um deslocamento da corrente de jato na atmosfera em direção ao pólo e conseqüentemente a uma intensificação dos ventos de oeste na superfície em torno de 55ºS, e a um enfraquecimento desses ao norte dessa latitude. Esse padrão induz a deriva de Ekman para norte em todas as longitudes do oceano circumpolar, e para sul em aproximadamente 30ºS. Devido à continuidade de massa e à deriva de Ekman, ocorre convergência anômala em torno de 45ºS e divergência anômala ao redor do continente antártico por volta de 60ºS. Os autores ainda explicam que essa configuração aumenta a inclinação vertical das isopicnais no Oceano Austral, intensificando o fluxo da Corrente Circumpolar Antártica. Além disso, o escoamento divergente anômalo advecta gelo do mar mais para norte. O transporte meridional também é afetado: aumento no transporte de calor para o pólo de aproximadamente 15% ocorre em 30ºS, enquanto 20% de diminuição ocorre na região circumpolar. As anomalias no transporte de calor meridional geram uma convergência de calor em 40ºS e divergência em 55ºS. Isso ocasiona anomalias modestas de TSM nessas regiões.

A Onda Circumpolar Antártica (Antartic Circumpolar Wave - ACW) também é um sinal predominante da variabilidade interanual no Hemisfério Sul. A ACW, primeiramente identificada por (4) e observada por (5) em dados de anomalia da altura da superfície do mar, é um padrão acoplado das anomalias do oceano, atmosfera e gelo do mar, que se propaga através da Corrente Circumpolar Antártica. As anomalias se propagam para leste circundando o globo em aproximadamente 8 a 10 anos. O padrão de onda do sinal da ACW tem sido discutido como sendo um padrão de onda dois ou três (6), e está associada ao período de 4 a 5 anos. Estudos anteriores mostram uma relação entre a ACW e o fenômeno El-Niño Oscilação Sul (ENOS). Uma das hipóteses para a ACW inclui a forçante por teleconexões atmosférica relacionada ao ENOS (7) e os "feedbacks" entre a quantidade de calor oceânico, anomalias da tensão de cisalhamento do vento e o transporte de Ekman (8). Contudo, a falta de dados observacionais dificulta o entendimento das conexões entre a dinâmica do oceano Austral e sua variabilidade atmosférica.

Esse trabalho visa analisar os modos de variabilidade da PNM e TSM das latitudes extratropicais do Hemisfério Sul para nove modelos numéricos participantes do projeto CMIP/IPCC.

Material e Métodos

Os dados analisados nesse estudo são provenientes de simulações numéricas e foram gerados com nove diferentes modelos acoplados de circulação geral constituintes do Projeto do CMIP/IPCC, como descrito na tabela abaixo. O projeto, denominado "Clima do Século XX nos Modelos Acoplados", nasceu de uma reunião científica recente do *Working Group on Coupled Models (WGCM)*, com o intuito de facilitar estudos comparativos de experimentos que envolvessem mesmas condições de forçantes numéricas. O experimento climático do século XX envolve o período de aproximadamente 1850 até o presente. Para esse estudo são utilizadas médias mensais da PNM e TSM do Hemisfério Sul, mais especificamente ao sul de 45ºS.

A análise compreende o método de Funções Ortogonais Empíricas (EOF - Empirical Orthogonal Functions) aplicado às anomalias da PNM e TSM em relação à média climatológica. Essa técnica é bastante utilizada para se obter os principais padrões espaciais de variabilidade, sua variação no tempo, e a quantificação da importância relativa desses padrões.

Modelo	Instituição	Resolução (lon x lat)
CCSM3 - Community Climate System Model, versão 3.0	NCAR - National Center for Atmospheric Research, EUA	Atmosfera - 2,8º x 2,8º (1,4º Eq.) Oceano- 1º x 0,27º-1,125º
CNRM-CM3 Climat Model, versão 3.0	Centre National de Recherches Meteorologiques, France	Atmosfera – 2,8º x 2.8º Oceano – 2º x 0,5º-2º
CSIRO-Mk3 Climate System Model	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation Division of Atmospheric Research, Australia	Atmosfera – 1,875º x 1,875º Oceano – 1,875º x 0,84º Gelo Marinho - 1,875º x 1,875º
CM2.0 Climate Model	GFDL – Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, EUA	Atmosfera - 2,5º x 2º Oceano – 1º x 1º (1/3 Eq.)
GISS AOM - Goddard Institute for Space Studies	NASA/GISS - National Aeronautics and Space Administration, EUA	Atmosfera – 4º x 3º Oceano – 4º x 3º
IAP-FGOALS1.0 Institute of Atmospheric Physics	LASG - Laboratory of Numerical Modeling for Atmospheric Sci. and Geophysical Fluid Dynamics, China	Atmosfera – 2,8º x 2,8º Oceano – 1º x 1º
IPSL-CM4	Institut Pierre Simon Laplace, France	Atmosfera – 2,5º x 3,75º Oceano – 2º x 2º (1º Eq.)
MIROC3.2 Model for Interdisciplinary Research on Climate	CCSR – Center for Climate System Research, Japão	Atmosfera – 2,8º x 2,8º Oceano – 1,4º x 0,5º-1,4º Gelo Marinho – 1,4º x 1,4º
HadCM3 - Hadley Community Model	UK Met Office - United Kingdom Meteorological Office, Inglaterra	Atmosfera – 3,75º x 2,5º Oceano – 1,25º x 1,25º

Tabela 1. Modelos acoplados oceano-atmosfera integrantes do CMIP (século XX). A componente da criosfera não especificada possui a mesma grade da componente oceânica.

Resultados e Discussões

O primeiro modo da EOF para a PNM apresenta, para todos os modelos, a estrutura característica da SAM (1, 2 e 3). Valores positivos da série temporal associada a esse modo estão associados com anomalias negativas de pressão sobre a Antártica e anomalias positivas nas médias latitudes. Além da concordância dessa estrutura robusta entre todos os modelos, a variância explicada é igualmente parecida em todos os experimentos, respondendo por aproximadamente metade da variância total.

O segundo modo da EOF mostra maior discordância entre os modelos, sendo divididos em dois tipos de estruturas: padrão de onda um e padrão de onda dois. Os modelos CNRM, IPSL, GISS e MIROC3 são aqueles que mostram uma estrutura zonalmente assimétrica com padrão de onda um, indicando aumento/queda de PNM em regiões opostas sobre o Oceano Austral. A variância explicada por esse modo é bastante inferior quando comparada ao primeiro modo, estando entre 5% e 10% de acordo com o modelo em questão.

Para a TSM, o primeiro modo apresenta valores positivos em grande parte da região estudada, com variância explicada entre 10% e 22%. O segundo modo da EOF é reponsável por 6% a 11% da variância explicada dependendo do modelo. O padrão espacial mostra, para a maioria dos modelos, uma estrutura de onda um. Um padrão de onda dois pode ser visto no segundo modo para o GFDL e nos terceiros modos da EOF para a grande maioria dos modelos. A estrutura de onda dois relacionada à variabilidade da ACW já foi encontrada em dados observacionais da atmosfera e oceano (4 e 5), e em modelos numéricos acoplados (8, 9, 10 e 11). (9) propôs um mecanismo para a ACW baseado na interação oceano-atmosfera. Seguindo essa idéia, (8) utilizou um modelo simplificado, verificando que na ausência do acoplamento oceano atmosfera as anomalias de SST são advectadas mais vagarosamente e são rapidamente dissipadas, enquanto que com o acoplamento a advecção se mantém com um período de 5 anos. Alguns trabalhos indicam que a ACW é gerada pela circulação atmosférica anômala que força o oceano e, este, por sua vez, advecta passivamente as anomalias de TSM (12 e 10). Por outro lado, alguns estudos mostram que o sinal da ACW é mais evidente nas camadas subsuperficiais do oceano do que na própria superfície (11 e 13). (6) reporta a ACW como sendo composta por duas escalas de variabilidade e dois tipos de estrutura: um padrão de onda 3, representado pelo período de 3,3 anos; e, um padrão de onda 2, com periodicidade de 5 anos.

Conclusões

Esse trabalho realiza uma intercomparação dos modos de variabilidade da PNM e TSM simulados por nove modelos acoplados de circulação geral, participantes do projeto *Clima do Século XX nos Modelos Acoplados*. Os resultados obtidos da análise de EOF mostram que o Modo Anular é a variabilidade dominante na PNM do Hemisfério Sul, responsável pela grande parte da variância total. A concordância entre as simulações numéricas revela a robustez da variabilidade associada à SAM.

Os modos que representam menor variância tanto na PNM quanto na TSM exibem maiores discrepâncias entre os dados, indicando a dificuldade dos modelos acoplados de circulação geral em simular variabilidades com sinais mais fracos.

O padrão da ACW foi exibido mais claramente na PNM, sendo representado pelos segundo e terceiro modos dependendo do modelo. Esse resultado poderia indicar, que nos modelos acoplados de circulação geral, a ACW tem um mecanismo de acoplamento inicializado pela atmosfera. O modelo GFDL apresenta essa estrutura da ACW vista no padrão do segundo modo tanto da PNM quanto da TSM, sugerindo um maior acoplamento entre a variabilidade atmosférica e oceânica.

Referências

[1] **Gong, D.Y.; Wang, S.W.** 1999. Definition of Antartic Oscillation Index. Geophys. Res. Lett. 26 (4), 459-462.

[2] **Thompson, D.W.J.; Wallace, J. M.** 2000. Annular modes in the extratropical circulation. Part I: Month-to-month variability. J. Clim., 13, 1000-1016.

[3] **Hall, A.; Visbeck, M.** 2002. Synchronous variability in the Southern Hemisphere atmosphere, sea ice, and ocean resulting from the Annular Mode. J. Clim., 15, 3043-3057.

[4] **White, W.B.; Peterson, R.** 1996. An Antarctic Circumpolar Wave in surface pressure, wind, temperature, and sea ice extent. Nature 380, 699-702.

[5] **Jacobs, G.A.; Mitchell, J.L.** 1996. Ocean circulation variations associated with the Antarctic Circumpolar Wave. Geophys. Res. Lett., 23, 2947 - 2950.

[6] **Venegas, S.** 2003. The Antarctic Circumpolar Wave: A combination of two signals. J. Clim., 16(15), 2509-2525.

[7] **Peterson, R.G.; White, W.B.** 1998. Slow oceanic teleconnections linking the Antarctic Circumpolar Wave with the tropical ENSO. J. Geophys. Res., 103, 24573-24583.

[8] **White, W.B.; Chen, S.C.; Peterson, R.** 1998. The Antarctic Circumpolar Wave: a beta-effect in ocean-atmosphere coupling over the Southern Ocean. J. Phys. Oceanogr. 28, 2345-2361.

[9] **Qiu, B.; Jin, F.** 1997. Antarctic Circumpolar Wave: An indication of ocean-atmosphere coupling in the extratropics. Geophys. Res. Lett., 24, 2585 - 2588.

[10] **Haarsma, R.J.; Selten, F.M.; Opsteegh, J.D.** 2000. On the mechanism of the Antarctic Circumpolar Wave. J. Clim., 13, 1461-1480.

[11] **Pereira, J.; Wainer, I.; Campos, E.; Haarsma, R.** 2004. Variabilidade climática do Oceano Austral usando o modelo NCAR CCSM. Rev. Bras. Meteorologia, 19 (4).

[12] **Weisse, R.; Mikolajewicz, U.; Sterl, A.; Drijfhout, S.** 1999. Stochastically forced variability in the Antarctic Circumpolar Current. J. Geophys. Res., 104, 11049-11064.

[13] **Marsland, S.J.; Latif, M.; Legutke, S.** 2003. Antarctic circumpolar modes in a coupled ocean-atmosphere model. Ocean Dyn., 53 (4), 323-331.

PARTICIPAÇÃO DO ÓXIDO NÍTRICO NA DISPERSÃO PIGMENTAR INDUZIDA PELA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA EM *CHASMAGNATHUS GRANULATA* DANA, 1851 (DECAPODA, BRACHYURA)

Vargas1, M. A; Cruz1, B. P; Maciel1, F. E; Geihs1, M. A; Mucillo Baisch1 A. L; Nery1, L. E. M

[1]*Programa de pós-graduação em Ciências Fisiológicas- Fisiologia Animal Comparada- Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Ciências Fisiológicas, Av. Itália, Km 8, Rio Grande, RS, Brasil. CEP: 96201-900. Fone: +55 53 32336854. Fax: +55 53 32336850, E-mail: nery@octopus.furg.br*

Palavras chave: Óxido Nítrico, Radiação Ultravioleta, Mudança de Cor, *Chasmagnathus granulata*, Crustacea.

Introdução

Vários animais possuem a capacidade de alterar a sua coloração corpórea. Esta mudança de cor pode ocorrer através de dois processos: um lento, denominado de mudança de cor morfológica (ocorrendo em todos os animais) e um rápido, denominado mudança de cor fisiológica (ocorrendo nos invertebrados e em peixes, anfíbios e répteis).

Muitos estímulos ambientais e/ou endógenos são determinantes para que ocorra o processo de mudança de cor. Dentre eles, podemos citar a cor do substrato, o fotoperíodo e a temperatura. Um fator ambiental também conhecido por determinar a mudança de cor em alguns animais é a radiação solar, incluindo a luz visível e principalmente a radiação ultravioleta (UVR). Este ultimo tem chamado a atenção dos pesquisadores, principalmente pelo aumento do buraco da camada de ozônio.

Em crustáceos a mudança de cor está principalmente vinculada ao complexo órgão X - glândula do seio. Nele são sintetizados hormônios que regulam o processo. Dentre eles podemos citar o RPCH (Hormônio concentrador de pigmentos vermelhos) e o PDH (Hormônio dispersador de pigmento). O caranguejo *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 (Decapoda, Brachyura) é um animal semiterrestre característico do ambiente estuarino da Lagoa dos Patos, podendo ser encontrado ao longo da costa sul do Brasil, no Uruguai e Argentina. Este caranguejo apresenta um ritmo circadiano endógeno de mudança de cor fisiológica muito característico, apresentando os pigmentos dispersos durante o dia e agregados durante a noite, sendo este ritmo dependente do pedúnculo ocular. *C. granulata* também apresenta mudança de cor fisiológica quando exposto a UVR (1), tanto para UVA como para UVB. Entretanto, diferentemente do ritmo circadiano a mudança de cor induzida pelo UVR é independente do pedúnculo ocular.

Sabe-se que a UVR estimula a mudança de cor nos animais, principalmente nos vertebrados, mas a regulação desse processo ainda não é totalmente conhecida. Duas hipóteses são levantadas para este processo: A UVR estimulando diretamente as células pigmentares ou a UVR estimulando a liberação de fatores parácrinos produzido por células sensíveis a luz. Dentre os fatores parácrinos envolvidos na resposta a exposição a UVR podemos citar as endotelinas, prostaglandinas, α-MSH, ACTH e as histaminas. Além desses, uma atenção especial tem sido direcionada ao o óxido nítrico (NO) (2).

Levando-se em conta estes últimos achados, nosso trabalho teve como objetivo investigar a participação do NO na dispersão pigmentar induzida pela UVR no caranguejo estuariano *Chasmagnathus granulata*.

Material e Método

Machos adultos de *C. granulata* foram expostos durante 30 min a diferentes doses de UVA (6,4; 1,5; 0,6; 0,2; 0,07 J/cm^2) ou UVB (8,1; 3,1; 1,2; 0,9; 0,6; 0,03 J/cm^2). Estes animais tinham um grupo controle, o qual não era exposto a UVR. Cada grupo exposto a UVA ou UVB de acordo com a dose recebida, era separado em dois sub-grupos, onde um sub-grupo recebia uma injeção de 100 µL de L-NAME (bloqueador da óxido nítrico sintase) (500 nmol/animal) e o outro recebia 100 µL de solução fisiológica. O grupo não exposto a UVR também recebia as mesmas injeções no mesmo volume. Para a verificação do grau de dispersão pigmentar foi utilizado a escala sugerida por Hoglen e Slome (3) que utiliza os seguintes parâmetros: estágio 1, máxima agregação pigmentar, estágio 5 máxima dispersão pigmentar, e os estágios 2, 3 e 4 como condições intermediárias. A dinâmica do experimento se dava da seguinte maneira: primeiro observava-se o grau de dispersão pigmentar no início do experimento e logo era injetado 100 µL de solução fisiológica ou L-NAME. Após 15 minutos se verificava a dispersão pigmentar, e logo em seguida os animais eram expostos por 30 minutos a UVA ou UVB, após esses 30 minutos se verificava a dispersão no tempo 0, 30, 60, 90, 120 e 150 minutos após a exposição. Foi realizada a ablação do pedúnculo ocular para evitar a influência dos hormônios ali sintetizados. Estes

valores foram expressos como resposta integrada padrão (SIR) conforme descrito por Fingerman *et. al* (4) e analisados pelo método ANOVA de duas vias.

Resultados e Discussão

Os animais que receberam L-NAME apresentaram uma menor dispersão pigmentar quando comparados com aqueles que receberam solução fisiológica, tanto para UVA (p=0,04) como UVB (p<0,01) (Fig 1 e 2, respectivamente), apresentando valores de SIR, na maior dose de UVA para o grupo que recebeu solução fisiológica de 16,9 ± 1,1 e para o grupo L-NAME de 13,1 ± 0,7 e na maior dose de UVB, 13,7± 1,4 para o grupo que recebeu solução fisiológica e 11,1 ± 0,5 para L-NAME.

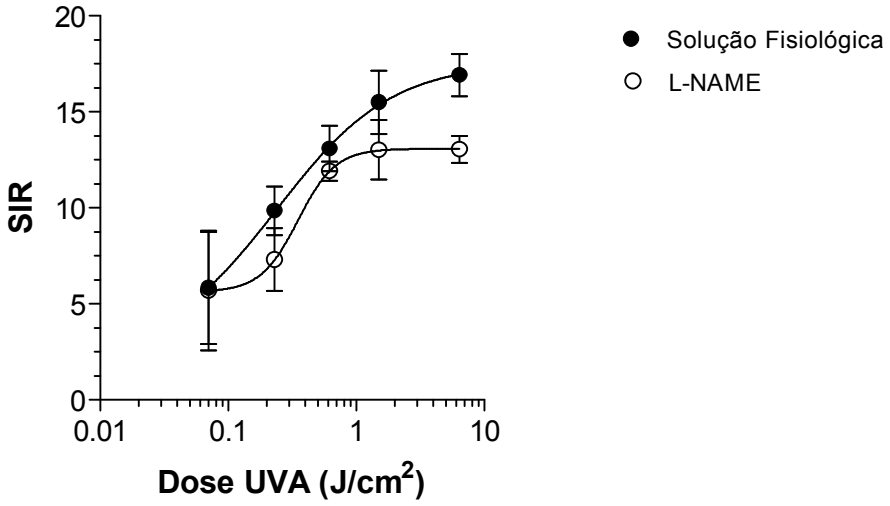


Fig 1- Inibição da dispersão pigmentar induzida pela radiação UVA nos melanóforos de *Chasmagnathus granulata* pela injeção de 500 nmol de L-NAME. O nível de dispersão pigmentar está expresso como resposta integrada padrão (SIR). Os pontos representam média ± EP (n=4-8) do valor do SIR em cada dose de UVA.

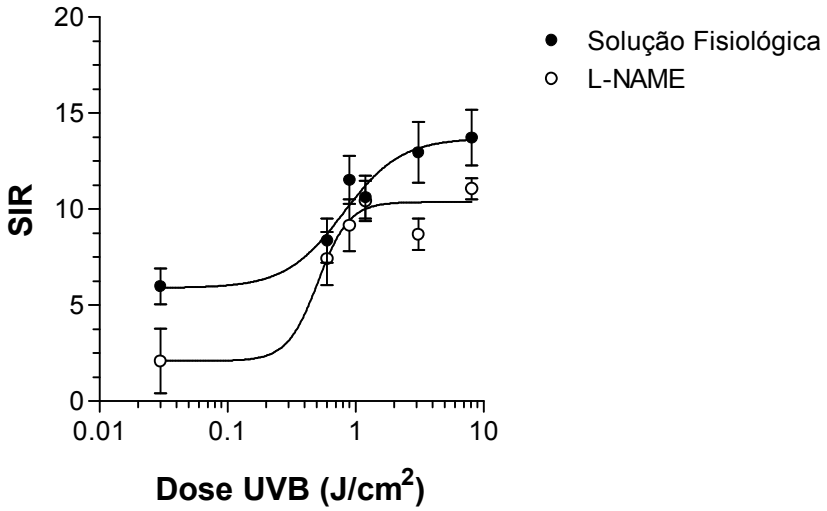


Fig 2- Inibição da dispersão pigmentar induzida pela radiação UVB nos melanóforos de *Chasmagnathus granulata* pela injeção de 500 nmol de L-NAME. O nível de dispersão pigmentar está expresso como resposta integrada padrão (SIR). Os pontos representam média ± EP (n=4-8) do valor do SIR em cada dose de UVB.

A dispersão pigmentar induzida pela UVR, tanto UVA como UVB, é dependente da via do NO como fonte sinalizadora para as células pigmentares. Estes resultados são semelhantes aos achados de Romero-Graillet *et. al*, (5) onde foi observada uma íntima relação entre o NO e a melanogênese induzida pela UVR em melanócitos humanos. Segundo Horikoshi *et. al* (6), usando também L-NAME em preás, a radiação UVB foi incapaz de induzir um aumento das concentrações de NO e por sua vez houve uma diminuição da melanogênese e do eritema causado pela UVR. Lassalle *et. al* (7) também comprovou a participação do NO induzindo a melanogênese de melanócitos humanos, tanto para feomelanogênese (Laranja/ Amarelada) como para a eumelanogênese (Preto/ Marrom). Trabalhando com teleósteos Fujji (2 e 8) observou dispersão pigmentar induzida por substâncias doadoras de NO em melanóforos de teleósteos, segundo ele o NO parece ativar o aumento dos níveis de GMPc, resultando na mudança de cor (2). Embora alguns autores já tenham comprovado a capacidade regulatória do óxido nítrico em crustáceos como sua ação sobre canais de cálcio (9) e potássio (10) no músculo esquelético, no comportamento motor (11), no lobo olfatório (12) e a expressão da NOS (óxido nítrico sintase) no gânglio nervoso, órgão-Y, brânquia e gônada de carangueijo (13), pouco se conhece sobre a sua ação na mudança de cor, assim este trabalho torna-se como um dos trabalhos pioneiros relacionando o óxido nítrico com o processo de mudança de cor em crustáceos. Mesmo comprovando a participação do NO na dispersão pigmentar induzida pela UVR no *Chasmagnathus granulata* alguns estudos ainda precisam ser realizados para comprovar qual é o papel fundamental do NO neste processo fisiológico.

Conclusão

O NO é uma molécula fundamental para o desencadeamento do processo de mudança de cor induzida pela UVR nos melanóforos de *Chasmagnathus granulata*.

Referências Bibliográficas

[1] **Ribeiro, G.** 2004. Efeitos da radiação ultravioleta na migração pigmentar em cromatóforos de crustáceos. Tese de Mestrado. *Programa de Pós Graduação em Fisiologia Animal Comparada.* Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

[2] **Fujii, R**. 2000. The regulation of motile activity in fish chromatophores. *Pigment Cell Res*. **13**: 300pp.

[3] **Hogben, L. e Slome, D**. 1931. The pigmentary effector system. IV the dual character of endocrine co-ordination in amphibian color change. *Soc. Lond. Ser*. **B 108**: 10pp.

[4] **Fingerman, M; Rao, K. R; Bartell, C. K**. 1967. A proposed uniform method of reporting response values for crustacean chromatophorotropins: the Standard Integrated Response. *Experientia*. **23**: 962pp.

[5] **Roméro-Graillet, C; Aberdam, E; Biagoli, N; Massabni, W; Ortonne, J e Ballotti, R**. 1996. Ultraviolet B Radiation Acts through the Nitric Oxide and cGMP Signal Transduction Pathway to Stimulate Melanogenesis in Human Melanocytes. *The journal .Biol. Chim*. **45:** 28052pp.

[6] **Horikoshi, T; Nakahara, M; Kaminaga, H; Sasaki, M; Uchiwa, H e Miyachi, Y**. 2000. Involvement of Nitric Oxide in UVB-Induced Pigmentation in Guinea Pig Skin. *Pigment Cell Res* **13**: 358pp.

[7] **Lassalle M, W; Igarashi, S; Sasaki, M; Wakamatsu, K; Ito, S e Horikoshi, T**. 2003. Effects of Melanogenesis-Inducing Nitric Oxide and Histamine on the Production of Eumelanin and Pheomelanin in Cultured Human Melanocytes. *Pigment Cell Res.* **16**: 81pp.

[8] **Fujii R, Hayashi, H**. 1996. Role of nitric oxide (NO) in the control of melanophores in teleosts – Effects of NO donors and NO-synthase inhibitors. *Zool Sci* **13** :116pp.

[9] **Erxleben, C e Hermann, A**. 2001. Nitric oxide augments voltage-activated calcium currents of crustacea (Idotea baltica) skeletal muscle. *Neurosc Lett.* **300**:133pp

[10] **Hermann, A e Erxleben, C**. 2001. Nitric Oxide Activates Voltage-dependent potassium currents of crustacean skeletal muscle. *NITRIC OXIDE: Biology and Chemistry*. **5**: 361pp.

[11] **Scholz, N.L**. 2001. NO/cGMP Signaling and the Flexible Organization of Motor Behavior in Crustaceans. *Amer. Zool.* **41**: 292pp

[12] **Johansson K.U.I e Mellon Jr, D**. 1998. Nitric oxide as a putative messenger molecule in the crayfish olfactory midbrain. *Brain Research.* **807**: 237pp.

[13] **Kim, H; Batista, L. A; Hoppes, J. L;Lee, K. J; Mykles, D. L**. 2004. A crustacean nitric oxide synthase expressed in nerve ganglia, Y-organ, gill and gonad of the tropical land crab, *Gecarcinus lateralis. The Journal of Experim Biol*. **207**: 2845pp

EFEITOS DAS BAIXAS TEMPERATURAS SOBRE A SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DO CAMARÃO BRANCO *Litopenaeus vannamei.*

Dariano Krummenauer, Eduardo Ballester, Wilson Wasielesky, Ronaldo Cavalli, Silvio Peixoto, Luis Poersch & e Ana Carolina C. Canary.

Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Departamento de Oceanografia – Laboratório de Maricultura – C.P. 474 – CEP. 962001-900, Rio Grande, RS, Brasil.
e-mail: darianok@gmail.com

Introdução

A recente introdução da espécie exótica *Litopenaeus vannamei* no extremo sul do Brasil gerou algumas duvidas em relação a sua adaptação a esta região, que se caracteriza por apresentar baixas temperaturas nos meses de outono e inverno. Segundo Peixoto et al. (2003) o crescimento de *L. vannamei* é reduzido em temperaturas inferiores a 19ºC. Entretanto não são conhecidos seus limites de mortalidade, resistência e tolerância à temperatura. Em temperaturas muito baixas (letais), os processos metabólicos diminuem abaixo dos níveis requeridos para a manutenção celular causando a morte dos camarões (Lester & Pante, 1992). Soares (2000), trabalhando com pós-larvas de F*arfantepenaeus paulensis,* detectou mortalidade total na temperatura de 9,1 ºC, utilizando à mesma espécie Takeyoshi (1996) analisou a mortalidade total de juvenis ocorridas durante os testes com temperaturas baixas e altas, e registrou 100% de mortalidade na temperatura de 3,7 ºC.

A importância da determinação dos limites mínimos de temperatura aos quais *L. vannamei* pode ser submetido esta ligada a delimitação do período de cultivo para camarões desta espécie. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo determinar a tolerância de juvenis de *L. vannamei* a baixas temperaturas no ambiente.

Material e métodos

O experimento foi realizado durante os meses de junho – julho, 2004. Doze tanques retangulares (200 litros) foram utilizados, sendo seis expostos a temperatura ambiente ao ar livre e seis colocadas em uma sala com temperatura controlada (controle), cada caixa recebeu 3 cm de sedimento para permitir o enterramento dos camarões.

Cada caixa foi estocada com 20 camarões cada (peso inicial 0,969 ± 0,36g), estes foram alimentados com ração comercial de engorda (Purina®). A variação da temperatura foi monitorada diariamente através de um termômetro de máximo e mínimo. Semanalmente junto com a renovação (80%) foi realizada a contagem total dos indivíduos. A salinidade, o pH, o oxigênio dissolvido da água e as concentrações de amônia total, nitrito e fosfato foram medidas

a cada três dias. O experimento foi conduzido até ser registrada à mortalidade total dos camarões.

Resultados e Discussão

Os valores de salinidade, pH, oxigênio dissolvido, assim como as concentrações de amônia, nitrito e fosfato não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) entre controle e tratamento e ficaram dentro dos limites de tolerância recomendados para o cultivo de peneídeos (Wasielesky, 2000).

A temperatura média da água nas caixas externas durante o período experimental foi de 12,2ºC oscilando entre 3 ºC e 19ºC. Na sala de controle a temperatura média da água foi de 19,7ºC oscilando entre16ºC e 22ºC. (figura 1). Nas caixas expostas ao ar livre os camarões apresentaram mortalidade quando a temperatura atingiu 3ºC, indicando que a temperatura atingiu valores que afetam a sobrevivência dos peneídeos (DALL, 1986; MOTOH, 1981; WASIELESKY, 2000). Já na sala de controle os camarões não apresentaram mortalidade significativa (figura 2),

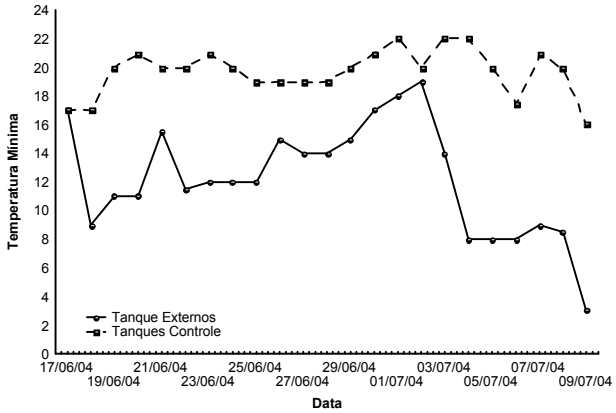


Figura 1. Variação da temperatura da água ao longo do experimento.

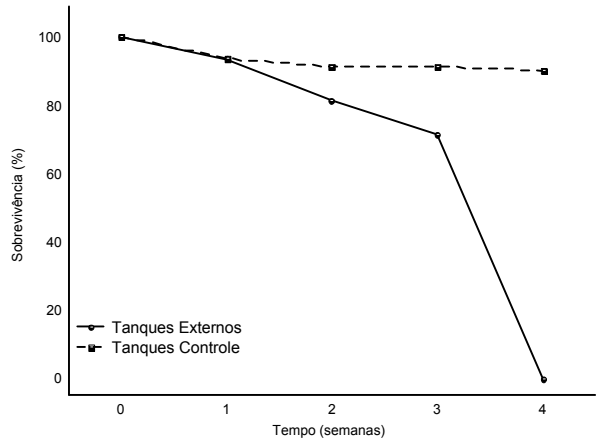


Figura 2. Variação da sobrevivência durante o período de cultivo.

Os resultados encontrados demonstraram que as temperaturas registradas no meio externo chegaram a níveis letais para o *L. vannamei.* Apesar dos valores mínimos registrados serem inferiores aos encontrados no estuário da Lagoa dos Patos (32ºS), em viveiros de cultivo estes valores poderiam ser atingidos devido a reduzida massa de água. Portanto recomenda-se que o cultivo de *L. vannamei* seja restrito aos meses com temperaturas mais elevadas (outubro a março).

Apesar do aspecto negativo demonstrado por estes resultados, em termos ecológicos, a incapacidade de *L. vannamei* de resistir a baixas temperaturas registradas na região funcionaria como uma limitação natural a uma possível invasão do meio ambiente por estes camarões, visto que o mesmo é uma espécie exótica nesta região.

Bibliografia

DALL, W. 1986. Estimation of routine metabolic rate in a penaeid prawn, *Penaeus esculentus* Haswell. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 96, 57-74.

LESTER, J. L. & PANTE, M. J. R. Penaeid temperature and salinity responses. In fast, A. W. & Lester, L. J. eds. Marine Shrimp Culture: Principles and practices., Elsevier, Amsterdan. Cap. 24 pp 515-534. 1992.

MOTOH, H. 1981. Studies on the fishery biology of the giant tiger oraw, *Penaeus monodon*, in Philippines, 128pp.

PEIXOTO, S.; *et al.* Comparative analysis of pink shrimp, *Farfantepenaeus paulensis*, and pacific white shrimp*, Litopenaeus vannamei*, culture in extreme southern Brazil. Journal of Applied Aquaculture, New York V.14 p.101-111. 2003.

SOARES, R.B.; BIANCHINI, A.; WASIELESKY, W. J.; 2000. Growth and food consuption of pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* postlarvae under different temperatures. Book of Abstracts. Aquaculture America 2000. New Orleans. p 307.

TAKEYOSHI, R.; 1996. Influência da temperatura sobre juvenis do camarão rosa *Penaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). Monografia de graduação no curso de Oceanologia, FURG, Rio Grande, RS.

WASIELESKY, W. J.; 2000. Cultivo de Juvenis do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Decapoda, Penaeidae) no estuário da Lagoa dos Patos: Efeitos dos parâmetros ambientais. Tese de Doutorado em Oceanografia Biológica, FURG, Rio Grande, RS, 199 p.

PÓS TRATAMENTO DO EFLUENTE DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO NA PISCICULTURA - TEMPO DE DETENÇÃO HIDRAULICO

Clovis Matheus Pereira(1), Flavio Rubens Lapolli(2)

*(1)**Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC** – Departamento de Aqüicultura - Caixa Postal 10.052 - Lagoa da Conceição - Florianópolis-SC. Cep.:88.062-970**clovismatheuspereira@hotmail.com***
*(2) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - **Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental***

Palavras chave: piscicultura, redução amônia, qualidade da água,

Introdução

"Assim como em todo o mundo, cresce no Brasil a consciência em torno da importância do uso racional da água, da necessidade de controle de perdas e desperdícios e da introdução definitiva da reciclagem de água na agenda nacional"[(1)]

A integração do sistema de tratamento de esgotos com a piscicultura, cria a oportunidade de uso dos resíduos para diminuir custos no tratamento, praticando desta forma uma *Gestão Ambiental* consciente das necessidades de manutenção da *sustentabilidade* do planeta .

A integração da atividade de aquacultura com o sistema de tratamento de esgotos tem limitações devido à instabilidade do sistema de tratamento causado principalmente pelas condições climáticas.

O sistema deve proporcionar boas condições ambientais para a vida dos peixes, para que os resultados desta piscicultura sejam expressivos, isto requer cuidados maiores do que o empregado na piscicultura tradicional. O tratamento de esgotos por lagoas de estabilização tem boa eficiência na redução de patógenos e produz grande quantidade de plâncton, alimento para peixes.

PEREIRA & LAPOLLI (2003)[(2)] compararam o crescimento de tilápias criadas em água limpa com baixas concentrações de N - amônia e o crescimento de tilápias utilizando efluente de lagoas de estabilização. Os autores consideraram que a concentração média de N - amônia acima de 2,0 mg/L foi o principal limitante para o crescimento dos peixes durante o período experimental.

O objetivo principal deste experimento é testar a importância do tempo de retenção hidráulico para reduzir as concentrações de N - amônia do efluente de lagoas de estabilização para a criação de peixes.

Os principais mecanismos de remoção do nitrogênio em lagoas de estabilização são:[(3)]

- Volatilização da N - amônia não ionizada
- Assimilação da N - amônia pelas algas
- Assimilação dos nitratos pelas algas
- Nitrificação – desnitrificação
- Sedimentação do nitrogênio orgânico particulado

O mecanismo de volatilização tende a ser o mais importante em lagoas de maturação [(3)] e será explorado neste experimento como principal mecanismo de remoção de N - amônia graças ao alto pH do ambiente. A baixa profundidade facilita a penetração de luz em uma porção maior da coluna d'água, fator primordial para o aumento da produtividade aquática[(3)].

Com a redução da profundidade são favorecidos 3 mecanismos de remoção de N - amônia, todos relacionados ao aumento da fotossíntese: 1) O aumento do pH pelo consumo de CO_2; 2) O aumento da concentração de O_2 que favorece a transformação do N - amônia (NH_3) nas formas oxidadas NO_2 e NO_3 pouco tóxicas para os peixes; e 3) O consumo de NH_3, NO_2 e NO_3 pelas algas para a formação de sua estrutura [(3)].

Neste trabalho, com a modificação dos tempos de detenção hidráulica este conjunto de mecanismos será analisado em sua eficiência na depleção das concentrações de N - amônia.

O dimensionamento de profundidades e vazões a serem aplicadas para lagoas de estabilização terão sempre um caráter empírico já que existem grandes variações para a atividade dos microrganismos que procedem a estabilização da matéria orgânica com relação à quantidade de luz, de temperatura e carga orgânica aplicada[(3)].

Material e Métodos

Os trabalhos foram realizados na ETE (Estação de Tratamento de Esgotos) continental da CASAN (Companhia de Água e Saneamento) na região metropolitana de Florianópolis. O experimento teve a duração de 98 dias no período de 03/10/2003 a 09/01/2004.

Os tanques de fibra de vidro com formato raceway, retangular com as extremidades em semicírculo, com 2,40m de comprimento e 1,20m de largura, área de 2,57 m^2 e 1,20m de profundidade, volume útil de 3,8 m^3. Os tanques possuíam aeração tipo airlift suficiente para manter a massa d'água em

movimento. O fornecimento de ar foi feito por dois compressores de ar com diafragma de borracha funcionando alternadamente.

Nos testes foram utilizadas 2 séries de 3 tanques, com profundidade de 60 cm e volume de 1,5 m^3. A vazão de entrada do efluente da última lagoa de estabilização (LF) no primeiro tanque de cada série, foi regulada para o tempo de retenção hidráulico de 7 dias. A vazão foi medida com cronômetro e proveta graduada 2 vezes por semana, nos tanques subseqüentes ligados em série, o volume de renovação representou o acréscimo de 7 dias do tempo de detenção para cada tanque. Na série 1 (Tanques, 1, 2, e 3) os tempos de retenção hidráulicos foram respectivamente de 7, 14 e 21 dias, enquanto na série 2 (Tanques, 10, 11 e 12) foram utilizados os mesmos tempos de retenção hidráulica, mas foram acrescentados peixes numa densidade inicial de 2 peixes/m^2 e em média 0,13 g/L de peso vivo de peixes, com o objetivo de avaliar a influência da presença dos peixes no ambiente.

Série 1	Tempo de detenção hidráulico	Série 2:	Tempo de detenção hidráulico
Tanque 1	7 dias	Tanque 10	7 dias + peixes
Tanque 2	14 dias	Tanque 11	14 dias + peixes
Tanque 3	21 dias	Tanque 12	21 dias + peixes

Nos tanques com peixes houve mortalidade de parte dos peixes introduzidos, não sendo possível manter as densidades iguais em todos os tanques, o que permitiria comparar os resultados dos tanques com e sem peixes nos tempos de detenção estudados. Para efeito de análise dos resultados e estudo da influência dos peixes no pós tratamento do efluente, foi considerado somente a densidade média final dos 3 tanques da série, 1,43 peixes/m^2 e 0,29 g/L de peso vivo de peixes e serão considerados somente os resultados obtidos da LF na entrada dos tanques e os resultados no final da série para o tempo de detenção de 21 dias.

Os parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido e transparência foram acompanhados duas vezes por semana. Os parâmetros sólidos suspensos, DQO – Demanda Química de Oxigênio, N - amônia, e orto – fosfato foram acompanhados a cada 15 dias e analisados no Laboratório de Reuso de Efluentes do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC, com Kit Hatch conforme metodologias adaptadas de APHA (1992)[(4)]. As medições de pH foram feitas utilizando pHmetro Oakton, a concentração de oxigênio dissolvido foi lida em Oxímetro YSI 55, a transparência medida com disco de Secchi e a temperatura medida com termômetro de coluna de mercúrio com divisões de 0,1^oC.

Os peixes foram pesados e medidos no início e ao final do experimento utilizando balança digital Instrutherm BD – 141 com precisão de 0,1 g o comprimento total foi medido com precisão de 0,1 cm.

A comparação dos resultados das análises do efluente da lagoa de estabilização (LF) com os dos tanques experimentais (7, 14 e 21 dias) possibilitaram analisar a importância do tempo de retenção hidráulico na redução doN - amônia.

Resultados e Discussões

As observações feitas com o Disco de Secchi mostraram que o aumento do tempo de detenção hidráulico facilitou o desenvolvimento do plâncton. Os tanques com 7 e 14 dias de tempo de retenção sem peixes apresentaram 43,7% das amostras com menos de 40 cm de visibilidade do Disco de Secchi, enquanto o tanque com 21 dias de tempo de detenção apresentou o percentual de 62,5%.

O acompanhamento do pH durante o período experimental mostrou um aumento com diferenças estatísticas significativas para 95% das amostras entre o tanque com 21 dias de tempo de detenção e os tanques com 7 dias e 14 dias de tempo de detenção, bem como, entre o tanque de 21 dias de tempo de detenção e a LF. Os tanques com 21 dias de tempo de detenção sem peixes e contendo peixes foram estatisticamente diferentes entre sí para o parâmetro pH.

A eficiência na redução da DQO dos tanques com relação à LF foi considerada baixa, de 17%, 15% e 36% respectivamente para tanques com 7, 14 e 21 dias de tempo de detenção. Houve diferenças significativas apenas entre a LF e os tanques com 21 dias de tempo de detenção com peixes e sem peixes.

A análise estatística dos sólidos suspensos não apresentou diferenças significativas entre a LF e os tanques.

A análise estatística das concentrações de N - amônia obtidas mostraram diferenças significativas entre o efluente da ETE (LF) e os tanques com 14 dias e com 21 dias de tempo de detenção, bem como, com relação ao tanque com 21 dias de tempo de detenção contendo peixes. Houveram também diferenças significativas entre as concentrações médias do tanque com tempo de detenção de 7 dias de tempo de detenção comparado com os tanques de 14 dias e 21 dias de tempo de detenção. Não houve diferença significativa entre as médias dos tanques com 21 dias de tempo de detenção contendo ou não peixes.

A eficiência média de redução das concentrações de N - amônia com relação ao efluente da ETE(LF), foram de 32% para o tanque de 7 dias de tempo de detenção, 83% para o tanque com 14 dias de tempo de detenção e 93% para o tanque com 21 dias de tempo de detenção. O tanque contendo peixes e 21 dias de tempo de detenção apresentou uma eficiência redução de 84% do N - amônia total do efluente da Lagoa de estabilização (LF). Deve-se ressaltar que em 75% dos resultados obtidos para o tanque com 21 dias as concentrações obtidas estiveram abaixo de 2 mg/L, para o tanque com 14 dias de tempo de detenção 50% dos resultados estiveram abaixo de 2 mg/L, enquanto nas análises do tanque com 7 dias de tempo de detenção e da LF nenhuma amostra analisada esteve com concentrações abaixo deste limite.

Conclusões

O tempo de detenção hidráulico de 14 dias para a profundidade de 60 cm nas condições climáticas e composição do efluente tratado do período experimental mostraram haver significativa redução dos teores de N - amônia com relação ao efluente da ETE (LF).

O tempo de detenção de 21 dias proporcionou um número percentual mais alto de amostras com a concentração de N - amônia total desejável, abaixo de 2,0 mg/L, além de proporcionar redução da DQO.

O tanque contendo peixes e com 21 dias de tempo de detenção apresentou uma redução dos teores de N - amônia total semelhante ao do tanque de 14 dias de tempo de detenção sem peixes, fato explicável pela principal forma de excreção dos peixes, o N - amônia.

A profundidade média de 1,7m das 2 últimas lagoas (LM_1 e LM_2) do sistema de tratamento em estudo não se mostram eficientes para conseguir reduções de DQO e DBO, principalmente, (BENTO *et al,* 2003). Os resultados aqui apresentados indicam que a modificação da profundidade pode ser uma forma barata de melhorar a qualidade efluente produzido e possibilitar o reuso da água para a piscicultura, mesmo com a redução do tempo de detenção.

Referências

[1]**BASTOS**, R. K. X. *et al.*(coordenador) 2003. Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. 267 p.: il. Projeto PROSAB

[2] **PEREIRA**, C. M. & **LAPOLLI**, F. R. 2003. Cultivo de peixes em efluentes domésticos provenientes de lagoas de estabilização. Anais do 22° Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Joinville – SC: ABES, 2003. CD – Room

[3] **VON SPERLING**, M. 1996. – Princípios do Tratamento biológico de águas residuárias – Lagoas de estabilização; v.3. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 1995. 134 p.;

[(4)]APHA – AWWA – WPCF, 1992 – Métodos Normalizados para el Analisis de Aguas Residuales. Ed. Diaz de Santos, S.A. Madrid

EFEITO DO $OH^{\cdot}$ NO SISTEMA DE DEFESA ANTIOXIDANTE E LIPOPEROXIDAÇÃO NAS BRÂNQUIAS E HEPATOPÂNCREAS DO CARANGUEJO *CHASMAGNATHUS GRANULATA*

Maciel1, F.E. ; Geihs2, M.A. ; Vargas3, M.A. ; Cruz4, B.P. ; Monserrat5, J.M. ; Nery6, L.E.M.

[1, 2, 3, 4, 5 e 6] Departamento de Ciências Fisiológicas, Curso de Pós Graduação em Ciências Fisiológicas – Fisiologia Animal Comparada. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG).e-mail: fabio@octopus.furg.br

Palavras Chave: crustáceo, estresse oxidativo, radical hidroxila.

Introdução

O aumento progressivo de oxigênio na atmosfera terrestre possibilitou aumentar a capacidade de obter ATP com a oxidação de substratos orgânicos. No processo de fosforilação oxidativa, o oxigênio recebe quatro elétrons formando água ($O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$) na reação final do complexo das citocromo oxidases mitocondriais. Entretanto, esta reação final não é feita em uma única etapa, mas sim em várias reações intermediárias. Muitas destas reações geram as chamadas espécies ativas de oxigênio (EROs). Algumas das EAO incluem o ânion superóxido ($O_2^{\bullet -}$), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e o radical hidroxila ($HO^{\cdot}$). O $O_2^{\bullet -}$ é o precursor do H_2O_2 e do $HO^{\cdot}$. O H_2O_2 é o mais estável, mas na presença de Cu^{2+} ou Fe^{2+} pode gerar o radical hidroxila, a EROs mais tóxica (1). Em mamíferos estima-se que 1-4% do oxigênio consumido é convertido em EROs. A taxa de geração de EROs é também proporcional à quantidade de mitocôndrias nos tecidos e ao consumo de oxigênio (2 ; 3).

As EROs são moléculas muito reativas, podendo reagir com várias moléculas tais como ácidos nucléicos, lipídios, carboidratos e proteínas, ocasionando severos danos a nível celular (4; 5; 2). As conseqüências celulares destes danos incluem mutagênese, carcinogênese, peroxidação de lipídios e oxidação de proteínas, entre outras (2).

Uma condição para o desenvolvimento da vida aeróbia é a presença de mecanismos de desintoxicação das EROs (2). Neste sentido, existe o chamado sistema de defesas antioxidantes (SDA). Este sistema tem funções de prevenção, reparação e interceptação das EROs e podem ser catalisados por enzimas ou não. Exemplos de algumas das defesas antioxidantes não enzimáticas incluem compostos químicos como o α-tocoferol (vitamina E), ácido ascórbico (vitamina C), glutationa, flavonóides e β-carotenos. A glutationa (GSH) é um tripeptídio muito importante como defesa antioxidante, atuando como um "varredor" de EROs, visto que ela pode atuar diretamente sobre o $HO^{\cdot}$ ou servindo como co-substrato de enzimas antioxidantes (6). Em ambas situações o GSH é oxidado (GSSG). De fato, o quociente entre a glutationa reduzida e oxidada (GSH/GSSG) é um indicador do status oxidativo celular (1; 2).

Por uma vez, o sistema de defesa antioxidante do tipo enzimático inclui a superóxido dismutase (SOD), a catalase (CAT), a glutationa-*S*-transferase (GST), a glutationa peroxidase selênio dependente (GPx-Se) e a glutationa redutase (GR). A SOD catalisa a degradação do ânion superóxido ($O_2^{\bullet -}$), a CAT degrada o peróxido de hidrogênio, a GST catalisa a conjugação da GSH com um xenobiótico ou com componentes celulares danificados pelas EAO, a GPx-Se também degrada o peróxido de hidrogênio mas utilizando como co-substrato GSH e a GR repõe os estoques de GSH utilizando NADPH para reduzir a glutationa oxidada (GSSG) (2).Maciel e colaboradores (7) verificaram que nas brânquias e hepatopâncreas de *Chasmagnathus granulata* apresenta uma variação diária no consumo de oxigênio, no sistema de defesa antioxidante e na peroxidação lipídica. Nos dois tecidos o consumo de oxigênio é maior no período noturno. Nas brânquias há um aumento da GSH no período noturno e no hepatopâncreas um pico da atividade da CAT neste mesmo período. De maneira geral, este aumento no sistema de defesa antioxidante (GSH para brânquias e CAT para hepatopâncreas) durante a noite se deve ao aumento do consumo do metabolismo. Este aumento no SDA pode ser, ou não, uma resposta direta a maior quantidade de EROs produzida neste período. Como já foi visto que o H_2O_2 aumenta os níveis de GSH nas brânquias durante o dia, mimetizando o efeito natural verificado durante a noite (8). O presente trabalho tem o objetivo de verificar se o OH também altera *per se* a atividade das enzimas CAT e GST, e níveis do tripeptídio GSH e lipoperoxidação (LPO) durante o dia e a noite nas brânquias e hepatopâncreas do caranguejo estuarino *Chasmagnathus granulata.*

Material e Métodos

Machos adultos de *Chasmagnathus granulata* nos estágios C ou início do D do ciclo de intermuda (9) foram coletados nos marismas da Lagoa dos Patos, nos arredores da cidade do Rio Grande - RS e levados para o laboratório de Zoofisiologia do Departamento de Ciências Fisiológicas da Fundação

Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Os animais foram aclimatados em tanques por, no mínimo, 15 dias a uma salinidade de 20, temperatura de 20°C e fotoperíodo fixo (12L:12E). A alimentação foi feita com carne bovina moída *ad libitum* no mínimo três vezes por semana.

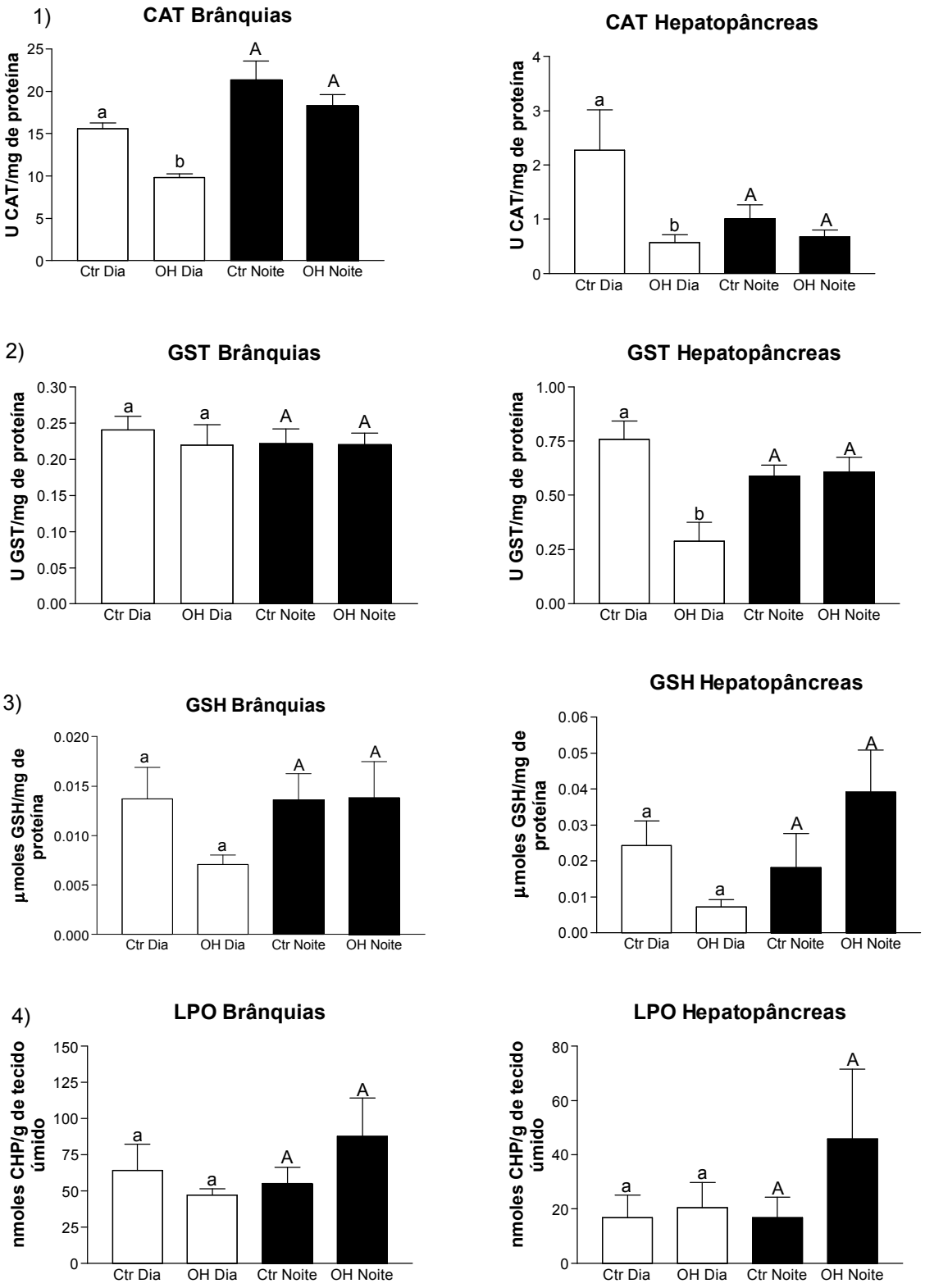


Figura 1: Incubação com radical hidroxila ($OH^{\cdot}$) nas brânquias e hepatopâncreas de Chasmagnathus granulata durante o dia e a noite. Barras brancas representam tecidos retirados às 12 horas e barras pretas tecidos retirados às 24 horas. Valores (média ± E.P.) acompanhados por letras iguais não se diferem estatisticamente ($p>0,05$). 1) Atividade da catalase (CAT). Sua atividade foi expressa em unidades por

mg de proteínas totais do extrato, onde uma unidade de CAT representa a quantidade de enzima necessária para degradar 1 μmol de H_2O_2 por minuto, a 30°C e pH 8,00. 2) Atividade da glutationa-S-transferase (GST). Sua atividade foi expressa em unidades de atividade por mg de proteínas totais do extrato, onde uma unidade de GST é a quantidade de enzima necessária para conjugar 1 μmol de 1-cloro-2,4 dinitro benzeno por minuto, a 25°C e pH 7,00. 3) Concentração de glutationa (GSH). A concentração de GSH foi referida a concentração de proteínas totais presentes nos extratos. 4) Os níveis de lipídios peroxidados são expressos em termos de equivalentes de CHP/g de peso úmido.Os animais foram sempre sacrificados (n=4-10) as 12:00h e 24:00h, retirando-se 3 lotes de brânquias (2 filamentos de brânquias anteriores e 2 filamentos de brânquias posteriores) para análise das enzimas antioxidantes, GSH e LPO. O hepatopâncreas foi dividido em 3 porções para as mesmas análises realizadas nas brânquias. Os tecidos então foram incubados por 120 minutos com solução fisiológica (controle) ou solução fisiológica e 0,18mM de Fe^{+3} e 0,36mM de EDTA como indutor de OH^-. Após a incubação, os tecidos foram secados e congelados a –80°C para posteriores análises. Os dados foram submetidos a ANOVA (α=0,05).

Resultados e Discussão:

Nos tecidos incubados durante o dia, o OH^- diminuiu ($p<0,05$) a atividade da CAT nas brânquias (9,81±0,42 U CAT/mg de proteína) e hepatopâncreas (0,57±0,15 U CAT/mg de proteína) em relação ao controle (15,61±0,65 e 2,27±0,75 U CAT/mg de proteína, respectivamente). No hepatopâncreas, a atividade da GST também foi menor em relação ao controle (0,29±0,01 e 0,76±0,08 U GST/mg de proteína, respectivamente). Não foram verificadas diferenças significativas ($p<0,05$) nos níveis de GSH e LPO em ambos os tecidos Já nos tecidos incubados a noite, não foram verificadas diferenças significativas ($p>0,05$) no SDA e LPO (Fig. 1). O OH^-, ao contrário do efeito do H_2O_2 no GSH de brânquias, não induziu no aumento do SDA tanto para brânquias como para hepatopâncreas, mas sim inibiu a atividade das enzimas, tendo um efeito mais deletério ao funcionamento destas proteínas. Este fato ocorreu apenas nos tecidos durante o dia, quando o SDA está, provavelmente, menos apto a combater estas EROs. Apesar desta inibição do OH^- nas enzimas, não foram verificados danos em lipídios.

Conclusões

O OH^- não promoveu um aumento no SDA, mas sim uma diminuição da atividade das enzimas antioxidantes em ambos tecidos durante o dia, possivelmente pela sua alta reatividade com estas proteínas. Adicionalmente esta molécula não foi capaz de alterar o SDA e a LPO no período noturno, provavelmente por uma maior capacidade antioxidante neste período. Os resultados até agora encontrados, indicam que o aumento do SDA durante o período noturno não se deve a uma resposta direta do aumento da produção de EROs.

Referências

[1] **Sies, H.** 1991. Oxidative stress: from basic research to clinical application. Amer. J. Med. 91(3C): 31-37.

[2] **Storey, K.B.** 1996. Oxidative stress: animal adaptations in nature. Braz. J. Med. Biol. Res. 29:1715-1733.

[3] **Yan, L.-Y. ; Sohal, R.S.** 2000. Prevention of flight activity prolongs the life span of the housefly, *Musca domestica*, and attenuates the age-associated oxidative damage to specific mitochondrial proteins. Free Rad. Bol. Med. 29: 1143-1150.

[4] **Bainy, A.C.D. ; Saito, E. ; CARVALHO, P.S.M. ; JUNQUEIRA, V.B.C.** 1996a. Differential effects of short-term lindane administration on parameters related to oxidative-stress in rat liver and erythrocytes. J. Biochem. Toxicol. 8: 187-194.

[5] **Bainy, A.C.D. ; Saito, E. ; CARVALHO, P.S.M. ; JUNQUEIRA, V.B.C.** 1996b. Oxidative stress in gill, erythrocytes, liver and kidney of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus)* from a polluted site. Aquat. Toxicol. 34:151-162.

[6] **Gavin, E.A. ; Sies, H.** 2001. The biochemistry of selenium and the glutathione system. Environmental Toxicol. and Pharmacol. 10: 153-158.

[7] **Maciel, F.E. ; Rosa, C.E. ; Santos, E.A. ; Monserrat, J.M. ; Nery, L.E.M.** 2004. Daily variations in oxygen consumption, antioxidant defenses, and lipid peroxidation in the gills and hepatopancreas of an estuarine crab. Can. J. Zool. 82: 1871–1877.

[8] **Maciel, F.E. ; Geihs, M.A. ; Monserrat, J.M. ; Nery, L.E.M. 2004.** Efeito do H_2O_2 no sistema de defesa antioxidante e lipoperoxidação nas brânquias e hepatopâncreas do caranguejo Chasmagnathus granulata (DECAPODA, BRACHYURA) In: Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO), Itajaí-SC. p.172 – 172.

[9] **Drach, P. ; Tchernigovtzeff, M.** 1967. Sur la méthode de détermination des estades d`intermue et son application génèrale aux crustacés. Vie Millieu 18: 595-607.

AVALIAÇÃO DO MODELO WWATCH III NO CPTEC PARA A REGIÃO DE SANTA CATARINA – COMPARAÇÃO DOS DADOS DE BÓIA DO ONDÓGRAFO DA UFSC.

D'Aquino, C.A.[1]; Melo Filho, E.[2] & Innocentini, V.[3]

[1] *COPPE/UFRJ. cadaquino@lycos.com*
[2]*LAHIMAR/UFSC emf@ens.ufsc.br*
[3] *CPTEC/INPE. valdir@cptec.inpe.br*

Palavras-chaves: ondas, modelo numérico.

Introdução

O modelo WaveWatch III foi avaliado localmente através da comparação de seus resultados com dados de um ondógrafo direcional de bóia localizado em Santa Catarina.

Os dados de onda foram cedidos pelo prof. Elói Melo Filho do Laboratório de Hidráulica Marítima (Lahimar) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os quais foram obtidos pelo monitoramento do estado do mar, feito através do ondógrafo direcional Datawell Waverider Mark II (Figura 1) da UFSC. O aparelho consiste de uma esfera de aço com 0.9 m de diâmetro e 250 kg de peso equipada com sensores capazes de medir as acelerações (componentes vertical e horizontal) da superfície do mar as quais permitem, depois de elaborado processamento, determinar as características do campo de ondas incluindo sua direção. O ondógrafo foi instalado ao largo da Ilha de Santa Catarina (27,71 S e 48,13 W). A distância à costa foi de cerca de 35 km num trecho com profundidade de 80 metros (Figura 1). Maiores detalhes sobre este sistema de monitoramento de ondas consultar a página www.lahimar.ufsc.br.

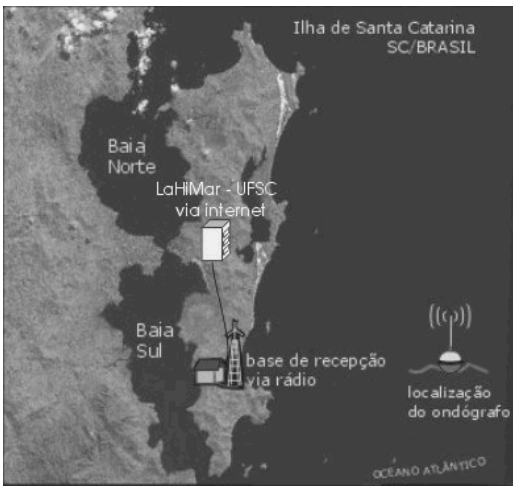


Figura 1. Ondógrafo direcional Datawell Waverider Mark II. Localização do Ondógrafo e a base de recepção (Fonte: Melo Filho, 2004. Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica).

Os registros de onda foram realizados a cada 3 horas, iniciando à meia-noite, totalizando 8 registros diários dos seguintes parâmetros: Altura significativa (Hs), Altura máxima (Hmax), período de pico (Tp) e direção do pico (Dp). A data inicial é 09 de janeiro de 2003 e a data final 30 de novembro de 2003, com intervalo de 13 de abril a 6 de junho de 2003 quando a bóia desgarrou, deixando a serie temporal de dados com alguns intervalos (maiores detalhes descritos por Melo Filho (2004)).

Os dados gerados pelo modelo WaveWatch III no ano de 2003 foram obtidos no laboratório do Prof. Dr. Valdir Innocentini no CPTEC/INPE de São José dos Campos. O banco de dados armazenou as rodadas para 24 horas do modelo regional (malha 0,3 km) para todo o período de 2003. O modelo estava aninhado com o WaveWatch III global (malha 1 Km) e a entrada eram os ventos gerados pelo modelo global do NCEP (Nacional Centers for Environmental Prediction). Do ponto da malha que correspondia a localização da bóia extraímos os parâmetros: Altura significativa (Hs), período de pico (Tp) e direção do

pico (Dp) para o período de 01 de janeiro a 30 de novembro de 2003. A Figura 2 mostra as séries temporais dos parâmetros de ondas medidos pela bóia e pelo modelo.

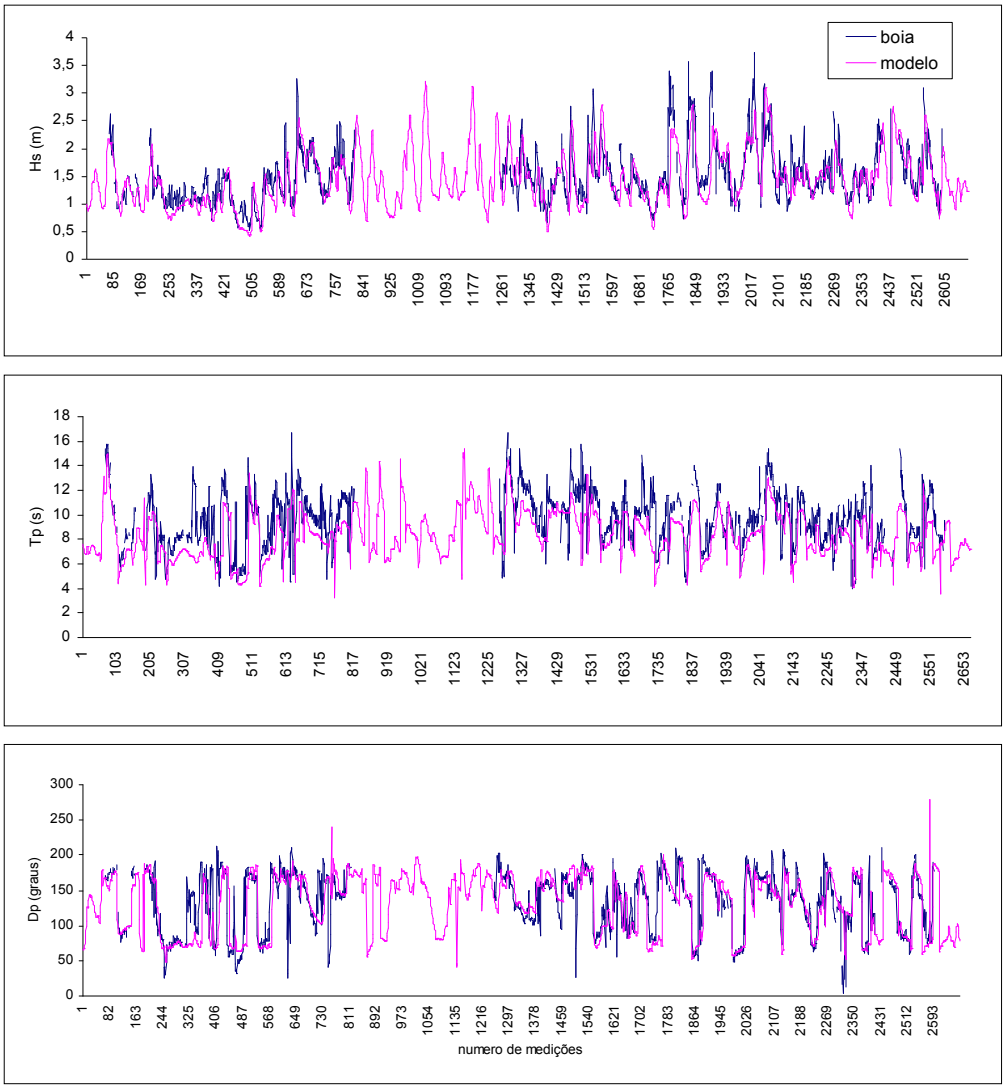


Figura 2. Séries temporais pra altura significativa (Hs), período de pico (Tp) e direção de pico (Dp) para o ano de 2003, ondógrafo UFSC e do modelo WaveWatch III do CPTEC.

Material e Métodos

A avaliação da serie de ondas produzida pelo modelo WaveWatch III do CTEC, foi feita por sobreposição das series (Figura 2), que nos permite uma visão geral do comportamento dos dados calculados pelo modelo em relação aqueles coletados em campo pelo ondógrafo. Por diagramas de dispersão, cálculos de RMS (erro médio quadrático) e SI (importância relativa dos erros), e também, através da função densidade probabilidade.

Resultados e Discussão

O modelo WaveWatch III conseguiu reproduzir de forma bastante satisfatória os parâmetros de onda medidos pelo ondógrafo, mantendo proximidade dos valores e o padrão natural apresentado. Apenas para o período de pico o modelo apresenta uma tendência geral de subestimar os valores. Considerando-se sempre que esta é uma observação pontual do comportamento do modelo ondas WaveWatch III e tem como objetivo avaliar o comportamento do modelo pra a previsão de 24 em Santa Catarina.

Os diagramas de dispersão mostram uma concentração de pontos indicando uma baixa dispersão, porém não foi possível obter uma linha de tendência satisfatória entre os dados do modelo e do ondógrafo (Figura 3). Tolman (2002) observa que para o cálculo do coeficiente de regressão os valores absolutos são críticos, e o coeficiente de regressão é influenciado pelos erros aleatórios das observações.

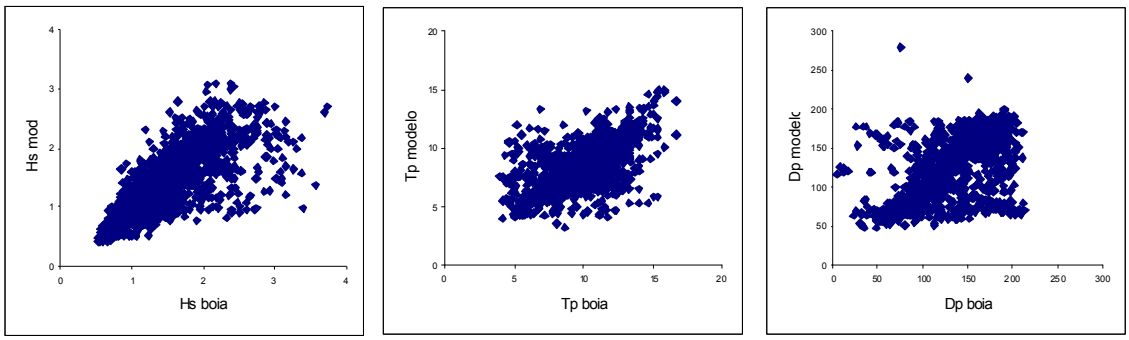


Figura 3. Diagrama de dispersão para o ano de 2003.

Segundo Tolman *op cit* uma maneira concisa de mostrar a importância relativa dos erros de um modelo é considerando o total normalizado. Este parâmetro é também conhecido "scatter index (S.I)" e é definido pelo rms do modelo dividido pelo valor médio observado. Para o modelo WaveWatch III o referido autor encontrou SI < 0,15 para a maior parte do oceano, onde o erro foi geralmente menor que 15 %. No presente trabalho o SI médio calculado foi de 0,17 para altura significativa no ano de 2003 para a previsão de 24 horas. Já para período de pico e direção de pico os valores foram de 0,18 e 0,21 respectivamente, mas infelizmente não temos valores de outros autores para comparar. O rms não foi superior a 2,5 em nenhum momento, indicando uma boa representação das ondas calculadas pelo modelo.

A Figura 4 apresenta a função densidade probabilidade para altura significativa do modelo e da bóia para o período analisado. Há uma concentração de valores em torno da altura de 2 metros e a curva apresenta uma distribuição próxima a normal. Observamos que o modelo na maior parte da curva reproduziu o observado pela bóia, apenas apresentando menor densidade do pico e uma maior ocorrência nos valores a esquerda da curva, inferiores a 1m de altura. Tolman (2002) observou para diversas bóias um comportamento semelhante, quando o modelo tende a apresentar tendenciosidade (*bias*) menor para as maiores ondas e vice e versa. Na maioria de suas curvas o modelo apresentou valores um pouco a baixo bem no pico da curva.

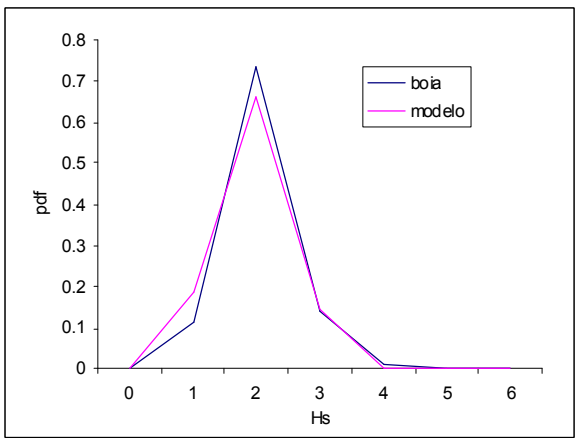


Figura 4. Função densidade probabilidade para altura significativa do modelo e da bóia para o período analisado.

Conforme o observado neste trabalho o modelo WaveWatch III reproduz de forma bastante satisfatória as ondas observadas em Santa Catarina pelo ondógrafo direcional Datawell Waverider. Desta forma afirmando a possibilidade do uso deste modelo para estudo de casos diversos em momentos onde não haja medições de ondas nesta região.

Referências

Melo Filho, E. 2004. Programa de Informação Costeira on-line: Um balanço dos primeiros dois anos de funcionamento. Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica. FURG, Rio Grande, pp 23 (publicado em CD sem paginação).

Tolman, H. L. 2002. Technical Note: Validation of Wavewatch III version 1.5 for a global domain. Washington DC. NWS-NCEP.

VARIAÇÃO SAZONAL DO TALHA-MAR *Rynchops niger* NA PRAIA DA ILHA COMPRIDA

Mignani, L.[1] e Barbieri, E.[2]

[1] Projeto SEAP - Instituto de Pesca - APTA- SAASP. Caixa Postal 61. Cananéia 11990-000. São Paulo.
[2] Instituto de Pesca - APTA- SAASP. Caixa Postal 61. Cananéia 11990-000. São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br

Palavras chave: *Rynchops niger*, Ilha Comprida

Introdução

O Talha-mar (*Rynchops niger*) pertence à ordem Charadriiforme, da família Rynchopidae, e é uma das espécies ainda pouco estudada no Brasil. Encontrada freqüentemente na Ilha Comprida, litoral sul do Estado de São Paulo, utilizando a costa durante as migrações para alimentação e descanso, embora esta espécie seja típica de grandes rios, lagos e estuários do Brasil (1).

Segundo Branco (2), o Talha-mar representa a família Rynchopidae, possui 50cm e lembra uma gaivota, voam rente a água mantendo o bico constantemente aberto pescando pequenos peixes e camarões, engolindo a presa em vôo.

O *Rynchops niger* é incapaz de apanhar alimentos no solo se não virar a cabeça de lado, mas pode apanhar pequenos objetos à flor d'água a feição dos Trinta-réis (*Phaetusa*). Pesca preferencialmente ao crepúsculo e a noite, tanto em águas claras como turvas, profundas ou rasas, aproveitando áreas inundadas. A pescaria noturna é guiada pelo tato do bico, possui olhos pequenos, nadadeiras desenvolvidas quase não utilizadas, e o macho é maior que a fêmea. Põe de 2 a 3 ovos, nidificando próximo as escavações de uma colônia de Trinta-réis, logo que a praia esteja livre das enchentes. Passam o dia na praia, de preferência em ilhas tranqüilas de grandes rios, dormindo de bico abaixado assumindo feitio único. Seu vôo é elegante e mais rápido do que de uma gaivota (1).

Esta espécie pode ser comumente encontrada na praia da Ilha Comprida durante todas as estações, apresentado flutuações ao longo do ano, sendo que durante o outono ocorreu um aumento no número de indivíduos alcançando maior número no inverno, havendo uma diminuição na primavera e verão.

O objetivo deste trabalho foi coletar dados sobre a permanência e abundância da espécie *Rynchops niger* na praia da Ilha Comprida.

Material e Métodos

No extremo sul do Estado de São Paulo ocorre o recuo da escarpa da Serra do Mar, formando a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, cuja foz marca o limite norte do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape - Cananéia – Paranaguá, estando a Ilha Comprida onde foi realizado este trabalho, situa-se na região central. Esta ilha possui 70 km de comprimento, com três km de largura em média, entrecortada por pequenos riachos.

As contagens numéricas através do método itinerário fixo foram realizadas de janeiro de 1999 a dezembro de 2001, com saídas semanais, somando um total de 143 amostras. Os censos iniciaram no período da manhã, com duração mínima de cada saída de 2:30 horas e máxima de 4:00 horas de observação (total: 610 horas; média de 2:30 horas/visita (± 0:31 horas)). Escolheu-se o período da manhã, pois durante a tarde há predominância de vento sudeste na região, este fato faz com que a maré suba muito, deixando inviável o trafego de veículos pela Ilha.

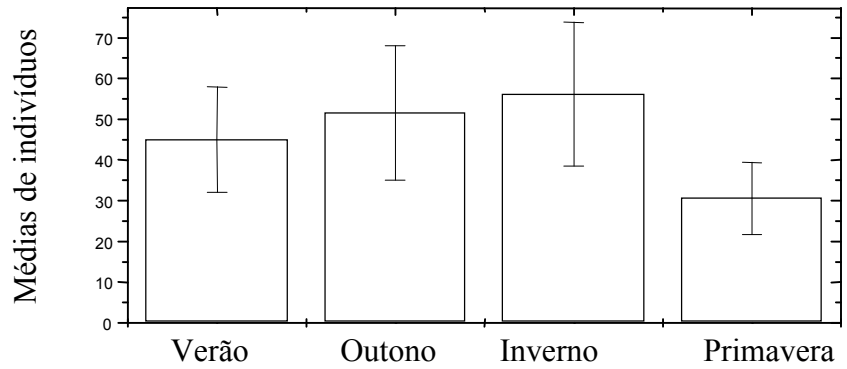
A praia da Ilha Comprida foi percorrida de carro, com velocidade média de 40km/h, seguindo-se um transecto de 70km por 20m preestabelecido, como utilizado por Vooren e Chiaradia (3), para a praia do Cassino no Rio Grande do Sul e proposto, também por Bibby *et al.* (4) para este tipo de ambiente. O trajeto percorrido foi sempre iniciado na parte sul da ilha (Boqueirão Sul), trafegando em direção à parte norte (Canal de Icapara). Foram utilizados para auxiliar nas observações binóculos 7X50 e 20X60.

A constância segundo Dajoz (1973) foi calculada com base na fórmula: $C = p \times 100 / P$. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constates**, quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussões

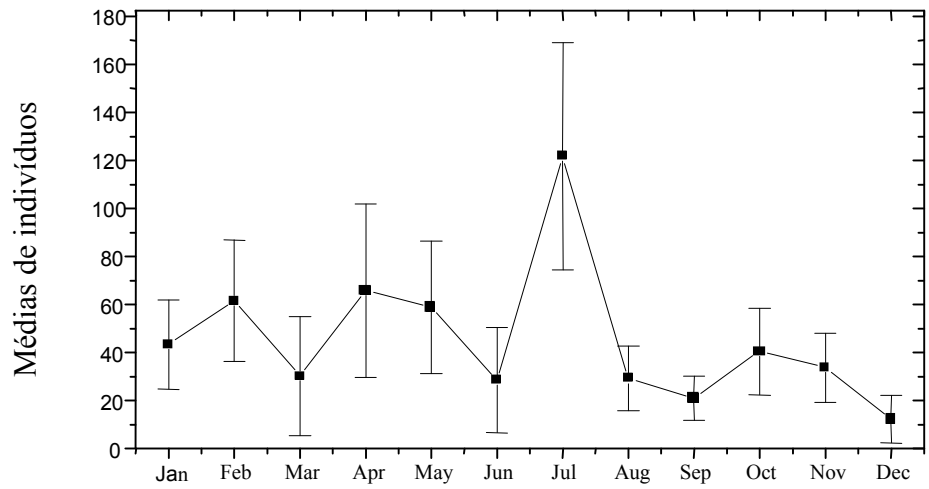
Os resultados indicam que o *Rynchops niger* é uma espécie comum na praia da Ilha Comprida, observada regularmente durante todo o ano, porém, ocorrendo em maior número durante o inverno. Na primavera e verão ocorreu uma diminuição no número de indivíduos que tornou a aumentar no outono (Figura 1).

Figura 1. Número mensal do Talha-mar ao longo das estações nos anos de 1999 a 2001.



Os resultados supõem que a praia da Ilha Comprida constitui uma área freqüentada pelo Talha-mar, principalmente para sua alimentação, entre outros fatores. Registrou-se a presença dessa espécie em toda a extensão da ilha, sendo constantes (acima de 50%) nos meses de abril, maio e julho. Porém, nos meses seguintes o número de indivíduos diminuiu, sendo esse número considerado como acessório (25 a 50%), com exceção do mês de dezembro, onde a constância se tornou acidental, ou seja, o número de indivíduos avistados foi menor do que 25% , durante as visitas (Figura 2).

Figura 2. Número mensal do Talha-mar ao longo dos anos



Conclusão

Na Ilha Comprida, localizada no Litoral Sul do Estado de São Paulo, é comum a ocorrência de muitas aves de praia. Estas aves utilizam este ambiente para se alimentarem, descansarem e reproduzirem, o que atesta a importância ambiental do município (5). Porém, a uma grande fragilidade a ocupação antrópica intensiva visto que o ecossistema da região ainda mantém suas características naturais equilibradas (6). Por isso é necessário que se realizem estudos para a delimitação de áreas, como reserva da vida silvestre, onde aves a exemplo do Talha-mar utilizam como local de forrageio e descanso.

Os resultados indicaram que o Talha-mar é uma espécie comum na praia de Ilha Comprida com Freqüência de Ocorrência em todos os meses dos anos estudados de 100%. Os dados obtidos revelam que a praia da Ilha Comprida nos anos de 1999 a 2001 foi utilizada durante todo o período das visitas pelo Talha-mar, verificando a presença da espécie nos extremos sul e norte durante todo o ano em grandes bandos, sendo que sua presença, na parte central da ilha pode ser considerada rara.

O maior número de indivíduos ocorreu durante o inverno, diminuindo este número na primavera e verão. Tal fato provavelmente ocorra devido a ocupação turística desordenada que afeta diretamente as aves e principalmente por esta ave estar em seus sítios reprodutivos, os quais não são na Ilha Comprida.

Bibliografia

(1) Sick, **H**.1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira. 868p.

(2) Branco, J. O. 2004. Apostila de aves marinhas. 2004. Disponível em: http://.eln.gov.br/pass500/birds/index.htm. Acesso em: 22/05/2004.

(3)Vooren, C.M.; Chiaradia, A. 1990. Seazonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. Ornitologia Neotropical, v. 1, p. 9-24.

(4) Biby, J.C.; Hill, D.A. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England, p.127

(5) Barbieri, E.; Mendonça,T.J. e Xavier, S. C. 1999. Distribuição da Batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) ao longo do ano de 1999 na praia de Ilha Comprida.

(6) Barbieri, E. 2002. Turismo desordenado e especulação imobiliária modificam cenário das aves em Ilha Comprida. 2002. Disponível em: http.rgt.matrix.com.br/jornaljr/notícias/anteriores/2002/31 Acesso em:28/05/2005.

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL E PRODUÇÃO DE ESPÉCIES REATIVAS DE OXIGÊNIO DURANTE O DIA E A NOITE NAS BRÂNQUIAS DE CHASMAGNATHUS GRANULATA (DECAPODA; BRACHYURA).

Geihs1, M.A. ; Maciel2, F.E. ; Vargas3, M.A. ; Cruz4, B.P. ; Monserrat5, J.M. ; Nery6, L.E.M.

[1, 2, 3, 4, 5 e 6] Departamento de Ciências Fisiológicas, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG).e-mail: fabio@octopus.furg.br

Palavras Chave: crustáceo, estresse oxidativo, sistema de defesa.

Introdução

Quando a atmosfera terrestre passou de uma situação redutora para oxidante, os organismos aeróbicos iniciaram sua expansão. Com este advento, mudaram-se os parâmetros biológicos, ecológicos e bioquímicos entre estes organismos. O oxigênio se tornou indispensável para a vida da maioria dos organismos, sendo utilizada pelo complexo das citocromo oxidases mitocondriais. Por outro lado, este oxigênio através de sua oxidação produz espécies reativas de oxigênio (EROs), que incluem o ânion superóxido ($O_2^{\bullet -}$), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), o radical hidroxila ($HO^{\cdot}$) e o radical peróxido ($ROO^{\cdot}$). Estas são moléculas muito reativas que podem unir-se a outros componentes celulares, como ácidos nucléicos, lipídios, carboidratos e proteínas, podendo causar severos danos. Estes organismos aeróbicos tiveram que lidar constantemente com estas moléculas produzidas naturalmente durante a respiração, a fim de continuarem seu desenvolvimento. O sistema de defesa antioxidante (SDA) é o responsável por combater estas EROs a fim de evitar danos oxidativos, capazes de prejudicar a sobrevivência do animal. Este sistema de defesa tem a função de prevenção, reparação e interceptação das EROs e podem ou não ser catalisados por enzimas. Exemplos de algumas das defesas antioxidantes não enzimáticas incluem compostos químicos como o α-tocoferol (vitamina E), ácido ascórbico (vitamina C), glutationa, flavonóides e β-Carotenos. Por uma vez, o sistema de defesa antioxidante do tipo enzimático inclui, entre outras enzimas, a superóxido dismutase (SOD), a catalase (CAT) e a glutationa S-transferase (GST) (1). Devido a ritmos endógenos de atividade locomotora e consumo de oxigênio, por exemplo, pode haver diferenças na produção de EROs entre o dia e a noite. O objetivo deste trabalho foi verificar se há diferenças na produção de EROs e na capacidade antioxidante total (TOSC) entre o dia e a noite nas brânquias do caranguejo estuarino *Chasmagnathus granulata.*

Material e Métodos

Machos adultos de *C. granulata* foram coletados nas marismas ao redor da cidade de Rio Grande - RS. Foram posteriormente aclimatados em tanques com temperatura de 20°C, salinidade padrão de 20‰ e fotoperíodo 12C:12E e alimentados com carne bovina moída *ad libitum.* Os animais foram sempre sacrificados (n=5) no horário das 12:00h e 24:00h. As brânquias foram retiradas e a quantificação de EROs foi feita por detecção de fluorescência, e a capacidade antioxidante total (TOSC) foi analisada por cromatografia gasosa, submetendo a amostra a radicais peróxidos ($ROO^{\cdot}$) e radicais hidroxila ($OH^{\cdot}$). Os dados foram aplicados ao teste *t-student* com α=0,05.

Resultados e Discussão

No experimento para detecção da produção de espécies reativas de oxigênio não foi verificada diferença significativa ($p<0,05$) entre o dia e a noite ($2,2x10^{-6}\pm6,5x10^{-5}$ e $2,6x10^{-6}\pm7,4x10^{-5}$ UF/mg de proteína, respectivamente) (Fig. 1).

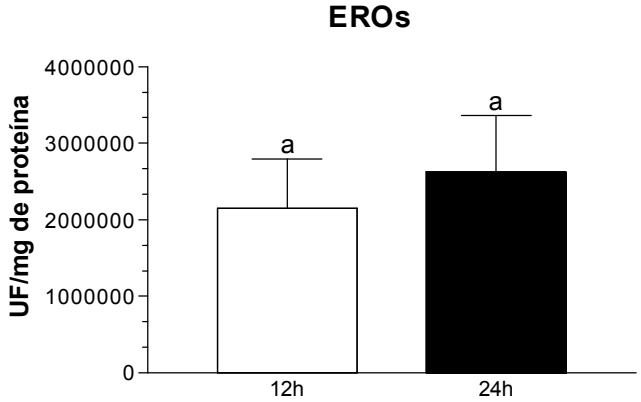


Figura 1: Produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) nas brânquias de *Chasmagnathus granulata* retiradas as 12 horas e 24 horas. Barras brancas representam tecidos retirados às 12 horas e barras pretas tecidos retirados às 24 horas. Valores acompanhados por letras iguais não se diferem estatisticamente ($p>0,05$). Os valores (média ± E.P.) estão expressos em unidades de fluorescência (UF) por mg de proteína.

Para o período noturno, a capacidade antioxidante total foi maior ($p<0,05$) tanto para radicais peróxidos como para radicais hidroxila (1362±182 e 1021±137 U TOSC/mg de proteína, respectivamente) em relação ao período diurno (542±193 e 553±8,6 U TOSC/mg de proteína, respectivamente) (Fig. 2).

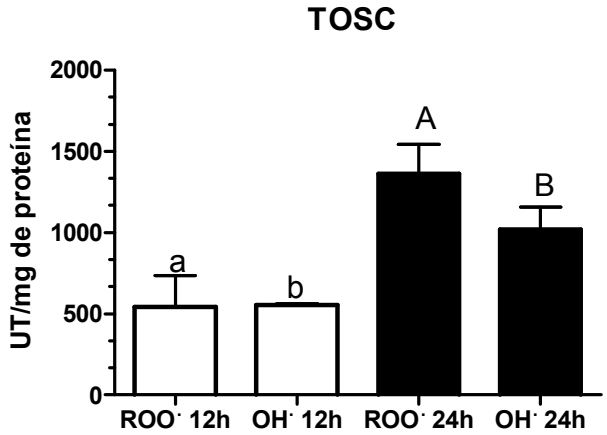


Figura 2: Capacidade antioxidante total (TOSC) nas brânquias de *Chasmagnathus granulata* retiradas as 12 horas e as 24 horas e expostas a radicais peróxidos ($ROO^{\cdot}$) e a radicais hidroxilas ($OH^{\cdot}$). Barras brancas representam tecidos retirados as 12 horas e barras pretas tecidos retirados as 24 horas. Valores acompanhados por letras distintas são estatisticamente diferentes ($p<0,05$). Os valores (média ± E.P.) estão expressos em unidades de TOSC (UT) por mg de proteína.

As brânquias de *Chasmagnatus granulata* apresentam um maior consumo de oxigênio no período noturno, por apresentar um maior metabolismo neste período (2). Conseqüentemente há uma maior produção de EROs. Contudo, não foi verificado diferença ente dia e noite na produção de EROs. Este fato indica que o aumento no TOSC verificado durante a noite é suficiente para que não haja produção excessiva de EROs neste tecido. Maciel e colaboradores (2) verificaram que nas brânquias apresenta uma alta atividade de catalase durante o dia e a noite, além de uma maior concentração de glutationa no período noturno, justificando o aumento de TOSC.

Conclusões

Devido ao aumento noturno da capacidade antioxidante total nas brânquias de *C. granulata*, não houve diferença significativa na produção líquida de EROs entre o dia e a noite.

Referências

[1] **Storey, K.B.** 1996. Oxidative stress: animal adaptations in nature. Braz. J. Med. Biol. Res. 29:1715-1733.

[2] **Maciel, F.E. ; Rosa, C.E. ; Santos, E.A. ; Monserrat, J.M. ; Nery, L.E.M.** 2004. Daily variations in oxygen consumption, antioxidant defenses, and lipid peroxidation in the gills and hepatopancreas of an estuarine crab. Can. J. Zool. 82: 1871–1877.

ANÁLISE DO CONTEÚDO DIGESTÓRIO DO OURIÇO-SATÉLITE *Eucidaris tribuloides* LAMARCK, 1816 (ECHINOIDEA, CIDARIIDAE).

Victor Ribeiro Cedro[1]; Álvaro;Guilherme A. Borba Júnior[2]; Hilda Helena Sovierzoski & Monica Dorigo Correia[3].

[1]Setor de Comunidades Bentônicas/LABMAR/UFAL. Rua Aristeu de Andrade, 452, Maceió – AL, 57.021-090 . Bolsista PIBIC/UFAL vrcal@universiabrasil.net

Palavras Chave: Herbivoria, Espongivoria, Ecossistema Recifal.

Introdução

O ouriço-do-mar *Eucidaris tribuloides* é amplamente distribuído ao longo do Atlântico tropical, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos até o estado de São Paulo, no extremo sudeste do Brasil (1) e (2). Os estudos (3) demonstraram que os indivíduos de *Echinometra lucunter* como outros herbívoros recifais, possuem uma preferência por uma ampla variedade de tufos de algas. (4) demonstrou que a preferência dos Echinoidea por certos grupos de plantas, algas e animais incrustantes pode variar de acordo com o habitat que os indivíduos ocupam, juntamente com a disponibilidade de alimentos existente, citando ainda a questão da palatibilidade como forma de escolha do alimento. (5) analisaram a espongivoria no ouriço-satélite *E. tribuloides*, em um naufrágio na Praia do Cantagalo, Baía de Todos os Santos, Bahia, quando observando uma grande densidade populacional deste Echinoidea e claramente a dominância do hábito espongívoro. O objetivo do presente trabalho foi analisar quali quantitativamente a preferência alimentar do ouriço-do-mar *E. tribuloides,* tendo-se em vista as possibilidades de dominância da espongivoria ou herbivoria, no ecossistema recifal do Saco da Pedra, Marechal Deodoro, Alagoas, Brasil.

Material e Métodos

O ecossistema recifal do Saco da Pedra situa-se no município de Marechal Deodoro entre as coordenadas 9°48'619"S 35°49'098"W (Fig.1). A área recifal é constituída por um extenso recife de arenito que apresenta uma grande população do ouriço-do-mar *E. tribuloides*. Foram efetuadas duas coletas, ao longo do ano de 2004, durante marés baixas de sizígia. Obtiveram-se em cada coleta 15 indivíduos do ouriço *E. tribuloides* que foram coletados manualmente e com espátula, através de mergulho em apnéia, a uma profundidade entre um 1 e 3 metros. Os exemplares foram acondicionados em baldes plásticos contendo água do mar e formol a 4%, sendo assim transportado até o Setor de Comunidade Bentônica dos Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais (LABMAR/UFAL). Primeiramente procedeu-se a abertura do endoesqueleto de cada espécime, para retirada do aparelho digestório,. O material obtido foi depositado em placas de Petri e triado através de microscópio estereoscópico. Os fragmentos de esponjas foram cortados com o auxílio de bisturi e montados em lâminas com Etelan®, para estudo em microscopia óptica.

Resultados e Discussões

Nos conteúdos estomacais dos 30 ouriços analisados foi constatada maior ocorrência da Rhodophyta calcaria *Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) Lamouroux com variação de 50 a 25% do total dos índices alimentares encontrados dentro do conteúdo digestório. Em seguida foi registrada a Rhodophyta *Hypnea* sp. e a Chlorophyta calcária *Halimeda opuntia* Lamouroux, ambas com 25%. Todos os exemplares analisados apresentaram algas e em cinco indivíduos foi identificado à presença de fragmentos de esponjas (Fig. 2 e Fig. 3). Os tipos espiculares encontrados junto aos aparelhos digestórios foram as megascleras monaxônicas estilos, óxeas e tilóstilos e a microscleraas oniquetas (Tab. I). Com base nestas espículas e cortes de esqueleto, segundo a Classificação de (6) fora identificados 4 táxons de esponjas, sendo três a nível específico um ao nível genérico *Tedania ignis* Duchassaing & Michelotti, 1864, *Chalinula molitba* De Laubenfels, 1949 e *Niphates* sp. e um a nível da Ordem Haplosclerida (Tab.I). (1) e (4) demonstraram um hábito onívoro para os Echinoidea, sendo que o segundo autor apontou três fatores principais que explicam tal comportamento: habitat, a demanda alimentar e a palatibilidade.Todavia, (5) verificaram a dominância do hábito espongívoro, em detrimento a outros grupos de animais, como ascídias, escleractínios, anêmonas, como também em relação às algas. Os resultados obtidos no presente trabalho são condizentes com os obtidos por (1) e (4), tendo-se em vista a grande quantidade algas encontrada no trato gastrintestinal dos equinóideos estudados, que junto com o material proveniente de poríferos, apontam para um comportamento onívoro dominante.

Conclusão

Através das análises quali-quantitativas realizadas no conteúdo digestório dos ouriços-do-mar *E. tribuloides* encontrados na praia do Saco da Pedra, concluiu-se que os mesmos apresentaram forte tendência à herbivoria, em relação a uma possível dominância do comportamento espongívoro.

Referência Bibliográfica

[1] MCPHERSON, B.F., Contributions to the biology of the sea urchin *Eucidaris tribuloides* (Lamarck). **Bulletin of Marine Science**, **18**: 400-443. 1968.

[2] LESSIOS, H.A.; B.D. KESSING; D.R. ROBERTSON; & G. PAULAY. Phylogeograph of the pantropical sea urchin *Eucidaris tribuloides* in relation to land barriers and ocean currents. **Evolution**, **53:** 806-817. 1999.

[3] CHOAT, J. H. 1991. The biology of herbivorous *Echinoddea* on coral reefs. **Academic Press**, New York, **29**: 120-155.

[4] WATTS, S.A.; MCLINTOCK, J & J.M. LAWARENCE. 2001.The Ecology of *Lytechinus variegatus*. John Miller Lawrence, Elsevier Science B.V., **17**: 375-391.

[5] SANTOS, C.P.; A.B. COUTINHO & E. HAJDU. Spongivory by *Eucidaris tribuloides* From Salvador, Bahia (Echinodermata: Echinoidea). **J. Mar. Biol. U.K. 82**: 295-297. 2002.

[6] HOOPER, J.N.A. 2000. Sponguide: Guide to sponge collection and identification. 2.ª Ed. Queensland, Australia. Publicação On-line: <http:/www.qmuseum.qld.gov.au/naturewelcome>. Acesso em: 12 abr. 2005.



Fig. 1 - Mapa da Área de Estudo

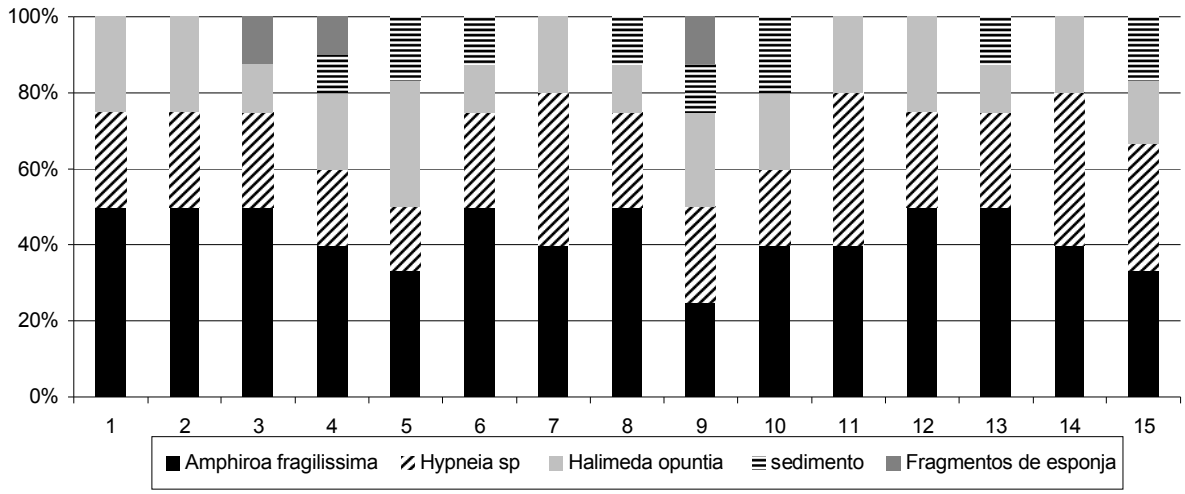


Fig 2. Primeira amostragem do conteúdo estomacal do *Eucidaris tribuloides*.

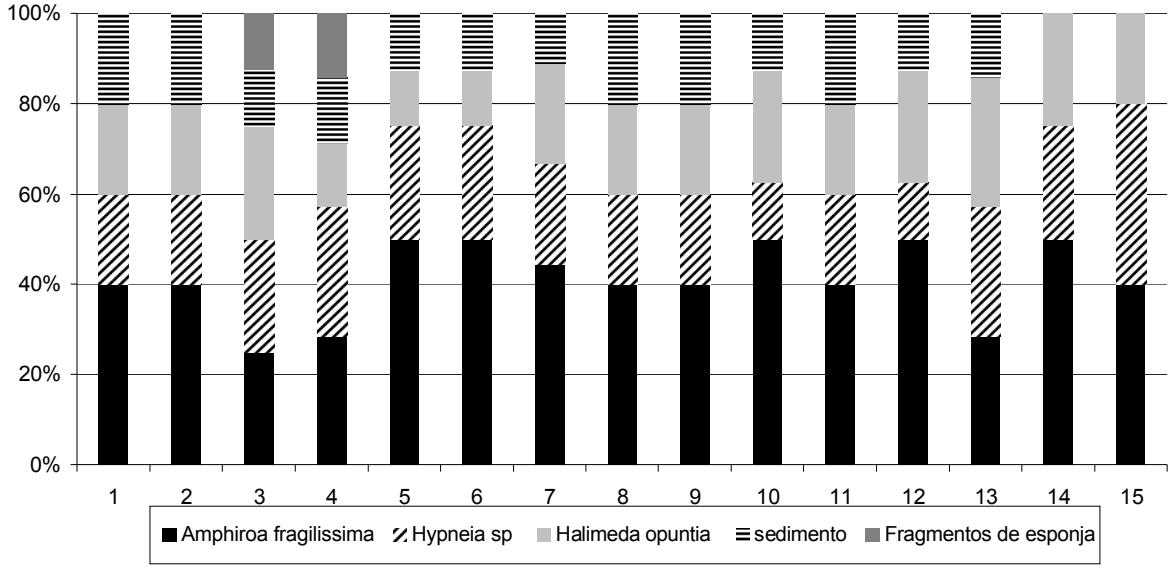


Fig 3. Segunda amostragem do conteúdo estomacal do *Eucidaris tribuloides*.

Tab. I – Táxons de esponjas e respectivas variedades espiculares

Táxon	Tipos espiculares
Haplosclerida	Óxeas (163,8 – 177,0 – 189.8µm / 1.6 - 7.1 – 7.6µm) n = 30
Niphates sp.	Óxeas (104 – 119,2 – 143µm / 1.8 – 5.1 – 7.9µm) n = 30
Chalinula molitba	Óxeas (91 – 117,71 – 137,8 / 3,9 – 4,96 – 6,5) n = 30
Tedania ignis	Estilos (187,2 – 250,0 – 280.8µm / 2,1 - 5,1 – 6,3µm) n = 30; Tilotos (221 – 218,4 – 218,4µm) n = 30; Oniquetas (78 – 175,3 – 215,8µm) n = 20

MONITORAMENTO DE EMISSÁRIOS SUBMARINOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Moura, D.O. [1] e Lamparelli, C.C. [2]

Cetesb - Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 CEP 05489-900 São Paulo SP
1. e-mail : deborao@cetesb.sp.gov.br; 2. e-mail : claudial@cetesb.sp.gov.br

Palavras-chave: esgotos domésticos, poluição fecal, nutrientes, qualidade de água, águas costeiras

1. Introdução

A grande população já existente em alguns municípios do litoral paulista acrescida pelo grande número de turistas nas épocas de veraneio, provoca um aumento considerável da quantidade de esgotos domésticos gerada na região. Em muitos casos, o destino final desses esgotos são os corpos d'água mais próximos. O lançamento de esgotos sanitários é um dos tipos mais comuns de poluição dos oceanos, seja por meio de contribuições difusas de cursos d'água, seja por meio de fontes pontuais como emissários submarinos. No Estado de São Paulo existem sete emissários submarinos de esgotos que lançam seus efluentes no mar após um pré condicionamento. Estes sistemas, embora tragam muitos benefícios para a qualidade das praias na medida em que afastam o esgoto das mesmas, pode também trazer prejuízos ambientais se não forem bem dimensionados e operados (1). Desse modo, o monitoramento ambiental desses lançamentos é muito importante.

2. Material e Métodos

A partir de 2002 a Cetesb iniciou o monitoramento de dois emissários submarinos; **Araçá**, no Canal de São Sebastião (Litoral Norte), e **Santos** (Baixada Santista). As amostragens semestrais foram realizadas nos compartimentos água e sedimento na zona de influência do emissário, além do efluente, coletado nas EPCs (Estação de Pré Condicionamento). As amostras de água do mar foram coletadas em 3 profundidades (superfície, meio e fundo) em 18 pontos, para Santos, e em 15 pontos, para São Sebastião. Paralelamente foram amostrados 10 pontos de sedimento para os dois emissários. O efluente na EPC de Santos foi amostrado, até 2004, paralelamente a qualidade da água do mar e, em 2004, amostrado somente uma vez, no mês de Junho por um período de 24 horas, quando foi coletado antes da etapa de cloração para análise. Em São Sebastião foi realizada apenas uma coleta do efluente (março de 2003). Na água foram realizadas determinações microbiológicas e fisico-químicas e nos sedimentos, fisico-químicas.

3. Resultados e Discussão

A seguir são apresentados os resultados das determinações de diversos parâmetros da composição dos efluentes e da qualidade das águas marinhas comparadas aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental (Resolução do Conama 357/05).

Parâmetro	Padrão de emissão	Santos	São Sebastião
Nitrogênio amoniacal	20 mg/L	38,7 mg/L	5,7 mg/L
Sulfeto	1 mg/L	3,0 mg/L,	3,01mg/L
Óleos e graxas	20 mg/L	73,1mg/L	47 mg/L
DBO	-	193 mg/L	-
Fósforo	-	5,5 mg/L	-
Coliformes fecais	-	1.036.333 NMP/100mL	6.800 NMP/100mL
Enterococos	-	-	6.600 UFC/100mL

Tabela 1: Resultados da composição dos Efluentes dos Emissários de Santos e São Sebastião

Para o efluente do emissário de Santos observaram-se altas concentrações, ultrapassando os padrões de emissão, para os seguintes parâmetros: Nitrogênio amoniacal Sulfeto e Óleos e Graxas. Além disso, foram observados valores elevados para Fósforo, de DBO e de coliformes fecais .

Com relação aos resultados das análises realizadas no efluente da EPC do Araçá, antes da cloração, observam-se concentrações elevadas para Nitrogênio amoniacal, Sulfeto, Óleos e graxas, coliformes fecais e enterococos Com exceção de Óleos e Graxas, os demais parâmetros apresentaram valores inferiores àqueles determinados no efluente da EPC de Santos, principalmente para os valores de coliformes fecais.

Qualidade da água do mar e do sedimento

O emissário de Santos lança seu efluente na Baía de Santos a 4 quilômetros da costa e a uma profundidade de 10m. Já o corpo receptor do litoral norte é o canal de São Sebastião. O emissário do Araçá tem um comprimento de 1 quilômetro lançando seus efluentes numa profundidade de 8m. Os resultados da qualidade das águas marinhas sob influência desses despejos são apresentados nas tabelas 2 e 3.

Parâmetros	Padrões Conama 357/05 Classe 1	SANTOS											
		2002				2003				2004			
		Máx.	Min.	X	Se	Máx.	Min.	X	se	Máx.	Min.	X	Se
Temperatura água (ºC)		26,2	19.6	22.47	2.27	30.1	20.2	22.98	3.46	25.9	22.7	23.98	1.16
Salinidade		37,5	28,3	31.86	0.87	33.7	30.3	31.97	0.62	33.9	29.8	32.87	0.83
OD	6	9	6.1	7	0.76	9.9	2.8	6.60	1.12	8.2	5.9	6.82	0.40
PH	6,5 a 8,5	8.24	8.04	8.14	0.04	9.01	7.89	8.11	0.08	8.2	8.0	8.11	0.03
Condutividade (mS/cm)		50.8	43.8	49.04	1.11	51.5	46.6	49.12	0.87	51.80	46.20	50.37	1.17
Orto-fosfato (mg/l)		0.29	0.01	0.07	0.09	0.16	<0,007	0.05	0.04	0.15	0.01	0.05	0.03
Fosfato Total (mg/l)	0,062	0.47	0.04	0.14	0.13	1,78	0.03	0.63	1.15	1.71	0.03	0.14	0.24
N Amoniacal (mg/l)	0,40	2.8	0	0.62	0.93	1.73	<0,02	0.52	0.51	1.41	0.03	0.29	0.31
N Kjeldahl total (mg/l)		3.36	<0,03	1.05	1.21	3,64	0.9	1,82	0,81	8.40	0.32	1.43	1.65
Turbidez (UNT)		4	0.15	1.79	1.08	6.05	0.2	1.79	1.14	27.00	0.15	3.55	5.17
Fenol (mg/l)	0.001	<0,003	<0,003	-	-	0.007	<0,003	0.0022	0.004	0.003	<0,003	-	-
Sulfeto (mg/l)	0.002	5	1	2.62	1.04	8.22	0.5	0.98	1.21	<1	<1	-	-
Coli Fecal (NMP/100ml)	1000	240000	3	8092	37163	124	0.5	10.85	15.69	16000	4	525	2414
Ecoli (NCMF/100ml)	800	53000	37	7464	15980	**	**	**	**	**	**	**	**
Enterococos (UFC/100ml)	100	29000	2	2778	7784	15	<1	5.28	4.47	28000	<1	1120	4463

Tabela 2: Resultados das análises de água do mar para o emissário de Santos

Parâmetros	Padrões Conama 357/05 Classe1	SÃO SEBASTIÃO											
		2002				2003				2004			
		Máx.	Mín.	X	Se	Máx.	Mín.	X	Se	Máx.	Mín.	X	Se
Temperatura água (ºC)		26.5	20.8	22.72	2.12	27.5	20	22.38	3.06	26.8	22.1	26.47	0.23
Salinidade		34.7	32.1	32.8	0.64	34.2	31.7	32.70	0.87	35.1	34.1	34.6	0.17
OD	6	7.3	5.04	6.85	0.54	7.4	5.8	6.92	0.52	8.55	6.11	6.6	0.19
PH	6,5 a 8,5	8.24	7.63	8.17	0.07	8.2	8.1	8.13	0.05	8.2	7.16	8.17	0.01
Condutividade (mS/cm)		53	49	50.34	0.81	52	49.1	50.21	0.99	53.1	51.9	52.49	0.22
Orto-fosfato (mg/l)		0.08*	0.02*	0.03*	0.02*	<0.01	<0.01	-	-	<0,01	<0,01	-	-
Fosfato Total (mg/l)	0,062	0.10*	0.02*	0.04*	0.03*	<0.01	<0.01	-	-	0.02*	0.01*	0.01*	0.00*
N Amoniacal (mg/l)	0,40	<0.01	<0.01	-	-	0.28*	0.01*	0.03*	0.06*	0.85	<0,007	0.08	0.20
N Kjeldahl total (mg/l)		0.98*	0.01*	0.27*	0.29*	0.55	0.01	0.07	0.14	1.33	<0,01	0.35	0.39
Turbidez (UNT)		13	5.3	6.16	2.58	18.00	2.20	6.27	3.07	8.8	1.2	3.02	1.27
Fenol (mg/l)	0.001	<0.001	<0.001	-	-	<0.001	<0.001	-	-	<0,001	<0,001	-	-
Oleos e graxas (mg/l)	Ausente	6	0.5	1.10	1.73	14	<1.0	3.4	4.67	**	**	**	**
Sulfeto (mg/l)	0.002	<0,3	<0,3	-	-	<0.30	<0.30	<0.30	-	<0,30*	<0,30*	<0,30*	-
Coli Fecal (NMP/100ml)	1000	5000	1	680.5	2085.7	2260	<1	79.6	347.0	92	<1	14.90	22.05
Ecoli (NCMF/100ml)	800	1520	18	231.4	369.7	1800	1	104.6	356.7	**	**	**	**
Enterococos (UFC/100ml)	100	**	**	**	**	32.00	1.00	3.73	7.67	68	<1	11.23	17.07

Tabela 3: Resultados das análises de água do mar para o emissário de São Sebastião

: Valores não conformes com a legislação

(*) resultados de apenas uma campanha, os valores obtidos na outra foram abaixo do limite de detecção do método; (**) amostragem não realizada; (-) média e desvio não calculados em função de todas as análises apresentarem resultados inferiores ao limite de detecção do método.

	Baía de Santos 2003	Baía de Santos 2004	Canal de São Sebastião - 2004
Carbono orgânico (%)	0,75	1,06	1,53
Nitrogênio total (%)	0,12	0,11	0,08
Matéria Orgânica (%)	1,34	1,93	2,77
Sulfeto (mg/kg)	-	2840	1086

Tabela 4: Resultados médios da qualidade dos sedimentos

As águas da Baía de Santos apresentam valores de nitrogênio amoniacal, fósforo total e sulfeto, que não atendem aos padrões da legislação. Cabe ressaltar que para o sulfeto os altos valores registrados nos dois primeiros anos não foram constatados em 2004. Já para o fósforo e o nitrogênio as altas concentrações se mantiveram ao longo dos três anos. Esses resultados mostram que está ocorrendo um enriquecimento por nutrientes dessas águas. Foram observadas, também, elevadas concentrações dos parâmetros microbiológicos: enterococos e coliformes fecais. Além disso, em algumas amostras foram detectados valores baixos de oxigênio dissolvido nas camadas mais profundas da coluna d'água. Esses valores podem ser explicados pela influência das condições do sedimento nessas camadas de água. Os sedimentos da zona no entorno do emissário apresentaram grande acúmulo de matéria orgânica, observado pelos resultados de potencial redox, concentrações de carbono orgânico total e pelas razões C/N (indicando origem alóctone de material) (2). Além disso, os elevados teores de sulfeto indicam presença de matéria orgânica em avançado estágio de decomposição (Tab. 4)

As águas do Canal de São Sebastião apresentaram algumas não conformidades para os parâmetros: nitrogênio amoniacal, fósforo total, óleos e graxas e coliformes termotolerantes e enterococos, embora os resultados tenham sido inferiores aos obtidos em Santos. Em estudo realizado em 1996 e 1997, na baía do Araçá, foi observado um enriquecimento de nutrientes da baía, principalmente quando as correntes estão em direção à nordeste, facilitando a entrada do efluente no seu interior. Este estudo conclui que o efluente do emissário tem contribuído para a instalação de um ambiente eutrófico (3). Nota-se que a alteração mais evidente na qualidade das águas, no presente estudo, foi observada através dos resultados elevados de nitrogênio kjeldahl, indicando a presença de nitrogênio orgânico oriundo do esgoto doméstico. Já com relação ao sedimento pode-se concluir que o emissário submarino do Araçá vem causando alterações significativas no ambiente aquático. Os teores de carbono orgânico observados no sedimento da região foram considerados elevados, sendo, em alguns pontos, superiores até mesmo aos encontrados no sedimento da baía de Santos (Tab. 4).

Comparando-se a qualidade das águas dos dois corpos receptores nota-se que a Baía de Santos encontra-se com sua qualidade mais alterada, provavelmente em função do maior tempo de operação, 26 anos comparados aos 14 e vazão muitas vezes superior a de São Sebastião. Além do que a renovação das águas da Baía é bem menor do que no Canal de São Sebastião que conta com correntes mais intensas.

4. Conclusões

Com base nos resultados do monitoramento se pode concluir que os emissários submarinos avaliados, apresentam em seus efluentes, concentrações de certas substâncias acima dos padrões de emissão estabelecidos pela Resolução do Conama 357/05 o que indica que o pré-condicionamento dos esgotos, não está removendo as quantidades necessárias dessas substâncias. O estudo demonstrou também estar havendo alterações no ambiente aquático na área de influência desses lançamentos, principalmente no que se refere aos nutrientes como Fósforo e Nitrogênio cujas concentrações na água do mar estavam acima dos padrões da classe 1 de águas salinas. Essas alterações podem estar sendo causadas por um pré-condicionamento ineficiente do efluente, somado a condições desfavoráveis para dispersão desses lançamentos quer sejam locacionais ou operacionais. Nesse sentido, são importantes a manutenção e operação adequada da EPC e dos sistemas difusores. Os resultados da qualidade dos sedimentos reforçam essa hipótese mostrando estar ocorrendo um acúmulo do material despejado no mar.

5. Referências bibliográficas

[1] **CETESB**, São Paulo. *Qualidade das águas litorâneas no Estado de São Paulo – Balneabilidade das Praias*. Série Relatórios 2004. São Paulo, CETESB. 331p. 2005.

[2] **LAMPARELLI, C.C.; BEVILACQUA, J.E.; MOURA, D.O.; CAMOLEZ, A.C.** Coastal water quality monitoring programs in São Paulo state – Brazil. In; 3rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON MARINE WASTE WATER DISCHARGES AND MARINE ENVIRONMENT, Catania, 2004.

[3] **LIMA, G.M.S.de S.B**. *Efeitos do efluente doméstico do emissário submarino de São Sebastião (SP), sobre o fitoplâncton marinho: estudos de campo e de laboratório*. Tese de Doutorado. São Paulo, Inst. Oceanográfico, USP. 134p. 1998.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS PRAIAS PAULISTAS EM UM PERÍODO DE 10 ANOS – 1995 - 2004

Lamparelli 1, C.C. e Camolez 1, A. C.

1 CETESB Av. Prof. Frederico Hermann Jr. 345 São Paulo SP cep 05586-080 - claudial@cetesb.sp.gov.br

Palavras chave. Baneabilidade, litoral de São Paulo, praia, poluição fecal, monitoramento ambiental, qualidade de água

1. Introdução

Com cerca de 883 km de extensão de contorno de costa, o litoral de São Paulo abrange 15 municípios, subdividido em três unidades: Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul, de acordo com características sócio-econômicas e geográficas comuns entre os municípios e que correspondem a três bacias hidrográficas distintas. O esgoto doméstico é uma das principais causas de poluição hídrica, afetando todos os municípios litorâneos. A insuficiência de sistemas de coleta e tratamento adequados, torna a maioria dos corpos d'água o destino de despejos *in natura*. Ao desaguarem no mar esses corpos d'água podem, em determinadas circunstâncias, comprometer a balneabilidade das praias, tornando-as impróprias ao contato primário. Para isso colaboram condicionantes físicos, como a fisiografia das praias, a ocorrência de chuvas e as condições de maré. A piora nas condições de balneabilidade ocorre sobretudo no verão, devido ao aumento do contigente populacional e do conseqüente aporte de efluentes de origem doméstica combinado com um período mais chuvoso. Para subsidiar medidas corretivas nos vários municípios e garantir a informação sobre a qualidade das praias paulistas à população, o Programa de Balneabilidade da Cetesb vem, por mais de trinta anos, monitorando as praias para determinar a qualidade da água das mesmas para banho (1). No período de 1995 a 2004, sua cobertura aumentou de 113 para 149 pontos de monitoramento em 129 praias e os resultados dessa avaliação serão apresentados a seguir.

2. Material e Métodos

A Cetesb define as praias a serem monitoradas e seus pontos de amostragem considerando os diversos fatores que influem na sua balneabilidade. Assim sendo, as praias que fazem parte dessa rede de monitoramento, possuem freqüência elevada de banhistas, além da ocorrência de adensamento urbano próximo que represente possível fonte de poluição fecal. Dos 149 pontos monitorados atualmente, 80 localizam-se no Litoral Norte, 63 na Baixada Santista e 6 no Litoral Sul. Desse modo, são realizadas amostragens semanais de água do mar nas praias monitoradas para a determinação da concentração de enterococos, indicador de poluição fecal adotado pela Cetesb em função de serem internacionalmente considerados mais adequados para a avaliação de riscos à saúde oriundos da exposição à água do mar pela sua maior resistência ao ambiente marinho em ralação aos outros indicadores, apresentando assim, sobrevivência semelhante a dos vírus e bactérias patogênicas. Essas praias são classificadas de acordo com a Resolução do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 274/00 (2), que estabelece quatro categorias diferenciadas, quais sejam, Excelente, Muito Boa, Satisfatória e Imprópria, de acordo com as densidades de bactérias fecais resultantes de análises feitas em cinco semanas consecutivas, conforme a Tabela 1.

Categoria		Enterococos (UFC/100mL)
Própria	Excelente	Máximo de 25 em 80% ou mais tempo
	Boa	Máximo de 50 em 80% ou mais tempo
	Satisfatória	Máximo de 100 em 80% ou mais tempo
Imprópria		Superior a 100 em mais de 20% do tempo ou maior de 400 na última medição

Tabela1:Limites de enterococos para cada categoria, segundo a Resolução Conama 274/00.

Com o intuito de determinar de uma maneira mais clara a tendência da qualidade das praias, a Cetesb desenvolveu uma classificação anual que se constitui na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias no período correspondente às 52 semanas do ano. Baseada em critérios estatísticos, a Qualificação Anual expressa não apenas a qualidade mais recente apresentada pelas praias, mas a qualidade que a praia apresenta com mais constância ao longo do tempo, como é possível observar na Tabela 2.

Qualificação Anual	Critério
Ótima	Praias classificadas como Excelentes em 100% do tempo
Boa	Praias Próprias em 100% do tempo, exceto quando classificadas como Excelentes
Regular	Praias classificadas como Impróprias em porcentagem inferior a 50% do tempo
Má	Praias classificadas como Impróprias em porcentagem igual ou superior a 50% do tempo
Sistematicamente Boa	Praias amostradas mensalmente em caráter preventivo

Tabela 2: Classificação anual.

3. Resultados e Discussão

Os resultados apresentados a seguir, são um resumo da situação da balneabilidade nos municípios litorâneos no período de 1995 a 2004. Os gráficos da Fig. 1, mostram a qualidade das praias ao longo desse período de 10 anos e a classificação anual para o ano de 2004, no Litoral Norte, na Baixada Santista e Litoral Sul e para todo o Litoral Paulista.

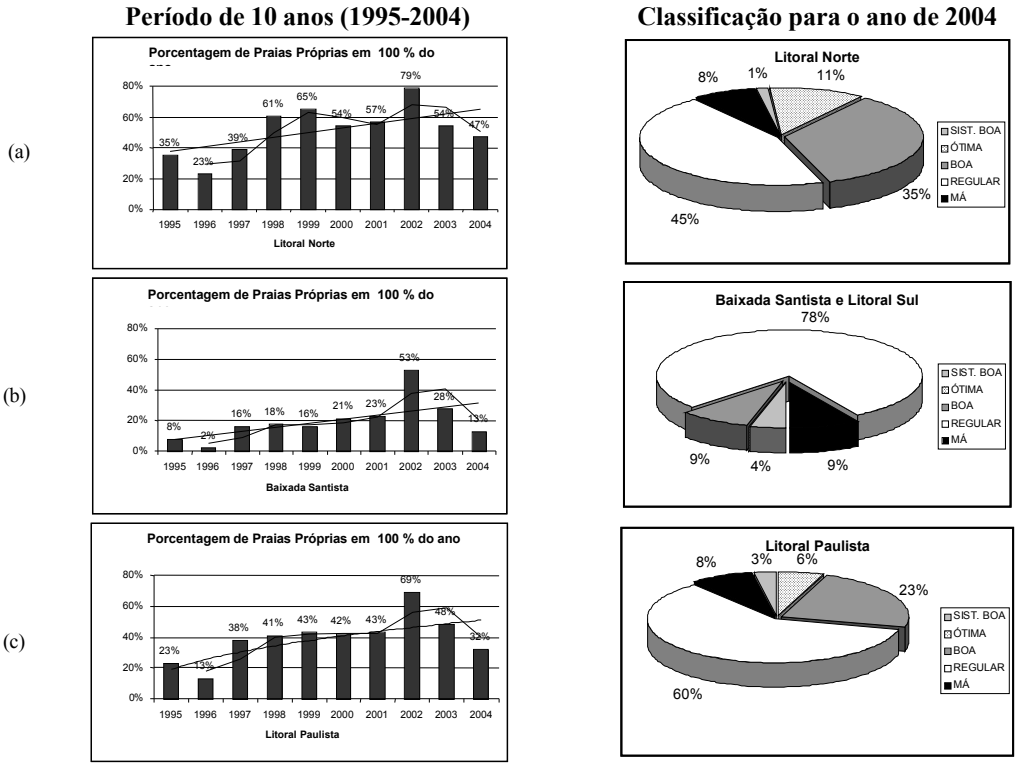


Figura 1: Gráficos da balneabilidade das praias no período de 1995 a 2004 e classificação anual para o ano de 2004: (a) Litoral Norte, (b) Baixada Santista e (c) Litoral Paulista.

Observando a classificação anual referente apenas ao ano de 2004 (Fig. 1), é possível perceber que os percentuais de praias com classificação Má são equivalentes, tanto para o Litoral Norte quanto para a Baixada Santista e Litoral Sul, a maior diferença entre estas regiões está nos percentuais de praias classificadas como Regular e Boa. Enquanto no Litoral Norte 45% de praias foram classificadas como Regular e 35% como Boa, além de 11% Ótima, na Baixada Santista e Litoral Sul foram 75% de praias classificadas como Regular (tiveram pelo menos uma semana Imprópria durante o ano) e apenas 9% como Boa e não houve classificação Ótima, lembrando que apesar de estarem juntas no gráfico, essas porcentagens referem-se principalmente aos municípios da Baixada Santista. A concentração urbana e, consequentemente, populacional (mais de 1.300.000 habitantes), observada na Baixada Santista pode ser um dos fatores que determinam essa diferença entre as regiões, combinado com a carência de sistemas de saneamento básico, já que a descarga de efluentes de esgoto é maior que nos demais municípios do litoral. No verão os municípios da Baixada Santista recebem ainda um acréscimo quase 1milhão de pessoas (3) que procuram suas praias, agravando o problemas nessa época.

Ao se avaliar o período de dez anos (Fig. 1), nota-se que existe uma tendência geral de melhora para todas as regiões do litoral do Estado (linha de tendência linear). O aumento da porcentagem de praias consideradas próprias ao longo do ano todo é bastante nítido de 1995 a 2002 passando de 2% a 53% na região da Baixada Santista, de 13% a 79% no Litoral Norte e de 23% a 69% considerando-se todo o Litoral Paulista. Dentro desse quadro, os anos de 1996 e 2002 foram atípicos pois apresentaram resultados de balneabilidade que não acompanharam uma tendência que vinha sendo observada, apresentando uma brusca alteração. Todavia, registrou-se um pequeno declínio da porcentagem de praias com boas condições de balneabilidade em 2003 e 2004, embora mantendo-se índices melhores que os observados na década de 90 mas inferiores ao início dos anos 2000 (linha de médias móveis). Apesar dessa redução nos últimos dois anos, ainda é prematuro afirmar que está ocorrendo uma tendência de piora pois não está claro as causas da redução de qualidade apontada pelos gráficos da Fig. 1, nem sua continuidade. Ela pode estar relacionada às condições climáticas uma vez que 2002 foi bastante seco, e os dois últimos anos foram mais chuvosos, o que explicaria essa piora. Na Fig. 2 é possível verificar as médias anuais de chuva por município entre 1995 e 2004, comparadas com a média anual histórica e percebe-se que no biênio 2001/2002, as precipitações ficaram abaixo da média, numa diferença de quase 1000 mm de chuva em relação a 1995/1996. A Fig. 2 mostra também que o percentual de praias impróprias, de maneira geral, segue a variação Da pluviosidade. Nota-se que a melhora nas condições de balneabilidade (diminuição da % de praias impróprias) está associada à uma tendência de declínio nos índices pluviométricos de 1995 a 2002. Nota-se também que os últimos dois anos apresentaram um aumento da média pluviométrica o que poderia ser apontado como uma das causas da piora na qualidade das praias.

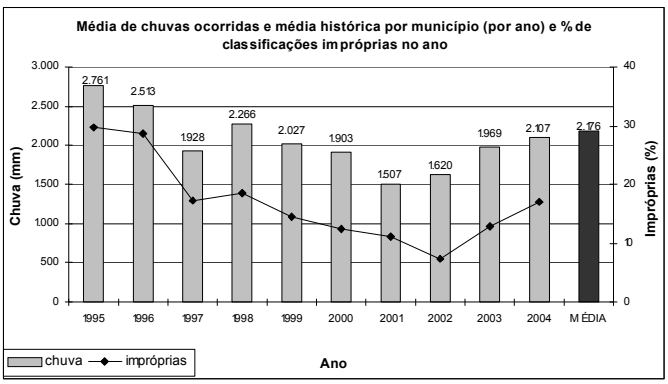


Figura 2: Porcentagem de classificações impróprias no período de 1995 a 2004 em relação à quantidade média de chuva por município no mesmo período.

4. Conclusões

A classificação anual do ano de 2004 mostra a diferença existente entre os resultados do Litoral Norte e os da Baixada Santista. O Litoral Norte apresenta em média, 51% de suas praias próprias durante todo o ano; já na Baixada Santista, em média, apenas 20% das praias permanecem próprias em 100% do ano e considerando o Litoral como um todo, a média é de 40%. A avaliação do período de 10 anos revela uma tendência de melhora gradual das condições de balneabilidade no Estado. Ela pode ser em parte conseqüência diminuição das chuvas, mas também, deve se levar em consideração os investimentos em saneamento básico que ocorreram principalmente de 1997 em diante, o que explicaria uma melhora efetiva das condições de balneabilidade de 1997 a 2000, uma vez que o volume de precipitação permaneceu constante nesses quatro anos. Embora a quantidade de chuva seja uma dos fatores que condicionam essas variações, fica um alerta para os órgãos estaduais e municipais envolvidos, de que existe a necessidade de se tomar medidas preventivas no sentido de evitar esse comprometimento da qualidade sanitária das praias do litoral.

5. Referências

(1) **CETESB** (São Paulo) Relatório de qualidade das águas litorâneas no Estado de São Paulo: balneabilidade das praias 2004 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2005.1 CD ROM (Série Relatórios/Secretaria de Estado do Meio Ambiente, ISSN 0103-4103)
(2) **CONAMA**. Resolução 274/2000 (29/11/2000) (D.O.U. Executivo, 25.01.2001 – Pág. 70)
(3) **SITES:** www.ibge.gov.br; www.daee.sp.gov.br; www.seade.sp.gov.br

MOLUSCOS MARINHOS DA BAÍA DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO, RESULTADOS PRELIMINARES

Santos1, F.N.; Absalão1,2, R.S.; Caetano1, C.H.S. & de Paula1, T.S.

1-Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. e-mail: columel@yahoo.com
2-Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. e-mail: absalao@hotmail.com

Palavras-chave: Biodiversidade, Ilha Grande, Mollusca, PROBIO, RAP.

Introdução

A fauna de moluscos marinhos brasileiros contém cerca de 1700 táxons infra-genéricos (1). Somente no Estado do Rio de Janeiro encontram-se cerca de 35% destes táxons, representando uma parcela significativa de toda a fauna brasileira.

Na Baía da Ilha Grande, os levantamentos da diversidade de moluscos bentônicos têm sido realizados através de estudos taxonômicos e inventários de faunas regionais e locais (2). Conforme vão sendo desenvolvidas novas pesquisas, descobrem-se táxons ainda não reportados para a região e/ou para o litoral brasileiro sugerindo que nosso conhecimento sobre a composição faunística do bentos ainda esta longe de ser considerado ideal (3,4,5). Essa situação indica a necessidade de um maior investimento em inventários marinhos, em destaque, aqui, a Baía da Ilha Grande.

Na região da Baía da Ilha Grande, o litoral rochoso entrecortado, as praias e desembocadura de rios junto à presença de manguezais, proporcionam uma variedade de habitats para organismos bentônicos. Nota-se, ainda, uma maior riqueza de espécies nas áreas voltadas para o oceano aberto do que nas áreas abrigadas (6). Entretanto, a diversidade de ecossistemas tem sido geralmente subestimada nos levantamentos e a distribuição de espécies de moluscos nem sempre foi associada aos respectivos habitats e profundidades que ocupam.

Neste trabalho apresentamos os resultados preliminares referentes ao levantamento da fauna de moluscos da Baía da Ilha Grande, o qual faz parte do projeto "Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO, sub projeto RAP – Ilha Grande".

Material e Métodos

Os locais amostrados localizam-se no Município de Angra dos Reis com coletas realizadas no período de outubro a dezembro de 2003 e no município de Paraty em novembro de 2003. No total foram feitas 42 estações de coleta no município de Angra dos Reis e redondezas (Fig. 1), sendo aqui apresentados os resultados referentes a 32 estações analisadas até o momento. Os ecossistemas visitados foram: manguezais, costões rochosos, ilhas, lajes, praias e desembocaduras de rios cobrindo áreas abrigadas e expostas, conforme a posição geográfica das estações de coleta na Baía da Ilha Grande.

A metodologia de trabalho consistiu em uma coleta qualitativa desde as regiões entre marés até o infra-litoral na interface com o fundo não consolidado, através de mergulho livre e autônomo. A área amostrada em cada estação de coleta abrangeu uma distância vertical de 30 a 50 m a partir da interface e cerca de 80 a 100 m de extensão horizontal ao longo de determinadas profundidades no costão rochoso. Os espécimes coletados foram removidos com auxílio de uma espátula e colocados em sacos plásticos com água do mar. Ainda na embarcação, foram triados em filos, fixados em formaldeído à 4% em água do mar e transportados ao Laboratório de Invertebrados Marinhos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ.

A identificação foi feita através da comparação da morfologia das conchas com as descrições e ilustrações originais além de consulta a literatura especializada (1,7,8) e a coleções malacológicas. Foram considerados nesse trabalho espécimens com ou sem partes moles.

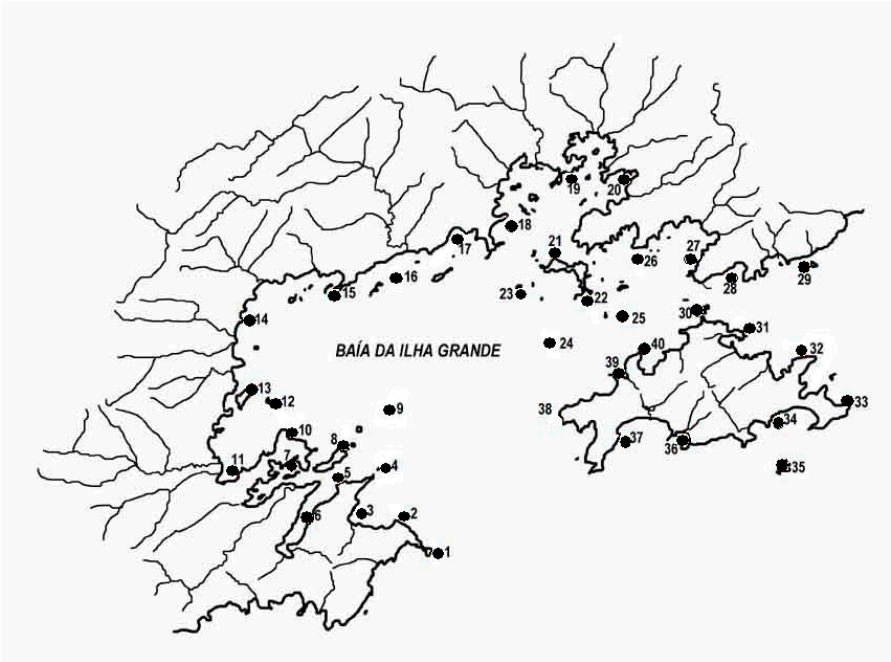


Figura 1. Mapa da área de estudo exibindo a localização das estações de coleta.

Resultados e Discussões

Um total de 269 táxons foram identificados, com a classe Gastropoda apresentando a maior riqueza (194 táxons), seguido de Pelecypoda (69 táxons), Scaphopoda e Polyplacophora, com número de táxons igual a cinco e um, respectivamente. Dentre os gastrópodes, as famílias mais representativas foram Pyramidellidae (47 táxons), Vitrinellidae (13 táxons), Columbellidae (11 táxons), Turridae (10 táxons), Eulimidae (nove táxons) e Cerithiopsidae (oito táxons) correspondendo se somadas a pouco mais da metade do total de gastrópodes identificados. Com relação aos pelecípodes, destacaram-se os Veneridae (12 táxons), Tellinidae e Lucinidae (ambas com sete táxons) e Ungulinidae (seis táxons) com essas famílias compreendendo cerca de 47% do total de pelecípodes identificados.

Cerca de 70% do total de táxons identificados somente ocorreram em uma ou duas dentre um total de 32 estações (Fig. 2). As espécies mais freqüentes foram os gastrópodes *Finella dubia* (Orbigny, 1840) (28 estações), *Bittiolum varium* Pfeiffer, 1840 (24 estações), *Acteocina candei* (Orbigny, 1842) (23 estações), *Alvania auberiana* Orbigny, 1842 (21 estações) e *Natica* sp. 1 (21 estações). Dentre os pelecípodes, *Nucula semiornata* Orbigny, 1846 foi a espécie mais frequente ocorrendo em 16 estações. De modo geral, as espécies mencionadas acima são muito comuns em águas rasas por toda a costa brasileira. Além disso, a análise tem revelado a existência de pelo menos cinco prováveis novas espécies que ainda estão sendo descritas.

A maior riqueza foi encontrada na estação 37 com 76 táxons, localizada na Ponta do Aventureiro na área da Ilha Grande virada para o mar aberto, a uma profundidade de 15 metros e as com menor riqueza foram as estações 2 na área de Ponta da Mesa, Enseada do Pouso em 15 metros, 8 na área de Ponta do Cedro, Ilha do Algodão em 4 metros e 38 na Ponta Acaiá, Ilha Grande em 24 metros, com um táxon cada.

Vale ressaltar que grande parte do material identificado nesse trabalho foi constituído por conchas vazias desprovidas de partes moles. Alguns autores argumentam contra a utilização de conchas vazias na caracterização de comunidades malacológicas devido a possibilidade de transporte pós-morte através da gravidade, correntes ou por caranguejos hermitões. Entretanto, trabalhos recentes tem confirmado a importância e validade do uso de conchas vazias (9,10,11) desde que algumas características, tais como o bom estado de conservação da concha e de sua escultura, sejam observados. Espécies podem ser representadas somente por conchas vazias por inúmeras razões, entre elas: habitam locais de difícil acesso; hábitos de vida extremamente especializados (parasitas ou comensais/diurnos ou noturnos); ocorrem em populações pouco densas ("são excessivamente raros"); ciclo de vida curto e limitado a determinada estação do ano; ou todos esses fatores operando juntamente (12).

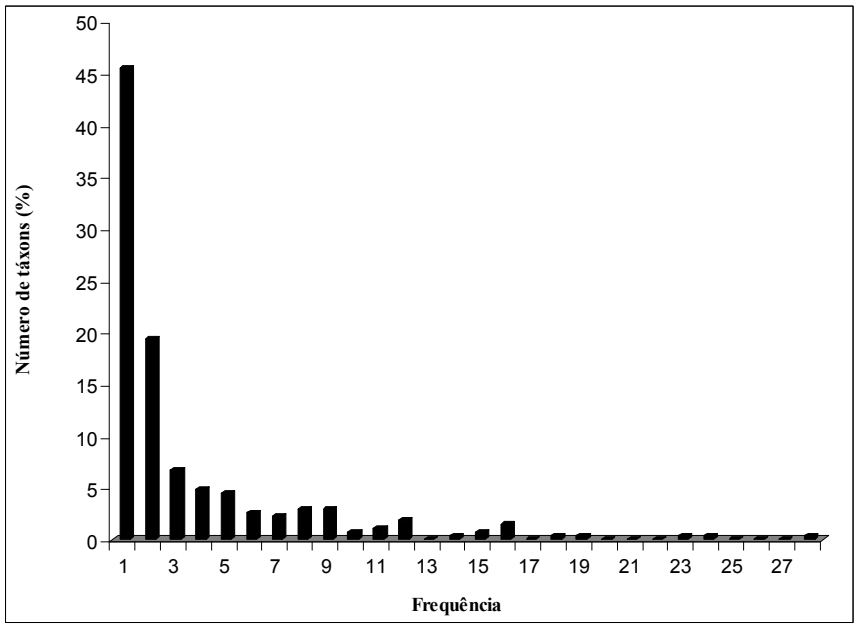


Figura 2. Distribuição dos táxons de Mollusca identificados pelas categorias de frequência de ocorrência nas estações de coleta.

Conclusões

Este estudo confirma o que vem sendo mostrado por vários outros trabalhos de levantamento da malacofauna marinha do Brasil, onde continuamente novos táxons têm sido revelados e que regiões poucos estudadas necessitam de maior atenção.

Referências

[1]**Rios, E.C.** 1994. Seashells of Brazil, 2nd edition. FURG, Rio Grande. 368 pp., 113 pls.
[2]**Haas, F.** 1953. Mollusks from Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. Fieldiana 34(20): 203-209.
[3]**Absalão, R.S.; Caetano, C.H.S. & Pimenta, A.D.** 2003. Novas ocorrências de gastrópodes e bivalves marinhos no Brasil (Mollusca). Revista Brasileira de Zoologia 20(2): 323-328.
[4]**Absalão, R.S. & Pimenta, A.D.** 1999. *Turbonilla* (Gastropoda: Pyramidellidade) species described by Katharine Jeannete Bush: Scanning Electron Microscope Studies of the Type Material in the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 149: 77-91.
[5]**Absalão, R.S.; Pimenta, A.D. & Costa, P.M.** 1996. Novas ocorrências de gastrópodes no litoral do Rio de Janeiro (Brasil). Nerítica 10: 57-68.
[6]**Figueiredo, M.** 1989. Ficoflora marinha bentônica do município de Paraty, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 236 pp.
[7]**Díaz, J.M & Puyana, M.** 1994. Moluscos del Caribe Colombiano: Un Catalogo Ilustrado. Colciências y Fundación Natura, Santafe de Bogotá. 291 pp., 74 pls.
[8]**Pimenta, A.D. & Absalão, R.S.** 2001. Taxonomic revision of the species of *Turbonilla* Risso, 1826 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae) with type lacalities in Brazil, and description of a new species. Basteria 65: 69-88.
[9]**Absalão, R.S.; Pimenta, A.D.; Gomes, R.S. & Cecchetti, F.** 1999. Associações Malacológicas dos substratos inconsolidados na Área de proteção Ambiental do Arquipélago de Santana, Macaé, Rio de Janeiro. *In*: **da Silva, S.H. & Lavrado, H.P.** (eds). Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Oecologia Brasiliensis. Vol. VII. Programa de Pós Graduação em Ecologia, UFRJ, Rio de Janeiro. pp. 173-289.
[10]**Kidwell, S. M.** 2001a. Preservation of species abundance in marine deasth assemblages. Science, Washington, 294: 1091-1094.
[11]**Kidwell, S. M.** 2001b. Ecological fidelity of molluscan death assemblages. *In*: **Aller, J.Y.; Woodin, S.A. & Aller, R.C.** (eds.). Organism-Sediment Interactions. University of South Carolina Press, Columbia. pp. 199-221.
[12]**Bouchet, P., Lozouet, P., Maestrati, P., and Heros, V.** 2002. Assessing the magnitude of species richness in tropical marine environments: exceptionally high numbers of molluscs at a New Caledonia. *Biological Journal of the Linnean Society* 75(4): 421-436.
Apoio: MMA/PROBIO, CNPq, GEF, BIRD

SEDIMENTOS COMO FERRAMENTA NA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE EMISSÁRIOS SUBMARINOS

Bevilacqua , J.E.; Lamparelli, C.C. e Moura D. O.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB Av Frederico Hermann Jr, 345 Alto de Pinheiros. S.P.

PALAVRAS CHAVE: sedimentos, emissários submarinos, matéria orgânica

1 Introdução

O sedimento constitui-se em um compartimento ambiental que desempenha importante papel na qualidade dos corpos d'água, pois acumula contaminantes e outras espécies químicas em sua constituição. A associação desses contaminantes, ou sua redistribuição depende por sua vez, das condições biogeoquímicas encontradas, tais como potencial redox, teor de matéria orgânica, pH, e outras variáveis ambientais (Kersten e Föstner, 1990).

Em sua composição básica, os sedimentos são constituídos de uma representativa fração mineral (carbonatos, silicatos, aluminosilicatos tais como argilas, sílica, óxidos de ferro e manganês) e matéria orgânica natural (ácido húmico, humina, aminoácidos, entre outros)[1]. No entanto, com o aporte das cargas domésticas e industriais, há notáveis alterações nessa composição, por exemplo, por enriquecimento de matéria orgânica e nutrientes dos esgotos e traços de espécies químicas, tais como metais pesados e compostos orgânicos xenobióticos.

Efeitos decorrentes da operação de emissários submarinos na qualidade dos sedimentos vêm sendo estudados por pesquisadores na costa do Estado de São Paulo e os resultados apontam para significativas alterações em sua composição natural, notadamente em áreas de influência desses sistemas[2, 3] (Fukumoto, 2003, Siqueira et al., 2003).

Neste estudo serão apresentados os resultados obtidos pela CETESB no monitoramento ambiental do emissário submarino de Santos e São Vicente que entrou em operação em 1979 e lança seus efluentes após pré condicionamento e cloração na Bacia de Santos, a cerca de 4 km da costa e em uma profundidade próxima de 10 m.

2 Material e Métodos

Foram realizadas campanhas de monitoramento da qualidade dos sedimentos na área de influência do emissário submarino da baía de Santos, em duas estações do ano: abril e outubro de 2004. As amostras foram acondicionadas em frascos fechados de polietileno de alta densidade, refrigeradas e encaminhadas ao Instituto de Geociências da USP para a determinação de carbono orgânico total, nitrogênio total e enxofre total, utilizando a técnica de análise elementar. Os valores de potencial redox foram determinados em campo, com equipamento WTW e eletrodo de platina ajustado com solução de ZoBell.

As amostras coletadas na área próxima ao lançamento do emissário de Santos, tanto na 1ª campanha (abril de 2004) como na 2ª campanha (outubro de 2004), apresentaram uma caracterização granulométrica que indicou uma presença significativa de finos (silte e argila) em sua composição, que concorda com os resultados de carbono orgânico total observados, mostrando assim a acumulação de materiais oriundos do emissário, de natureza predominantemente orgânica e em processo de decomposição anaeróbia. As razões numéricas entre as concentrações de carbono orgânico total e nitrogênio total (razão C/N) foram, em alguns casos, significativamente elevadas, que corroboram o fato de que o material que compõe os sedimentos coletados na baía de Santos não é originário do ambiente marinho, mas sim, dos lançamentos do emissário submarino, cujas fontes predominantes são os esgotos domésticos (Tabelas 1 e 2).

Local de amostragem	E_H (mV)	C org %	H%	N total %	C/N	S (mg/kg)	Matéria Orgânica* %
Ponto 1	-409	0,28	0,12	<0,17	> 1,64	1450	0,50
Ponto 2	-279	1,61	0,51	<0,17	> 9,47	5030	2,90
Ponto 3	-374	1,96	0,62	<0,17	> 11,52	6870	3,53
Ponto 4	-400	0,83	0,24	<0,17	> 4,88	3140	1,49
Ponto 5	-333	<0,13	0,11	<0,17	> 0,76	449	<0,23
Ponto 6	-385	1,10	0,34	<0,17	> 6,47	2670	1,98
Ponto 7	-378	2,00	0,53	<0,17	> 11,76	4190	3,60
Ponto 8	-381	1,07	0,34	<0,17	> 6,29	2830	1,93
Ponto 9	-376	0,65	0,26	<0,17	> 3,82	1800	1,17
Ponto 10	-234	0,65	0,3	<0,17	> 3,82	1650	1,17
Média	-355	1,02	0,34	<0,17	> 3,75	3018	1,84
Desvio Padrão	56,5	0,66	0,17	-	-	1909	1,20

*COT x 1,8

Tabela 1: Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do emissário de Santos, em abril de 2004

Local de amostragem	E_H (mV)	Corg %	N total %	C/N	S (mg/kg)	Matéria Orgânica* %
Ponto Controle		<0,13	<0,02		359	<0,23
Ponto 1	-172	0,94	0,07	13,43	1860	1,69
Ponto 2	-230	1,65	0,18	9,17	2990	2,97
Ponto 3	-209	0,67	0,08	8,38	3720	1,21
Ponto 4	-131	1,93	0,22	8,77	3060	3,47
Ponto 5	-400	1,11	0,09	12,33	4400	2,00
Ponto 6	-233	0,92	0,10	9,20	1650	1,66
Ponto 7	-342	1,60	0,16	10,00	4910	2,88
Ponto 8	-70	0,65	0,05	13,00	1530	1,17
Ponto 9	-158	0,83	0,08	10,38	1240	1,49
Ponto 10	-111	0,86	0,09	9,56	1370	1,55
Média	-205,6	1,12	0,11	10,42	2673	2,01
Desvio Padrão	102,22	0,45	0,055	1,83	1337,4	0,81

*COT x 1,8

Tabela 2: Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do emissário de Santos, em outubro de 2004.

Confirmando-se as hipóteses acima apresentadas, observam-se valores relativamente elevados de enxofre (média de 3018 mg/kg e 2673 mg/kg em abril e outubro, respectivamente), provavelmente associados à presença de matéria orgânica em avançado estado de decomposição, oriunda das fontes citadas. Com relação ao sedimento da área de influência do emissário do Araçá, em São Sebastião, os valores encontrados na sua saída, embora menores (média de 990 mg/kg e 1182 mg/kg), também são indicadores da presença de matéria orgânica oriunda dos lançamentos do sistema.

Comparando os resultados de carbono orgânico com os do ano anterior (Abril 2003), constata-se um aumento em sua concentração, tendo a média se elevado de 0,78% (2003) para 1,08% (abril/2004) e 1,12 (outubro/2004), enquanto que a concentração de nitrogênio permaneceu na mesma faixa. A razão C/N não apresentou esse ano valores tão elevados quanto em 2003 (onde atingiu 72 no ponto 6), mas apresentou vários valores superiores a 10, nas proximidades do emissário, confirmando a existência de influência alóctone significativa no sedimento da região. Tais resultados de qualidade de sedimentos mostram a presença de matéria orgânica e nutrientes associados ao lançamento. Eles são muito similares aos resultados obtidos em outros estudos realizados na área[4] (Tabela 8).

Com base nos valores encontrados para os sedimentos coletados na área de influência do emissário de Santos, é possível observar uma alteração do padrão de composição dos sedimentos da região por influência da matéria orgânica de origem continental do estuário. Desta forma, são dois os fatores que causam alterações nos sedimentos da baía de Santos: o emissário e o estuário. As razões C/N, elevadas em alguns pontos, já permitem compreender, pelo menos parcialmente, o efeito desses materiais na zona sedimentar marinha próxima ao emissário.

	Baía de Santos (média)1	**Baía de Santos (média)2**	**Estuários de Santos e São Vicente (média)2**	**Baía de Santos(3)**
C orgânico	0,75 %	0,68 %	2,9 %	0,10 – 3,62 %
N total	0,12 %	0,08 %	0,21 %	0,36 – 0,0005 %
M O	1,34 %	1,16 %	4,98 %	29,1 – 6,2 %

Fontes: (1)CETESB ; (2) SIQUEIRA *et al*. 2003; (3) FUKUMOTO, 2003.

Tabela 3: Médias das concentrações de C, N e MO e faixas de variação nos sedimentos nos Estuários de Santos e São Vicente e na Baía de Santos.

3 Conclusão

Após concluídas as campanhas de 2003 e 2004, é possível observar que em muitos casos, os sedimentos coletados nas proximidades dos emissários submarinos mostraram enriquecimento por matéria orgânica e nutrientes sendo que por inúmeras vezes não foram constatadas alterações na coluna d´água, reforçando a premissa de que a avaliação desses sistemas de lançamento devem ser acompanhada também, pela qualidade dos sedimentos.

4 Referências Bibliográficas

1 KERSTEN M. e FÖRSTNER, U. Speciation of Trace elements in sediments em Trace Element Speciation: Analytical Methods and Problems, BATLEY, G.E. (ED), CRC Press, Boca Raton, 1990, 350 p.

2 SIQUEIRA, G. W.; APRILE, F. F.; MAHIQUES, M. M. e BRAGA, E. S. Determiação da matéria orgânica em sedimentos de fundo dos Estuários de Santos/São Vicente e Baía de Santos – SP/Brasil. III Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais e Saúde. Santos – Brasil, 2003.

3 FUKUMOTO, M. M. Caracterização da sedimentação atual e reconstituição da história deposicional recente da Baía de Santos a partir das características composicionais e isotópicas da matéria orgânica. Dissertação de mestrado apresentada ao IOUSP 111 p. São Paulo, 2003.

4 CETESB , Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas 2004.

QUALIDADE AMBIENTAL DA LAGOA COSTEIRA DO CAUIPE, CAUCAIA–CEARÁ.

Jorge Eduardo de Abreu Paula[1]; Jáder Onofre de Morais[2]; Lidriana de Souza Pinheiro[2]

[1] Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Paranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: jorgeabreupaula@hotmail.com (Bolsista de Extensão Tecnológica da FUNCAP)
[2] Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Paranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: jader@uece.br (Pesquisador –CNPq) e lidriana@uece.br

Palavras Chave: unidades de conservação, lagoas costeiras

Introdução

A área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe, localizada no município de Caucaia (Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará) foi criada em 1998 e possui uma extensão territorial de 1.884,46 hectares. A Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe integra ecossistemas da planície litorânea e dos tabuleiros pré-litorâneos, onde a planície flúvio-lacustre está embutida. O Lagamar trata-se de uma lagoa costeira de forma alongada encaixada nos tabuleiros pré-litorâneos e na planície litorânea disposta perpendicularmente à linha de costa, oriunda do barramento do Rio Cauípe pelo campo de dunas móveis. Este estudo é importante pelo fato dessa Área de Proteção Ambiental estar inserida numa região de grande potencial de desenvolvimento demográfico e econômico baseado nos investimentos Estadual e Federal realizados para o funcionamento Complexo Portuário e Industrial do Porto do Pecém localizado na área de estudo

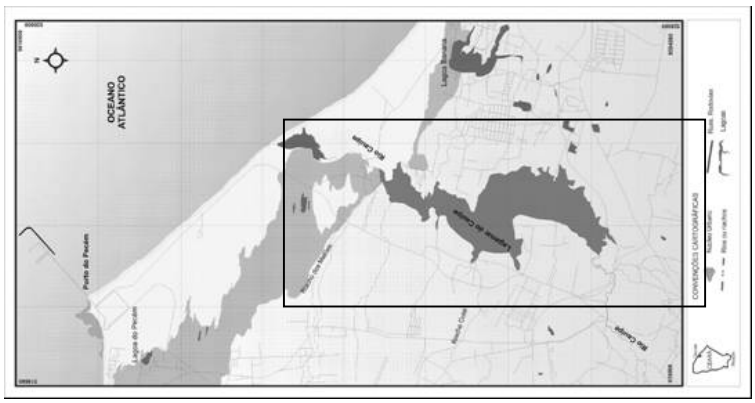


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Material e Métodos

Foram realizadas levantamento bibliográficos e cartográficos da área. Com base nisso, foi atualizada a base cartográfica da área, bem como identificadas as principais formas de uso e ocupação ocorrentes. Foram realizados ensaios em campo acerca da hidrodinâmica e morfodinâmica atuais. Foram ainda realizadas análises físico-quimicas visando conhecer a qualidade da água disposta no ambiente fluvio-lacustre estudado. Dentre essas análises destacam-se salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, pH, transparência, dióxido de carbono livre, nitrogênio (amônia e nitrito), fósforo e silicatos. Além disso, foram realizadas estimativas das fontes naturais e antrópicas de carbono, nitrogênio e fósforo visando um melhor conhecimento da qualidade atual do lagamar do Rio Cauípe.

Resultados

A bacia hidrográfica do Rio Cauípe é pouco extensa e situada muito próximo ao litoral, logo, até mesmo chuvas de pouca intensidade e freqüência chegam a contribuir para o aumento do volume d'água transportado nesse rio. A contribuição anual da bacia para o lagamar foi estimada em 153,21 m^3 simulada por equação

empírica (1) e calibrada para Bacias litorâneas no Ceará. Conseqüentemente influencia nos processos hidrodinâmicos de erosão e/ou assoreamento, que ocorrem de forma discreta. Em conseqüência desses fatos são também discretas as áreas de planícies aluvionares se comparadas a outros rios do Estado do Ceará. Isso é confirmado ainda pela ausência das associações da vegetação de mangue que deveriam estar presentes junto à desembocadura desse curso fluvial (2). Verifica-se, predominantemente ao longo do curso fluvial desse rio uma movimentação hidráulica unidirecional, marcada pela força do fluxo fluvial. Mesmo junto ao litoral (desembocadura) não há grande influência da ação das variações de maré que em outros rios do litoral geram movimentações hidráulicas bidirecionais pelo fluxo e refluxo de maré enchente e maré vazante.

Os parâmetros físico-quimicos mensurados objetivaram principalmente a avaliação da qualidade desse ambiente. No período de análise, a salinidade superficial variou de 0 a 9 ‰. Verificou-se no ponto mais ao norte do lagamar uma pequena influência da salinidade marinha, mas que logo é suprimida pela ação fluvial predominante. Nos outros pontos de coleta tendo mostrado salinidade "zero". Esse fato confirma a ação hidráulica unidirecional de água doce vinda do rio e seus tributários. Quanto à temperatura verificou-se variações de 27,0°C a 28,0°C em superfície e de 27.0ºC a 27.7ºC numa profundidade de 1,5 metros, em medições realizadas entre 08:00 horas e 13:00 horas em pontos especificos. Esses valores mostram que a coluna d'água apresentou uma estratificação discreta. Esse lagamar apresenta temperatura comum de lagoas costeiras tropicais que podem variar de 25 ºC a 30 ºC. Essa variação térmica da água dessas lagoas, além disso é habitual também verificar-se uma estratificação e desestratificação diária da coluna d'água devido a perda de temperatura para a atmosfera.

O oxigênio dissolvido (OD) variou de 8,55 mg/L a 9,12 mg/L. Isso confirma uma concentração de oxigênio dissolvido que está acima do normal (segundo as normas do CONAMA) podendo estar relacionada a processos biogeoquímicos no interior do sistema, tendo maior destaque a área próxima à foz. Essa concentração acima do normal pode estar relacionada à falta de infra-estrutura (saneamento) nas barracas que estão instaladas às margens do rio onde estas podem estar contribuindo com os despejos de esgotos domésticos e/ou banheiros e fossas muito próximos a esse recurso hídrico. O pH variou de 7,5 a 8,1, onde observa-se que essas águas encontram-se dentro dos padrões aceitáveis pela resolução do CONAMA, variando neutra a levemente básica.

Através das medições da transparência verificou-se que uma variação de 0,10m a 1,24m em pontos distribuídos ao longo do lagamar. As estações mostraram que ocorreu uma significante dispersão de radiação no corpo lacustre, essa pouca penetração da luz pode prejudicar na produção primária. Este fato, por sua vez altera a cadeia alimentar dos seres que dependem, sobretudo, dos vegetais para viver. As áreas de menor transparência são explicadas principalmente pela constante movimentação do material suspenso através dos ventos intensos incidentes e também está associado a profundidade relativa da bacia lacustre que é baixa.

O valor máximo encontrado para o dióxido de carbono foi de 27mg/L, que apresenta-se acima do normal, entretanto a situação da comunidade que reside no local pode esta sendo responsável por colocar efluentes domésticos na lagoa.

Foram encontrados valores acima do normal para amônia, tendo variado entre 0,10 mg/L e 0,75mg/L. Quanto a quantificação do nitrito, verificou uma concentração aceita dentro dos padrões de potabilidade. Na área do Cauípe essa fonte de fosfato esta relacionada principalmente à produção de dejetos de animais que ocorre ao longo da área em função da criação de animais (pecuária de caráter extensivo). Associado a isso, destaca-se o aporte de fósforo por parte de efluentes domésticos, a produção pela agricultura, a produção através do próprio solo. Os valores de Fosfato encontrados variaram de 0.23mg/L a 0.42mg/L, e estes se encontram acima do normal exigido que é de 0.025mg/L. Os valores de Silicato variaram de 9.8mg/L a 16.8mg/L. No entanto o padrão estabelecido pelo CONAMA é de 12mg/L.

Verificou-se que a principal contribuição de carbono para a bacia do Rio Cauípe e consequentemente para a APA do Lagamar do Cauípe é de aproximadamente 3069,89 ton.ano^{-1} (Figura 2) onde 96,2% é proveniente de dejetos de animais, seguido por 3,48% que é emitido por esgotos domésticos e 0,32% proveniente do solo. O Nitrogênio tem uma contribuição de 254,98 ton.ano^{-1} que por sua vez é oriunda dos dejetos de animais da área (78,75%), da agricultura (12,37%), da contribuição de esgotos domésticos (8,38%) e em menor quantidade pelos solos (0,5%), conforme mostra a. As contribuições de fósforo chegam a 290,85 ton.ano^{-1} sendo que deste valor 83,10% é oriundo dos dejetos de animais da área, 14,33% é proveniente da agricultura, 2,06% é da contribuição de esgotos domésticos e 0,51% provém dos solos.

As principais fontes de contribuição de carbono, nitrogênio e fósforo para a Área de Proteção do Lagamar do Cauípe podem são os esgotos domésticos, a lixiviação e erosão dos solos e a pecuária. Os fertilizantes utilizados na agricultura também podem contribuir para o aumento da emissão desses componentes, tendo sido destacadas as culturas do algodão, feijão, milho, mandioca e caju (beneficiamento da castanha de caju).

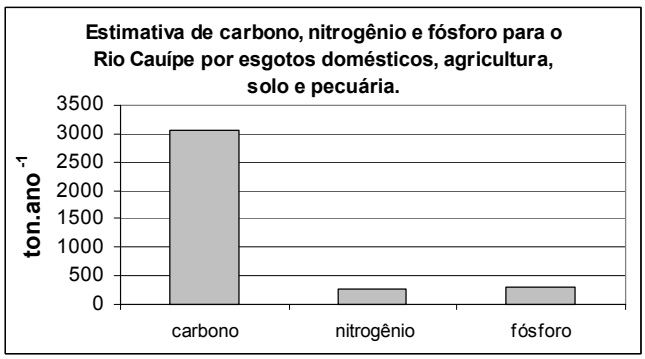


Figura 2 – Estimativa da contribuição de carbono, nitrogênio e fósforo para o Rio Cauípe por esgotos domésticos, agricultura, solo e pecuária.

Constatou-se que a principal contribuição de carbono, nitrogênio e fósforo para a bacia do Rio Cauípe é proveniente de dejetos de animais que nos três casos contribuem com mais de 75%. Em segundo lugar destaca-se a agricultura (no caso do nitrogênio e fósforo). Em seguida destaca-se a contribuição dos esgotos domésticos e por último a lixiviação dos solos. No entanto os valores aqui mencionados tratam-se de uma aproximação, visto que muitos desses nutrientes podem se acumular e depositar-se em determinadas áreas e podem acabar não contribuindo para o sistema. No entanto os aportes de Carbono, Nitrogênio e Fósforo acima descritas são suficientes para explicar os valores elevados de Dióxido de Carbono Livre (no caso do carbono); Amônia (no caso do nitrogênio) e Fósforo encontrados nas águas do lagamar do Cauípe, que se apresentaram acima do tolerado. Com base nos cálculos da vazão média anual da bacia do Rio Cauípe que é de 153,21 m^3/s foi possível calcular o tempo de residência máxima para os elementos e substâncias dissolvidas nas águas do lagamar. Consequentemente chegou-se ao valor de 30,69 anos como o tempo máximo de residência.

Conclusões

Com o advento do Complexo Portuário e Industrial do Pecém é esperado um aumento demográfico bastante significativo para a área de estudo aumentado cada vez mais a pressão exercida pela ação antrópica sobre o ecossistema do lagamar do Cauípe. Consequentemente isso resultará no agravamento das condições ambientais relatadas e por sua vez na qualidade ambiental desse recurso hídrico. Verificou-se portanto, que esse ambiente tem grande potencialidade em termos de recursos hídricos mas que pode ter sua qualidade comprometida caso não haja o ordenamento das formas de ocupação ocorrentes na bacia do Rio Cauípe. Propõe-se, portanto, a fiscalização e controle sistemático das formas de uso e ocupação da área, e o monitoramento sistemático da qualidade da água do lagamar, destacando principalmente análise bacteriológica da água de modo que integrados estes dados permitam a manutenção desse ambiente e de sua qualidade para a população atual e gerações futuras, dando base à busca de um desenvolvimento sustentável numa área de escassez de água e outros recursos.

Agradecimentos

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Referências

[1] **Miranda, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B.** 2002. - Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo.
[2] **PAULA, J. E. A.** 2004. Dinâmica e Evolução Ambiental do Baixo Curso do Rio Cauípe, Caucaia-Ceará. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Ceará. 2004.

TUBARÕES NA PESCA ARTESANAL COM REDE DE EMALHAR DE SUPERFÍCIE NA PRAIA DO MOSQUEIRO, ARACAJU – SERGIPE

Menezes[1], I.R.; Meneses[1], T.S.; Santos[1], A..M.; Santos[1], F.N.
1 Grupo de Estudo de Elasmobrânquios de Sergipe, Universidade Tiradentes, Campus Aracaju Farolândia, Av. Murilo Dantas, 300, Bairro Farolândia, Aracaju –Sergipe, CEP: 49032-490, gees.sergipe@bol.com.br

Palavras-Chave: Elasmobrânquios, Verão, Canoa.

Introdução

Os tubarões são animais carnívoros e marinhos em sua grande maioria, e no Brasil, muitas das espécies são utilizadas principalmente na alimentação, sendo estas capturadas por variados equipamentos de pesca. No entanto, devido a sua relevante importância para o ambiente marinho e ao seu baixo potencial reprodutivo, hoje existe uma grande preocupação internacional na utilização sustentável deste recurso pesqueiro. O objetivo deste trabalho foi conhecer e estudar os tubarões capturados por rede de superfície na Praia do Mosqueiro, município de Aracaju, durante os meses de verão (janeiro e fevereiro) de 2003.

Material e Métodos

Durante os meses de janeiro e fevereiro de 2003, foram acompanhados 11 desembarques da embarcação Maradona, sediada na Praia do Mosqueiro, litoral sul de Sergipe, que operou com uma rede de emalhar de superfície com 2.500 m de comprimento, 2 m de altura, confeccionada em fio de náilon 0,50 mm e malha de 55.

Todos os tubarões capturados foram etiquetados, identificados quanto à espécie, sexo e estágio de desenvolvimento e mensurados quanto ao comprimento e peso totais. Para caracterização quanto ao estágio de desenvolvimento foram utilizados os parâmetros citados por (1).

Resultados e Discussões

Dos 435 peixes capturados durante às prospecções pesqueiras, 129 espécimes (29,7%) eram tubarões pertencentes a quatro espécies das famílias Carcharhinidae e Sphyrnidae. Nenhum exemplar de raia foi capturado.

Nome Científico	Nome Popular	Número de Espécimes	%	Peso Total (kg)	%
Rhizoprionodon porosus	Cação-estrela	93	72,3	215,9	78,9
Carcharhinus limbatus	Cação-galha-preta	27	20,8	45,6	16,7
Rhizoprionodon lalandii	Cação-macaxeira	05	3,8	2,9	1,1
Sphyrna mokarran	Tubarão-martelo	04	3,1	9,0	3,3
Total		129	100,0	273,5	100,0

Tabela 1 – Composição específica de tubarões amostrados nos desembarques da embarcação Maradona, durante os meses de verão, em número de espécimes e peso total.

O cação-estrela, *Rhizoprionodon porosus* foi a espécie mais freqüente nas capturas, sendo obtidos 93 espécimes, dos quais 90 (96,8%) eram machos e 3 (3,2%) eram fêmeas. A classe com maior incidência nas capturas foi entre 801 e 900 mm de comprimento total, sendo que 98,9% eram indivíduos adultos e com isso maturos sexualmente. Uma fêmea grávida medindo 971 mm de comprimento estava grávida.

A elevada freqüência de *Rhizoprionodon porosus* nas capturas durante as prospecções pesqueiras realizadas neste trabalho corrobora com os dados existentes na literatura para a região nordestina, tais como os trabalhos de (2) para o Estado de Pernambuco e (3) para a Paraíba.

Alguns autores com a espécie *Rhizoprionodon porosus* sugerem a segregação sexual na espécie, tais como o trabalho de (4). No presente estudo, foi observada uma proporção sexual de 30:1 (90 machos; 3 fêmeas), atentando a existência desta segregação por sexo.

O cação-galha-preta, *Carcharhinus limbatus* foi representado por 27 espécimes, sendo que 11 (40,7%) eram machos e 16 (59,3%) eram fêmeas. Todos os indivíduos eram imaturos sexualmente e 85,2% da captura desta espécie foi composta de exemplares neonatos. (1) também encontraram elevada ocorrência de neonatos desta

espécie durante os meses de verão no litoral do Estado de São Paulo e relacionaram o fato ao tamanho da malha da rede ou a possibilidade do verão ser a época de parto desta espécie.
Apenas cinco espécimes do cação-macaxeira, *Rhizoprionodon lalandii* foram capturados, sendo três machos medindo entre 523 e 592 mm de comprimento e duas fêmeas medindo entre 506 e 532 mm de comprimento. Quatro exemplares do tubarão-martelo, *Sphyrna mokarran* foram coletados, sendo todas fêmeas com comprimento total variando entre 789 e 908 mm e imatura sexualmente.

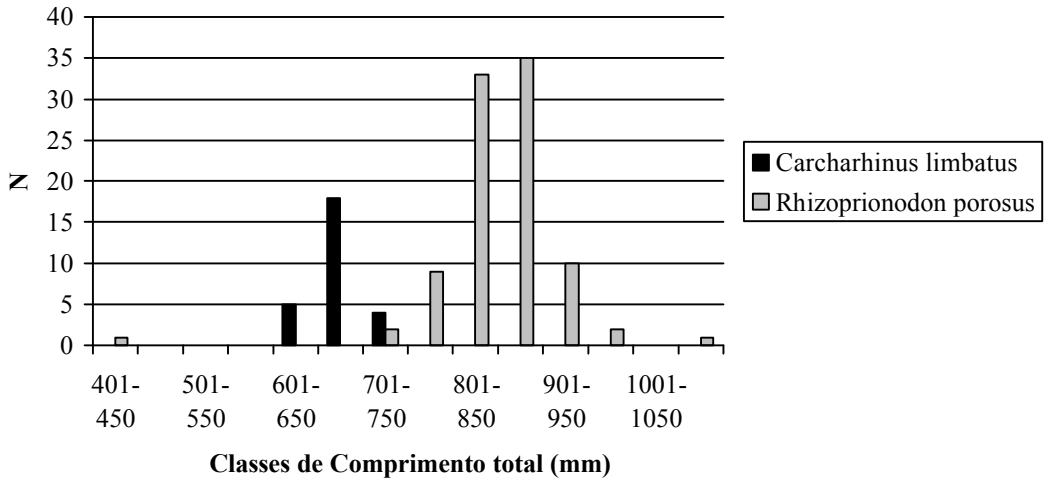


Figura 1 – Distribuição da captura de cação-galha-preta (*Carcharhinus limbatus*) e cação-estrela (*Rhizoprionodon porosus*) por classes de comprimento total.

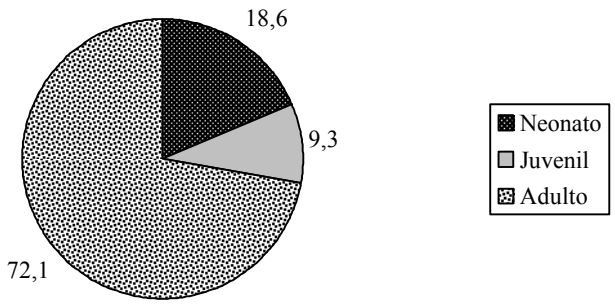


Figura 2 – Caracterização dos tubarões capturados quanto ao estágio de desenvolvimento sexual (%).

Conclusões

A população de *Rhizoprionodon porosus* parece segregar-se sexualmente, assim como observado em outras localidades, porém é grande a necessidade de estudos mais detalhados para o delineamento do padrão de distribuição desta espécie no litoral sergipano.
A elevada freqüência de neonatos de *Carcharhinus limbatus* durante o presente estudo, sugere que o verão seja a época de parto da espécie.

Referências

(1)**Gadig, O.B.F.; Motta, F.S.; Namora, R.C**. 2002. Projeto Cação-A study on small coastal sharks in São Paulo, southeast Brazil. International Conference on Sustainable Management of Coastal Ecosystems. Porto.
(2)**Mattos, S.M.G.** 2002. Coastal shark fishery off Pernambuco-Brazil: Is there any possibility of management? Shark News, 14.
(3)**Shibuya, A.; Rosa, R.S.** 2002. Dados preliminares da análise do conteúdo estomacal de *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861)(Elasmobranchii; Carcharhinidae) no litoral da Paraíba-Brasil. III Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios. Resumos...João Pessoa, PB, p. 93.
(4)**Mattos, S.M.G.** 1998.Aspectos da biologia e dinâmica populacional de *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861)(Pisces, Elasmobranchii, Carcharhinidae) na plataforma continental do Estado de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 99p.

PREPARAÇÃO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÃO PARA ESTUDOS DE SEDIMENTOS MARINHOS

Silva, M. B[1].; Silva, A. B. S. C.[1] & Toledo, F. A. L.[1]

[1]*Instituto Oceanográfico – USP - Praça do Oceanográfico 191 – Cep. 05508-900 – São Paulo – SP. E-mail: mariana@io.usp.br*

Palavras Chave: foraminiferos plantônicos, nanofósseis calcários, paleoceanografia, isótopos estáveis.

Introdução

A amostragem do material e a preparação das amostras estão entre as etapas mais importantes em estudos paleoceanográficos e bioestratigráficos. Nesta fase inicial do trabalho, se algum procedimento não for executado da forma correta, o andamento de todo projeto que venha a utilizar estas amostras poderá ser prejudicado. A elaboração de procedimentos laboratoriais padrão é fundamental para o bom andamento da pesquisa, uma vez que esta fase inicial será de grande importância para o desenvolvimento das atividades que se seguirão. O trabalho a ser desenvolvido neste projeto servirá como importante suporte na implantação e implementação de um laboratório junto ao projeto de pesquisa já aprovado pela FAPESP (04/02819-8) "Paleoceanografia e Paleoclimatologia dos últimos 20.000 anos no Atlântico Sudoeste", e também para os alunos de mestrado e doutorado, vinculados ao mesmo projeto, que irão desenvolver seus trabalhos nesta instituição, iniciando suas atividades no ano de 2005.

O presente projeto de iniciação científica esta sendo desenvolvido com o objetivo de dar suporte na implantação do Laboratório de Paleoceanografia do Atlântico Sul (LAPAS-IOUSP), que entre outras atividades deverá efetuar estudos de nanofósseis calcários e foraminíferos plantônicos e bentônicos com enfoque em estudos paleoceanográficos e bioestratigráficos do Quaternário.

Pretende-se, então, que este laboratório seja implantado de acordo com as Boas Práticas de Laboratório - BPL (1), as quais constituem um conjunto de normas elaboradas para abordar as várias etapas de serviços laboratoriais. Tais normas abrangem desde a estrutura organizacional, equipamentos com todo seu histórico de utilização e manutenção, reagentes e soluções, equipe técnico - científica, natureza e estado das instalações, segurança, meio ambiente, procedimentos operacionais padrão, protocolo e condução dos estudos desde seu início (no recebimento da amostra) até o final, (com a expedição dos resultados).

Os Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) são procedimentos que o pessoal treinado deve seguir para assegurar a qualidade e integridade do trabalho desenvolvido durante o estudo, uma vez que alunos de mestrado e doutorado e demais pesquisadores, irão desenvolver seus trabalhos neste laboratório.

Os POP's que deverão ser desenvolvidos neste estudo são procedimentos específicos para as diversas atividades de rotina envolvidas na coleta e preparação de amostras de sedimentos marinhos. Fazem parte dos POP's instruções aprovadas pelo coordenador do laboratório, necessárias aos pesquisadores para desempenhar suas atividades e efetuar ações corretivas, caso ocorra algo errado.

Para preparação dos procedimentos gerais padronizados de rotina do laboratório é necessária a elaboração de um protocolo. Para redigir os procedimentos, é necessário a compreensão do trabalho técnico que será desenvolvido e ser capaz de apresentar o procedimento em formato lógico e ordenado.

Os protocolos são a força motriz que impulsiona cada estudo. Antes de chegar ao laboratório, as amostras de sedimentos marinhos são coletadas em campanhas oceanográficas de enormes custos. Na ausência de protocolos, existe a possibilidade de ocorrerem erros laboratoriais que podem comprometer todo o investimento inicial.

O protocolo de um estudo é uma estrutura que responde a questões como: o que, quando, como, quem, onde e até mesmo por que. Portanto, é um documento vital para reconstituição de um estudo específico.

Material e Métodos

A elaboração dos protocolos esta sendo iniciada com nanofósseis calcários e foraminíferos (microfósseis marinhos), uma vez que o material que não é utilizado para a análise de foraminíferos (menor que 0,0063mm), será utilizado para análise de nanofósseis calcários e análise granulométrica da fração de finos. Este procedimento é muito importante, pois além de otimizar a preparação, faz com que se utilize uma pequena quantidade de material. Deste modo, sempre que possível, deverá ser armazenada uma fração de material bruto para arquivo.

Em um primeiro momento, deverá ser iniciado treinamento de procedimentos laboratoriais (amostragem, lavagem, peneiramento, secagem, quarteamento, armazenagem) com amostras coletadas na Bacia de Campos, nas profundidades de 200 e 1000 metros de lâmina d'água. Estas amostras foram coletadas como serem utilizadas em treinamentos de laboratório.

Grande parte da bibliografia sobre preparação de microfósseis encontra-se descrita em teses e dissertações. Uma vez que não existem publicações específicas sobre este assunto, muitas vezes são seguidas diferentes técnicas de amostragem e preparação, o que pode fornecer resultados discordantes em função da utilização de diferentes metodologias.

A metodologia para amostragem e extração dos microfósseis dos sedimentos marinhos, inicialmente, será a mesma utilizada em estudos anteriores (2, 3, 4). A partir deste trabalho, pretende-se elaborar os protocolos com as modificações necessárias.

Resultados e Discussões

Este projeto teve início no mês de março, e neste período foi implantado no laboratório os procedimentos iniciais de preparação das amostras, para foraminíferos plantônicos e nanofósseis calcários. Todo material, antes de ser lavado, é seco e pesado, depois é então lavado com água destilada em peneiras com abertura de 0,0063mm, a fração mais fina que passa pela malha e usualmente é descartada. No novo procedimento adotado em nosso laboratório esta fração fina é coletada em um copo Becker de 600ml, ambos são secos na estufa sob temperatura inferior a 60°C.

Este novo procedimento tem se mostrado muito eficiente, amostras que anteriormente seriam utilizadas somente em uma única análise agora são destinadas para várias técnicas de análises. Além de otimizar o uso do material amostrado, também diminui o tempo de preparação dos diferentes grupos, uma vez que em uma única preparação já existe uma preparação preliminar do material que irá ser utilzado por outros grupos.

Entre outras vantagens esta a de mais de um pesquisador poder desenvolver seus projetos com o mesmo material, possibilitando ainda uma análise de ferramentas variadas em uma mesma amostra de sedimento.

Conclusões

Por este ser um estudo em fase preliminar, as conclusões aqui estão relacionadas a esta fase inicial do projeto. Após esta primeira etapa foi possível se demonstrar a importância de se utillizar a técnica de lavagem de amostras com a coleta de todo material independente do tamanho. Por ser o material coletado em sedimentos marinhos profundos extremamente caro e de grande dificuldade na sua obtenção, esta técnica valoriza a amostragem e propicia que um maior número de pesquisadores possam desenvolver seus trabalhos, onde antes mais da metade do material era disperdiçado na lavagem das amostras.

Referências

[1]**Garner, W. Y.; Barge, M. S. e Ussary, J. P.** (1996). Boas práticas de laboratório (Aplicações em Estudos de Campo e de Laboratório). CEPED ed. 560p.

[2]**Costa, K. B.** (2000) Variações Paleoceanográficas na Porção Oeste do Atlântico Sul entre o Último Máximo Glacial e o Holoceno: Isótopos Estáveis do Oxigênio e Carbono e Razão Cd?Ca em Foraminíferos Bentônicos. In: Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Tese de Doutorado, pp. 250.

[3]**Toledo, F. A. L.** (2000) Variações Paleoceanográficas nos últimos 30.000 anos no oeste do Atlântico Sul: Isótopos de oxigênio, Assembléias de foraminíferos p lantônicos e nanofósseis calcários. In: Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Tese de Doutorado, pp. 245.
[4]**Toledo, F. A. L.; Gonçalves, H. M. S. e Costa, B. K.** (2002) Nanofósseis Calcários Quaternários da Bacia de Campos, Brasil – Sistemática e Diagênese Primária. Pesquisas em Geociências, 29 (1): 15-29.

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DO MESOZOOPLÂNCTON EM UMA BAÍA TEMPORARIAMENTE ESTRATIFICADA (RIO DE JANEIRO, BRASIL)

Gouvêa, G.V.[1] ; Gomes, C.L. e Valentin, J.L.

[1]Laboratório de Zooplâncton, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, C.E.P.: 21949-900. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. e-mail: gvgouvea@biologia.ufrj.br

Palavras-chave: Baía de Guanabara, zooplâncton, ACAS, ressurgência

Introdução:

O mesozooplâncton é fonte de alimento de muitos invertebrados marinhos e peixes, alguns deles de grande importância econômica. Além disso, os organismos mesozooplanctônicos podem ser usados como indicadores de alterações na qualidade das águas e como caracterizadores de diferentes massas d'água, pela sua sensibilidade às variações das condições ambientais (1).

O forte impacto antrópico na Baía de Guanabara manifesta-se visivelmente sobre sua biota, principalmente o sistema planctônico: apesar da grande disponibilidade de biomassa primária como fonte trófica aos herbívoros, observa-se uma progressiva degradação das comunidades zooplanctônicas (2).

A partir do exposto, o presente estudo teve como objetivo determinar os padrões de distribuição temporal dos principais grupos taxonômicos do mesozooplâncton da Baía de Guanabara, durante um ano (de Agosto de 2003 a Agosto de 2004), e relacioná-los a fatores, como temperatura e salinidade.

Material e Métodos:

As coletas foram realizadas semanalmente, em duas estações fixas na Baía de Guanabara (estação 1 – 22° 51' 43'' S / 43° 09'05'' W; estação 2 – 22° 54' 04'' S / 43° 08' 53'' W) (Fig. 1), através de arrastos verticais a partir do fundo (18 m) até a superfície, com o auxílio de uma rede de 200 µm. As amostras (em tréplicas), foram posteriormente fixadas em formaldeído 4% tamponado com tetraborato de sódio (3). Em laboratório, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, os organismos foram quantificados e identificados, segundo as descrições da literatura (1). Os dados de temperatura e salinidade na coluna d'água foram obtidos com o auxílio de um termossalinômetro.

Para comparar os padrões de distribuição temporal exibidos pelos organismos mais abundantes (com densidades $\geq$ 20 ind . m^{-3}), foi realizada a análise de grupamento "Cluster Analysis", com matriz de distância "1 – r de Pearson" (método de "Ward") (4). Nesta análise foram utilizados as densidades dos organismos transformadas em log (x + 1) para diminuir a excessiva variância (4).

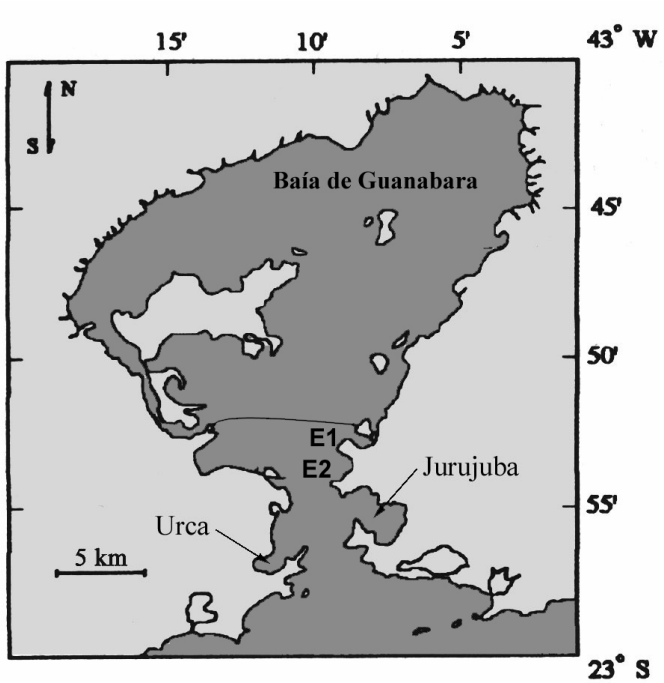


Figura 1: Localização das estações de coleta (**E1** e **E2**) na Baía de Guanabara.

Resultados e Discussões:

Através dos dados abióticos, foi possível observar uma forte estratificação térmica e halina da coluna d'água da baía entre Dezembro/2003 e Janeiro de 2004. Tal fenômeno é sazonalmente ocasionado pela ressurgência da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) em Cabo Frio, influenciando diretamente as águas da Baía de Guanabara (2).

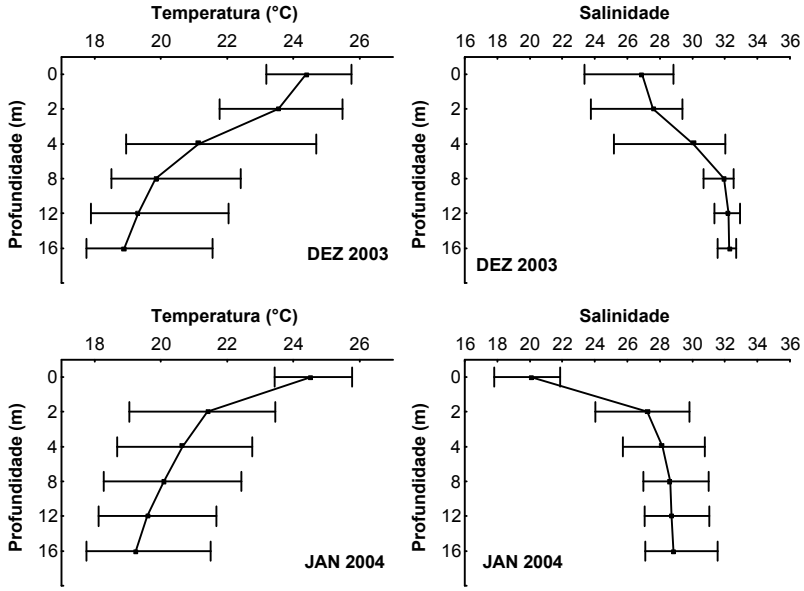


Figura 4: Média da variação da temperatura (°C) e da salinidade em duas estações fixas na Baía de Guanabara em Dezembro de 2003 e Janeiro de 2004, meses de maior influência da ACAS na coluna d'água. Os valores médios foram obtidos a partir de amostragens semanais, da superfície até 16 metros de profundidade (Min-Max = valor mínimo e valor máximo).

Apesar de todas as amostras já terem sido coletadas, até o momento só foram analisadas as amostras referentes ao período Agosto/2003 a Abril/2004. De todos os organismos quantificados, os grupos Copepoda, Appendicularia, Mysidacea e Chaetognatha corresponderam juntos a 98% do mesozooplâncton local. Copepoda foi o grupo mais representativo, contribuindo com 77%. A análise de grupamento confirmou que dentre os organismos analisados, podem ser observados 3 padrões de distribuição temporal (Fig. 2): I. organismos com rápida recuperação das densidades após a passagem da ACAS; II. recuperação lenta das densidades após a passagem da ACAS; III. organismos que não tiveram seus padrões de distribuição influenciada pela ACAS. Contudo, a maior parte dos organismos exibiu o seguinte comportamento: picos populacionais até Novembro/2003 (antes da passagem da ACAS), queda brusca em Dezembro/2003,e após esse período uma rápida recuperação com novos picos populacionais sendo registrados entre Janeiro/2004 e Fevereiro/2004 (Fig. 3).

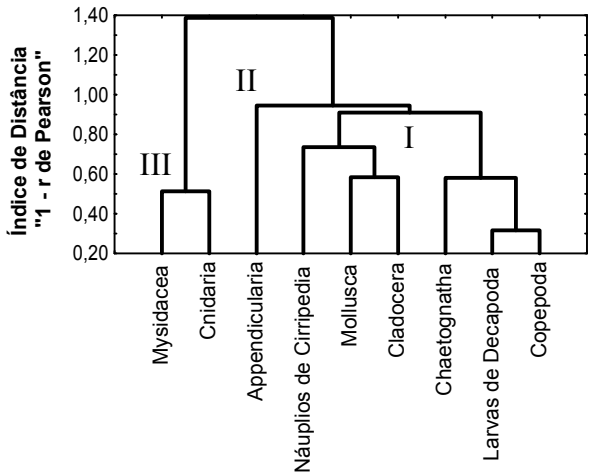


Figura 2: Análise de grupamento utilizando as densidades dos principais grupos de organismos do mesozooplâncton da Baía de Guanabara, observados de Agosto de 2003 a Abril de 2004. O índice de distância "1 – r de Pearson" foi utilizado para agrupar os diferentes organismos, e os grupos foram formados pelo método de ligação de "Ward". I, II e III indicam os diferentes padrões de distribuição temporal exibidos pelos organismos estudados.

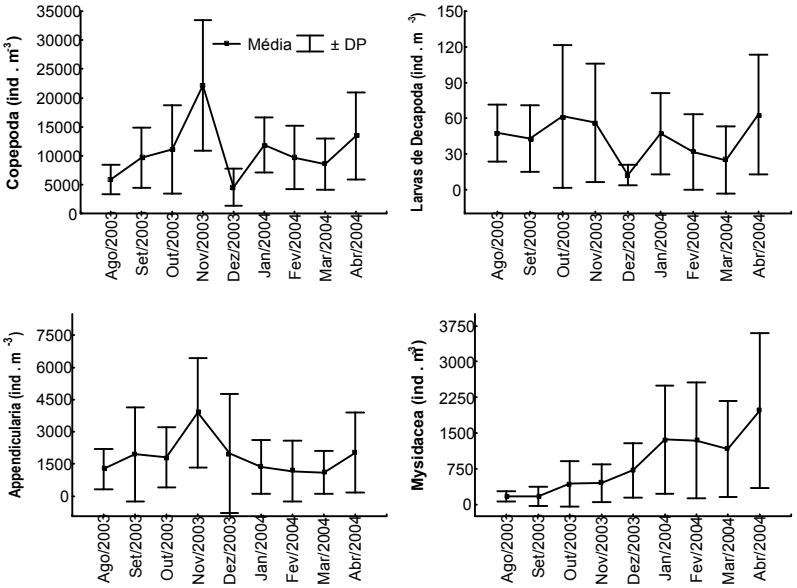


Figura 3: Variações das densidades médias de Copepoda e Larvas de Decapoda (que exibiram o padrão I de distribuição temporal), Appendicularia (exibiu o padrão II) e de Mysidacea (exibiu o padrão III) em duas estações fixas na Baía de Guanabara entre Agosto de 2003 e Abril de 2004. Os valores médios foram obtidos a partir de amostragens semanais, da superfície até 16 metros de profundidade. (DP = desvio padrão).

A partir do exposto, duas hipóteses podem explicar os padrões exibidos pelo mesozooplâncton local durante este estudo. A 1ª diz respeito à advecção, ou movimento das massas d'água nas quais o zooplâncton está inserido: os organismos típicos das águas da Baía de Guanabara, com o início da ressurgência da ACAS, foram afastados da costa, e consequentemente das estações analisadas. A 2ª hipótese diz respeito à capacidade de adaptação dos organismos: os mesozooplanctontes têm sua distribuição espacial e temporal controlada, não somente pelo movimento das massas de água, regido pelo ritmo das marés, mas também pela sensibilidade dos organismos às variações do meio, sendo seletivamente eliminados quando são alcançados os seus limites de tolerância (2). Sendo assim, os diferentes padrões comportamentais observados para os organismos estudados, estão de acordo com a sensibilidade de cada um destes grupos às alterações na coluna d'água.

Conclusões

A ressurgência da corrente Água Central do Atlântico Sul (ACAS) em Cabo Frio, reflete diretamente nos padrões de distribuição temporal da maior parte do mesozooplâncton da Baía de Guanabara. Logo, as baixas temperaturas das águas de fundo, bem como as baixas salinidades das águas superficiais da Baía de Guanabara constituem os mais prováveis fatores determinantes e limitantes da distribuição temporal do mesozooplâncton da Baía de Guanabara.

Referências

[1] **Boltovskoy, D.** 1999. *South Atlantic Zooplankton.* Backhuys Publishers, Leiden, 1706 p.

[2] **Valentin, J.L.**; **Tenebaum, D.R.**; **Bonecker, A.C.T.**; **Bonecker, S.L.C.**; **Nogueira, C.R.** e **Villac, M.C.** 1999. O Sistema Planctônico da Baía de Guanabara: Síntese do Conhecimento. In **Silva, S.H.G.** e **Lavrado, H.P.** (eds.) *Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro.* Série Oecologia Brasiliensis, vol. VII. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, pp. 35-39.

[3] **Steedman, H.F.** 1981. Fijación y preservación de zooplancton marino in toto. In BOLTOVSKOY, D. (ed.) Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo con el Zooplancton Marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, pp. 117-128.

[4] **Legendre, P. e Legendre, L.** 1998. Developments in Environmental Modeling. *Numerical Ecology*, 20: 853.

ESTIMATIVAS DAS ENERGIAS CINÉTICAS MÉDIA E TURBULENTA PARA O ATLÂNTICO SUDOESTE ENTRE 20°S E 40°S COM DADOS LAGRANGIANOS DO WOCE

Autores: Oliveira, L. R.[1]; Piola, A.[2]; Mata, M. M.[3]

1Fundação Universidade Federal do Rio Grande- Rio Grande-Brasil, pgoflro@furg.br
2Serviço de Hidrografia Naval- Buenos Aires-Argentina, apiola@hidro.gov.ar
3Fundação Universidade Federal do Rio Grande- Rio Grande- Brasil, mauricio.mata@furg.br

Palavras chave: oceanografia física; dinâmica oceânica; energética oceânica

Introdução

Avaliar os estoques de energia dos Oceanos é de fundamental importância, pois sabe-se que é esse sistema que mais influencia a atmosfera e que essa interferência dá-se por trocas de energia entre ambos. Na década passada teve-se um dos programas mais bem sucedidos para aquisição de dados que foi o WOCE (World Ocean Circulation Experiment). A região estudada é de essencial interesse para a comunidade científica, devido a essa área possuir duas correntes de contorno oeste confluindo. Esta confluência gera processos de instabilidades do campo básico disponibilizando grande quantidade de energia, que é convertida na sua maior parte em calor.

O escopo base do trabalho foi à análise da energia cinética média e cinética turbulenta para a região da bacia do Brasil e a região da confluência Brasil-Malvinas.

DADOS E MÉTODOS

Os dados lagrangianos utilizados foram bóias de deriva superficial centradas a 15 m de profundidade, do WOCE Surface Velocity Program, para o Oceano Atlântico Sudoeste, totalizando 11 anos de dados (1993-2004). A região de estudo concentrou-se entre 20° S - 40° S e -60°W-40°W (Fig. 1). Rotacionou-se as componentes 'u' e 'v' 35° (1), que é a orientação média das isóbatas entre as latitudes de 20°S e 40°S, em relação ao norte geográfico. A análise dos dados foi feita sob uma grade de 0.5° de latitude por 0.5° de longitude (Fig. 2), para as seguintes grandezas: componente 'v' da velocidade, componente 'u' da velocidade, desvio padrão de 'v' e 'u', velocidade média, energia cinética média (MKE) e energia cinética turbulenta (EKE). Foram estimadas também elipses de variância para toda região de estudo (2).

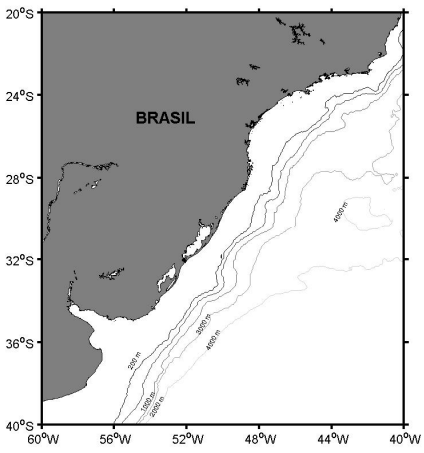


Figura 1: Mapa da região estudada.

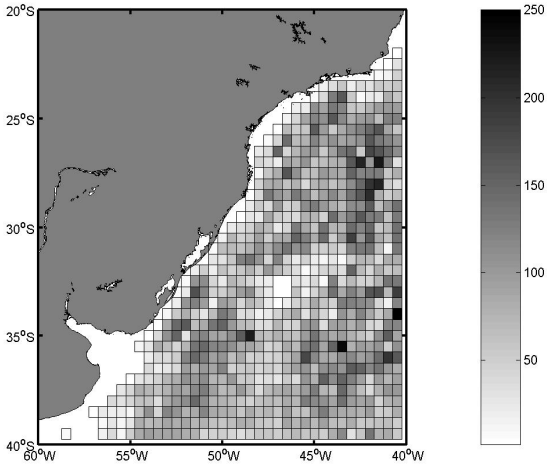


Figura 2: Número de observações de velocidades por 0.5° x 0.5° de resolução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados revelaram a estrutura da Corrente do Brasil (CB), com velocidades médias de até 35 cm/s. Também observa-se que a EKE é mais alta na região da Confluência Brasil-Malvinas(>2000 cm^2s^{-2}) (Fig. 3), do que na CB (<500 cm^2s^{-2}). Em contraposto a MKE é mais elevada na região da CB (Fig. 4). Existe também aumento da EKE em direção ao pólo paralela a CB, que é comparável a MKE próximo a sua latitude de separação, sugerindo aumento das interações do campo médio com o campo turbulento nessa região. Observa-se que nas regiões com maior energia cinética turbulenta, as elipses de variância calculadas são anisotrópicas(3). Próximo à costa, na borda oeste do domínio, observa-se que as elipses são alongadas e orientadas paralelas à costa (4), ao contrário do que ocorre na borda leste onde as elipses são mais isotrópicas.

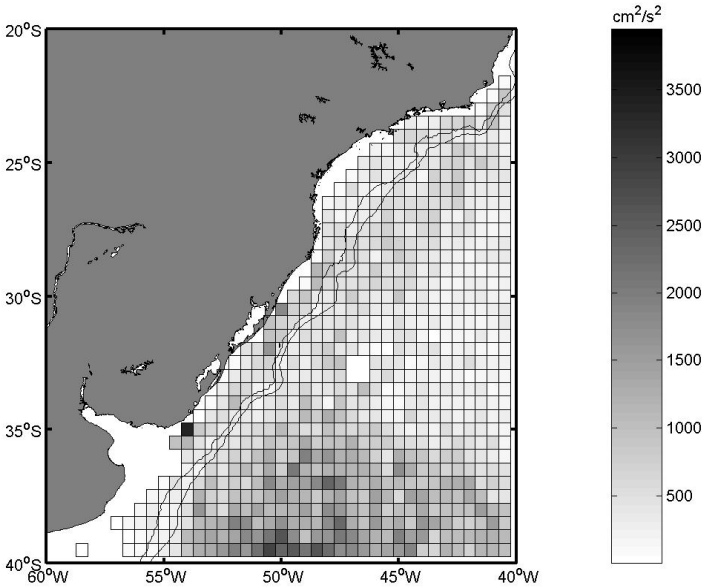


Figura 3: Energia cinética turbulenta (EKE), por 0.5° x 0.5° de resolução. As linhas continuas representam as isóbatas de 200 m e 1000 m.

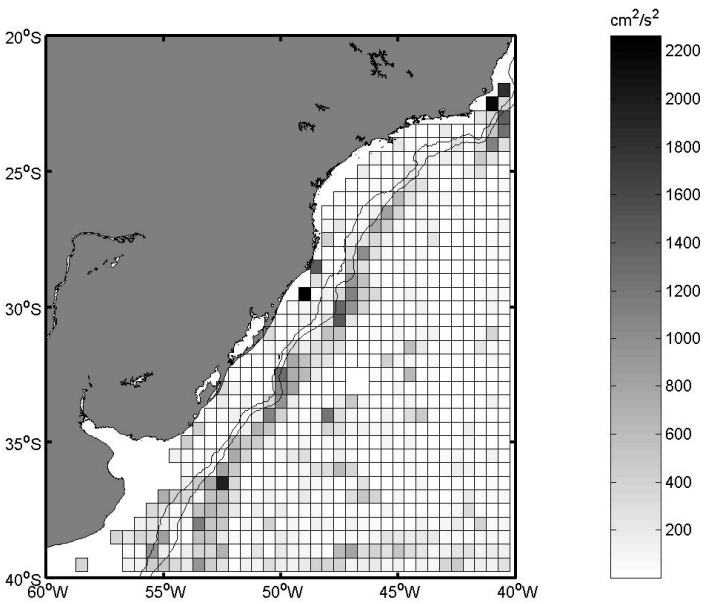


Figura 4: Energia cinética média (MKE) por 0.5° x 0.5° de resolução. As linhas continuas representam as isóbatas de 200 m e 1000 m.

REFERÊNCIAS

[1] **Emery, J.W.; Thomson, R.E.:** Data analysis methods in physical oceanography. Pergamon, 634 pag., (1998).

[2] **Morrow, R. ; Coleman, R.; Church; J.; Chelton, D.:** Surface eddy momentum flux and velocity variances in the Southern Ocean from Geosat altimetry. Journal of Physical oceanography. Vol 24, No. 10 october 1994.

[3] **Morrow, R. ; Church; J.; Coleman, R.; Chelton, D.; White, N.:** Eddy momentum flux and its contribution to the Southern Ocean momentum balance. Nature, Vol. 357. 11 June 1992.

[4] **Wilkin, J. L.; Morrow, R.:** Eddy kinetic energy and momentum flux in the Southern Ocean: comparison of a global eddy-resolving model with altimeter, drifter, and current-meter data. Journal Geophysical Research, Vol. 99, No. C4, April,15, 1994.

O IMPACTO DO *EL NIÑO* SOBRE AMBIENTES AQUÁTICOS COSTEIROS: OS PEIXES DA LAGOA DOS PATOS (RS) COMO ESTUDO DE CASO.

Garcia[1], A.M.; Vieira[2], J.P.; Grimm, A.M.[3]; Winemiller, K.O.[4]

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, CP 15029, Porto Alegre, RS. [2]Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Depto de Oceanografia, Laboratório de Ictiologia, CP 474, Rio Grande, RS. [3]Instituto de Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. [4]Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University, College Station, TX, EUA. E-mail (AMG): amgarcia@mikrus.com.br

Palavras Chave: Interações Oceano-Atmosfera, Ecologia de comunidades, ENOS, ENSO, PELD,

Introdução

O *El Niño* é um fenômeno de interação oceano-atmosfera caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do Pacífico Equatorial Oriental (1), que ocasiona excesso de chuvas no sul do Brasil (2). Este trabalho avalia a hipótese de que o *El Niño* é um importante fator modulador da variabiblidade interanual e interdecadal dos peixes das zonas rasas do estuário da Lagoa dos Patos.

Material e Métodos

Os peixes foram coletados com arrastos de praia tipo picaré. Os organismos foram identificados em nível de espécie, e para cada amostra foram obtidos o comprimento total (CT) em mm de cada indivíduo e o número total por espécie. Na análise dos dados bióticos e abióticos foram utilizadas técnicas estatísticas paramétricas (ANOVA), multivariadas (CCA), gráficos de CPUE por Classes de Tamanho (mm) e índices de diversidade.

Resultados e Discussões

A partir da revisão de estudos prévios e em nossas próprias investigações (3; 4; 5; 6; 7; 8; 9), apresentamos um diagrama conceitual (Fig. 1) sintetizando os principais processos e mecanismos conectando as interações oceano-atmosfera induzidas pelo fenômeno *El Niño* e seus impactos nos peixes do estuário da Lagoa dos Patos. As etapas 1, 2 e 3 descritas abaixo referem-se ao diagrama da figura 1:

① O aquecimento das águas na região equatorial do Oceano Pacífico durante o *El Niño* provoca o aumento do gradiente de temperatura entre o equador e os pólos, levando a intensificação dos ventos nas altas camadas da atmosfera (12 km), denominados de Jato Subtropical (*jet stream*). O fortalecimento desses ventos sobra a região sul do Brasil promove um bloqueio atmosférico impedindo o avanço, em direção ao norte do país, dos sistemas frontais provenientes do sul do continente. A permanência prolongada desse bloqueio leva ao aumento da precipitação na região (2).

② O aumento das chuvas na ampla bacia de drenagem da Lagoa dos Patos (201.626km^2) aumenta muito a descarga continental para a Lagoa (10.360km^2). Essas altas descargas continentais (> 3000 m^{3}s^{-1}) empurram a pluma estuarina vários quilômetros mar adentro (10).

③ Isso afeta a hidrologia e a ictiofauna na região estuarina (971 km^2) (Fig. 2). A forte descarga continental faz com que salinidades próximas a zero perdurem por vários meses no estuário (5). A massa de água da região média e superior da lagoa estende-se em direção a sua porção sul carreando consigo vários peixes de água doce (p.ex. *Parapimelodus nigribarbis*, *Astyanax eigenmanniorum*, *Oligosarcus jenynsii*) para a regiâo estuarina. Provavelmente, este mesmo mecanismo é responsável pelo escape acidental de peixes exóticos (carpas), cultivados na bacia de drenagem, para a região estuarina (8). A presença de peixes de água doce é o principal fator ocasionando o aumento na diversidade de peixes no estuário durante eventos *El Niño* (4). Por outro lado, ocorre a diminuição na abundância dos peixes que vivem e se reproduzem no estuário; alguns, como o peixe-rei (*Atherinella brasiliensis*), são carreadas para a regiao marinha adjacente (3), enquanto outros, como o barrigudinho (*Jenynsia multidentata*), parecem mudar de habitat dentro do próprio estuário (9). Em contraste com os peixes residentes no estuário, os peixes que se reproduzem no mar e utilizam a região estuarina como zona de crescimento e alimentação para os juvenis, ou que utilizam o estuário apenas eventualmente, também sofrem um impacto negativo na sua abundância. A forte saída de água doce pela estreita (< 3 km) conexão da lagoa com o mar impede que as espécies de origem marinha, principalmente juvenis, penetrem em abundância no interior do estuário nesse período, o que poderia representar um impacto negativo no recrutamento de espécies importantes na pesca artesanal da região como, por exemplo, a tainha (*Mugil platanus*) (3; 6).

Conclusões

As possíveis relações causais entre o desenrolar de um evento *El Niño* no Pacífico Equatorial e a fauna de peixes do sul do Brasil, representam um significativo exemplo de interações bio-físicas de larga escala. Tais interações podem possuir fortes implicações no entedimento da dinâmica populacional e da

comunidades de organismos aquáticos na região, e deveriam ser levadas em consideração em planos de manejo e gerenciamento de recursos naturais renováveis importantes como os estoques pesqueiros.

Agradecimentos: PROBIO-MMA, SACC-IAI, CNPq, PELD (sítio 8).

Referências

[1] **Glantz, M.H.** 2001. Currents of change: impacts of El Nino and La Nina on climate and society. Cambridge University Press, Cambridge. 252 pp.
[2] **Grimm, A.M., V.R. Barros & M.E. Doyle.** 2000. Climate variability in Southern America associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate 13: 35-58.
[3] **Garcia, A.M., J.P. Vieira & K.O. Winemiller.** 2001. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. Journal of Fish Biology 59: 1218-1238.
[4] **Garcia, A.M. & J.P. Vieira.** 2001. O Aumento da diversidade de peixes no estuario da Lagoa dos Patos durante o episodio El Nino 1997-1998. Atlantica, Rio Grande 23.
[5] **Garcia, A.M., M.B. Raseira, J.P. Vieira, K.O. Winemiller & A.M. Grimm.** 2003. Spatiotemporal variation in shallow-water freshwater fish distribution and abundance in a large subtropical coastal lagoon. Environmental Biology of Fishes 68: 215-228.
[6] **Garcia, A.M., J.P. Vieira & K.O. Winemiller.** 2003. Effects of 1997-1998 El Niño on the dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science 57: 489-500.
[7] **Garcia, A.M., J.P. Viera, K.O. Winemiller & A.M. Grimm.** 2004. Comparison of the 1982-1983 and 1997-1998 El Niño effects onthe shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil). Estuaries 27: 905-914.
[8] **Garcia, A.M., D. Loebmann, J.P. Vieira & M.A. Bemvenuti.** 2004. First records of introduced carps (Teleostei, Cyprinidae) in the natural habitats of Mirim and Patos Lagoon estuary (South Brazil). Revista Brasileira de Zoologia 21: 157-159.
[9] **Garcia, A.M., J.P. Vieira, K.O. Winemiller & M.B. Raseira.** 2004. Reproductive cycle and spatiotemporal variation in abundance of the one-sided livebearer Jenynsia multidentata, in Patos Lagoon, Brazil. Hydrobiologia 515: 39-48.
[10] **Garcia, C.A.E.** 1996. Hydrografic characteristics. In U. Seeliger, C. Odebrecht and J.P. Castello [ed.] Subtropical convergence environments: the coastal and sea in the southwestern Atlantic, p. 18-20. Springer, Berlin.

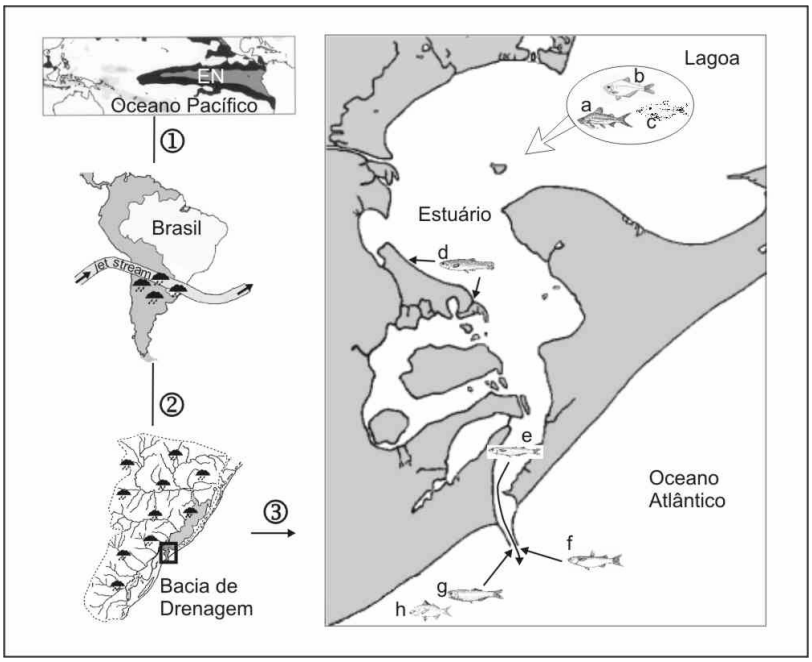


Figura 1. Diagrama conceitual simplificado sintetizando os principais processos e mecanismos conectando as interações oceano-atmosfera induzidas pelo fenômeno *El Niño* e seus impactos nos peixes do estuário da Lagoa dos Patos (veja Resultado & Discussão para maiores detalhes). Visitantes de água doce: *Parapimelodus nigribarbis* (a), *Astyanax eigenmanniorum* (b), *Oligosarcus jenynsii* (c); Estuarino Residentes: *Jenynsia multidentata* (d), *Atherinella brasiliensis* (e), Estuarino dependente: *Mugil platanus* (f); Visitantes Marinhos: *Anchoa marinii* (g), *Ulaema lefroyi* (h).

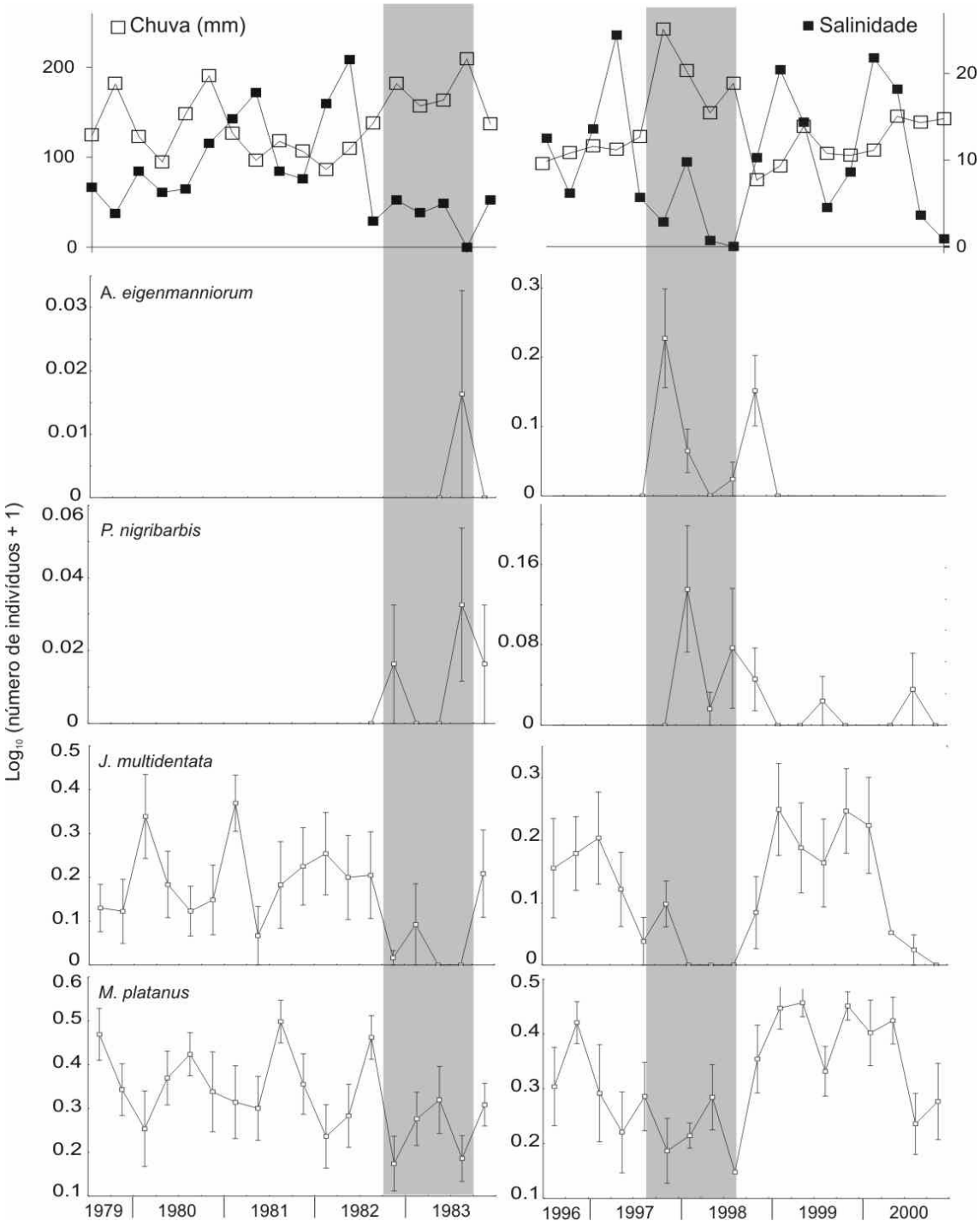


Figura 2. Variação sazonal nos períodos de 1979-1983 e 1996-2000 na precipitação média (81 estações meteorológicas) na bacia de drenagem da Lagoa dos Patos (■) na salinidade média no estuário da Lagoa dos Patos (□) e na abundância de alguns dos peixes que mostraram a maior correlação com os eventos *El Niño* de 1982-83 e 1997-98 (áreas sombreadas).

MODELAGEM DE UM BANCO DE DADOS EM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) PARA O GERENCIAMENTO DO ESPAÇO MARINHO DE SÃO SEBASTIÃO – SP

Frossard, H.[1]; Simi[2], R; Gherardi[2], D. F. M.
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL Departamento de Biologia Animal e Vegetal
[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE Divisão de Sensoriamento Remoto

[1]frossard@uel.br

Gerenciamento costeiro, oceanografia

Introdução.

O gerenciamento costeiro é um processo amplo e contínuo, que envolve os mais diversos aspectos da sociedade e do meio ambiente. É ilusório acreditar que um sistema computacional pode, por si só, resolver todos os problemas envolvidos nesse processo. No entanto, também é inegável a utilidade deste recurso quando se trabalha com a quantidade e diversidade de dados necessárias ao processo de gerenciamento costeiro.

Com a popularização dos recursos de informática foi possível o desenvolvimento de sistemas computacionais que, além de armazenar os dados, permitissem o manuseio e a análise de dados espacialmente distribuídos. Estes sistemas são conhecidos como Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Entretanto, a maior parte dos programas de gerenciamento costeiro brasileiros, e dos SIGs desenvolvidos com esse intuito, aborda o espaço marinho principalmente como receptor das ações desenvolvidas no continente, deixando de lado seu papel como espaço a ser ordenadamente ocupado. Assim, o desenvolvimento de um SIG voltado especificamente ao gerenciamento do uso e da ocupação do espaço marinho permitirá uma abordagem mais adequada dos problemas deste ambiente e facilitará a manutenção de seus recursos.

O presente trabalho tem como principais objetivos: 1) Determinar as variáveis de interesse para o gerenciamento do espaço marinho costeiro do município de São Sebastião e modelar um banco um banco de dados para o gerenciamento do espaço marinho costeiro

Material e Métodos.

O presente trabalho enfocou a faixa litorânea do município de São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo, definindo um polígono delimitado pelas coordenadas 045°51’30”O 23°50’30”S e 045°23’50”O 23°42’30”S. O município possui um litoral recortado com 108 km, 28 praias e 6 ilhas.

A seleção das variáveis tomou como base o plano de gerenciamento costeiro do litoral norte publicado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em 1996 e o trabalho de Clark (1). Partindo desta literatura, procurou-se adequar as variáveis à realidade de São Sebastião. Para isso foram consideradas as atividades desenvolvidas no município e aquelas com potencial concreto, segundo diagnóstico realizado pelo SEBRAE (2). Não foi avaliada a disponibilidade dos dados, ou as dificuldades em se obter o dado primário, e sim a importância da variável para o gerenciamento proposto.

De posse da lista de variáveis selecionadas, estas foram agrupadas segundo o formato em que seriam guardadas no banco de dados, ou seja, se os dados teriam formato temático, cadastral, numérico ou imagem. Foram considerados os possíveis formatos em que os dados estariam disponíveis e o processamento necessário para incorporá-los ao banco. A representação gráfica do modelo proposto foi feita através de OMT-G, segundo Borges (3). A representação gráfica deixa indicado os processos de ponderação e integração de vários dados necessários ao gerenciamento das atividades consideradas potenciais para o município.

Resultados e Discussões.

Os programas de gerenciamento costeiro geralmente surgem devido à necessidade de se resolver algum conflito específico. Neste caso, determinar as variáveis que devem ser consideradas é relativamente fácil, cabendo aos agentes envolvidos nos conflitos e aos técnicos incumbidos de resolvê-los essa determinação.

Em situações mais abrangentes, quando o objetivo do gerenciamento é ordenar e adequar a ocupação e o uso do espaço, é necessário considerar todas as possibilidades potenciais para aquela região geográfica. Neste caso, devido à complexidade das análises, é necessário formar equipes multidisciplinares, e fundamental consultar a população.

Entretanto, análises de casos como as reportadas por Clark (1) permitem identificar padrões e traçar um método genérico para a resolução deste problema.

O primeiro passo foi a determinação das atividades econômicas, ambientais e culturais que são, ou podem ser, desenvolvidas na região. Em seguida, analisando cada atividade, procurou-se determinar suas necessidades e limitações visando a perpetuação, ou sustentabilidade, da mesma.

No caso de São Sebastião foram determinadas seis atividades a serem planejadas: Navegação, Indústria, Preservação/pesquisa, Turismo/recreação, Pesca, Aqüicultura.

Como já foi mencionado, cada atividade possui uma gama de variáveis de interesse, em função de suas necessidades e características. Em muitos casos uma variável é importante para mais de um atividade e também é comum que uma atividade seja uma variável importante ao desenvolvimento de outra atividade. Isto se dá principalmente devido à competição por espaço e recursos.

As variáveis selecionadas para um primeiro estágio de gerenciamento do espaço marítimo estão relacionadas no modelo do banco de dados, que pode ser visto na Figura 1.

Deve ser ressaltado que os aspectos sócio-econômicos do município são fundamentais para qualquer tipo de gerenciamento. No banco proposto não constam estes aspectos porque estas informações já fazem parte de um banco de dados utilizado pela prefeitura para o gerenciamento do espaço terrestre do município. É inconcebível pensar em separar os espaços terrestres e marinhos para fins de gerenciamento, assim, o banco proposto deve fundir-se ao já em operação sendo desnecessária a duplicidade de informações. Da mesma forma, variáveis importantes ao gerenciamento do espaço marinho que já constam do banco da prefeitura, como vias de acesso e infraestrutura, não foram consideradas.

Como não foram analisados os bancos cadastrais utilizados atualmente pela prefeitura, optou-se por propor algumas variáveis cadastrais que já devam fazer parte do banco de dados municipal. Por ocasião da implementação do banco proposto este fato deverá ser levado em consideração.

O desenvolvimento de um banco de dados começa pela formalização de um projeto conceitual. Este projeto determina as variáveis que farão parte do banco, como serão armazenadas e recuperadas.

Embora o modelo OMT-G, escolhido para representar este projeto, seja adequado para representar bancos de dados prontos, mostrou certa deficiência em modelar o desenvolvimento de um banco de dados. Esta deficiência resultou principalmente da falta de representação para processamentos condicionais como, por exemplo, o necessário para determinar o tratamento que um dado sofrerá para ser incorporado ao banco em função do seu formato inicial. Caso os dados estejam em uma tabela digital ou em manuscritos a representação do banco deveria permitir indicar os diferentes processamentos que os dados sofreriam como importação de tabela ou vetorização da informação. Situações condicionais como esta são muito comuns quando se planeja um banco de utilização tão ampla quanto o voltado ao gerenciamento costeiro, ou quando diferentes fontes de dados necessitam de processamentos diferentes para gerar um mesmo produto.

Conclusões.

Foram encontradas seis atividades potenciais para o espaço marinho do município, a saber : navegação, indústria, preservação e pesquisa, turismo e recreação, pesca e aqüicultura. Para o gerenciamento destas atividades são necessárias um mapa base, 7 variáveis temáticas, 38 cadastrais e 10 numéricas, além das variáveis sócio-econômicas que já constam do banco de dados da prefeitura e também deverão ser consideradas.

Referências.

[1] Clark, J. R. **Coastal zone management handbook** Boca Raton:CRC, 1996. 693 p.

[2] SEBRAE-SP **Programa SEBRAE de Desenvolvimento Local** : Diagnóstico do município de São Sebastião. 2001 Serviço de apoio à micro e pequena empresa do estado de São Paulo, 128p.

[3] Borges, K. A. V. **Modelagem de dados geográficos: uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas**. Dissertação de Mestrado, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 1997

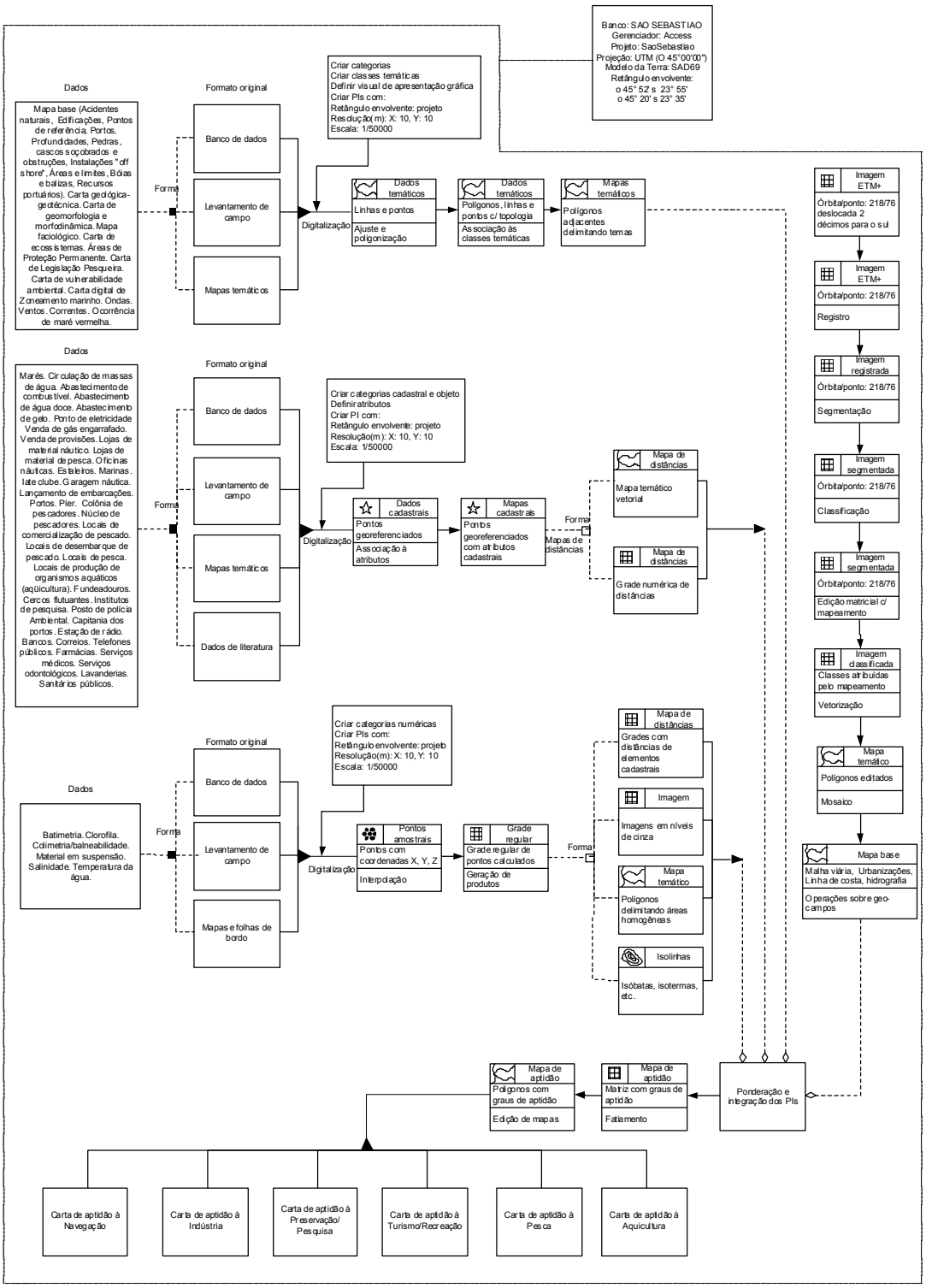


Figura 1 - Modelo OMT-G do banco de dados.

THE ASSOCIATION OF TWO SPECIES OF GALL CRABS (BRACHYURA: CRYPTOCHIRIDAE) WITH THE REEF-BUILDING CORAL *SIDERASTREA STELLATA* VERRILL, 1868

Johnsson1, R.; Neves1, E.G.; Franco2, G.M.O.; da Silveira3, F.L.
1Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Dept. Zoologia. Av. Adhemar de Barros s/n. Ondina, CEP: 40.170-290, Salvador (BA), Brazil – johnsson@ufba.br
2Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Av. Nazaré 481. Bairro do Ipiranga, CEP: 04263-000, São Paulo (SP), Brazil
3Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Dept. Zoologia
Rua do Matão, trav. 14, n° 321. Cidade Universitária, CEP: 05508-900, São Paulo (SP), Brazil

Key words: gall crabs, Cryptochiridae, scleractinian corals, symbiotic associations, South Atlantic Ocean

Introduction

The family Cryptochiridae includes a small group of cryptic crabs that inhabit cavities of scleractinian corals, often resulting in the development of galls. Due to a striking sexual dimorphism, the males are smaller and contact among mates is likely to occur only during breeding periods (1). Cryptochiridae is represented by two species in Brazil, *Opecarcinus hypostegus* (Shaw & Hopkins) and *Troglocarcinus carallicola* Verrill, both occurring along the northeastern coast of Brazil (2). *Opecarcinus hypostegus* has only been reported from the state of Pernambuco, associated mainly with *Agaricia fragilis* Dana, an encrusting coral, *Troglocarcinus carallicola* has a wider distribution, being found from Maranhão to Bahia including the oceanic islands of Rocas and Fernando de Noronha. *Troglocarcinus corallicola* also inhabits a larger number of hosts belonging to the families Mussidae, Faviidae, Caryophillidae and Siderastreidae (1).

Material and Methods

Sampling was carried out on reefs in Pirangi do Norte (Rio Grande do Norte), Picãozinho and Ponta do Seixas (Paraíba), Porto de Galinhas and São José da Coroa Grande (Pernambuco) and Maragogi (Alagoas) during March 2001 (Fig. 1). At each site, about 30 colonies of *S. stellata* were removed with a hammer and chisel,, 1 to 3 m at low tide and kept inside foam boxes while transported to the laboratory. Crabs, which were found inside dome-like holes on the surface of the coral skeletons, were removed with flexible forceps from their cavities. The material was examined under a Zeiss stereomicroscope with an eyepiece micrometer and a Nikon Coolpix 995 digital camera attached. The specimens were deposited in the Crustacea collection of the Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Figura 1

Results and Discussion

A few crabs were recorded inside the cavities of coral colonies, Most individuals were probably lost during collection and handling. Empty cavities or scars developed by newly-settled gall crabs were considered as evidence of occurrence, and were observed in 10-37% of the samples in all study areas.

Family CRYPTOCHIRIDAE Paulson, 1875
1. *Opecarcinus* Kropp and Manning, 1987
Opecarcinus hypostegus (Shaw & Hopkins, 1977)

Diagnosis (after Kropp and Manning, 1987: 10-14, figs 5, 6): Cornea anterolateral and terminal, occupying less than half lateral length of stalk in dorsal view. Carapace longer than wide, ornamented with numerous tubercles and some spines, smoother posteriorly. Anterolateral angle without prominent spine or tubercle, adjacent lateral margins with tubercles, not forming distinct border. Distal margin of antennule shorter than lateral margin.

Material examined: Two females and one male (UFBA 0008-CRU) from Pirangi do Norte (RN), two females and one male (UFBA 0009-CRU) , São José da Coroa Grande, and one female (UFBA 0010-CRU), Maragogi. Among the specimens examined, a heterosexual pair from Pirangi do Norte was found on the same colony of *S. stellata.*

Remarks: The specimens from northeastern Brazil have all diagnostic characters (1) to differentiate *Opecarcinus* from *Troglocarcinus*, *Cedidocarcinus* and *Detocarcinus*, the remaining Atlantic genera. *Opercarcinus* is characterized by (I) front deflected ventrally, (II) female pleopod 3 uniramous, (III) third maxilliped with exopod, (IV) sternite of first pereopod with tubercules, and (V) pterygostomial region fused to carapace. The genus is widely distributed, being known throughout the Indo-West Pacific region to Baja California and the Atlantic Ocean (4). However *O. hypostegus* has been recorded only

from the Central Atlantic (Ascension Island), Gulf of Mexico and the Caribbean (1). *Troglocarcinus corallicola* was reported on *Agaricia* from Pernambuco State (3). This identification is refuted (1) based on the fact the species has never been found on agariciid corals, and hypothesized that the author was probably dealing with *Opecarcinus* because *Agaricia* is a common host. Without referring to Coelho's work, the occurrence of *O. hypostegus* was confirmed in Pernambuco (2), and the coral families Agaricidae and Siderastreidae were considered as hosts. Nevertheless, only once *Opecarcinus* was found in association with *Siderastrea* (5), who found the crab in *S. siderea* (Ellis & Solander). The present results point out *S. stellata* as another host for *O. hypostegus* and extend its range in Brazil from Rio Grande do Norte to Alagoas states.

2. *Troglocarcinus* Verrill, 1908
Troglocarcinus corallicola Verrill, 1908

Diagnosis: Kropp and Manning (1987), pages 14-18, figures 7 and 8: Cornea anterolateral, occupying more than distal half of stalk in dorsal view. Carapace longer than wide, ornamented with tubercles and some spines, posterior fourth may be smooth but pitted. Anterolateral angle with spine, and lateral margins of carapace lacking distinct border of tubercles. Basal segment of antennular peduncle with distal projection extending to or slightly beyond eyestalk.

Material examined: One female (UFBA 0011-CRU) from reefs at Pirangi do Norte (RN)

Remarks: *Troglocarcinus* and *Opecarcinus* share some common traits (i. e., front carapace deflected ventrally, pleopod 3 uniramous in female, third maxilliped with exopod), however, diagnostic characteristics, including (I) sternum of first pereopod smooth and (II) free epimeral plate, distinguish uniquely the genus *Troglocarcinus*. Besides being generalist and occurring in a variety of coral hosts (1), *T. corallicola* is also amphi-Atlantic and one of the most widely distributed cryptochirids along the Atlantic coast. Despite of the low degree of host specificity, *T. corallicola* has so far been known from a single siderastreid host, *S. siderea* (1).

Conclusion

The Cryptochiridae represents a unique and poorly known group of crabs, with members described from shallow tropical waters to deep water (6). These organisms have been reported in exclusive association with scleractinian corals, depending on host mucus for feeding (7). The structure of the mouthparts was confirmed as suitable for collecting mucus from their coral hosts (8), rather than for for filter feeding. The gall is lined inside with living coral tissue that produces mucus. Mucus is released into the water, thus representing a type of detrital food that may be used by other organisms. The ingestion of mucus by gall crabs would not represent a metabolic drain, and so they could not be termed 'parasites'. Previous studies have suggested the males of *Hapalocarcinus marsupialis* were unlike to form galls (9). A heterosexual pair of *O. hypostegus*, however, was found on the same colony of *S. stellata* living inside separate, but neighboring holes.

Members of Scleractinia commonly harbor a wide variety of micro and macro organisms in distinct ecological associations. In such circumstances, the co-existence may biased distributional, ecological and biological patterns of both, dwelling-elements and hosts. Knowledge on Brazilian coral fauna and cryptochirids may so be considered as a case of mutual cooperation. Instead fortuitous, these small crabs are likely to occur abundantly at many depth ranges and in highly variable coral hosts.

References

[1]**Kropp, R.K.; R.B. Manning** 1987. The Atlantic gall crabs family Cryptochiridae (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Smithsonian Contributions to Zoology 462: 1-21.

[2]**Melo, G.A.S.** 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. Editora Plêiade, São Paulo.

[3]**Coelho, P.A.** 1966. Alguns decápodos novos para Pernambuco e estados vizinhos na Coleção Carcinológica do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco - Segunda lista. Ciência e Cultura 18: 139-140.

[4]**Kropp, R.K.** 1989. A revision of the Pacific species of gall crabs, genus *Opecarcinus* (Crustacea: Cryptochiridae). Bulletin of Marine Science 45: 98-129.

[5]**Scott, P.J.B.** 1985. Aspects of living coral associates in Jamaica. 5th International Coral Reef Symposium 1: 345-350.

[6]**Kropp, R.K.; R.B. Manning** 1995. Crustacea Decapoda: two new genera and species of deep water gall crabs from the Indo-west Pacific (Cryptochiridae). In: Crosnier, A. (ed). XV. Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Mémoires du Muséum National d' Histoire Naturelle 168, Paris: 531-539.

[7]**Reed, J.K.; R.H. Gore ; L.E. Scotto ; K.A. Wilson** 1982. Community composition, structure, areal and trophic relationships of decapods associated with shallow- and deep-water *Oculina varicosa* reef corals. Bulletin of Marine Science 32: 761-786.
[8]**Kropp, R.K.** 1986. Feeding biology and mouthpart morphology of three species of corals gall crabs (Decapoda: Cryptochiridae). Journal of Crustacean Biology 6: 377-384.
[9]**Warner, G.F.** 1977. The Biology of Crabs. Van Nostrand Reinhold Co. New York.

Orientações complementares:
- O formato do arquivo deverá ser "doc" (Microsoft Word versão 6 ou superior) ou "rtf" (Rich Text Format) e o tamanho do arquivo (não compactado) não poderá ultrapassar 750 kb. Arquivos acima deste limite serão automaticamente rejeitados pelo sistema.
- Todo o texto não poderá ultrapassar três páginas, incluindo as figuras e tabelas.
- O texto deverá ser redigido com espaçamento simples entre as linhas.
- A página deverá ser configurada em papel A4 (210 x 297mm) e as margens superiores e inferiores deverão ter 2,5cm e a esquerda e direita 3,0cm .
- As tabelas deverão ser redigidas no próprio editor de texto.
Figuras e gráficos deveram ser colados no texto como figura, usando a janela "editar, colar especial, figura!".
O resumo expandido deverá conter, obrigatoriamente, introdução, material e métodos, resultados (mesmo que preliminares) e discussões, conclusões e referências. Trabalhos sem resultados não serão aceitos.
Serão aceitos no máximo cinco trabalhos submetidos por inscrição.
Tamanho dos painéis – 0,9 metros de largura x 1,20 metros de altura, as letras deverão ser visíveis. Os materiais para a montagem dos painéis serão de responsabilidade dos autores.

ASTEROCHERIDAE (SIPHONOSTOMATOIDA) ASSOCIATED WITH *P. CRISTATA*, B. (PORIFERA) WITH BIOGEOGRAPHICAL CONSIDERATIONS ON THE FAMILY DISTRIBUTION

Bispo1, R.; Johnsson1, R.; Neves1, E.G.
[1]*Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Dpt. Zoologia - Av. Adhemar de Barros, s/n Ondina, Bahia, BRAZIL CEP: 40170-290, johnsson@ufba.br*

Asterocheridae, Copepoda, Placospongia, Porifera, Brazil; Biogeography

Introduction

The siphonostomatoid fauna found associated with invertebrates in Brazil is still poorly known. Many recent studies were carried out at the coral reefs of Abrolhos' region, at the south region of the state of Bahia (Fig. 1), located at the northeastern region of Brazil (1,2,3,4). These studies confirmed the existence of many new siphonostomatoid species associated with different invertebrate groups at the region. Despite these efforts all the remaining extension of the state, which ranges for almost a thousand kilometers, is still unexplored.

This study was carried out at Bimbarra island (Fig. 1) in a estuarine region located at the bottom of Todos os Santos Bay which has an area of 1052 km^2. Thus, much different from all previous sampling sites in Bahia which were reef formations located at 70 kilometers from mainland. In the present study the sponges were collected at low tide and were found totally exposed, recovering a mix of hard arenite sediment and mud, showing its abundance in the region. The site was chosen because of its peculiar conditions characterized by mangrove formations, proximity of rivers and therefore an upbringing of freshwater and finally daily periods of exposure during low tides.

The genus *Asterocheres* is commonly found in association with sponges (5), but, among all studies developed along the Brazilian coast only a few of them have identified the sponges to species or genus level (3,4). Therefore the knowledge of the true poriferan hosts for the Brazilian asterocherids has, so far, remained restricted.

The present study describes the siphonostomatoid fauna found in association with *Placospongia cristata* Boury-Esnault (Porifera, Desmospongiae) whose distribution has been restricted to Recife, at Pernambuco State (Fig. 1), at approximately 800 kilometers of the present site.

Material and Methods

The sample of *Placospongia cristata* was collected at low tide (0.1) and was found completely out of water fixed over hard sediment with mud surroundings. The sponges were picked up manually and isolated in a plastic bag with sea-water, to which a small amount of 95% ethyl alcohol was added to make approximately a 5% solution. After soaking for 1- 2 hours and rinsing, the water was passed through a fine net and the copepods picked up from the residuum (6). All measurements were made from specimens cleared in lactic acid, dissected and mounted in permanent slides. The body lengths do not include the setae on the caudal rami. In the spine and setal formulas of legs 1 to 4 the Roman numerals indicate spines and the Arabical numerals represent setae (7). All figures have been drawn with the aid of camera lucida. The abbreviations P1 to P5 refer to legs 1 to 5.

The specimens studied here are deposited in the Museu de Zoologia / Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Results and Discussion

Asterocheres neptunei Johnsson, 2001

Material examined: 4 females (UFBA 0006 CRU) associated with *Placospongia cristata* from Bimbarra island, Madre de Deus, Bahia State. Collected by R. Johnsson and R. Bispo on 01/VIII/2004.

This species has only been recorded in Picinguaba (São Paulo State), an inlet located at the southeast region of Brazil (Fig. 1) where the sponges were collected at 3 meters depth during low tide.

Placospongia cristata was recorded for the first time in Bahia and there are no records of its occurrence further south. As (8) were not able to determine which sponges were collected we may infer two possibilities. The first one is the occurrence of the host further south and secondly that *A. neptunei* might be found in Picinguaba associated with a different host. However 74 specimens of *A. neptunei* were found in Picinguaba while only four were collected associated with *P. cristata* in Bahia. Such difference in the total amount may indicate that *P.* is not the main host for *A. neptunei*.

Asterocheres sp.nov.

Material examined: Holotype: female (UFBA 0012 CRU), allotype: male (UFBA 0013 CRU), paratypes: 27 females (UFBA 0020 CRU) and 15 males (UFBA 0021 CRU) associated with *Placospongia cristata* from Bimbarra island, Madre de Deus, Bahia State. Collected by R. Johnsson and R. Bispo on 01/VIII/2004.

Despite *Asterocheres* sp. nov. has been found at the same host as *A. neptunei* Johnsson, 2001 both species have many marked differences. *Asterocheres neptunei* has a longer siphon which reaches between the insertions of leg 1 and 2, the free segment of P5 armed with 2 setae and antennal exopod with 3 setae (8) while in *Asterocheres* sp. nov. the siphon is slightly longer than the maxilliped insertion, P5 has 3 setae on its free segment and the antennal exopod shows only 2 setae.

However if the number of specimens found associated with *P. cristata* is considered, it is possible to infer that *A. neptunei* is probably an occasional occupant of this sponge once only four individuals were found while 44 specimens of *Asterocheres* sp. nov. were sampled.

Besides these characteristics which differentiate both species living associated with *P. cristata*, *Asterocheres* sp. nov. also shows unique characters among all the remaining species of the genus.

Conclusions

Studies dealing with the Brazilian asterocherids have only been constantly developed during the last decade. However these studies have been restricted to taxonomic descriptions of a fauna that remained totally unknown almost until the end of last century. At the present moment 22 species, belonging to 9 different genera of Asterocheridae, have been recorded to the Brazilian coast. Despite the great progress achieved during this period the information available is totally restricted to sampling areas at very low depths (ranging from 0.5 m to 20 m) and close to the seashore. Besides that only now some concern has been drawn on the host identification, so most associations have been restricted to a phylum level in terms of host identity.

Nevertheless the available data permit to trace some considerations on the family distribution along the Brazilian coast and on host associations.

The siphonostomatoids encompasses organisms deeply modified and others that show a cyclopiform body resembling other orders such as Cyclopoida. The first animals are mainly parasites while the latter can be found living in “loose” association despite the existence of a siphon and a mandibular palp styliform. Its has been considered by some authors the possibility of a host specificity at least to a phylum level, therefore some siphonostomatoids are fish parasites and other echinoderm associated (Otsuka & Boxshall, 1998). Such pattern may be more comprehensible once the relation with the host is more deeply rooted such as in the parasitism cases. Although the studies carried out in Brazil have focused mainly on poriferans it is noticeable that many species are not totally restricted to the phylum, being recorded also on algae, echinoderms or bryozons. On the other side the number of speciemens found on each host reflects the existence of a significant preference for not only a certain phylum (as observed in *Asterocheres spinopaulus*) but also for, at least, a certain genus within the host, as seen in *Asterocheres abrolhensis, A. lunatus, A. neptunei* and *Cletopontius titanus*.

The samples so far studied along the Brazilian coast ranges from Pernambuco to São Paulo State but the major diversity of the family was found in Bahia, with 17, of the total of 22 species. Among these, 11 species were recorded exclusively in the State while 3 species were also found in Pernambuco, and the remaining 3 species were found in the southeast region (São Paulo and Rio de Janeiro States considered together). This pattern may be explained by the existence of 2 large estuaries formed by São Francisco and Doce Rivers at the division of Alagoas and Sergipe States and Espirito Santo State respectively which provide a large amount of freshwater input and sedimentation increment (9). Additionally to this hydrological features there is also an upwelling formed by cold water from the Falklands current at the north region of Rio de Janeiro State which is also responsible for the southernmost boundary of the stenothermic tropical fauna (9). These conditions may restrict the distribution of asterocherid hosts but as some species are found more widely distributed they may be able to surpass these limitations as observed in *Asterocheres neptunei, A. crenulatus* and *Scottocheres laubieri*.

References

[1] **Johnsson, R.** 1998. Six new species of the genus *Asterocheres* (Copepoda: Siphonostomatoida) associated with sponges in Brazil. Nauplius, 6: 61-99.

[2] **Johnsson, R.** 1998. A new species of *Orecturus* Humes, 1992, Siphonostomatoida (Crustacea, Copepoda) associated with *Echinaster* sp., and sponges in Bahia (Brazil). Boletim do Museu Nacional, 395: 1-7.

[3] **Johnsson, R.** 2000. *Spongiopsyllus adventicius* new species and genus of Entomolepididae (Copepoda: Siphonostomatoida) associated with sponges in Brazil. Hydrobiologia, 417: 115-119.

[4] **Johnsson, R.** 2002. Asterocherids (Copepoda; Siphonostomatoida) associated with invertebrates from California Reefs: Abrolhos (Brazil). Hydrobiologia, 470: 247-266.
[5] **Boxshall G.A.; S.H. Halsey** 2004. An Introduction to Copepod Diversity. The Ray Society, London: 966 pp
[6] **Humes, A. G.** 1996. Siphonostomatoid copepods (Asterocheridae) associated with the sponge *Dysidea* in the Moluccas. Systematic Parasitology 35(3):157-177.
[7] **Huys, R.; G.A. Boxshall** 1991. Copepod Evolution. The Ray Society, London: 468 pp.
[8] **Johnsson, R.; Rocha, C.E.F.; Neves, E.G.** 2001. Asterocherids (Copepoda: Siphonostomatoida) from Picinguaba, São Paulo State, Brazil. Nauplius, 9(2): 75-95.
[9] **Cunha, S.B.; A.J.T. Guerra** 2001. Geomorfologia do Brasil. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro:388 pp.

AN UNEXPECTED CORAL ASSEMBLAGE IN SUBMERGED REEFS OF THE SERGIPE STATE

Neves1, E.G.; Johnsson1, R.; Sampaio1, C.L.

[1] *Universidade Federal da Bahia,Instituto de Biologia, Depto. de Zoologia, Av. Adhemar de Barros s/no, Campus Ondina - CEP: 40170-290 , Salvador (BA) - Brasil. r.johnsson@gmail.com*

Keywords: reefal systems, coral communities, Scleractinia, biodiversity, check-list

Introduction

Brazilian zooxanthellate corals are distributed along the Brazilian coast in four major geographic realms: **northern**, between the Amazon river mouth and the Cape São Roque (0°30'-5°29'S), **northeastern**, extending from Cape São Roque to the mouth of the São Francisco river (5°29'-10°30'S), **eastern**, comprising the entire coast of the Bahia State, from the mouth of the São Francisco river to the Doce river (10°30'-19°40'S), and the **southern**, between the mouth of the Doce river to the coast of the Santa Catarina State (19°40'-27°30'S) (1). The 'Northeastern Coastal Region' is characterized by the occurrence of reefs and estuaries associated to mangrove vegetation - here, the warm Brazil Current provides an optimal temperature for coral thrivingness, with river discharges being probably responsible for water enrichment (2). Nevertheless, the São Francisco river, the largest northeastern stream entering the Atlantic between the Amazonas and the Rio de la Plata, has been pointed out as an effective 'biological barrier', supposedly preventing coral development in the Sergipe State (1,3,4). However, submerged reefal structures remain unmapped and unexplored along the section from Natal (Rio Grande do Norte State) to southern Bahia, contributing to the misconception of a 'depleted coral zone' in the area under influence of the São Francisco estuary (2,4,5). Therefore, our study provides pioneer data on the occurrence of zooxanthellate corals at the Sergipe State. Besides contributing to the knowledge of the biodiversity of the Brazilian coral assemblages, we confirm the status of a 'depleted coral zone' around the São Francisco river has been mistakenly supported.

Material & Methods

Collections were haphazardly carried out by scuba diving in the coast of Sergipe State, northeastern Brazil, in two distinct reef sites, 'Recife do Guagiru' (10º51'46''S-36º49'50''W) and 'Recife do Robalo' (10º 40'20''S-36º 36'10''W), on March 12, 2005. The specimens were removed with a hammer and chisel at a depth varying from 6-8 m (Recife do Robalo) to 20-30 m (Recife do Guagiru). Corals were bleached in 2% solution of sodium hypochlorite for taxonomical analyses. Identifications were based on corallum and corallite structures. The specimens were deposited in the Cnidaria Collection of the 'Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia', Salvador (acronym UFBA).

Results and Discussion

Considering newly-reported occurrences of Caribbean siderastreids (6), and the exotic *Tubastraea* (7), a total of 22 shallow-water coral species have been reported along the northeastern and southeastern coasts - 7 of which are endemic species (*Astrangia braziliensis*, *Favia leptophila*, *Meandrina braziliensis*, *Mussismilia braziliensis*, *M. harttii*, *M. hispida*, and *Siderastrea stellata*), 14 also representative to the West Indies (*Stephanocoenia michelini*, *Madracis decactis*, *Agaricia agaricites*, *A. fragilis*, *Siderastrea radians*, *S. siderea*, *Porites astreoides*, *P. branneri*, *Favia gravida*, *Montastraea cavernosa*, *Astrangia rathbuni*, *Phyllangia americana*, *Scolymia wellsi*, *Tubastraea coccinea*), and 1 to the Indo-Pacific (*Tubastraea tagusensis*). In Table 1, follow the list of the species recorded to Sergipe State:

Locality	Species
Recife do Robalo	*Agaricia agaricites* (Linnaeus, 1758)
	Siderastrea stellata Verrill, 1868
	Porites astreoides Lamarck, 1816
	Favia gravida Verrill, 1868
	Montastraea cavernosa (Linnaeus, 1767)
	Mussismilia hispida Verrill, 1902
	Mussismilia harttii Verrill, 1902
	Scolymia sp.
Recife do Guajiru	*Montastraea cavernosa* (Linnaeus, 1767)
	Madracis decactis (Lyman, 1859)

Conclusion

The scleractinian corals recorded to Sergipe State comprise almost 40% of the total of the shallow-water species. This qualitative and preliminary check-list shows evidence of considerable diversity in a area previously characterized inhosptable for the establishment and development of a typical coral community. Further studies are expected to improve the number of species currently described for the region.

References

[1] **Leão, Z.M.A.N.; Kikuchi, R.K.P.; Testa, V.** 2003. Coral and coral reefs of Brazil. Latin America Coral Reefs. Elsevier Science: 9-52.

[2] **Maida, M.; Ferreira, B.P.** 1997. Coral reefs of Brazil: An overview. Proc. 8th Int. Coral Reef Symposium, Panama, 1: 263-274.

[3] **Branner, J.C.** 1904. The stone reefs of Brazil, their geological and geographical relations, with a chapter on the coral reefs. Bull. Mus. Comp. Zoo. Geological series, 54: 1-285.

[4] **Laborel, J.** 1969/70. Résultats Scientifiques des Campagnes de la "Calypso". Annales du Institut Oceanographie, 47: 229pp.

[5] **Leão, Z.M.A.N.** 1996. The coral reefs of Bahia; morphology, distribution and the major environmental impacts. Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 68: 439-452.

[6] **Neves, E.G.** 2004. Complexo *Siderastrea*: Especies distintas? Significado da variabilidade do genero *Siderastrea* de Blainville, 1830 (Anthozoa, Scleractinia) no Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biociencias, Universidade de São Paulo, 458 pp.

[7] **Paula, AF; Creed, J.C**. (in press). Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. Bulletin of Marine Science.

NOTE ON THE OCCURRENCE OF *SCOLYMIA CUBENSIS* (CNIDARIA, ANTHOZOA, SCLERACTINIA) IN BRAZIL

Neves1, E.G.; Johnsson1, R.; Sampaio1, C.L.

[1] *Universidade Federal da Bahia,Instituto de Biologia, Depto. de Zoologia, Av. Adhemar de Barros s/no, Campus Ondina - CEP: 40170-290 , Salvador (BA) - Brasil. r.johnsson@gmail.com*

Scleractinia, Mussidae, taxonomy, solitary coral, coral reef

Introduction

Madrepora lacera from the West Indian was originally described by in 1766 (1). A second species, *M. cubensis,* from St. Thomas, was described based on differences in the thickness of septa (2). Both species were latter attributed to the genus *Scolymia* Haime (1852) Comparing photographs of specimens from St. Thomas (deposited in the Paris Museum), and labelled *S. cubensis* by Milne Edwards & Haime, with specimens of *S. lacera* from Jamaica it was concluded they could be the same (3), thus suggesting *S. cubensis* as a junior synonym of *S. lacera*. Aggressive interactions between two supposed 'ecovariants' of the *S. lacera* were observed (4). While control individuals of *S lacera* did not interact negatively, the extracoelenteric feeding response of *S. lacera* to *S. cubensis* pointed out to a highly aggressive interspecific behavior. The correlation of morphological and behavioral data provided support to separate the species, also confirming that the aggressive *Scolymia* form was *S. lacera*. In this meanwhile, a new species was described to Brazil (5): *Scolymia wellsii* (holotype from Tamandare, Pernambuco State). Although being similar to *S. lacera*, *S. wellsii* would be promptly distinct by the shape of marginal teeth. Returning to the morphological analysis of the Atlantic *Scolymia* species Wells (6) supported both, (4) - 'To summarize, the coralla of *S. lacera* (with aggressive polyps) and *S. cubensis* (with nonaggressive polyps) are very similar but separable, largely on the basis of the character of septal dentation (...)', and Laborel's (5) studies – 'Coralla of this form are smaller (up to 6 cm) than those of either *S. lacera* or *S. cubensis*, with relatively deeper concave calices (...)'.

Comparing with Caribbean reef assemblages, the Brazilian coral fauna differs significantly due to its low diversity, relative endemism (major reef frame-building are endemic species) and the domain of massive forms (the endemic *Mussismilia harttii* has phaceloid colonies with groups of dichotomous corallites, but very distinct from Caribbean branching forms) (7). Because of the influence of the São Francisco River estuary (10º30'S), the largest river on northeastern Brazil, the area comprising Sergipe State has been pointed out as the limit between northeastern and the eastern geographic regions of hermatypic coral distribution (7). The Brazilian 'Reef Coast' extends for about 600 km, from Natal (Rio Grande do Norte State) to the mouth of the São Francisco River, and along this section '(...) there are reports of still unmapped submerged banks, probably on top of sunken structures'. Southerwards, submerged reefal structures (from São Francisco River to the south of Bahia State) also remain 'unexplored' (8). Based on information from early studies (see 3, 9, 10, 11), and lacking further field monitoring, recent inventories have therein confirmed the adverse conditions for coral thrivingness along the Sergipe coast (7, 12,13).

Therefore, the goal of this article is to determine the first occurrence of the Caribbean *S. cubensis* to Brazil, the record being in a region so far considered depleted of a characteristic coral fauna.

Material & Methods

Collections were haphazardly carried out by scuba diving in the coast of Sergipe State, northeastern Brazil, in two distinct reef sites, 'Recife do Guagiru' (10º51'46''S-36º49'50''W) and 'Recife do Robalo' (10º 40'20''S-36º 36'10''W), on March 12, 2005. A specimen of *Scolymia* with a diameter of 6.2-5.8 cm was removed with a hammer and chisel attached horizontally on the substrate from a submerged reefal structure comprising the 'Recife do Robalo' (southern São Francisco river) at a depth of about 6-8 m. Focusing upon the skeletal structures, taxonomical analyses were majorly done (3, 5, 6). The specimen was deposited in the Cnidaria Collection of the 'Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia', Salvador (acronym UFBA). Examples of *S. cubensis* and *S. lacera* from the National Museum of Natural History - Smithsonian Institution (USNM) were examined.

Results and Discussion

The main morphological diferences observed among the three Atlantic *Scolymia* species are listed on table 1 and are sufficient to distinguish them.

Character	*S. lacera*	*S. wellsi*	*S. cubensis*
Corallum	Irregular disc-shaped	Cup-shaped (concave elliptical)	Disc-shaped (flat forms)
Number of 1ª septa	12	12	10
S1 thickness	Proeminent	Proeminent, feebly thickness	Not proeminent
Marginal dentation	Strong, large, triangular, regularly distributed	Irregular size, fragile, curved and fused	Filiform, homogeneous, ornamented
Collumela	Elliptical, trabecular	Elliptical, spongy	Compact, discoid, spongy

The specimen collected on ´Recife do Robalo' was studied based on the morphological aspects listed above. The pattern found on the material obtained from this site fits perfectly the charactersitics provided for *S. cubensis* and is completely different from the other *S. wellsi* so far recorded to the Brazilian coast.

Such record indicates that *S. wellsi* is not the only species of the genus found along the Brazilian coast and besides that it extends the range of distribution of *S. cubensis* from the Carribean region to Sergipe state.

Conclusions

The record of second *Scolymia* species along the Brazilian coast confirms a ample trend: the biodiversity of scleractinian corals in Brazil has been understimated due to taxonomical misunderstandings, resulting in erroneous approaches. This fact has already been confirmed by recent studies on *Siderastrea* (14) in which two other Caribbean scleractinians were distinguished along the coast.

References

[1] **Pallas, P.S.** 1766. Elenchus zoophytorum. The Hague, 451 pp.
[2] **Milne Edwards, H.; Haime J.** 1849. Monographie des Astréides. Tribu II. Astreinae. Annales des Sciences Naturales, 3(11): 233-312.
[3] **Wells, J.W.** 1964. The recent solitary mussid scleractinian corals. Zoologisch Mendedlin, 39: 375-384.
[4] **Lang, J.** 1971. Interspecific aggression by scleractinian corals. 1, The rediscovery of *Scolymia cubensis* (Milne Edwards & Haime). Bulletin of Marine Science, 21(4): 952-959.
[5] **Laborel, J.** 1967. A revised list of Brazilian scleractinian corals and description of a new species. Postilla, 107: 1-14.
[6] **Wells, J.W.** 1971. Note on *Scolymia lacera* and *S. cubensis* in Jamaica. Bulletin of Marine Science, 21(4): 960-963.
[7] **Leão, Z.M.A.N.; Kikuchi, R.K.P.; Testa, V.** 2003. Coral and coral reefs of Brazil. Latin America Coral Reefs. Elsevier Science: 9-52.
[8] **Leão, Z.M.A.N.** 1996. The coral reefs of Bahia; morphology, distribution and the major environmental impacts. Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 68: 439-452.
[9] **Rathbun, R.** 1879. Brazilian corals and coral reefs. American Naturalist 13: 539-551.
[10] **Branner, J.C.** 1904. The stone reefs of Brazil, their geological and geographical relations, with a chapter on the coral reefs. Bull. Mus. Comp. Zoo. Geological series, 54: 1-285.
[11] **Laborel, J.** 1969/70. Résultats Scientifiques des Campagnes de la "Calypso". Annales du Institut Oceanographie, 47: 229pp.
[12] **Maida, M.; Ferreira, B.P.** 1997. Coral reefs of Brazil: An overview. Proc. 8th Int. Coral Reef Symposium, Panama, 1: 263-274.
[13] **Castro, C.B.; Pires, D.O.** 2001. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. Bulletin of Marine Science, 69(2): 357-371.
[14] **Neves, E.G.** 2004. Complexo *Siderastrea*: Especies distintas? Significado da variabilidade do genero *Siderastrea* de Blainville, 1830 (Anthozoa, Scleractinia) no Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biociencias, Universidade de São Paulo, 458 pp.

CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA DA ZONA ESTUARINA DO RIO MASSIAMBU NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO/SC.

Martins, B.A.D.[1] ; Mudat, J.[2]; Milan, C.C.[3]; Joaquim, J.M.B[3]; Bonetti, C.[3]; Bonetti, J.[3]
[1]*Departamento de Geociências-CFH, Campus Universitário, Florianópolis/SC cep 88040-900 bianca.oceano@gmail.com - Bolsista de Doutorado CNPq/CT Hidro – Programa de Pós-graduação em Geografia/UFSC*
[2] *Mestrando Programa de Pós-graduação em Geografia/UFSC*
[3] *Laboratório de Oceanografia Costeira (GCN – UFSC)*

Palavras Chave: hidroquimica, dinamica estuarina, nutrientes

Introdução

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro é a maior unidade de conservação no Estado. Ocupa aproximadamente 1% do território de Santa Catarina, com uma extensão de 87.405 hectares. Foi criado através do Decreto n° 1.260/75 e abrange áreas de nove municípios: Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, São Bonifácio, São Martinho, Imaruí, Garopaba e Paulo Lopes. Engloba também as ilhas de Fortaleza/Araçatuba, Ilha do Andrade, Papagaio Pequeno, Três Irmãs, Moleques do Sul, Siriú, Coral, dos Cardos e a ponta sul da ilha de Santa Catarina (1).

A caracterização físico-química e dos nutrientes na coluna d'água na região estuarina do Rio Massiambu é de extrema importância, haja vista a ausência desses dados nesse ambiente, além da importância no fornecimento de informações que auxiliem à compreensão desses parâmetros ambientais e a produtividade primária e manutenção dos estoques pesqueiros.

Os dados apresentados neste trabalho foram adquiridos durante a disciplina "Processos Oceanográficos e Dinâmica Costeira" do Curso de Pós-Graduação em Geografia-UFSC. O objetivo deste levantamento foi compreender a distribuição espacial das propriedades físico-químicas e dos nutrientes inorgânicos dissolvidos da coluna d'água ao longo do eixo de circulação principal do sistema estuarino do Rio Massiambú, sob regime de maré de sizígia.

Material e Métodos

A coleta das variáveis hidroquímicas no estuário do Rio Massiambú, físico-químicas e dos nutrientes, foi realizada no dia 27 de junho de 2005 sob condição de preamar de sizígia. Durante o período de amostragem o céu estava nublado e havia vento sul de intensidade fraca a moderada. A malha amostral consistiu de estações de coleta eqüidistantes de 500m ao longo de um perfil longitudinal ao eixo principal de penetração das águas marinhas, totalizando 11 pontos amostrais. O posicionamento das estações foi determinado com o auxílio de um GPS náutico Garmin Modelo GPSMAP 76S.

Para coleta d'água foi utilizada garrafa Van Dorn com capacidade para 1,5 L, amostrando-se em dois níveis da coluna d'água (superfície e proximidades do fundo). O oxigênio dissolvido foi medido imediatamente após o desmarme da garrafa, utilizando-se um oximetro YSI modelo F-1055 (precisão de 0,01mg.L^{-1}). Uma alíquota de 50 ml de água foi armazenada em frascos de polietileno mantidos refrigerados e ao abrigo da luz para análise da turbidez em laboratório, sendo utilizado um turbidímetro digital Orbeco 966 com precisão de 0,01 NTU e também do pH, utilizando um eletrodo de pH Goulton (precisão de 0,01). Perfis verticais contínuos em todos os pontos amostrados de salinidade e temperatura foram obtidos utilizando-se um STD SensorData com precisão de 0,01 PSU e 0,01° C.

Para a determinação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos foi armazenada uma alíquota de 250 ml de água em frascos de polietileno, onde foram acondicionadas em gelo quando em campo e congeladas imediatamente após a entrada no laboratório. No momento das análises estas amostras foram descongeladas e filtradas em membranas de porosidade controlada (0,045 micrometros) para a eliminação do material particulado. A fração filtrada foi dividida em cinco alíquotas para a análise química do $N\text{-}NO_3$ (nitrato), $N\text{-}NO_2$ (nitrito), $N\text{-}NH_{3,4}$ (amônio), PO_4 (ortofosfato) e SiO_3 (silicato).O procedimento metodológico baseou-se nas propostas de (2) e (3), utilizando-se fotocolorímetro AT2K da ALFAKIT utilizando kits de reagentes previamente preparados e fornecidos pela empresa.

As relações entre as variáveis foram estudadas através de uma matriz de correlação baseada nos cálculos do Coeficiente de Pearson. Foram considerados significativos os valores de r acima de 0,45 (em negrito, tab. 1) (alfa=0,05). Também foi feita análise de componentes principais para auxiliar na interpretação das relações entre as variáveis, onde o tamanho e a orientação dos vetores (fig. 3) indicam a influência de cada variável na distribuição das estações amostrais. Os dados foram previamente transformados em valores de logaritimo natural para aproximar da distribuição normal.

Resultados e Discussões

Os perfis de salinidade e de temperatura caracterizam a entrada da água marinha ao longo de todo eixo longitudinal do estuário amostrado (fig.1 e fig.2).

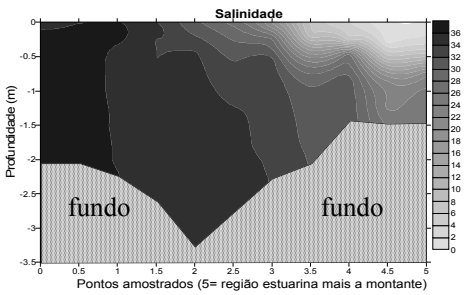


Figura 1- Salinidade nas estações de coleta eqüidistantes de 500m ao longo de um perfil longitudinal ao eixo principal de penetração das águas marinhas

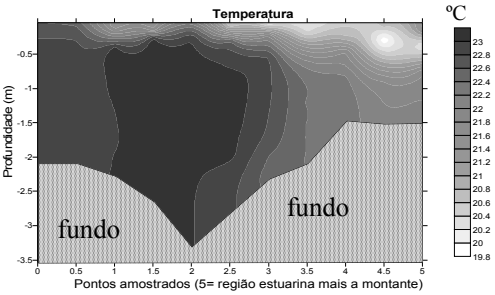


Figura 2- Temperatura nas estações de coleta eqüidistantes de 500m ao longo de um perfil longitudinal ao eixo principal de penetração das águas marinhas

	Salinidade	Temperatura	Profundidade	$N\text{-}NO_3$	$P\text{-}PO_4$	SiO_3	O_2	pH	Turbidez
Salinidade	1,00								
Temperatura	**0,73**	1,00							
Profundidade	**0,49**	**0,71**	1,00						
$N\text{-}NO_3$	0,13	0,14	0,03	1,00					
$P\text{-}PO_4$	-0,03	0,04	**0,46**	**-0,46**	1,00				
SiO_3	-0,09	-0,23	0,02	0,28	0,28	1,00			
O_2	0,14	-0,12	-0,26	-0,08	**-0,59**	-0,32	1,00		
pH	-0,26	0,03	-0,16	-0,21	-0,41	**-0,67**	**0,53**	1,00	
Turbidez	0,29	**0,47**	**0,57**	-0,31	**0,53**	0,03	-0,29	-0,09	1,00

Tabela 1- Matriz de correlação (coeficiente de Pearson)

Para estuários não poluídos, cita-se 1,2uM de fosfato (0,0372mg.L^{-1} de P) como valor máximo recomendado (5). Algumas estações do Massiambu apresentaram, no entanto, concentrações máximas e médias mais altas que as citadas por esses autores (tab.3 e tab.4), evidenciando uma concentração acima do esperado. Como não se têm evidências de enriquecimento antrópico nesta área, além das concentrações dos nitrogenados terem se apresentado baixas (tab.3 e tab.4), será necessário investigar melhor o comportamento deste nutriente. As maiores concentrações de fosfato foram observadas em amostras de água de fundo, correlacionando-se positivamente com a profundidade (tab.1 e fig.3). Com o aumento da salinidade, a adsorção de fosfato no material em suspensão diminui, tendo em vista maior competição pelos sítios de adsorção, entre o fosfato e os ânions abundantes na água do mar, como Cl^- e o SO_4^{2-}, resultando em uma maior disponibilidade de fosfato dissolvido (4). É possível também, que o aumento de fosfato na água esteja associado com a maior dessorção do fósforo das partículas em suspensão, na presença de águas mais salinas. A dissolução de compostos fosfatados dos sedimentos de corpos aquáticos em condições redutoras e anóxicas podem enriquecer em fosfato dissolvido a água intersticial dos sedimentos que, por difusão molecular ou ressuspensão dos sedimentos de fundo e liberação dessa água intersticial, enriquecem a coluna d´água, esse processo pode ser evidenciado pela correlacão negativa do fosfato com o oxigênio (tab.1 e fig.3). De maneira geral, as concentrações de silicato decresceram em direção ao oceano (fig.4, tab.2 e tab.3), com exceção da estação 10 e 11 em superfície. A turbidez manteve-se baixa ao longo de toda a zona estuarina (fig. 4, tab.2 e tab.3). O nitrato tem baixa toxicidade na água e também manteve-se em baixas concentrações (fig.4, tab.2 e tab.3), abaixo do recomendado (6) em águas doces e salinas. O oxigênio apresentou valor mínimo de 5,97mg.L^{-1} no fundo, sendo acima do recomendado (6). O pH manteve-se em condições básicas, acima de 7 (fig. 4, tab.2 e tab.3), que podem estar relacionado com predomínio da

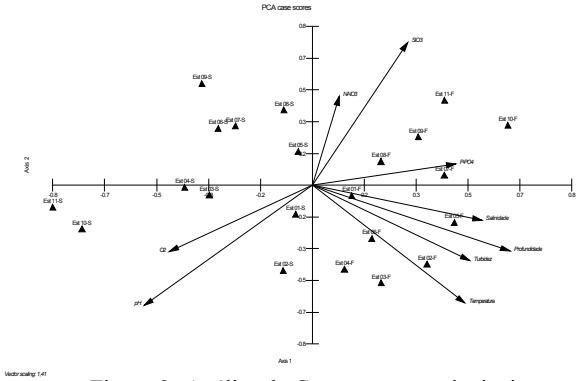


Figura 3- Análise de Componentes principais

água oceânica que possui pH alcalino pela presença de carbonatos e bicarbonatos e de metais alcalinos e alcalinos terrosos (5). Concentrações de amônio e nitrito não foram detectadas pela metodologia utilizada.

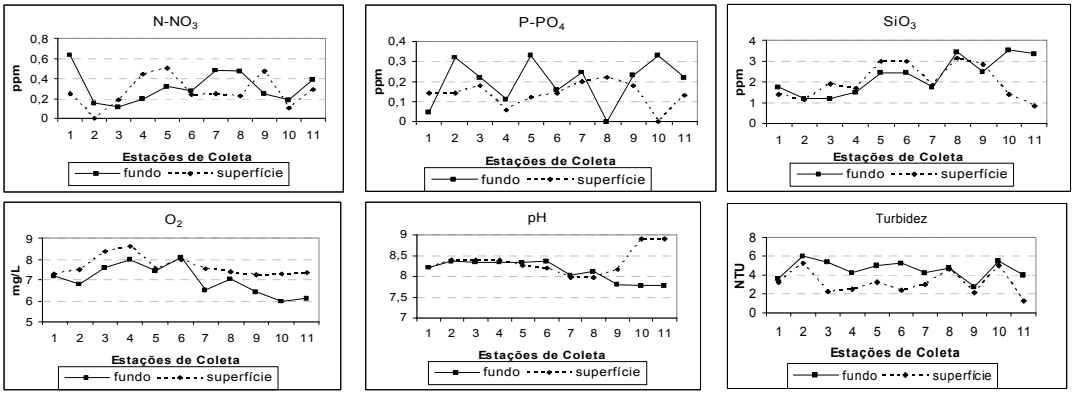


Figura 4- Parâmetros hidroquímicos de superfície e fundo

Superfície	Média	Desvio padrão	Máximo	Mínimo
NITRATO	0,29	0,13	0,5	0,1
FOSFATO	0,15	0,04	0,22	0,06
SILICATO	2,03	0,84	3,16	0,84
OXIG.DISS.	7,65	0,46	8,59	7,26
pH	8,35	0,31	8,9	7,97
TURBIDEZ	3,18	1,26	5,2	1,3

Tabela 2- Parâmetros amostrados de superfície

Fundo	Média	Desvio padrão	Máximo	Mínimo
NITRATO	0,32	0,16	0,64	0,11
FOSFATO	0,22	0,09	0,33	0,05
SILICATO	2,28	0,88	3,54	1,18
OXIG.DISS.	7,01	0,71	8,07	5,97
pH	8,14	0,25	8,37	7,77
TURBIDEZ	4,61	0,96	6,0	2,7

Tabela 3- Parâmetros amostrados de Fundo

Conclusões

Um primeiro cenário da distribuição espacial das propriedades físico-químicas e dos nutrientes inorgânicos dissolvidos da coluna d'água ao longo do eixo de circulação principal do sistema estuarino do Rio Massiambú pode ser avaliado.Baseado nos resultados obtidos pode-se dizer que a zona estuarina estudada estende-se por aproximadamente 5 Km a partir de sua desembocadura na Baía Sul. Nas áreas mais a jusante o regime de circulação pode ser considerado como parcialmente misturado a verticalmente homogêneo. A medida que aumenta a influência fluvial (nas áreas mais a montante) a penetração das águas marinhas ocorre sobretudo pelo fundo, caracterizando um regime de circulação verticalmente estratificado.

Ressalta-se a necessidade de amostragens ao longo de diferentes condições hidrológicas e meteorológicos para se determinar a influência dos diferentes regimes hidrológicos, das variações sazonais e interanuais na dinâmica hidroquímica deste estuário, além de amostragens ao longo de um mesmo dia a fim de se avaliar a influência da maré. Outras recomendações são quanto a realização de análises posteriores utilizando métodos laboratoriais com maior precisão e estudos avaliando os nutrientes e parâmetros físico-químicos na água intersticial do sedimento.

Referências

[1] http://www.fatma.sc.gov.br/ educacao_ambiental/tabuleiro.htm

[2] **APHA (American Public Health Association).** 1975. Standard methods fo examination of water and wastewater. 14. ed. Washington, DC., 1193pp.

[3] **Aminot, A.; Chaussepied, M** 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. CNEXO, Brest, 395 pp.

[4] **Liss, P.S.** 1976. Conservative and non-conservative behavior of dissolved constituents during estuarine mixing. In Burton J.D., Liss, P.S (ed) Estuarine chemistry. Academic Press, New York.

[5] **Baumgarten, M.Z.; Pozza, S.A.** 2001. Qualidade de águas: descrição de parâmetros químicos referidos na legislação ambiental. Rio Grande: Ed. FURG, 166pp.

[6] **Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.** 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 20. Diário Oficial da União, p. 11356.

Agradecimento

Agradecemos ao Diego Carvalho Sander pelo auxílio nas análises.

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE PESQUEIRA DA PRAIA DE GAROPABA- SANTA CATARINA

Martin, P.R.1
[1]*Instituto Baleia Franca, Manoel Álvaro de Araújo, 186, Centro histórico, Garopaba, Santa Catarina Cep 88495000, patrícia@institutobaleiafranca.org.*

Palavras chave: pescadores, pesca artesanal, pesca industrial.

Introdução

Situada em uma área de proteção ambiental (APA da Baleia Franca), a cidade de Garopaba está localizada no litoral sul de Santa Catarina, a cerca de 96 Km de Florianópolis e possui oito praias, sendo elas Vermelha, Ouvidor, Ferrugem, Barra da Ferrugem, Silveira, Garopaba, Siriú e Gamboa. Garopaba possui apenas uma colônia de pescadores (Z 12), localizada no centro histórico da cidade, com aproximadamente 90 cadastrados, porém, muitos destes são provenientes de outras praias do município. A colônia de pescadores de Garopaba e a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP) de Florianópolis, são órgãos local e estadual respectivamente que tem por objetivo avaliar,cadastrar e organizar a atividade de pesca de Garopaba e no estado de Santa Catarina (1). Devido à carência de informações, o conflito entre os dados fornecidos por ambas instituições e os evidentes problemas encontrados na pesca artesanal, como a desvalorização dessa profissão e os conflitos com os barcos industriais, o objetivo do presente trabalho foi fazer um diagnóstico da comunidade pesqueira da praia de Garopaba, levantando dados sobre estrutura familiar, atividades desenvolvidas, problemas enfrentados pelos pescadores, entre outros.

Material e Métodos

Os dados do presente trabalho foram coletados através de questionário fechado elaborado com perguntas de múltipla escolha dirigido diretamente aos pescadores da praia de Garopaba. Estes foram abordados em seus locais de trabalho e lazer, como praia, ranchos, peixarias, bares e praças. Com o intuito de minimizar e evitar situações de inibição, não foi utilizado gravador. O questionário continha questões referentes à idade, local de nascimento, tempo de residência, atividade dos pais, moradia, número de pessoas residentes na casa, estado civil, segunda atividade produtiva, parentes pescadores, melhores meses pra pesca, melhor produto da pesca, renda mensal aproximada, profissão da esposa, número de filhos, grau de escolaridade dos filhos e do pescador, perspectiva para os filhos, e uma pergunta aberta sobre os principais problemas e dificuldades encontrado na pesca. Paralelamente, os mesmo dados foram pesquisados nos órgãos competentes local, a Colônia de Pescadores de Garopaba e no órgão responsável estadual, o SEAP (Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca).

Resultados e discussão

Segundo o SEAP, o número de pescadores da cidade de Garopaba aproxima-se de 1470. Estes dados foram coletados no ano de 2000 e desde então não foram atualizados. A SEAP não possui o número de pescadores da praia de Garopaba, bem como a própria Colônia de Pesca desta praia que tem apenas 14% dos pescadores registrados. Segundo os dados coletados através do questionário, o número de pescadores fica entre 80 e 90 indivíduos, onde destes foram entrevistados pescadores com idade mínima de e máxima de 22 E 81 anos respectivamente. O número de recusa ao questionário foi de 10 indivíduos. Segundo dados da colônia de Garopaba, o número de embarcações é de aproximadamente 58. O SEAP não pôde fornecer esse dado, pois não possui registros individualizados das comunidades pesqueiras, apenasdados compilados de todo o Estado de Santa Catarina. Informações da colônia mostram que na época de defeso, apenas as esposas e os legítimos pescadores recebem o benefício, ficando impedidos de recebê-los aqueles que possuem uma atividade secundária à pesca bem como aposentados. Essa informação contradiz o que os próprios pescadores afirmam nos questionários, quando falam que todos os que possuem carteira de pescador recebem o seguro defeso, totalizando 58,14% em Garopaba. Segundo dados da colônia, as mulheres também pescam e/ou auxiliam de alguma forma na atividade de pesca, mas conforme o questionário, na praia de Garopaba nenhuma mulher de pescador tem ligação com a pesca, sendo QUE 52,63% são donas de casa e 47,37% trabalham. Mas essa participação é encontrada em outras praias de Santa Catarina, como na Baia da Babitonga (2). Segundo a colônia o número médio de filhos é de 6 por família, com renda anual aproximada de 4 a 5 mil reais por ano. Porém dados proveniente do questionário mostraram que 56% dos entrevistados possuem de 1 a 3 filhos e apenas 10% possui mais de 7 filhos. De todos os entrevistados, 86% são nascidos em Garopaba e 54% são casados, sendo que 83,67% dos pescadores apresentam intensa insatisfação sobre a participação de seus filhos na atividade de

pesca. Dados de escolaridade mostram que 41,86% dos filhos de pescadores possuem o ensino médio completo, mas 32,56% tem o fundamental incompleto. Quanto aos próprios pescadores, 72% possuem o fundamental incompleto. Dos pescadores entrevistados, 34% não possui outra profissão, dependendo apenas da pesca. Os pescadores da região afirmaram que os melhores meses para a pesca são entre abril E agosto, sendo a tainha (*Mugil brasiliensis*), o melhor produto pesqueiro. Com relação aos principais problemas e dificuldades encontrados na pesca, 34,48% dos pescadores mencionaram o fato da presença de barcos industriais, em especial os atuneiros, próximos da costa, que capturam as manjubas para a pesca de atum, o que acaba com os pequenos peixes, prejudicando fortemente a pesca artesanal. No Brasil, em 2002, a pesca artesanal foi responsável por 50,01% da produção pesqueira (3). A destruição inconseqüente do meio marinho impossibilita a aproximação de cardumes na costa, desaparecendo gradualmente espécies devido a interrupção de seus ciclos biológicos que alteram seus comportamentos. Isso faz com que os pescadores não consigam ter resultados positivos da pesca artesanal, deixando cada fez mais suas tradições culturais. Isso faz com que os pescadores não consigam ter resultados positivos da pesca artesanal, deixando cada fez mais suas tradições culturais (4). A desvalorização dessa população faz com que não haja um reconhecimento da sabedoria local que é de fundamental importância para que haja uma conservação do meio ambiente, dando a essa comunidade poder deliberativo nos órgãos de decisão, além de melhorias nas condições de vida e renda (5). Conhecimentos esses já reconhecidos por muitos pesquisadores (6,7).

Conclusões

Dados preliminares mostraram a deficiência dos dados e falta de consenso entre as autoridades competentes responsáveis pela pesca no estado e a própria realidade da comunidade pesqueira de Garopaba. Medidas devem ser tomadas com relação aos barcos industriais que se aproximam da costa, prejudicando a pesca artesanal. Não existe uma lei federal que proíba essa aproximação, mas deveria haver uma lei estadual para que certos danos sejam minimizados. Se faz necessário uma maior atenção por parte da administração local para com os pescadores da região, pois esses são a história de Garopaba e possuem uma das culturas mais antigas que com o tempo vem sendo deixada de lado, sem o devido valor que merecem.

Referências

[1] **Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca**. 2005. Regimento interno – Capítulo I – Categoria e competência

[2] **Rodrigues, A.M.T.** 2000. Diagnóstico sócio-econômico e a percepção ambiental das comunidades de pescadores artesanais do entorno da Baia da Babitonga (SC): um subsídio ao gerenciamento costeiro. Dissertação de mestrado apresentada a Universidade federal de Santa Catarina – UFSC. 169p.

[3] **IBAMA.** 2002. Produção estimada e participação relativa da pesca extrativa industrial, artesanal e aqüicultura no Brasil, por unidade de Federação. Centro de pesquisa e gestão de recursos do litoral nordeste – CEPENE.

[4] **Zagury, J.** 1994. Diagnóstico Ecodinâmico da Guarda do Embaú – Município de Palhoça – Santa Catarina. Dissertação apresentada para obtenção do Grau de "Latus-Sensu" em Análise e Avaliação Ambiental PUC-Rio. p.6.

[5] **Diegues, A.C.** 2000. Etnoconservação – Novos rumos para a conservação da natureza. São Paulo: HUCITEC, NUPAUB-USP.

[6] **Mourão, J.S. e Nordi, N.** 2002. Comparação entre as taxonomias Folk e científicas para peixes do estuário do rio Mamanguape, Paraíba-Brasil. INCI v.27 n.12 Caracas dic.

[7] **Oliveira, F.; M. A. B. Beccato; N. Nordi e E. L. A. Monteiro-Filho (prelo).** Etnobiologia: Interfaces entre os conhecimentos tradicional e científico. *In:* Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-cinza. Eds. E. L. A. Monteiro-Filho & K. D. K. A. Monteiro. Edições IBAMA. http://www.ipecpesquisas.org.br/

O MONITORAMENTO DE PEIXES COMO BIOINDICADOR DE ÁREAS RASAS DAS BAÍAS DE ANTONINA E PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL

Otero 1, M.B.; Pichler 2, H.A.; Spach 3, H.L.; Bernardo 4, C.; Stoiev 5, S.B.; Motta 6, R. O.

[1] *Curso de Graduação em Oceanografia/UFPR ;* mobarril@yahoo.com.br
[2] *Curso de Pós-Graduação em Zoolodgia/UFPR ;* helenpichler@ufpr.br
[3] *CEM ;* henry@ufpr.br
[4] *Curso de Graduação em Oceanografia/UFPR ;* criscem@hotmail.com
[5] *Curso de Graduação em Oceanografia/UFPR ;* stoievcem@ufpr.br
[6] *Curso de Graduação em Oceanografia/UFPR ;* ricmotta@gmail.com

Palavras Chave: região entre-marés, indicadores ambientais, ictiofauna.

Introdução

Os indicadores ambientais são definidos como medidas físicas, químicas, biológicas ou sócio-econômicas que melhor representam os elementos chaves de um complexo ecossistema (1). Eles podem ser qualitativos ou quantitativos, embora os quantitativos sejam mais utilizados para conduzir ações de gerenciamento (2).

Muitos grupos de organismos têm sido sugeridos e usados como indicadores de alterações ambientais e ecológicas. Os hábitats estuarinos, e a assembléia de peixes associada a eles são potencialmente impactados por muitas ações antropogênicas que podem ter uma influência direta sobre as espécies de peixes residentes e transientes. A relação direta e indireta entre as comunidades ictiofaunísticas e os impactos humanos nos estuários reforçam a escolha deste grupo taxonômico como um indicador biológico que pode auxiliar na formulação de objetivos de qualidade ambiental e ecológica, fundamentais para o gerenciamento adequado desses sistemas.

Este trabalho procurou avaliar o uso de diferentes metodologias analíticas que buscam identificar alterações não naturais no padrão de variação da ictiofauna em áreas com diferentes níveis de antropização.

Material e Métodos

As assembléias de peixes foram estudadas em seis áreas entre marés, cada duas em diferentes setores do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, pontos 1 e 2 no setor 1; pontos 3 e 4 no setor 2; e os pontos 5 e 6 no setor 3 (Fig.1). Em cada área, foram realizados 2 arrastos mensais, na baixa-mar de quadratura, com uma rede tipo picaré com 30,0 m x 2,0 m e 0,5 cm de malhagem entre nós adjacentes e saco com 2 m de comprimento. Simultaneamente aos arrastos, em cada ponto de coleta, foram obtidos dados de salinidade, temperatura, pH e de concentração de oxigênio dissolvido na água. Para uma melhor caracterização das áreas de coleta foram consultadas fontes como o IBGE e a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, ou referências bibliográficas que façam menção às atividades sócio-econômicas dos municípios do entorno para identificar as possíveis fontes de agressão à integridade ambiental.

As analises que buscam identificar alterações não naturais nos padrões de variação espacial e temporal da ictiofauna foram feitas através de uma análise de variância bifatorial (ANOVA) avaliando o efeito espaço temporal sobre o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener. Foram plotadas as curvas de porcentagem cumulativa de abundância por espécies ranqueadas (K-dominância) comparando os três setores ao longo dos doze meses de coleta, buscando identificar possíveis alterações ambientais através do padrão de dominância ou não de poucas espécies. As curvas de porcentagem cumulativa de abundância e biomassa por espécie ranqueada (ABC), que relacionam a sobreposição da curva de abundância sobre a curva de biomassa com degradação ambiental, juntamente com a estatística W, que consiste numa sumarização da curva ABC, foram plotadas para cada setor ao longo dos doze meses de coleta. Finalmente foi aplicado o método de ordenamento de MDS para identificar grupos de arrastos realizados em cada setor ao longo dos doze meses de coleta (3).

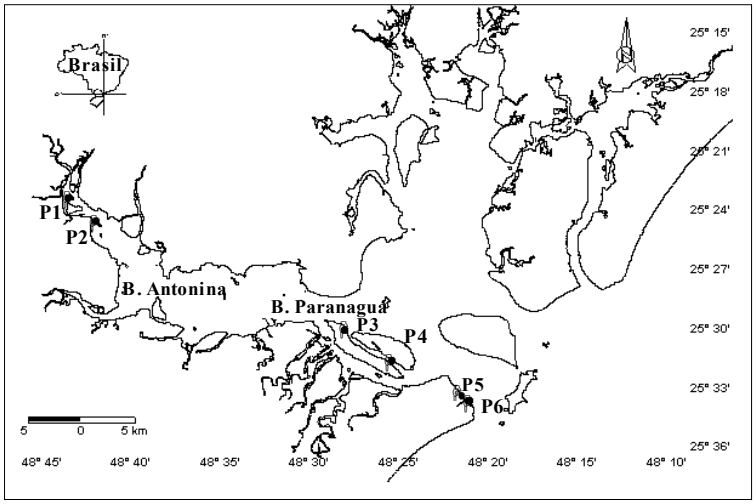


Figura 1. Mapa assinalando os pontos amostrados nos diferentes setores do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (pontos 1 e 2 no setor 1, pontos 3 e 4 no setor 2 e os pontos 5 e 6 no setor 3).

Resultados e Discussão

Observa-se que o índice de Diversidade de Shannon-Wiener no setor 1 segue um padrão sazonal com médias menores nos meses de setembro e outubro, e maiores nos meses de verão. Os setores 2 e 3 não apresentam nenhum padrão de variação definido. Houve diferença entre os setores nos meses de setembro, quando o setor 1 apresentou média menor em relação aos setores 2 e 3; no mês de outubro com uma média menor no setor 1 em comparação ao setor 2; e no mês de dezembro, quando a média foi menor no setor 2 comparado ao 3.

As curvas de k-dominância do setor 1 seguem um padrão de variação sazonal com dominância pronunciada no período de junho até outubro, dominância menos pronunciada nos meses de maio, novembro e dezembro, e curvas amenas nos meses de abril, janeiro, fevereiro e março. A dominância do setor 1 foi maior em relação aos setores 2 e 3 no mesmo período de junho a outubro, e menor nos meses de abril e janeiro. As curvas do setor 2 não apresentam um padrão sazonal definido. Observou-se maior dominância neste setor nos meses de julho, novembro, dezembro, janeiro e março, com uma dominância menos acentuada nos meses de abril, maio, setembro e fevereiro, e uma quase ausência de dominância nos meses de junho, agosto e outubro. Em relação aos setores 1 e 3 a dominância do setor 2 foi maior em novembro, dezembro, fevereiro e março, e menor em julho, agosto e outubro. As curvas do setor 3 também não apresentaram um padrão sazonal, mostrando dominância evidente nos meses de abril, julho e janeiro, dominância menor em maio, agosto, outubro e fevereiro, e ausência de dominância nos meses de junho, setembro, novembro, dezembro e março. Comparado aos setores 1 e 2 , a dominância do setor 3 foi maior nos meses de abril e janeiro, e menor em junho, setembro, novembro, dezembro e março.

As curvas ABC para o setor 1 mostram que houve na maior parte dos meses uma sobreposição das curvas de abundância sobre a biomassa. Esta sobreposição é bastante evidente nos meses de maio e outubro ($W<0$). Nos meses de junho, julho, setembro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro a curva de abundância está sobre a curva de biomassa para a maior parte das espécies ranqueadas ($W<0$). A curva de biomassa supera a de abundância somente nos meses de abril e agosto ($W>0$). No mês de março as duas curvas coincidiram praticamente em todas as espécies ranqueadas. As curvas ABC para o setor 2 mostram que houve uma sobreposição das curvas de abundância sobre a biomassa em 7 dos 12 meses amostrados. Esta sobreposição é bem evidente somente no mês de março ($W<0$). Nos meses de abril, maio, outubro, janeiro e fevereiro a sobreposição da curva de abundância sobre a curva de biomassa não é tão evidente ($W<0$). Neste setor a curva de biomassa supera a de abundância nos meses de junho, julho, agosto, setembro e novembro ($W>0$). Em dezembro não houve sobreposição de nenhuma das curvas. No setor 3 as curvas ABC mostram sobreposição das curvas de abundância sobre a biomassa em 6 dos 12 meses amostrados. Essa sobreposição é bastante evidente nos meses de maio e dezembro($W<0$). Nos

meses de abril, agosto, janeiro e fevereiro a sobreposição da curva de abundância sobre a curva de biomassa é menos evidente (W<0). A curva de biomassa supera a de abundância somente nos meses de julho, setembro, novembro e março (W>0). Em outubro e junho as curvas de abundância e de biomassa coincidiram praticamente em todas as espécies ranqueadas.

Observando os gráficos do MDS e os resultados do ANOSIM pareado entre setores, constata-se que somente nos meses de abril, agosto, setembro, novembro e dezembro os setores formaram grupos distintos entre si. Nos meses de maio, julho, janeiro e fevereiro somente o setor 1 formou um grupo distinto dos setores 2 e 3. Em junho e outubro observa-se diferença apenas entre a captura do setor 1 em relação ao setor 3, mas nenhum grupo pode ser formado entre os distintos setores. Somente no mês de março não houve diferença entre as capturas dos diferentes setores, não sendo possível formar grupos entre estes. Ficou evidente que o setor 1 é o que mais difere dos demais ao longo dos doze meses de coleta, principalmente em relação ao setor 3, e pelo ANOSIM através da estatística R observa-se a maior similaridade das amostras deste setor quando comparadas às demais. Já entre os setores 2 e 3, mesmo nos 5 meses em que foi observada pelo ANOSIM diferença a um nível de significância < 5%, em três daqueles meses a estatística R apresentou valores menores do que 0,5, demonstrando uma maior dispersão entre as amostras destes setores.

Conclusão

Os resultados indicam uma maior desestruturação das assembléias de peixes nas planícies de maré dos setores 2 e 3, anexos aos municípios de Paranaguá e Pontal do Sul, as duas regiões com os maiores níveis de antropização na Baía de Paranaguá.

Referência Bibliográfica

[1] **Ward, T. ; Butler, E. & Hill, B.** 1998**.** Environmental Indicators for National State of the Environment Reporting — Estuaries and the Sea. Canberra: Department of the Environment

[2] **Clarke, K.R. & Warwick, R.W.** 1994. Change in marine commubities: an aproach to statistical analysis and interpretation.: Plymonth Marine Laboratory. 859 p.

[3] **Whitfield, A.K. & Elliot, M.** 2002. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. Journal Fish Biology: 60 (A) :1 – 22.

VARIAÇÃO DO METABOLISMO DO SISTEMA ESTUARINO DE SANTOS AO LONGO DE DOIS CICLOS DE MARÉ, VERÃO DE 2005.

Schmidt 1, R. F.; Amighini 1, R. R.; Kanomata 1, A.Y.B.; Tavares 1, D. R; Braga 1 A. C. A.; Marone 1, N. J.; Farrenberg 1, M.A.; J.; Assis 1, D.; Lopes 1, G.M.; Miranda 1, M.; Moser 1, G.A.O.; Soares 1, J.A.

UNIMONTE, Oceanografia, Faculdade de Ciências Ambientais. Av. Alm. Saldanha da Gama, 89, Ponta da Praia, Santos, Brasil. e-mail:gleyci_moser@terra.com.br

Palavras Chave: porcentagem de saturação do oxigênio, porcentagem de saturação do gás carbônico, alcalinidade total, balanço produção e respiração.

Introdução

Segundo Carmouze (1), o metabolismo de um ecossistema pode ser analisado a partir das variações diárias de alcalinidade, % de saturação do gás carbônico (CO_2) e % de saturação do oxigênio (O_2).

A alcalinidade da água é a capacidade quantitativa de neutralizar um ácido forte até um pH desejado, é a soma de todos os componentes com caráter básico tituláveis, e o valor medido pode variar significativamente. Os compostos alcalinos tais como bicarbonato, carbonato e hidróxidos removem os íons de hidrogênio para a formação de novos compostos, abaixam a acidez da água, aumentando, assim, o seu pH. A alcalinidade é influenciada por rochas, solos, sais e por determinadas atividades biológicas como a respiração e a produção primária, que alteram a pressão parcial do CO_2.

Além destas influências naturais, as atividades antrópicas, tais como descarte de resíduos domésticos e industriais e contaminação por produtos químicos agrícolas também alteram a alcalinidade da água. Estas ações são comuns no estuário de Santos, neste ambiente ocorrem lançamentos de efluentes domésticos através de fontes difusas e de efluentes industriais ao longo de todo seu curso.

Em um ecossistema estuarino a alcalinidade é de suma importância, pois pode determinar a capacidade do estuário de neutralizar determinados poluentes ácidos e que irá proporcionar ao estuário uma certa resistência à mudanças imediatas de pH. Essa capacidade de tamponamento é um ponto crucial para a vida aquática (2).

Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo analisar as variações da alcalinidade total, % de saturação do O_2 e % de saturação do CO_2 ao longo de dois ciclos de maré no estuário de Santos (SP), Brasil, a fim de analisar o metabolismo deste ecossistema.

Materiais e Métodos

As amostragens foram realizadas em abril de 2005 a bordo do veleiro Oceanos, em uma estação fixa localizada na boca do estuário de Santos (23º59'S, 46º18'O).

A porcentagem de saturação do oxigênio, temperatura e salinidade foram registradas a cada hora em perfis verticais com o auxílio de um sensor de multi-parâmetros marca YSI. As amostras de água foram coletadas na superfície e junto ao fundo com garrafas de Van Dorn, e acondicionadas em frascos âmbar com tampa esmirilhada e reservadas ao abrigo da luz.

A análise da alcalinidade foi realizada imediatamente no laboratório de Oceanografia Química do IOS (Instituto Oceanográfico de Santos), através do método potenciométrico de Gram, descrito em Mackereth *et al* (2). Os cálculos de alcalinidade e porcentagem de saturação do gás carbônico foram realizados através dos programas disponíveis em Carmouze (1).

Resultados e Discussão

Houve pouca variação de temperatura (Fig. 1). Os maiores valores foram observados desde o meio do dia até o inicio da noite, junto á superfície.

Os maiores valores de oxigênio dissolvido e porcentagem de saturação de oxigênio foram observados durante as marés enchentes. As águas mais salinas vindas do oceano são mais ricas em oxigênio do que as águas estuarinas (Fig. 1). Um único evento de super saturação de oxigênio ocorreu a meia água as 13h. No estuário a luz é um fator limitante, entretanto este evento a meia água provavelmente ocorreu devido à altas intensidades luminosas (1200 $\mu Em^{-2}s^{-1}$) junto à superfície que podem danificar os fotossistemas do fitoplâncton (3). Além desta relação com a maré, geralmente as maiores porcentagens de saturação de

oxigênio foram observadas durante o dia e as menores no final da noite, devido aos processos de produção e respiração, respectivamente.

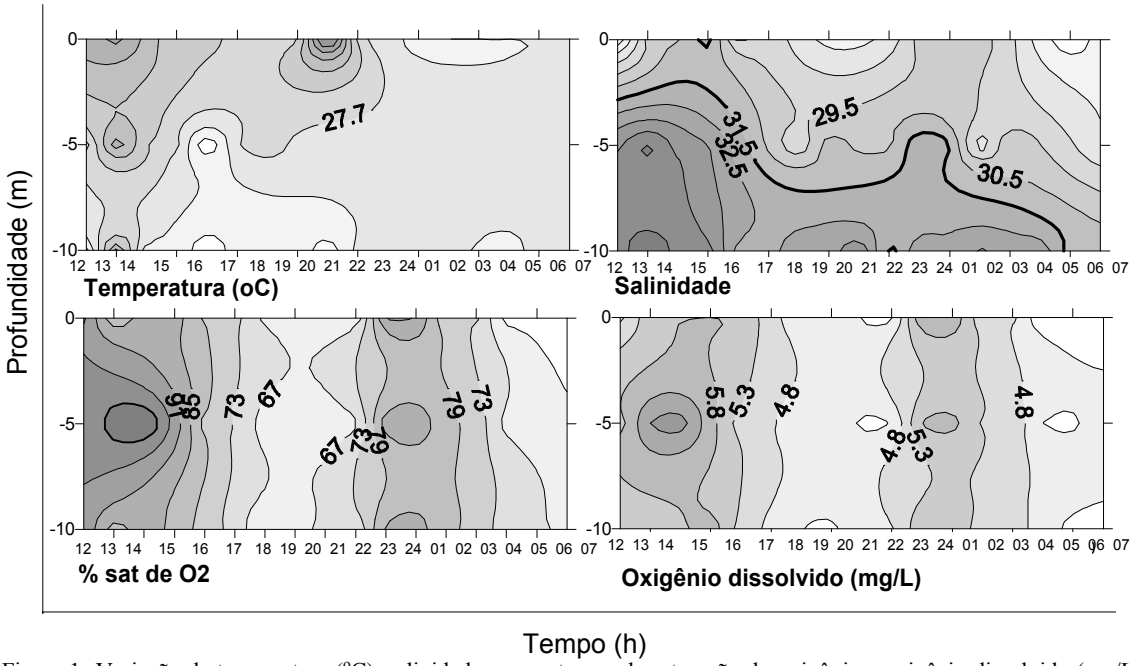


Figura 1- Variação da temperatura (°C), salinidade, porcentagem de saturação do oxigênio e oxigênio dissolvido (mg/L), ao longo de dois ciclos de maré no estuário de Santos, verão de 2005.

Quanto à alcalinidade total, houve pouca diferença entre os valores observados na superfície e junto ao fundo, entretanto, houve diminuição durante a noite (após 0h), provavelmente devido ao predomínio de processos de respiração, como indicado pelas altas porcentagens de saturação de gás carbônico (Fig.2). Os valores de porcentagem de saturação do CO_2 foram semelhantes aos observadas por outros autores no sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (4, 5).

Ao contrário do observado para a % de saturação do O_2, os eventos de super saturação de CO_2 (valores acima de 500%) foram observados associados às marés vazantes. As águas menos salinas provenientes do interior do estuário apresentam maior quantidade de matéria orgânica e conseqüentemente maior degradação deste material particulado por bactérias. Este fato também foi observado por Barrera-Alba et al. (6) em Cananéia, nestas ocasiões ocorreram aumentos da produção secundária bacteriana e super-saturações de CO_2 acima de 500%.

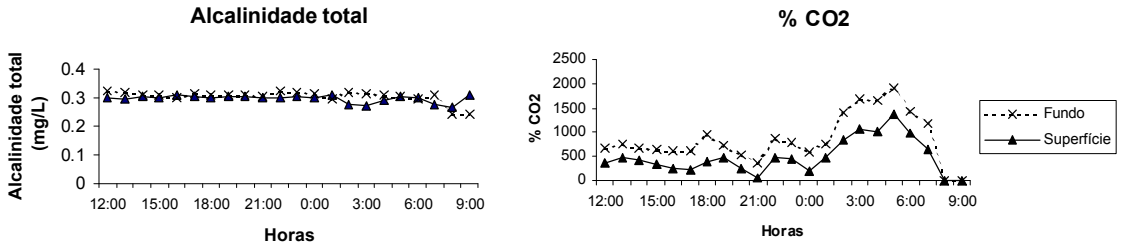


Figura 2- Variação da alcalinidade total (mg/L) e porcentagem de saturação do gás carbônico na superfície e junto ao fundo da coluna de água, ao longo de dois ciclos de maré no estuário de Santos, verão de 2005.

Conclusão:

O estuário de Santos, durante o verão de 2005, apresentou predomínio de processos de respiração, as super saturações de CO_2 estiveram associadas às marés vazantes, enquanto super saturações de oxigênio estiveram restritas à entrada de águas salinas durante o período diurno. As águas menos salinas provenientes do interior do estuário apresentam maior quantidade de matéria orgânica e conseqüentemente maior degradação deste material particulado por bactérias.

Esta correlação inversa entre a saturação de oxigênio e de gás carbônico pode ser utilizada como índice entre condições onde dominam processos autotróficos e heterotróficos (1, 5). Sendo assim, com valores de porcentagem de saturação de gás carbônico semelhantes aos observados no Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape, onde já foi observado predomínio de processos heterótrofos, podemos concluir que nas condições estudadas, o Estuário de Santos apresenta metabolismo predominantemente heterotrófico.

Referências Bibliográficas:

[1] **Carmouze, J. P.**, 1994. O metabolismo dos ecossistemas aquáticos. Fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. Ed. FAPESP. 253 pp.

[2] **Mackereth, F. J. H.; Heron, J. E.; Talling, J. F.**, 1978. Water analysis some revised methods for limnologists. Freshwater biological association. n 36. Titus Wilson & Sons. Kendall 17 p.

[3] **Falkowski, P. G. & Raven, J. A.** , 2000. Aquatic Photosynthesis. 4th edition, USA, Blackwell Science. 375 pp.

[4] **Nishihara, L.** , 1989. Contribuição ao estudos dos modelos de remoção de ferro em águas estuarinas. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto de Química. 144 pp.

[5] **Barrera-Alba, J.J**. 2004. Dinâmica metabólica e transporte de propriedades do sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape. Tese de doutorado do IO- USP. Vols I e II, 410 pp.

[6] **Barrera-Alba, J.J.; Gianesella, S. M. F.; Moser, G.A.O.; Nishihara, L.; Saldanha-Corrêa, F.M.P; Jakovac, A.C.C; Ricci, F. P.**, 2002. Análise da condição autotrófica-heterotrófica do sistema Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape. In: Simpósio Brasileiro de Oceanografia, IO-USP, São Paulo.

Estuário do rio Pisa Sal (Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil): análise multivariada na perspectiva ecológica para a distribuição nictemeral da biomassa microfitoplanctônica

Santiago, M. F. [1,2]; Passavante, J. Z. de O. [1]; Silva-Cunha, M. da G. G. da [1]; Neumann-Leitão, S. [1]; Pena, O. M. de L. [3]; Nunes, A. A. [3]

[1] DOCEAN, UFPE, Av. Arquitetura, s/n, CDU, 50.730-540, Recife-PE, Brasil. [2] E-mail: marfelsanti@hotmail.com; [3] Salina Diamante Branco Ltda, RN, Brasil.

Palavras chaves: Estuário do rio Pisa Sal, parâmetros ambientais, clorofila *a*, variação nictemeral, analise multivariada.

Introdução

Os ambientes marinhos costeiros são ecossistemas quase sempre eutróficos, apresentando condições favoráveis ao desenvolvimento de organismos produtores primários (fitoplâncton), talvez pela ação favorável das correntes de marés, de caráter oscilante, no que se refere ao transporte de nutrientes, alimentos e resíduo (ODUM, 1985).

Desta forma, estudos sobre a biomassa de organismos fitoplanctônicos são de fundamental importância para traçar um perfil das condições e do potencial ecológico dos estuários, visando não somente a valoração biológica local, mas também evidenciar aspectos do ambiente, fornecendo subsídios para a definição de uma política de exploração racional de recursos pesqueiros.

Por este motivo foi escolhido o estuário do rio Pisa Sal, localizado no ecocomplexo de Galinhos-Guamaré no Estado do Rio Grande do Norte, que é fonte de abastecimento e drenagem da fazenda de carcinicultura Camarus. Apresenta uma forma no sentido sudeste-noroeste, e sua desembocadura ocorre diretamente no mar juntamente com os outros rios que fazem parte de ecocomplexo, desaguando no Oceano Atlântico. Possui 6,9km de extensão, e a entrada de água doce se dá apenas pela drenagem pluvial e afloramentos de lençóis freáticos.

Tendo, o intuito de analisar qualitativamente, do ponto de vista biológico, o rio Pisa Sal (Galinghos, Rio Grande do Norte) foram relacionados dados ambientais físico-químicos e biomassa fitoplanctônica (clorofila *a*) coletada em dois regimes de maré (sizígia e quadratura).

Material e Métodos

As coletas foram realizadas em três em três horas em três estações fixas, em um período de 24 horas em novembro (maré de sizígia) e dezembro (maré de quadratura) de 2002. Sendo uma estação no local de tomada e despejo de água pela Fazenda Camarus e à distância de 100 e 200m na direção prevalente das correntes.

A determinação da clorofila *a* foi realizada através do método espectrofotométrico (STRICKLAND; PARSONS, 1972). Os dados hidrológicos compreenderam a profundidade local que foi obtida através de uma ecossonda modelo LCD digital de marca Plastino. A transparência da água foi medida com disco de Secchi, de 30cm de diâmetro e as leituras convertidas em coeficiente de extinção da luz, utilizando a fórmula de Poole e Atikins (1929).

Para obtenção da temperatura, potencial hidrogeniônico e a salinidade foram utilizados um aparelho digital, o oxigênio dissolvido na água foi através do método de Winkler. A demanda bioquímica do oxigênio foi determinada segundo o método descrito no Standard Methods for the Examination of Waste-Water (APHA, 1965). E foram correlacionados os dados de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido para obtenção da taxa de saturação de oxigênio com o auxílio da tabela padrão International Oceanography Tables (UNESCO, 1973).

Os parâmetros acima mencionados serviram para embasamento dos cálculos da análise multivariada utilizando o programa computacional NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.

Resultados e Discussão

Os parâmetros analisados, como a temperatura, o coeficiente de extinção da luz, o pH, mostraram valores típicos de áreas costeiras tropicais. A salinidade no estuário do rio Pisa Sal apresentou valores entre 39 e 41, podendo assim ser classificado de acordo com a Tábua de Veneza em euhalino.

Já os valores de oxigênio dissolvido foram superiores a 3,2ml.L^{-1} e o DBO acima de 2,7ml.L^{-1}. Com relação aos conteúdos de clorofila *a* registrou valores maiores que 1,97mg.m^{-3}.

A associação das amostras na maré vazante registrou dois grupos (Fig. 1). O grupo 1 – associou todas as amostras noturnas das marés sizígia e quadratura. E, o grupo 2 – associou todas as amostras diurnas das marés sizígia e quadratura.

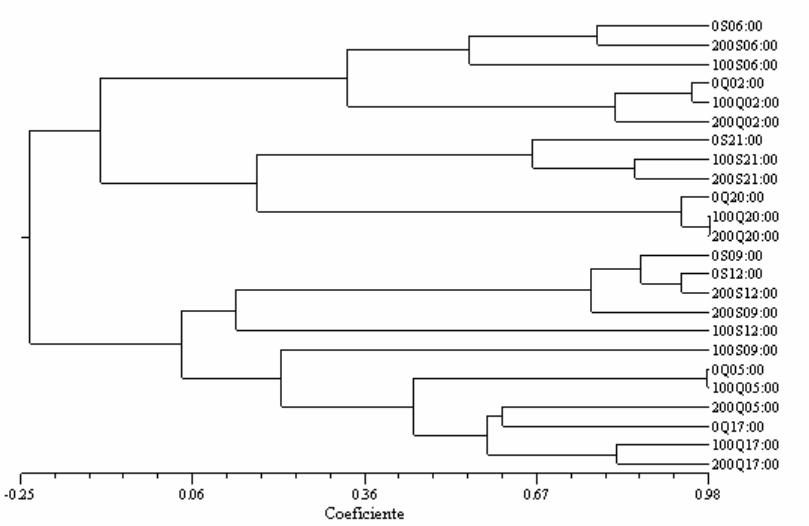


Figura 1 – Dendograma da associação das amostras na maré vazante do rio Pisa Sal, Galinhos – RN.

A associação das amostras na maré enchente evidenciou, contudo dois grupos bem definidos, influenciados diretamente pelas marés (sizígia e quadratura) (fig. 2). O grupo 1: associou as amostragens da maré de sizígia, e o grupo 2: associou as amostragens da maré de quadratura.

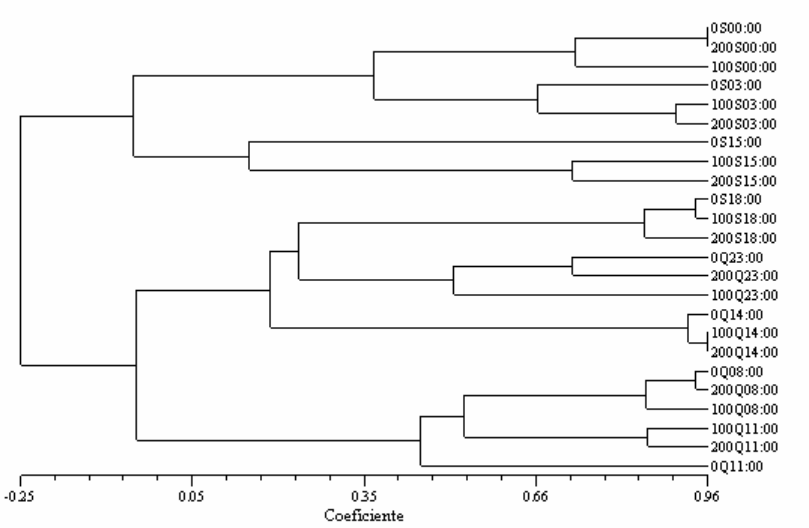


Figura 2 – Dendograma da associação das amostras na maré enchente do rio Pisa Sal, Galinhos-RN.

Variáveis como oxigênio dissolvido, um componente químico importante para os processos bioquímicos e biológicos, e o pH que está indiretamente ligado à quantidade de dióxido de carbono dissolvido decrescendo pela atividade fotossintética e aumenta devido à respiração (SANTOS, 2000). Estes fatores físico-químicos contribuíram para a distribuição espacial da biomassa, clorofila *a* no estuário do rio Pisa Sal. Já a relação inversa da clorofila *a* com o oxigênio dissolvido e a taxa de saturação do oxigênio, pode estar relacionado à temperatura da água e a salinidade, visto que, normalmente, quanto maiores forem os níveis destes últimos parâmetros, menor será a solubilidade do gás.

O teor de oxigênio dissolvido na água, é um dos parâmetros indicador da qualidade ambiental no ambiente aquático, que segundo McLusky (1971), a abundância do fitoplâncton como uma das principais

fontes desse gás, considerando também, o fluxo de água doce e salgada, e, ainda, a absorção através da atmosfera. Haja vista que no estuário do rio Pisa Sal os valores encontrados em relação aos valores de oxigênio dissolvido e o percentual de saturação do oxigênio permitiram caracterizar a área como zona saturada, conforme o sistema de classificação de Macêdo e Costa (1978) para os ecossistemas estuarinos do Nordeste do Brasil.

Embora, o estuário do rio Pisa Sal, receba lançamentos de efluentes industriais oriundos das fazendas de camarão (principalmente a Fazenda Camarus), salinas e área petrolífera, os valores de DBO demonstraram bastante regulares durante as variações nictemerais, com valores indicando que a área não é poluída.

Na área estudada, segundo a classificação de Passavante (2003), enquadra-se como ambiente eutrófico, isto pode ser reflexo às melhores condições ambientais para o desenvolvimento do fitoplâncton.

Contudo, a associação dos parâmetros ambientais demonstrou que há diferenças entre as marés (vazante e quadratura). Revelando que a maré vazante recebe maior influência do regime das marés (sizígia e quadratura), já na maré enchente a influência, portanto, está no horário das coletas.
Segundo Costa (1991), considera que além dos elementos nutrientes, as variáveis abióticas mais importantes no ecossistema marinho são: luz, temperatura, salinidade.

Conclusão

- Altos valores de salinidade registrados no estuário do rio Pisa Sal caracterizaram a área como ambiente hipersalino, indicando uma pequena influência dos aportes pluvio-fluvial.
- O estuário do rio Pisa Sal, com relação a clorofila *a*) foi considerado eutrófico, provavelmente em decorrência dos impactos antrópicos.
- Este ambiente se autorenova, apesar dos impactos antrópicos, devido a entrada de águas marinhas.
- A associação das amostras do rio Pisa Sal vem confirmar as diferenças entre as marés (vazante e enchente). Sendo que na maré vazante as amostras demonstraram a influência direta do canal de drenagem da água terrestre.

Referências Bibliográficas

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 16.ed. New York: [S.n.], 1965. 268 pp.

COSTA, K. M. P. **Hidrologia e biomassa primária da região Nordeste do Brasil entre as latitudes de 8º00'00" e 2º44'30"S e as longitudes de 35º56" e 31º48'00"W.** 1991. Dissertação do Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

MACÊDO, S.J.; COSTA, K.M.P. Estudos ecológicos da região de Itamaracá. Pernambuco- Brasil. Condições Hidrológicas do Estuário do Rio Botafogo. **Ciência e Cultura***,* São Paulo, v. 30, n. 7, p. 346-368. 1978.

McLUSCK, D. S. **Ecology of estuaries.** London: Heinemann Educational Books, 1971. 144 p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 435 p.

PASSAVANTE, J. Z. de O. Produção fitoplanctônica do estuário do rio Capibaribe (Recife, Pernambuco, Brasil). In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA. **Resumos...** Recife. 2003. CD-ROM.

POOLE, H. H.; ATKINS, W. R. G. Photo-electric measurements of submarine illumination throughout the year. **J. of the Mar. Bio. Ass. of the Un. King.,** Plymouth, 1929, v. 16, p. 234-297.

SANTOS, M. L. S. **Influência dos rios Amazonas e Pará sobre a biomassa fitoplanctônica.** 2000. 105 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. 2. ed. **Bulletin Fisheries Research board of Canada,** Ottawa, n. 167, p. 1 – 211, 1972

UNESCO. **International Oceanographic Table***.* Wormly: Optichrome, 1973. 141 p. v.2.

APLICAÇÃO DO ÍNDICE FORAM NA AVALIAÇÃO DA SAÚDE DOS RECIFES DE CORAL DE PORTO SEGURO-BA

OLIVEIRA-SILVA, P.(1); BARBOSA, C.F.(1,2); SEOANE, J.C.S.(3) ; FERREIRA, B.P.(2); ALMEIDA, C.M. (4); QUEIROZ, G.P. (4) & PAES, A.B.(4)

1. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geoquímica. Outeiro de São João Batista, s/no., 5o andar, Centro, Niterói, Rio de Janeiro, CEP: 24020-007; 2. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia. Av. Arquitetura s/no., Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP: 50740-550; 3. Depto. de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Oscar Trompowsky s/no., Ilha do fundão, Rio de Janeiro; 4. Depto. de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense. Outeiro de São João Batista s/no. Instituto de Biologia, Centro, Niterói, RJ. CEP: 24020-007

1. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geoquímica. Outeiro de São João Batista, s/no., 5o andar, Centro, Niterói, Rio de Janeiro, CEP: 24020-007 patriciaols@geoq.uff.br

Palavras-chave: foraminíferos; monitoramento costeiro; bioindicadores

Introdução

Recifes de corais estão entre os ecossistemas mais diversos da Terra. Um dos fatores que proporciona tal diversidade é a abundância de relações simbióticas que permitem uma reciclagem e uso eficiente de recursos nutricionais limitados (1). Nos últimos anos, a comunidade científica vem percebendo um declínio na cobertura dos recifes mundiais estimado em 58% (2) motivada por atividades antrópicas que impactam os corais física, química e biologicamente através da nutrificação, sedimentação, poluição química e sobrepesca no mundo inteiro (3). Além destes, vários problemas associados à sua degradação como as temperaturas elevadas e a radiação UV têm sido consideradas como fatores importantes, uma vez que levam ao branqueamento. Com a finalidade de se preservar estes ambientes a recomendação primária é a utilização de bioindicadores em programas de monitoramento que evitem a perda dos recursos recifais. Sob este aspecto, os foraminíferos podem ser utilizados no diagnóstico dos recifes brasileiros, pois estes protozoários respondem rapidamente aos estresses ambientais em virtude da sua reprodução em taxas relativamente altas e apresentam as mesmas exigências de qualidade da água que os corais (4). A partir disto, foi desenvolvido (5) o chamado FORAM INDEX (*Foraminifera in Reef Assessment and Monitoring*) que proporciona uma ferramenta numérica para avaliar se a qualidade de água no ambiente é adequada para suportar a mixotrofia como o modo nutricional dominante no ecossistema saudável. Este índice é baseado em grupos funcionais de foraminíferos reconhecidos no mundo inteiro, minimizando desta forma a necessidade de especialistas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a saúde ambiental dos recifes de coral de Porto Seguro aplicando-se o índice FORAM.

Material e Métodos

A área analisada neste estudo é o conjunto recifal do Recife de Fora localizado na cidade de Porto Seguro no Estado da Bahia (Fig. 1). Esta área caracteriza-se pela presença de bancos de recifes paralelos a linha de costa com formas e dimensões variadas em águas com até 20 metros de profundidade, onde as comunidades de recifes colonizam linhas de *beachrock* (6). A metodologia para a coleta consistiu em amostragens estratificadas aleatórias ao longo de 3 transectos orientados para o norte, sul e leste em relação ao Recife de Fora. Os pontos de coleta tiveram suas posições marcadas com o auxílio de um GPS a fim de serem gerados mapas georeferenciados. Um total de 9 amostras com 3 replicatas cada foram coletadas através de mergulho autônomo, em Janeiro/2005 em estratos de profundidade que variaram entre 2-6 metros, 6-12 metros e entre 12-20 metros. O sedimento coletado foi corado no campo com rosa de Bengala e posteriormente lavado no laboratório através de peneiras com abertura de malha 0.063mm. Um total de 150 indivíduos de foraminíferos foram triados e classificados sob lupas binoculares utilizando-se a literatura disponível.

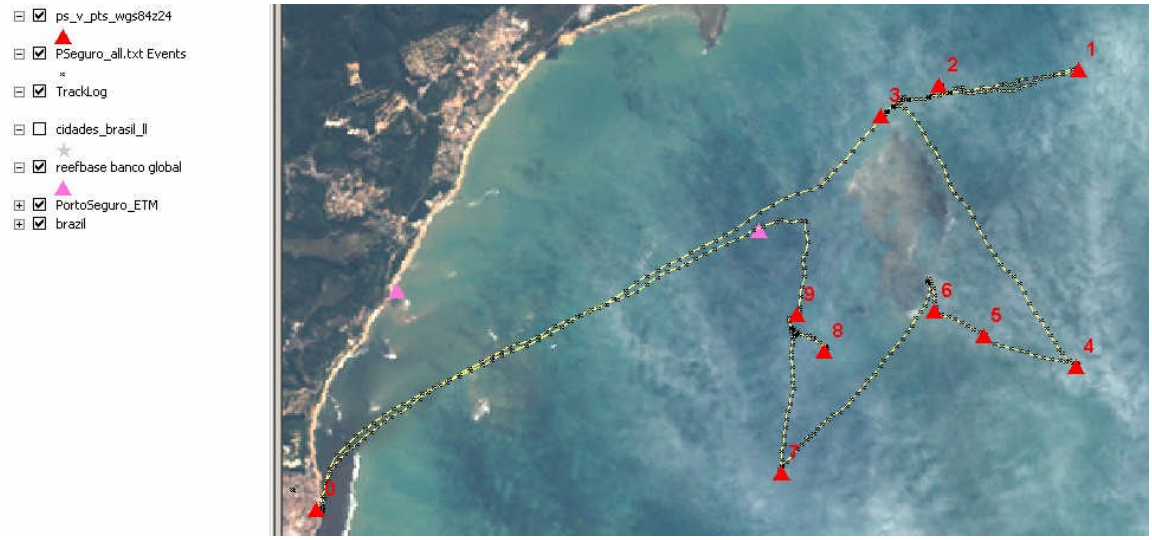


Figura 1: Mapa de localização das estações amostradas.

Após a identificação foi aplicado o índice FORAM (FI) que consiste em:

FI = (10 x Ps) + (Po) + (2 x Ph), onde:

- Ps = Ns/ T, onde o subscrito "s" representa foraminíferos com endossimbiontes.
- Po = No/T, onde o subscrito "o" representa foraminíferos oportunistas.
- Ph = Nh/T, onde o subscrito "h" representa outros foraminíferos pequenos, heterotróficos.

Resultados Preliminares e Discussão

Um total de 62 gêneros foram identificados até o momento e, posteriormente, classificados de acordo com a literatura quanto ao modo de vida a fim de serem feitos os cálculos para a avaliação do estado dos corais em Porto Seguro e aplicação no índice FORAM. Foram encontrados 411 indivíduos representantes de grupos heterotróficos, 25 de oportunistas e 157 de simbiontes. O resultado após a aplicação do índice foi FI= 3,96 o que indica segundo (5) ambiente local marginal para crescimento de recife e que não se presta à recuperação. As análises geoquímicas ainda não foram finalizadas a fim de se tentar determinar qual a possível causa de se ter encontrado foraminíferos heterotróficos em detrimento dos mixotróficos (Fig. 2). Segundo a literatura conhecida para foraminíferos (7), a alta concentração de nutrientes no sistema pode ser um dos fatores primordiais para tal substituição, o que é reforçado pela presença também de bivalves, esqueletos de algas calcárias e gastrópodes, bem como de fragmentos de corais bioerodidos como o observado em nossas amostras. Resultados mostram uma comunidade representada principalmente por *Quinqueloculina* spp., *Neoeponides* spp, *Miliolinella* spp e *Ammonia* spp. Alguns exemplares de *Amphistegina* apresentam deformações recorrentes em suas carapaças, tais como achatamento próximo à abertura e crescimento irregular.

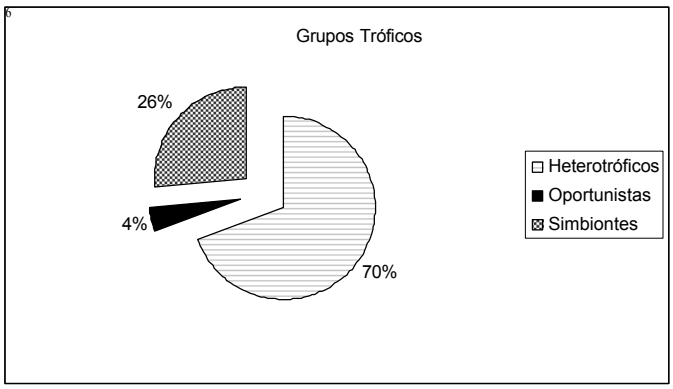


Figura 2: Grupos funcionais de foraminíferos encontrados.

Conclusões

Apesar de ter sido encontrada uma diversidade alta de foraminíferos para a área, verifica-se um número reduzido de indivíduos de cada gênero com tamanhos menores do que os considerados normais e a predominância de formas heterotróficas mostrando que os foraminíferos constituem um bioindicador essencial no gerenciamento costeiro integrado nos recifes da região. A partir do resultado obtido com a aplicação do índice FORAM, é mister que as autoridades competentes atuem de forma a minimizar o problema a fim de que as áreas coralíneas de Porto Seguro sejam preservadas para as gerações futuras. Novas amostragens serão realizadas em Julho/2005 com o objetivo de se avaliar variações temporais na estrutura de comunidades assim como a possível substituição de grupos funcionais. Este trabalho está sendo desenvolvido para as áreas de Tamandaré, Fernando de Noronha, Abrolhos e Porto Seguro sob o apoio do Ministério do Meio Ambiente através do Projeto PROBIO/MMA, Banco Mundial, GEF e CNPq.

Referências

[1] **Hallock P.; Barnes K.; Fisher E.M.** 2004. Coral-Reef risk assessment from satellites to molecules: a multi-scale approach to environmental monitoring and risk assessment of coral reefs. Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology, 1: 11-39.

[2] **Bryant, D.; Burke, L.; McManus, J.; Spalding, M.** 1998. Reefs at risk: a map-based indicator of potential threats to the world's coral reefs: Washington, DC, World Resources Institute.

[3] **Hallock, P**. 2005. Global change and modern coral reefs: new opportunities to understand shallow-water carbonate depositional processes. Sedimentary Geology, 175: 19-33.

[4] **Hallock P.; Talge, H.K.; Smith, K.; Cockey, E.M.** 1992. Bleaching in a reef-dwelling foraminifer, Amphistegina gibbosa. Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium, Guam, 1:44-49.

[5] **Hallock, P.; Lidz, B.H.; Cockey-Burkhard, E.M.; Donnely, K.B.** 2003. Foraminifera as bioindicators in coral reef assessment and monitoring: the FORAM Index. Environmental Monitoring and Assessment, 81: 221-238.

[6] **Leão, Z.M.A.N.; Kikuchi, R.K.P.; Testa, V.** 2003. Coral and coral reefs of Brazil. In: Cortés, J. Latin America Coral Reefs, 9-52 pp.

[7] **Lidz, B.H.; Hallock, P.** 2000. Sedimentary petrology of a declining reef ecosystem, Florida Reef Tract (USA). Journal of Coastal Research, 16:675-697.

UTILIZAÇÃO DE *Crassostrea rhizophorae* NA AVALIÇÃO DE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL EM MANGUEZAL

Pereira, C. L. M.[1]; Recco, C. R. N.[1]; Nickel, V. M.[1]; Boina, C. D.[1]; Matsumoto, S. T.[1]
[1] Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) –
Av. Marechal Campos, n° 1468, Laboratório de Citogenética Vegetal e Mutagênese, Maruípe – Vitória/ES
[1]*catarinalmp@hotmail.com.*

Palavras Chave: Biomonitoramento ambiental, mutagenicidade, teste do micronúcleo.

Introdução

A preservação do meio ambiente e a prevenção dos efeitos danosos causados pelo seu mau uso são uma preocupação cada vez maior no mundo atual. A contaminação dos ecossistemas aquáticos é um sério problema que é observado em diversas regiões do planeta.

Os organismos aquáticos, principalmente peixes e moluscos, acumulam poluentes de forma direta (ingestão de água) ou indireta (ingestão de organismos contaminados). A contaminação por poluentes genotóxicos não é um problema exclusivo de seres aquáticos, e sim, um problema de todo ecossistema, atingindo também seres humanos que ingerem os contaminantes através da alimentação (1).

O nível de poluição ou a qualidade da água natural de superfície ou de fundo, e de águas de consumo é determinado por testes físico-químicos, saprobiológicos e recentemente também por análises citogenéticas e de mutagenicidade. Testes de citogenéticos de mutagenicidade são comumente utilizados no biomonitoramento da extensão da poluição e na avaliação dos efeitos combinados de todas as substâncias tóxicas e mutagênicas aos organismos no ambiente natural (2,3).

Resultados provenientes de bioensaios genéticos são relevantes para o homem, já que ocorre dano ao DNA, o qual existe em todas as formas de vida. Portanto um composto que reage com o DNA de uma espécie tem o potencial de produzir efeitos simulares em outras espécies. Em geral, perturbações ao material genético são deletérias aos organismos e podem ocasionar danos sérios e irreversíveis à saúde (4)

O teste do micronúcleo é o teste de toxicidade genética *in vivo* mais amplamente utilizado, pois é tecnicamente simples, rápido e de grande sensibilidade. O micronúcleo se constitui em uma pequena massa nuclear delimitada por membrana e separada do núcleo principal da célula. Os micronúcleos são resultantes de fragmentos cromossômicos ou de cromossomos inteiros que foram perdidos do núcleo principal (5).

Os moluscos bivalves têm a grande capacidade de concentrar certos poluentes em seus organismos a partir de soluções muito diluidas sem a ocorrência de danos visíveis ao organismo. Devido a essa grande sensibilidade, eles são animais considerados excelentes biomarcadores de poluição ambiental em ecossistemas aquáticos (6).

As áreas costeiras da maior parte do litoral brasileiro são caracterizados pela presença de manguezais extensos. A espécie de ostra mais encontrada nessas regiões é a *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) ocorrendo tipicamente presa aos rizóforos dos mangues (7).

O Município de Anchieta/ES localiza-se a 73 Km de Vitória, capital do Espírito Santo. A bacia que compõe a paisagem hidrográfica do Município é a do rio Benevente, sendo este o maior rio da bacia. O Manguezal formado pelas águas do Rio Benevente tem aproximadamente 4,57 Km^2 de bosques de mangue vermelho, *Rhizophorae mangle*; mangue branco *Laguncularia racemosa* e mangue negro *Avicenia schaweriana* (8). O Rio Benevente recebe em suas águas despejo de efluentes domésticos, porém em recente estudo realizado com mexilhões *Perna perna* foi constatado que, apesar da concentração média de bactérias entéricas na água ultrapasssarem a concentração máxima permitida pela legislação no que tange á prática de aquicultura, a concentração média dessas bactérias nos tecidos dos mexilhões esteve abaixo do limite máximo permitido o que, teoricamente significa que o consumo destes mariscos não trazem riscos à saúde dos consumidores (9).

O Canal da Passagem é um estreito e sinuoso canal com extensão de 10Km e está localizado na região norte da cidade Vitória/ES, abriga um manguezal com uma área de cerca de 20 Km^2 (10) . Este canal está ligado ao rio Santa Maria da Vitória, que se extende da cidade de Santa Leopoldina/ES até sua foz na baía de Vitória. Ao longo do seu percurso recebe efluentes domésticos e materiais tóxicos utilizados nas atividades agrícolas e industriais que afetam diretamente a fauna, sobretudo a fauna filtradora.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o possível efeito mutagênico das águas do manguezal do Canal da Passagem pelo teste do micronúcleo em hemolinfa de *Crassostrea rhizophorae*, utilizando manguezal do Rio Benevente como referência.

Material e Métodos

Foram coletadas no mês de abril/2005 um lote de exemplares de *Crassostrea rhizophorae* de altura semelhantes em cada um dos pontos de amostragem: manguezal do estuário do Rio Benevente, próximo à colônia dos pescadores, em Anchieta, ES e no manguezal localizado no Canal da Passagem, Vitória/ ES (Fig. 1).

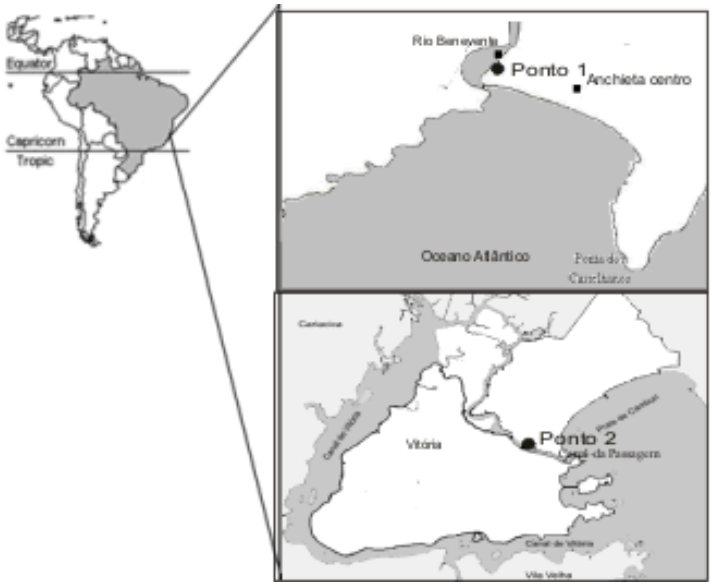


Figura 1: Localização dos pontos de coleta: Pnto 1 - Manguezal do Rio Benevente –Anchieta/ES; Ponto 2: Manguezal do Canal da Passagem-Vitória/ES.

A hemolinfa foi extraida do músculo adutor de *C. rhizophorae* com auxílio de seringa, e foi transferida para tubos contendo fixador Carnoy (metanol/ácido acético). O material foi centrifigado por 5 minutos a 1000 rpm sendo retirado o excesso de fixador, esse procedimento foi repetido três vezes. Para as análises citológicas foi gotejada uma gota do material sobre lâmina a 4°C. A coloração foi feita com Giemsa 2% por 5 minutos. As lâminas foram analisadas em microscópio de luz. Foram avaliadas aproximadamente 6.000 células para cada ponto de amostragem. Todas as células normais e portadoras de micronúcleo foram contadas, obtendo-se a frequência de micronúcleos pela seguinte fórmula:

$$\text{Índice de micronúcleos} = \frac{\text{número de células com micronúcleo}}{\text{número total de células}}$$

A análise estatística foi feita pelo método do Qui-quadrado (x^2).

Resultados e Discussões

De acordo com as análises realizadas, o índice de micronúcleos encontrado apartir de células da hemolinfa de ostras coletadas no manguezal do Rio Benevente, Anchieta/ES é de 0,76%, já nas coletadas no canal da passagem, Vitória/ES é de 1,79% (Fig. 2). Pode-se verificar um aumento da incidência de micronúcleos provocada pelas águas do Canal da Passagem em relação a área de Anchieta. Esse aumento possivelmente é provocado pela presença de contaminantes encontrados nos efluentes domésticos e industriais que são despejados na região anterior ao local de coleta, e também pela contaminação por resíduos de agrotóxicos que são despejados ao longo do Rio Santa Maria da Vitória. Entretanto a diferença entre a frequência de micronúcleo observadas nos pontos análisados não foi significativa estatisticamente, embora o número elevado de micronúcleos possa indicar a mutagenicidade dos poluentes acumulados sobre o tecido de análise.

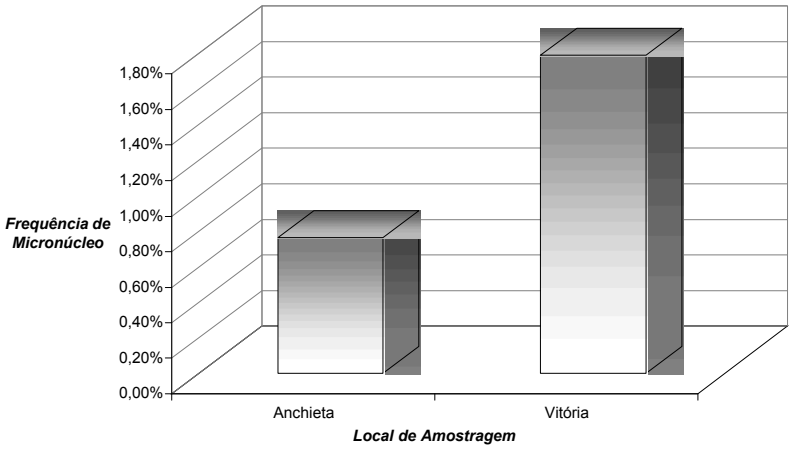


Figura 2: Índice de micronúcleos nas células de hemolinfa das ostras coletadas em diferentes pontos.

Conclusões

Não foi possível confirmar que há contaminação por poluentes mutagênicos nas águas do manguezal do Canal da Passagem através do sistema-teste utilizado. Esses resultados são preliminares, serão realizados testes com outros organismos bioindicadores, na tentativa de confirmar os resultados obtidos.

Referências

[1] **Lemos, N. G.; Dias, A. L.; Silva-Solza, A. T.; Mantovani, M. S**. 2005. Evaluation of environmental waters using the comet assay in *Tilapia rendalli*. Environmental Toxicology and Pharmacology. v. 19, p. 197-201.

[2] **Smaka-Kincl, V.; Stegnar, P.; Lovka, M.; Toman, M. J.** 1996. The evaluation of the waste, surface and ground water quality using the *Allium* test procedure. Mutation Research. v.368, p.171-179.

[3]**Matsumoto, S. T.; Marin-Morales, M. A.** 2004 Mutagenic potential evaluation of the water of a river that receives tannery effluent using the Allium cepa test system. Cytologia. v.69. p.399-408.

[4] **Houk, V. S.** 1992. The genotoxicity of industrial wastes and effluents – a review. Mutation Research. v. 27, p. 91-138.

[5] **Ribeiro, L. R.; Salvadori, D. M.; Marques, E. K.** 2003. Mutagênese Ambiental. Ed. ULBRA. 356 pp.

[6] **Maia, C. B.; Moreira, F. R.; Almeida, A. C. M.** 2004. Uso de mexilhão como indicador biológico de exposição ambiental ao chumbo na região metropolitana do Rio de Janeiro. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia. p. 179

[7] **Nascimento, I.A; Pereira, S.A** . 2004. Cultivo da ostra de mangue – *Crassostrea rhizophorae*, Guilding, 1828 In: Aqüicultura – Experiências Brasileiras. Poli, C.R; Poli, A,T.B; Andreatta, E,R; Beltrame, E. 2004.Multitarefa Editora LTDA, Florianópolis. 267 pp

8 **Moraes,C.** 1974. Geografia do Espírito Santo. FCES. Vitória. 43pp.

[9] **Garcia, A. N.** 2005.Contaminação Microbiológica na Área de cultivo de Moluscos bivalves de Anchieta. Monografia.

[10] **Vale, C.C**. 2004. Séries geomórficas costeiras do estado do espírito santo e os habitats para desenvolvimento dos manguezais: uma visão sistêmica. Tese de doutorado.

AVES MARINHAS DA ILHA DOS FRANCESES, ITAPEMIRIM, ESPÍRITO SANTO.

Ferreira 1, A.L. ; Pinheiro 2, H.T. ; Schuler, L.M. Assis 2, P.L. ; Molina 2, R.P.

[1] Instituto de Pesquisa Voz da Natureza, R. Angelo Ripoli, n 95, Fradinhos, Vitória-ES CEP 29042-350, voz_da_natureza@yahoo.com.br ; arthurluiz@yahoo.com.br
[2] Instituto de Pesquisa Voz da Natureza, R. Angelo Ripoli, n 95, Fradinhos, Vitória-ES CEP 29042-350, voz_da_natureza@yahoo.com.br

Palavras Chave: avifauna, insular, conservação.

Introdução

O estado do Espírito Santo é detentor de ecossistemas litorâneos caracterizados por uma alta heterogeneidade de ambientes e paisagens, o que lhe confere grande diversidade biológica (1). Dentre estes ambientes destacam-se as ilhas costeiras, por representarem refúgios para muitas espécies da fauna e flora (2). As ilhas costeiras possuem extrema importância para as aves marinhas, por serem utilizadas como sítios de reprodução, locais de pouso (descanso) e áreas de alimentação (3).

No litoral sul do estado do Espírito Santo destacam-se as ilhas costeiras: Ilhas Itatiaia, Ilha Escalvada e Ilha Branca, compondo um dos maiores sítios reprodutivos dos trinta-réis *Sterna* (3). Entre estas ilhas localiza-se a Ilha dos Franceses, sendo habitada por diversas aves marinhas residentes e migratórias, as quais encontram na ilha locais propícios para reprodução, alimentação e descanso durante rotas migratórias. A Ilha dos Franceses encontra-se em bom estado de conservação, sua porção terrestre aliada ao rico ecossistema marinho proporciona às aves marinhas um hábitat ideal.

Apesar de sua importância, a Ilha dos Franceses tem se tornado alvo de grande pressão antrópica por ser um atrativo que recebe grande contigente de turístas e pescadores (5). Aliado a este problema, são poucos os trabalhos publicados que podem colaborar com um manejo adequado da área, que já se viu alvo de várias propostas, desde a criação de um restaurante até a proposta atual de criação de um Parque Nacional Marinho.

A presença de aves marinhas em ilhas próximas à costa é um evidente indicador biológico das condições de conservação dos ecossistemas costeiros (3). As interações entre estas aves e as artes de pesca tornam o grupo um dos mais interessantes bioindicadores da saúde de nossos oceanos e do impacto das atividades humanas (6). O conhecimento de componentes bióticos e abióticos, assim como estudos sobre o funcionamento dos ecossistemas fornecem ferramentas importantes para gestão ambiental (7), atuando como etapa primária para estudos mais aprofundados que visem a sustentabilidade do ambiente.

Este estudo visou uma caracterização da avifauna marinha encontrada na Ilha dos Franceses, bem como a importância deste ambiente para as aves e a relação destas com atividades antrópicas, como a pesca e impactos ambientais, colaborando com o conhecimento deste ecossistema.

Material e Métodos

Área de estudo

A Ilha dos Franceses situa-se no litoral sul do estado do Espírito Santo (20°55'S; 40°45'W), distando 4km da praia de Itaoca, município de Itapemirim. Possui uma área de aproximadamente 135.200,00 m^2, sendo o maior eixo, em comprimento, disposto paralelamente à costa. O ponto mais alto está a 36m, onde está instalado o Farol da Ilha dos Franceses, construído em 1883. A borda da ilha é predominantemente rochosa, formada por paredões íngremes e altos, havendo uma região da face leste com declive mais suave, onde localizam-se duas pequenas praias formadas principalmente por sedimentos bioclásticos. A ilha apresenta uma vegetação de transição das formações rupestre e restinga de praia à restinga arbustiva com uma floresta de maior porte em seu centro.

Coleta dos dados

Foram realizadas excursões periódicas à Ilha dos Franceses, de setembro/02 a abril/05, geralmente de três dias. As observações das aves foram feitas a olho nú e com binóculo, além de registros fotográficos, consultando-se para identificação guias de campo e bibliografia específica. Em março, abril e maio de 2005 foram realizados censos populacionais com *Sula leucogaster* no local de pouso, situado no costão rochoso da face oeste da Ilha dos Franceses. Os censos ocorreram em um dia de cada mês, sendo feitas contagens a cada duas horas, com início no horário de 5:30h e término às 17:30h. Os indivíduos foram diferenciados em juvenil ou adulto de acordo com a variação da coloração da plumagem (4).

Resultados e Discussões

Durante o estudo foi registrada a ocorrência de 9 espécies de aves marinhas, pertencendo a 8 gêneros e 7 famílias (Tab. 1).

Família	**Espécie**	**Ocorrência**
Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	M/f
Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	R/r
Scolopacidae	*Arenaria interpres*	M/o
Laridae	*Larus dominicanus*	M/o
	Sterna eurygnatha	M/f
	Sterna hirundinacea	M/f
Fregatidae	*Fregata magnificens*	R/n
Sulidae	*Sula leucogaster*	R/n
Sphenecidae	*Spheniscus magellanicus*	M/o

Tab. 1: Lista das espécies de aves marinhas observadas na Ilha dos Franceses. Legenda: Migratória/freqüente (M/f); Migratória/ocasional (M/o), Residente reprodutivo (R/r) e Residente não reprodutivo (R/n).

A única espécie registrada nidificando na ilha, o piru-piru *Haematopus palliatus*, habita o costão rochoso, alimentando-se na zona entremarés. Foram observados ninhos desta espécie nos meses de outubro/02 e setembro/04, localizados na prainha em meio à vegetação rasteira (*Blutaparon portulacoides*) e no costão rochoso da face leste, sendo confeccionados de forma simples com pedrinhas e/ou bioclasto. As posturas foram de 1 a 2 ovos. Já foram observados até 5 pares ao longo da ilha e uma formação de bando com 9 indivíduos. *H. palliatus* ocorre na costa desde a América do Norte até o sul da América do Sul, geralmente nidificando nas áreas de ocorrência (4).

Entre as espécies migratórias estão a vira-pedras *Arenaria interpres* e batuira-de-bando *Charadrius semipalmatus*, que possuem hábitos de alimentação semelhantes à *H. palliatus*. *A interpres* ocorreu geralmente em bandos e *C. semipalmatus* de forma solitária, sendo esta freqüentemente observada. Estas aves são visitantes, provenientes do hemisfério norte, onde se reproduzem (8). Na Ilha Comprida em São Paulo, foram observados grandes bandos de *C. semipalmatus*, com pico médio de 142 indivíduos. Os bandos apresentaram variação no número de indivíduos de acordo com o período reprodutivo, no qual muitos migram (9).

Destaca-se na Ilha dos Franceses a ocorrência de 2 pinguins-de-magalhães *Spheniscus magelanicus* em setembro/00. Estes pinguins costumam ser encontrados nas praias do sul do Espírito Santo, geralmente debilitados e/ou cansados. São pelágicos durante o inverno, quando freqüentemente aparecem na costa do Rio Grande do Sul (13). O gaivotão *Larus dominicanus* também é uma espécie ocasional na ilha, sendo observados 2 indivíduos em setembro/02 e 1 indivíduo em março/05. A distribuição geográfica desta espécie no hemisfério sul é ampla, sendo que o Espírito Santo representa o limite norte de sua ocorrência no Brasil (4; 6; 8).

Os trinta-réis *Sterna hirundinacea* e *Sterna eurygnatha* aproximam-se da Ilha dos Franceses principalmente para se alimentarem dos grandes cardumes de sardinhas (clupeídeos) e manjubas (engraulídeos) que se aglomeram no entorno da ilha. Também é comum avistar estas aves se alimentando dos descartes da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão, principalmente scianideos, clupeídeos e engraulídeos (2).

Quando pousados, os trinta-réis preferem as lages adjacentes à ilha, como também as embarcações de pesca atracadas na costa. Foram observados indivíduos tanto juvenis quanto adultos. A Ilha dos Franceses encontra-se entre um dos principais sítios reprodutivos de trinta-réis, as Ilhas Itatiaia, Ilha Escalvada e Ilha Branca (3). A distribuição destas espécies no Brasil ocorre desde a Bahia até o Rio Grande do Sul (4), sendo observadas reproduzindo além das ilhas do Espírito Santo nas ilhas de Santa Catarina (6), Ilhas Itacolomis no Paraná (10) e Ilhas do litoral norte de São Paulo (11).

As fragatas *Fregata magnificens* costumam chegar na Ilha dos Franceses nos finais de tarde, algumas vezes sendo avistadas sobrevoando a ilha até de noite. Esta ave possui um vôo planado, o que associado ao seu baixo peso a permite permanecer voando por muito tempo (9). Possuem hábito oportunista de se alimentar, como roubar o alimento de outras aves e capturar peixes jogados pela maré (4). Foram observadas atacando bandos de trinta-réis que pescavam ao sul da ilha. Ocorrem tanto indivíduos juvenis, como machos e fêmeas. Essa espécie possui ampla distribuição geográfica; no Brasil existem colônias em Fernando de Noronha, Bahia e do Rio de Janeiro à Santa Catarina (8).

O atobá-marrom *Sula leucogaster* no início das excursões era registrado com um número baixo de indivíduos, de 1 a 4 ind., porém a partir de julho/03 passou a ser observado um local de pouso na face oeste do costão rochoso da Ilha dos Franceses, onde foram contados até 41 ind. (novembro/04). Este local pode ser avistado da praia de Itaoca, devido a grande mancha branca formada pelo acúmulo de guano. Os principais comportamentos observados neste local foram limpeza das penas e exposição das asas ao sol. Além de um local de descanso a ilha representa uma importante área de alimentação para *S. leucogaster*, visto a abundância dos cardumes de carangídeos, clupeídeos e engraulídeos.

Os três censos realizados com *Sula leucogaster* nos meses de março, abril e maio de 2005 apresentaram uma maior abundância de juvenis, com uma média de 6,6 juvenis e 3,7 adultos. Os censos

ao longo do dia mostraram uma variação do número de atobás pousados no costão. As menores médias foram registradas na manhã do dia e a máxima às 17:30h com 31,3 ind. (Fig. 1).

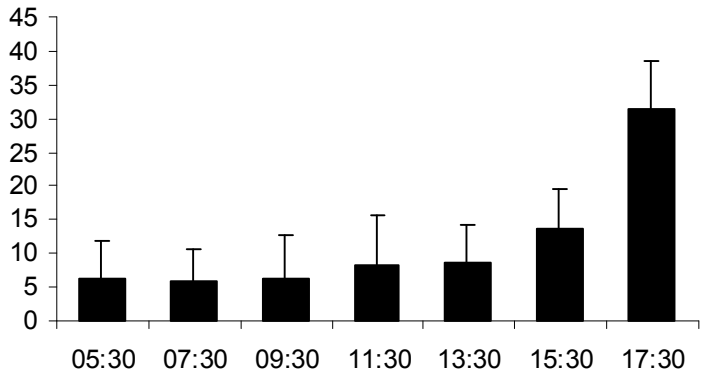


Fig. 1: Gráfico da média dos censos de março, abril e maio de 2005 com *Sula leucogaster* por horários.

Sula leucogaster reproduz em diversas ilhas costeiras e oceânicas do Brasil, desde Santa Catarina até os penedos de São Paulo e São Pedro (12). Diversos estudos sobre *Sula leucogaster* se atem às colônias de reprodução, porém pouco se conhece sobre seus aspectos em sítios de alimentação e descanso, assim como o comportamento de migração destas aves, principalmente dos juvenis.

Conclusões

A avifauna marinha da Ilha dos Franceses é caracterizada por espécies de hábito costeiro, que utilizam a ilha e seu entorno principalmente como local de descanso e área de alimentação. A maioria destas espécies é migratória e freqüente. Estas aves sofrem pressões tanto pela predação por outras aves, como urubu (*Coragyps atratus*), carcará (*Polyborus plancus*) e ocasionalmente o gaivotão (*Larus dominicanus*), como também pela interferência humana, visto o fluxo de visitantes na ilha e a degradação causada por estes.

Referências

[1] **Martins, A. S. & Doxsey, J.R**. 2003. Diagnóstico da pesca no estado do Espírito Santo. Relatório Técnico, Institutos do Milênio-RECOS, 42p.
[2] **Ferreira, A.L. *et al***. 2004a. Relatório das pesquisas na Ilha dos Franceses, Itapemirim, Espírito Santo. Núcleo de Unidade de Conservação – IBAMA. Vitória, ES.
[3] **Efe, M.A**. Aves marinhas das ilhas do Espírito Santo. In: Aves marinhas e insulares brasileiras. Ed. Univalli. Branco, J.O. Itajaí, SC. 2004. 101 p.
[4] **Novelli, R**. Aves marinhas costeiras do Brasil. Ed. Cinco Continentes, Porto Alegre, RS. 1997.
[5] **Ferreira, A.L. *et al***. Os atores sociais envolvidos na área proposta para criação do Parque Nacional Marinho que abrange a Ilha dos Franceses, Itapemirim, Espírito Santo. Anais do I Congresso Brasileiro de Oceanografia, Itajaí, SC. 2004c.
[6] **Branco, J.O**. Aves marinhas e insulares brasileiras. Ed Univali, Itajaí, SC. 2004. 266p.
[7] **Sabino, J. & Andrade, J.P**. 2003. Uso e conservação da Ictiofauna no ecoturismo da região de Bonito, Mato Grosso do Sul: O mito da sustentabilidade ecológica no rio Baía Bonita (Aquário Natural de Bonito). Biota Neotropica, v.3, n.2.
[8] **Sick, H**. 1984. Ornitologia brasileira, Vol. 1. Ed. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal.
[9] **Barbieri, E. *et al***. 2000. Ocorrência ao longo do ano da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) na Ilha Comprida, São Paulo. Anais XIII Semana Nacional de Oceanografia, Itajaí, SC.
[10] **Krul, R**. 2004. Aves marinhas costeiras do Paraná. In: Aves marinhas e insulares brasileiras. Ed. Univalli. Branco, J.O. Itajaí, SC. 37 p.
[11] **Campos, F.P. *et al***. 2004. Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do estado de São Paulo. In: Aves marinhas e insulares brasileiras. Ed. Univalli. Branco, J.O. Itajaí, SC. 57 p.
[12] **Coelho, E.P. *et al***. 2004. O atobá-marrom (Sula leucogaster) na Ilha de Cabo Frio, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro. In: Aves marinhas e insulares brasileiras. Ed. Univalli. Branco, J.O. Itajaí, SC. 233 p.
[13] **Rodrigues, S.C. *et al***. 2004. Acompanhamento do peso de pinguins-de-magalhães *Spheniscus magelanicus* durante reabilitação. Livro Resumos I Congresso Brasileiro de Oceanografia, Itajaí, SC.

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA FAUNA BENTÔNICA DO MÉDIOLITORAL DAS FACES ABRIGADA E EXPOSTA DO COSTÃO ROCHOSO DA ILHA DOS FRANCESES, ESPÍRITO SANTO.

Chimalli 1, T.; Protti 2, L.M.C.; Ferreira 2, A.L.; Pinheiro 2, H.T.; Molina 2, R.P.; Nalesso 3, R.C.

[1] Instituto de Pesquisa Voz da Natureza, R. Angelo Ripoli, n 95, Fradinhos, Vitória-ES CEP 29042-350, voz_da_natureza@yahoo.com.br ; tchimalli@yahoo.com.br;
[2] Instituto de Pesquisa Voz da Natureza, R. Angelo Ripoli, n 95, Fradinhos, Vitória-ES CEP 29042-350, voz_da_natureza@yahoo.com.br;
[3] Universudade Federal do Espírito Santo, DERN, Labóratório de Bentologia

Palavras Chave: zonação, bentos, quadrats.

Introdução

O Estado do Espírito Santo é detentor de ecossistemas litorâneos caracterizados por uma alta heterogeneidade de ambientes e paisagens, o que lhe confere grande diversidade biológica (1). Entre estes estão os afloramentos rochosos, bastante expressivos no litoral sul do estado, formando ecossistemas costeiros e insulares de extrema importância ecológica e econômica.

Os hábitats costeiros bentônicos estão entre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta (2). São considerados um dos mais importantes por abrigarem um grande número de espécies, algumas de importância econômica, como mexilhões, ostras e peixes. Por receberem grande quantidade de nutrientes, apresentam grande biomassa, assim como uma elevada produção primária. Como conseqüência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies (3). Nestes ambientes ocorrem fortes interações biológicas, devido à grande diversidade e biomassa associadas à limitação de substrato ao longo de um gradiente existente entre o hábitat terrestre e marinho (4).

A Ilha dos Franceses possui uma borda predominantemente rochosa, o que proporciona uma variedade de condições ambientais, alta diversidade de espécies, alta biomassa e variados padrões de distribuição dos organismos encontrados. Apesar de sua importância ecológica, a Ilha dos Franceses vem sofrendo forte pressão antrópica, por ser um atrativo turístico da região que recebe grande contigente de turistas e pescadores (5). Aliado a este problema são poucos os trabalhos publicados que podem colaborar com um manejo adequado para a área, que já se viu alvo de várias propostas, desde a criação de um restaurante até a criação de um Parque Nacional Marinho (6).

A habilidade de revelar mudanças espaço temporais faz com que os ambientes de costões rochosos sejam alvo de muitos programas de monitoramento ambiental, podendo ser executados para detectar sinais de degradação do hábitat ou para efetivar planos de restauração (7). Sendo assim, o conhecimento de componentes bióticos e abióticos, bem como estudos sobre o funcionamento dos ecossistemas fornecem ferramentas importantes para gestão ambiental (8).

Os costões rochosos da região que abrange a Ilha dos Franceses estão classificados na categoria de extrema importância biológica (2). No entanto, este consiste no primeiro trabalho que caracteriza a comunidade do médiolitoral e sua zonação.

Materiais e métodos

Área de estudo

A Ilha dos Franceses situa-se no litoral sul do estado do Espírito Santo (20°55'S; 40°45'W), distando 4km da praia de Itaoca, município de Itapemirim. Possui uma área de aproximadamente 135.200,00 m^2, sendo o maior eixo, em comprimento, disposto paralelamente à costa. A borda da ilha é predominantemente rochosa, formada por paredões íngremes e altos, havendo uma região da face leste com declive mais suave, onde localizam-se duas pequenas praias formadas principalmente por sedimentos bioclásticos.

Coleta de dados

Foram escolhidas duas áreas na região do médiolitoral do costão rochoso da Ilha dos Franceses para a análise da zonação da comunidade bentônica, sendo uma na face abrigada, porção oeste da ilha e outra na face exposta, porção nordeste. Quadrats de 25x25 cm^2 subdivididos em 100 subquadrats foram lançados ao longo de um transector perpendicular à linha de costa em cada face do costão.

A quantificação dos indivíduos para cada quadrat foi realizada pela contagem de subquadrats em que cada espécie aparecia, determinando um número total variável de subquadrats para cada quadrat. A metodologia utilizada consiste em um método não destrutivo e que possibilita acompanhar o desenvolvimento da comunidade ao longo do tempo. Este procedimento foi realizado sazonalmente, sendo que já foram feitas coletas nos meses julho e outubro de 2004 e no mês março de 2005, totalizando

três amostragens, que foram realizadas durante as marés de sizígia, obtendo-se uma maior amostragem desta comunidade.

Resultados e Discussões

Foram encontrados um total de 31 taxa, sendo 11 em nível de gênero e 13 em espécie. O padrão de zonação encontrado para a face abrigada iniciou-se com a presença de *Nodilittoria zic zac*. Este gastrópodo pulmonado pertencente à Família Littorinidae, seleciona ativamente a região do médiolitoral, reduzindo significativamente a abundância de microalgas, o que sugere que a disponibilidade de alimento exerce um papel importante na seleção do hábitat destes gastrópodos (9).

No nível superior do médiolitoral, o gênero *Chthamalus* ocorreu em maior número de subquadrats em relação às espécies *N. zic zac* e *Brachidontes* sp., atingindo uma cobertura máxima na parte média. A transição para a parte média do médiolitoral mostrou uma maior ocorrência de subquadrats com estas três espécies, apresentando valores máximos nesta faixa, além de determinar o surgimento das espécies *Collisella subrugosa*, *Fissurela* sp., *Siphonaria* sp. e *Ostrea* sp..

A dominância dos gêneros *Chthamalus* e *Brachidontes* nos níveis médio e superior, deve-se ao fato de serem organismos resistentes aos fatores físicos presentes, concordando com a observação de que organismos mais expostos às flutuações e aos fatores ambientais extremos são aqueles com melhores adaptações fisiológicas, bioquímicas e melhor tolerância ao ambiente (10). Próximo ao limite com a porção inferior, *N. zic zac*, *Chthamalus* sp. e *Brachidontes* sp. sofreram abrupta diminuição de cobertura , condicionada à grande inclinação do costão nesta face e a presença de uma rocha sobre esta área do costão. Na porção inferior foram encontradas as espécies *Chthamalus* sp., *Fissurela* sp, *Tetraclita* sp. e *Collisella subrugosa*, além de alguns representantes característicos do infralitoral, como *Zygomycale parishii*, *Haliclona* sp., *Tedania ignis*, *Zoanthus sociatus*, *Phylogorgia dilatata*, *Elisella* sp., *Bunodossoma caissarum*, *Siderastrea stellata*, *Plexaurella* sp., *Pachygrapsus transversus*, *Echinometra lucunter* e poliquetos da família Spionidae (Fig. 1).

A face exposta apresentou faixas mais amplas de distribuição dos organismos, com diferentes espécies presentes, como o bivalve *Perna perna*. As espécies *N. zic zac* e *Brachidontes* sp. iniciam a zonação desta face, ocorrendo em maior número de subquadrats juntamente à espécie *Chthamalus* sp.. Estas espécies apresentam pico de ocupação na porção média do médiolitoral, após sofrerem abrupta redução devido à presença de uma pequena poça de maré. Ao longo dessa faixa apareceram os primeiros espécimes de *Collisella subrugosa* e *Siphonaria* sp., que aumentaram à medida que *N. zic zac* diminuiu.

A presença de outra poça de maré determinou a redução da ocorrência de todos os organismos presentes na porção média do médiolitoral e o surgimento de algumas espécies características do infralitoral, como *Echinometra lucunter* e *Bunodosoma caissarum.* Após esta poça, iniciou-se um padrão de distribuição com espécies dominantes diferentes, sendo *Perna perna* e *Collisella subrugosa* as mais representativas, seguidas por *Chthamalus* sp., *Phragmatopoma lapidosa*, *Tetraclita* sp e *Siphonaria* sp. (Fig. 2). A grande ocorrência de *Perna perna* sobre a porção inferior do médiolitoral confirma a preferência desta espécie pelas áreas expostas do costão (4).

Foram observadas variações morfológicas referentes às conchas de S*iphonaria* sp, encontrada com formato cônico mais pontiagudo nos níveis superiores e mais plano nos níveis inferiores, ocorrendo de forma associada com *Chthamalus* sp..

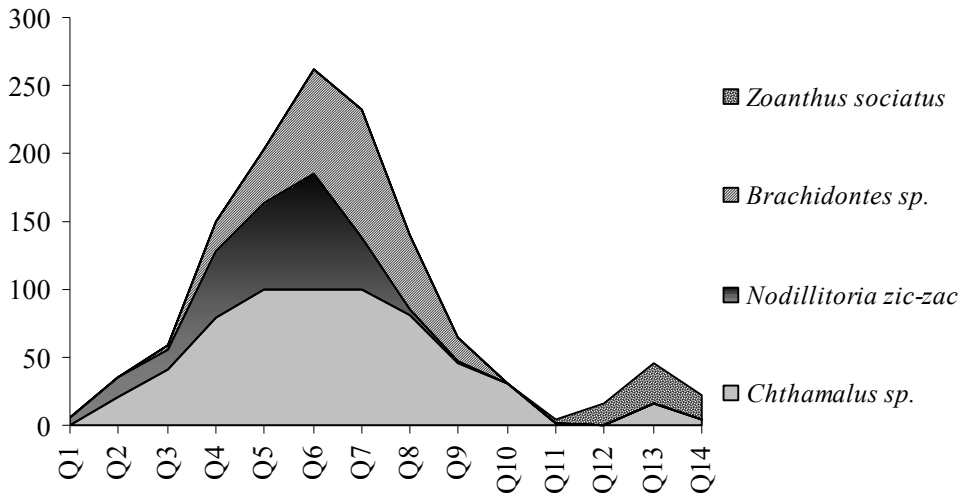


Fig. 1: Gráfico do número de subquadrats sobrepostos das espécies pelo número de quadrats na face abrigada.

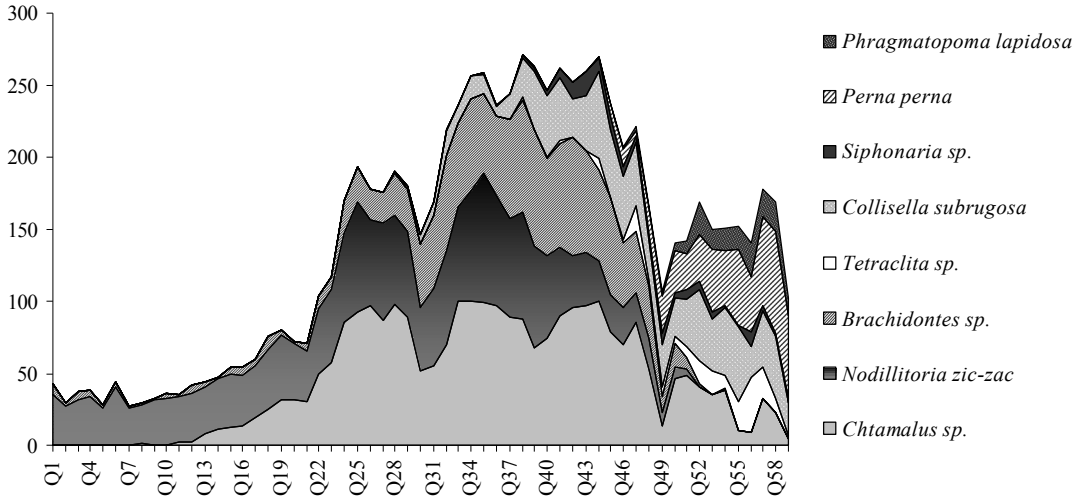


Fig. 2: Gráfico do número de subquadrats sobrepostos das espécies pelo número de quadrats na face exposta.

Conclusão

As faces abrigada e exposta do costão rochoso da Ilha dos Franceses determinaram padrões diferentes de amplitude e diversidade de organismos na distribuição vertical, permitindo o levantamento de uma grande variedade de espécies da fauna local. O fator inclinação foi observado como sendo determinante na amplitude de distribuição destes organismos.

Foram encontradas espécies de interesse econômico (*P. perna*) que vêm sendo exploradas sem um manejo adequado e uma espécie bioinvasora (*Isognomon bicolor*), mostrando a necessidade de um programa de monitoramento e gerenciamento desse ecossistema.

Referências

[1] **Martins, A. S. & Doxsey, J.R**. 2003. Diagnóstico da pesca no estado do Espírito Santo. Relatório Técnico, Institutos do Milênio-RECOS, 42p.

[2] **Coutinho, R.** 1999. Relatório Técnico Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Porto Seguro, BA. Disponível em: <http://www.bdt.org/workshop/costa>. Acesso em: 25 mai. 2005.

[3] **Coutinho, R**. 2002. Bentos de costões rochosos. In: Pereira, R. & Soares-Gomes, A. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência. p.147-157.

[4] **Pereira, R. & Soares-Gomes, A**. 2002. Biologia Marinha. Ed. Interciência. Rio de Janeiro, RJ.

[5] **Ferreira, A.L. et al**. 2004. Os atores sociais envolvidos na área proposta para criação do Parque Nacional Marinho que abrange a Ilha dos Franceses, Itapemirim, Espírito Santo. Anais do I Congresso Brasileiro de Oceanografia, Itajaí, SC..

[6] **Ferreira, A.L. et al**. 2004. Relatório das pesquisas na Ilha dos Franceses, Itapemirim, Espírito Santo. Núcleo de Unidade de Conservação – IBAMA. Vitória, ES.

[7] **Bustamante, M. et al**.. 2002. Concordance degrees in macrozoobenthic monitoring programmes using di .erent sampling methods and taxonomic resolution level. Marine Pollution Bulletin 44 , p.63-70.

[8] **Sabino, J. & Andrade, J.P**. 2003. Uso e conservação da Ictiofauna no ecoturismo da região de Bonito, Mato Grosso do Sul: O mito da sustentabilidade ecológica no rio Baía Bonita (Aquário Natural de Bonito). Biota Neotropica, v.3, n.2.

[9] **Apolinario, M.; Coutinho,R. & Baeta-Neves, M**. 1999. Periwinkle (Gastropoda: Littorinidae) habitat selection and its impact upon microalgal populations. Rev. Bras. Biol. vol.59, n..2, p.211-218.

[10] **Lage, G.C**. 2002. Padrão de fixção de sementes do mexilhão Perna perna (Linné, 1758) no costão rochoso da praia da Direita, Ilha do Boi (Vitória-ES). Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES.

ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÂO SETE-BARBAS NO BALNEÁRIO DE ITAOCA, ITAPEMIRIM, ES

Pinheiro1, H. T. ; Pinto2, A. S. S. ; Martins3, A. S.

[1] UFES, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Laboratório de Nectologia. flyfree@ig.com.br

[2] UFES, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Laboratório de Nectologia. biogusto@yahoo.com.br

[3] UFES, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Laboratório de Nectologia.

Palavras chave: fauna acompanhante, descarte, composição, seletividade, Espírito Santo

Introdução

A pesca artesanal de camarões da família Pennaeidae tem grande importância econômica e social no Espírito Santo (1).É realizada por barcos de pequeno porte (7 a 10 metros) que utilizam rede de arrasto de portas denominada ‘’balão’’, introduzida no Brasil em 1957 por barcos portugueses.

A pesca de arrasto de fundo é realizada nas regiões costeiras e estuarinas de toda costa e caracterizada por ser eficiente, porém pouco seletiva. É conhecida por apresentar os maiores índices de fauna acompanhante (fauna demersal e bentônica), que na maioria das vezes grande parte é devolvida morta ao mar (descarte) por não atingirem tamanho mínimo para comercialização e não possuir valor no mercado (2; 3).

A necessidade de maiores conhecimentos sobre o impacto desta pescaria no estado e sobre a biologia das espécies envolvidas encoraja a realização desta pesquisa em Itaoca (Itapemirim – Sul do estado do Espírito Santo), sendo importante para contribuir com uma melhor administração dos recursos pesqueiros do estado.

Material e Métodos

A área de estudo encontra-se no município de Itapemirim, dentro da baía do Benevente (21°S e 40°45’W), local freqüentado pelos barcos de arrasto de Itaoca, Barra e Pontal do Itapemirim. Existem aproximadamente na região, 80 pescadores distribuídos em 38 barcos motorizados, que variam entre 6 a 12 metros de comprimento, atuando na pescaria do camarão. Não existem dados sobre o desembarque do camarão sete-barbas na região, sendo estimada uma produção de 153 toneladas anuais para o município de Itapemirim (1).

A baía do Benevente se encontra numa região em que está sendo proposta a criação de um Parque Nacional Marinho. A área deste parque engloba as ilhas ali existentes e seus arredores, abrangendo a área de estudo. Devido ao fato de muitos pescadores das comunidades envolvidas dependerem dos recursos desta área, os dados sobre os impactos das pescarias ocorridas no local são de grande importância para o manejo da Unidade de Conservação a ser criada.

A amostragem consistiu na realização de 11 embarques dirigidos à pesca do camarão, realizados em barcos motorizados, de 7 metros, no período de agosto de 2003 a setembro de 2004. Os barcos possuíam redes de 15 metros de comprimento, 2 cm de malha no corpo e 1 cm no saco. Foram também registrados a hora e tempo de arrasto (esforço de pesca) e separados o camarão da ictiofauna acompanhante, para posterior encaminhamento ao laboratório. A ictiofauna foi identificada a nível de espécie (4; 5) e registrados o comprimento total (mm) e peso total (g).

Os pesos e números capturados foram transformados em CPUE/peso em g/h e CPUE/número em n°/h. As espécies foram classificadas como constantes (frequencia > 50%), acessórias (frequencia entre 25 a 50%) e acidentais (frequencia < 25%). As médias de comprimento total e peso total das espécies foram obtidas através de médias ponderadas, onde os pesos ponderais foram atribuidos às CPUEs n°/h.

Resultados e Discussões

Foram capturadas 57 espécies referentes a 27 famílias de peixes. A família Sciaenidae foi a mais rica com 13 espécies, seguida de Carangidae (5), Clupeidae (4) e Tetraodontidae (4). Os cianídeos também foram mais abundantes nas capturas (CPUE) em número e peso (gramas) com 46% e 49 %, seguida de Clupeidae (34%) e Diodontidae (7%) em nº/h e Diodontidae (14%), Clupeidae (10%) e Muraenidae (4%) em g/h.

Das espécies capturadas, 23 foram classificadas como acidentais, 19 como acessórias e 16 como constantes. *Cyclichthys spinosus*, *Larimus breviceps*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Pellona harroweri*, *Stellifer brasiliensis* e *S. rastrifer* foram capturados em todos meses amostrados.

Em número as espécies mais abundantes foram *P. harroweri* (24%), *S. rastrifer* (12%), *S. brasiliensis* (10%), *Chirocentrodon bleckerianus* (8%), *C. spinosus* (7%), *Isopisthus parvipinnis* (6%) e *P. brasiliensis* (5%), somando 72%. Em Peso as espécies mais abundantes foram *C. spinosus* (14%0), *P. brasiliensis* (8%), *S. rastrifer* (8%), *S. brasiliensis* (8%), *Larimus breviceps* (6%), *Cynoscion virescens* (6%) e *Pellona harroweri* (6%), 56% do total capturado.

Nas capturas predominaram individuos de pequeno tamanho e pouco peso. Os individuos de maiores comprimentos foram os Elasmobranchi *Rhinobatos percellens* (72 cm), *Dasyatis sp*. (65cm), *R. hokerii* (42 cm), *Zapteryx brevirostris* (41,2 cm) e peixes Anguiliformes como *Ophichthus gomesii* (58,8cm), *Gymnothorax oscelatus* (44,2cm) e alongados como *Trichiurus lepturus* (54cm). *R. percellens* (1.408 g), *R. hokerii* (518,3 g), *Gymnura altavela* (454,4 g) e *C. spinosus* (464,7) tiveram os individuos mais pesados.

A composição caracteriza-se por espécies costeiras e de interesse economico e comercial como os ciaenideos *Cynoscion spp*. (pescadas), *I. parvipinnis* (pescada-mole), tetraodontideo *Lagocephalos laevigatus* (baiacu-arara) e carangideos *caranx spp*. (xixarros, xereletes e carapaus).

Família	Espécie	Nome Vulgar	Média CT	Média PT	Constância
Achiridae	*Achirus declives* (Chabanaud, 1940)	Linguado disco	8,59	15,46	ACE
	Achirus lineatus (Linnaeus, 1758)	Linguado disco	10,94	31,69	CON
Ariidae	*Arius spixii* (Agassiz, 1829)	Bagre amarelo	20,08	79,17	ACE
	Sciadeichthys luniscutis (Valenciennes, 1840)	Bagre cinza	21,5	82,4	ACI
Bothidae	*Bothus ocellatus* (Agassiz, 1831)	Linguado	13,74	30,29	ACI
	Bothus robinsi (Topp & Hoff, 1972)	Linguado	12,47	21	ACE
Carangidae	*Caranx crysos* (Mitchill, 1815)	Xixarro	6,7	4,1	ACI
	Caranx latus (Agassiz, 1831)	Xerelete	12,8	26,1	ACI
	Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus,	Palombeta	7,73	4,55	ACI
	Selene setapinnis (Mitchill, 1815)	Galo	7,45	6,57	ACI
	Selene vomer(Poey, 1867)	Galo de penacho	10,95	19,08	ACE
Clupeidae	*Chirocentrodon bleckerianus* (Poey, 1867)	Litria	10,05	5,98	CON
	Harengula clupeola (Cuvier, 1829)	Sardinha cascuda	12	15,9	ACI
	Odontognathus mucronatus(Lacepede, 1800)	Litria	12,42	9,26	CON
	Pellona harroweri (Fowler, 1917)	Olhuda	8,36	6,56	CON
Cynoglossidae	*Symphurus plagusia* (Block & Schneider, 1801)	Lingua-de-mulata	11,32	12,55	ACE
	Symphurus tessellatus (Quoy & Gaimard, 1824)	Lingua-de-mulata	14,11	21,7	CON
Dactylopteridae	*Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758)	Cabrinha	21,95	159,43	ACE
Dasyatidae	*Dasyatis sp*	Raia	65	213,5	ACI
Diodontidae	*Cyclichthys spinosus* (Linnaeus, 1758)	Baiacu-espinho	9,52	40,56	CON
Engraulidae	*Anchoa filifera* (Fowler, 1915)	Xaveia	9,68	6,18	CON
	Anchoa spinifera (Valenciennes, 1848)	Xaveia	15,34	18,29	ACE
	Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1828)	Biqueirão-rabo-amarelo	14,51	24,96	ACI
Ephippididae	*Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)	Enxada	10,67	52,67	ACE
Gymnuridae	*Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758)	Raia borboleta	25	454,4	ACI
Haemulidae	*Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758)	Roncador	12,56	32,18	CON
Muraenidae	*Gymnothorax oscellatus* (Agassiz, 1831)	Moréia	38,62	93,16	CON
Ogcocephalidae	*Ogcocephalus vispertilio* (Linnaeus, 1758)	Peixe morcego	5,3	3	ACI
Ophichthidae	*Ophichthus gomesii* (Castelnau, 1855)	Muçum	40,69	134,54	ACI
Polynemidae	*Polydactilus oligodon* (Gunther, 1860)	Barbudo	17,73	55,69	ACE
Pomadasyidae	*Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830)	Corocoró	12,24	27,59	ACE
Rhinobatidae	*Rhinobatos horkerii* (Muller & Henle, 1841)	Cação-viola	42	518,3	ACI
	Rhinobatos percellens (Walbaum, 1792)	Cação-viola	45,24	375,47	ACI
	Zapteryx brevirostris (Muller & Henle, 1841)	Cação-viola	41,2	388,7	ACI
Sciaenidae	*Ctenosciaena gracilicirrhus* (Metzelaar, 1919)	Fofa	12,19	25,1	ACE
	Cynoscion jamaicensis (Vaillant e Bocourt, 1883)	Goete	9,2	9,78	ACE
	Cynoscion leiarchus (Cuvier, 1830)	Pescada-branca	23,8	123,8	ACI
	Cynoscion virescens (Cuvier, 1830)	Pescada	30,2	202,96	ACE
	Isopisthus parvipinnis (Cuvier, 1830)	Pescadinha-mole	12,32	19,62	CON
	Larimus breviceps (Cuvier, 1830)	Fofa-branca	12,32	29,86	CON
	Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)	Betara	17,39	74,04	CON
	Nebris microps (Cuvier, 1830)	Pescada-banana	26	173,8	ACI
	Paralonchurus brasiliensis (Steindachner, 1875)	Maria-luiza	13,82	30,92	CON
	Stellifer brasiliensis (Schultz, 1945)	Cabeça-dura	10,08	13,1	CON
	Stellifer rastrifer (Schultz, 1945)	Cabeça-dura	10,19	19,63	CON
	Stellifer sp.	Cabeça-dura	14,71	45,72	ACE
	Umbrina coroides (Cuvier, 1830)	Boca de ovira	14,47	32,56	ACI
Scorpaenidae	*Pontinus rathbuni* (Goode & Bean, 1896)	Peixe pedra	8,2	8,5	ACI
Serranidae	*Diplectrum formosum* (Linnaeus, 1766)	Michole de areia	14,93	38,37	ACE
Stromateidae	*Peprilus paru* (Linnaeus, 1758)	Gordinho	8,37	9,75	ACE
Syngnathidae	*Oostethus lineatus* (Kaup, 1856)	Peixe-caximbo	12,4	0,9	ACI
Tetraodontidae	*Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766)	Baiacu-arara	10,06	21,19	ACE
	Sphoeroides greeleyi (Gilbert, 1900)	Baiacu-mirim	12,29	49	ACE
	Sphoeroides pachygaster (Müller & Troschel, 1848)	Baiacu	17,86	111,61	ACI
	Sphoeroides testudineus (Linnaeus, 1758)	Baiacu	10	17,6	ACI
Trichiuridae	*Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758)	Espada	34,11	39,31	CON
Triglidae	*Prionotus punctatus* (Bloch, 1797)	Cabrinha	8,48	7,86	ACI

Tabela 1. Composição, comprimento médio, peso médio e constância da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Itaoca, capturada entre agosto de 2003 e setembro de 2004.

Zonas costeiras abrigadas são de grande importância para a sobrevivência de uma ampla quantidade de espécies de teleósteos por oferecerem abrigo e alimento em diversas fases de seus ciclos de vida (6; 7).

As famílias Sciaenidae e Clupeidae, mais abundantes neste trabalho, são mais comumente encontrados em águas rasas da plataforma continental. Esses peixes representam importante parcela das capturas comerciais sendo pescadas principalmente por redes de arrasto (4).
Trabalhos realizados, também com arrastos, em regiões costeiras, como na Baía de Paranaguá (Paraná), na armação do Itapocoroy (Santa Catarina) e na baía de Guaratuba e plataforma continental do estado do Paraná, mostram uma maior abundância e riqueza de Scianideos (7; 8; 9).
Os clupeideos, também abundantes, são conhecidos por freqüentemente entrarem em baías e estuários. São comumente capturados em grandes quantidades por redes de arrasto e cerco e constituem fonte de alimento abundante para peixes, aves marinhas além de alimento barato para o homem (4).
Durante o período estudado, a maioria dos teleósteos foram compostos por indivíduos pequenos, o que caracteriza o local como berçario, ou seja, área de desenvolvimento de juvenis (10).

Conclusões

Na região de arrasto em Itaoca predominam indivíduos pequenos, onde as espécies de maior número de captura não apresentam interesse econômico para os pescadores, que utilizam pequena parte desses peixes como isca ou alimento e acabam descartando a maioria. Esse descarte é de grande importância tanto para a cadeia alimentar marinha como para os que vivem da pesca, principalmente por compor a dieta de peixes maiores e com melhor aceitação no mercado.
A baixa seletividade e o aumento da intensidade da pesca artesanal são as principais causas da queda do rendimento máximo sustentável. Isto associado a falta de informações básicas sobre captura e esforço, permite caracterizar a pesca artesanal como desordenada e sem perspectiva de controle, demonstrando a ineficácia da legislação e/ou da fiscalização (3).
Devido a grande importância da pescaria no estado, medidas que recorram a limitação do esforço devem ser aprimoradas, como uma melhor organização e controle do número de barcos licenciados, além de investimentos em mecanismos que aumentem a seletividade da captura, objetivando assim um nível máximo de esforço compatível com a preservação dos estoques explorados e da fauna acompanhante (11).

Referências

[1] **Martins, A. S. e Doxsey, J.R**.2003. Diagnóstico da pesca no estado do Espírito Santo. Relatório Técnico, Institutos do Milênio-RECOS, 42p.
[2] **Branco, J.0.2001**.Biologia e pesca do camarão sete-barbas na região de Penha (SC), sua fauna acompanhante e relação com as aves marinhas.Notas Tec. Facimar, 5:35-58.
[3] **Valentini, H.; D'incao, F.; Rodrigues, L.F.; Neto,J.E.R. & Domit, L.G**.1991. Analise da pesca do camarão-sete-barbas (*xiphopenaeus kroyeri*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 13(1) : 171-177.
[4] Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A.2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Volume I ao VI. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
[5] Fischer, W.1978. FAO Species identification sheets for fishery purposes. West Atlantic (Fishing Area 31). Vol. Vols 1-5. FAO, Rome.
[6] **Pereira, R.C. & Soares-Gomes,A**. 2002. Biologia Marinha. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 382p.
[7] **Nakayama,P.;Santos,C. & Cunha,F**.2000. Ictiofauna demersal em cinco pontos da Baía de Paranaguá, Paraná.Resultados preliminares.Anais da XIII Semana Nacional de Oceanografia,Universidade Vale do Itajaí- CTTMar,Itajaí, 864p.
[8] **Fracasso, H.A.A. & Branco, J.O**. Fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas (Xiphopenaeus kroyeri), na armação do Itapocoroy, Penha, SC. Anais da XIII Semana Nacional de Oceanografia,Universidade Vale do Itajaí- CTTMar,Itajaí, 864p.
[9] **Chaves, P.T.C.; Corrêa, Ca.E.; Pichler, H.A.; Costa, L.; Souza, M.A.M.; Robert, M.C.; Umbria, S.; Grando, G.C. & Calluf,C**.2000. Analise comparativa dos grupos ictiofaunisticos em dois sistemas costeiros: estuário (Baía de Guaratuba) e plataforma continental (10-15 m), estado do Paraná, Brasil. Anais da XIII Semana Nacional de Oceanografia,Universidade Vale do Itajaí- CTTMar,Itajaí, 864p
[10] Cabral, H.,N.; Teixeira, C.,M.; Gamito, R. & Costa, M. J. 2002. Importance of discards of a beam trawl fishery as input of organic matter into nursery areas within the Tagus estuary. Hydrobiologia, 475/476: 449-455
[11] Haimovici, M. & Mendonça, J.T.1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados camarões na plataforma continental do Sul do Brasil.Atlântica, Rio Grande, 18: 161-177.

RESPOSTAS ÀS PERTURBAÇÕES ANTRÓPICAS E VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DA MACROFAUNA BÊNTICA DOS ESTUÁRIOS DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇÚ, PIRAQUÊ-MIRIM.

Boina[1], C. D. ; Pinto[2], T. K. ; Vieira[3], S. ; Leone[3], G. C.
1 – Estudante Ciências Biológicas – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais – UFES – cataboina@yahoo.com.br
2 – Drª Oceanografia Biológica – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais – UFES
3 – Estudante Oceanografia – Departamento de Ecologia e recursos Naturais – UFES

Palavras Chave: macrofauna, estuário, impacto.

Introdução

Dentre os ecossistemas costeiros, os estuários e manguezais estão entre os mais produtivos do mundo, servindo de abrigo e berçário para inúmeras espécies e atuando como exportadores de biomassa para sistemas adjacentes (1). Isto se deve a algumas características próprias destas regiões, tais como: águas rasas, que permitem a penetração da luz, e elevado aporte de material de origem continental. Em conseqüência disto, estes ecossistemas estão sujeitos à intensa atividade e exploração humanas (2), sendo comum portos se desenvolverem próximos a regiões estuarinas, as quais tornam-se centros urbanos e industriais que utilizam o estuário como um local para descarga direta de seus resíduos (3) muitas vezes sem passar por nenhum processo de tratamento.

Muitos destes resíduos que são lançados nos estuários se depositam no substrato, persistindo por longos períodos de tempo. Devido à reduzida mobilidade e estreita ligação com o substrato, os organismos bentônicos podem incorporar estes resíduos, sendo desta forma, especialmente sensíveis à diversas perturbações no ambiente sedimentar, tanto naturais quanto antrópicas e conseqüentemente, servem como ferramenta em estudos que visem à melhoria da qualidade do ambiente estuarino.

O estudo das variações espaço-temporais na estrutura das associações bentônicas de fundos não-consolidados tem sido alvo de diversos estudos realizados a partir da década de 80. O conhecimento de padrões naturais de variação na estrutura dessas associações se constitui em uma importante informação para o desenvolvimento de trabalhos de monitoramento ambiental, uma vez que nem sempre é possível se obter dados anteriores ao impacto (4). Desta forma, percebe-se a necessidade de realizar trabalhos não só em regiões que sofreram uma perturbação, seja ela natural ou antrópica, como também em regiões não impactadas para que se obtenham subsídios para a clara interpretação dos resultados.

Dentre os parâmetros ambientais que influenciam a estrutura das associações bentônicas de forma natural, tem-se como fator chave aqueles relacionados às características do ambiente sedimentar, tais como, tamanho do grão, porosidade, teor de matéria orgânica, disponibilidade de alimento, concentração de oxigênio dissolvido. Em ambientes estuarinos a amplitude de variação da salinidade é fator fundamental (5) sendo observado de forma geral, um aumento na densidade e diversidade dos organismos com o incremento da salinidade (6).

A cidade de Aracruz, litoral norte do Espírito Santo, é considerada uma das três maiores cidades costeiras do estado, na qual se encontra o complexo costeiro-estuarino formado pelos rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim, o qual é margeado por uma das maiores áreas de manguezal da América Latina (7). Esta área está sujeita à intensa atividade antrópica, sofrendo alterações decorrentes do excessivo desmatamento, urbanização descontrolada, lançamento de esgoto e lixo sem tratamento e implantação de marinas e piers (7).

De acordo com a Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinha – apesar do grande número de instituições de pesquisa da região Sudeste, muitas áreas são ainda consideradas carentes de informações, onde o conhecimento existente não é padronizado nem sistematizado, refletindo num prejuízo para o conhecimento e preservação da biodiversidade (1). Dentre as áreas prioritárias propostas pelo referido documento se encontra a cidade de Aracruz.

Este trabalho está inserido no Projeto RECOS – Milênio PADCT/CNPq – Grupo Temático – Qualidade Ambiental e Biodiversidade (QA&Bio) e tem como objetivo avaliar as respostas às perturbações antrópicas e variações espaço-temporais da macrofauna bêntica na região do complexo estuarino dos rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim.

Material e Métodos

Foram realizadas coletas de sedimento para análise dos organismos bentônicos no complexo costeiro-estuarino dos rios Piraque-Açú e Piraquê-Mirim, bimestralmente entre agosto de 2003 e junho de 2004. A região encontra-se às margens da cidade de Aracruz, litoral norte do estado do Espírito Santo.

Foram coletadas amostras em oito pontos ao longo de duas transversais, uma no rio Piraquê-Açú, considerado perfil poluído, e outra no rio Piraquê-Mirim, considerado perfil controle, sendo quatro pontos em cada uma, indo do interior do estuário para a sua desembocadura, em áreas sublitorais.

Para a macrofauna, 6 réplicas para cada ponto em cada transversal foram coletadas com o auxílio de um tubo de PVC de 10 cm de diâmetro interno sendo enterrado nos 10 primeiros centímetros do sedimento. Ainda em campo as amostras foram fixadas com formalina a 10 % e em laboratório lavadas através de peneiras de 1,0 e 0,25 mm de abertura. Os organismos foram separados e quantificados em grandes grupos taxonômicos e estão em processo de identificação em nível taxonômico mais baixo possível.

Todas as amostras foram coletadas através de mergulho de apnéia e *caps* de PVC foram utilizados pelo mergulhador durante a coleta de macrofauna, para fechar a amostra, evitando a perda de material.

Resultados e Discussão

A macrofauna esteve composta por 11 grandes grupos taxonômicos: Polychaeta, Oligochaeta, Gastropoda, Bivalvia, Tanaidacea, Isopoda, Amphipoda, Sipuncula, Anfioxo e Pycnogonida. Os Polychaeta foram os organismos mais representativos compreendendo cerca de 90% dos indivíduos nas amostras do controle e cerca de 94% dos indivíduos nas amostras do perfil poluído. O segundo grupo mais representativo foi os Bivalvia, registrados em até 11% e 20% das amostras do controle e do poluído respectivamente. É valido ressaltar que os Polychaeta estão sendo identificados e que até o presente momento já foram encontradas 17 famílias pertencentes a esta classe.

Os Polychaeta foram os organismos dominantes com densidade média que variou de 4458 a 9129 ind.m^{-2} no controle e de 28 a 1943 ind.m^{-2} no poluído , seguidos dos Bivalvia, para os quais foram registradas densidades médias de 191 a 594 ind.m^{-2} no perfil controle e de 0,6 a 26,3 ind.m^{-2} no perfil poluído. as densidades dos organismos registradas no perfil poluído foram menores.

A análise de similaridade do tipo ANOSIM 2-way crossed, realizada levando em consideração gradientes de salinidade em relação à posição no estuário (pontos) e locais de coleta (perfil ou transversal) realizada com os dados da densidade dos grandes grupos da macrofauna permitiu verificar diferenças significativas ($p<0.05$) entre todos os pontos I e II (R=0,272, p=0,04), I e III (R=0,481, p=0,001) e I e IV (R=0,161, p=0,048). Através desta análise foi possível ainda, verifica a existência de diferenças significativas entre os dois locais/perfis de coleta.

Analisando os dados dos dois locais separadamente através da ordenação multidimensional pode-se perceber um padrão de separação entre os pontos (Fig. 1).

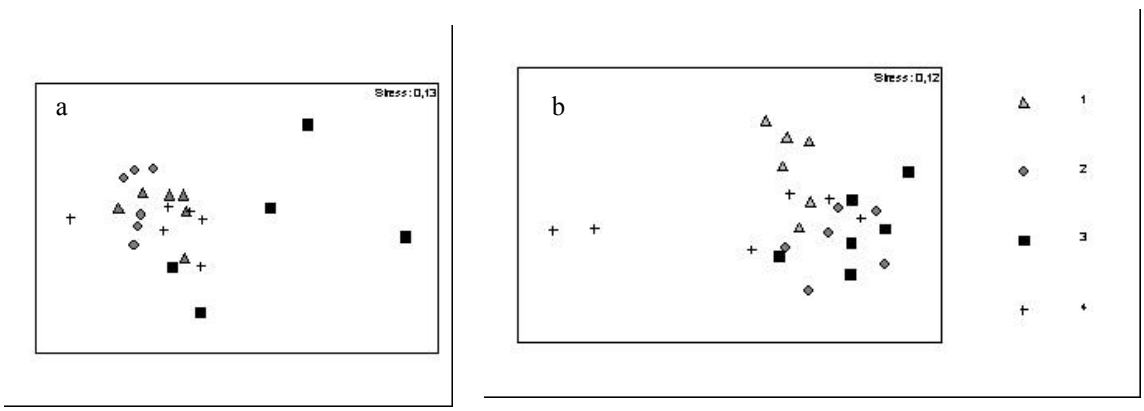


Figura 1: Análise de ordenação multidimensinal (MDS) realizada para os dados da densidade dos grupos da macrofauna nos pontos do perfil controle (a) e do perfil poluído (b).

A macrofauna apresenta também um padrão de distribuição que parece ser regido principalmente pelo gradiente de salinidade, porém, no perfil controle, apesar das densidades irem aumentando a medida que aumenta a influência da entrada da maré, o ponto IV, mais externo não possui as maiores densidades. No perfil poluído o ponto IV apresenta uma maior densidade e riqueza de grupos. A macrofauna parece não ser tão tolerante a variações de salinidade quanto a meiofauna (8).

O resultado das análises de similaridade permitiu verificar diferenças significativas entres os dois perfis de estudo. Estas diferenças devem-se a menores densidades dos organismos no perfil poluído,

tanto para macro quanto para meiofauna evidenciando uma resposta à influência antrópica decorrente do lançamento de dejetos de origem industrial e doméstica neste perfil.

Conclusão

A distribuição espaço-temporal dos organismos da macrofauna bêntica no complexo estuarino-costeiro dos rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim sofre influência tanto de fatores naturais, especialmente da salinidade, quanto de perturbações antrópicas.

Referências

[1] **Ministério do Meio Ambiente.** 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha (Ed.) Fundação Bio-Rio, Brasília. 72p.

[2] **Gyedu-Ababio, T. K.; J. P. Furstenberg, D. BAIRD; A. Vanreusel.** 1999. Nematodes as indicators of pollution: a case study from the Swartkops River System, South Africa. Hydrobiologia 397: 155-169.

[3] **Clark, R. B.** 1997. Marine Pollution. New York, Oxford University Press Inc.161p.

[4] **Lana, P. C.** 1994. Organismos bênticos e atividades de monitoramento. PETROBRÁS-FUNDESP, 4:10-21.

[5] **Heip, C.; R. M. Warwick; R. M. Carr; P. M. J. Herman; R. Huys; N. Smol; K. Vanholsbeke.** 1988. Analysis of community attributes of the benthic meiofauna of Frierfjord-Langesundfjord. Marine Ecology Progress Series 46(1/3): 171-180.

[6] **Soetaert, K.; M. Vincx; J. Wittoeck; M. Tulkens** 1995. Meiobenthic distribution and nematode community structure in five European estuaries. Hydrobiologia 311: 185-206.

[7] **Banco de Dados Tropical.** 1995. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. (http://www.bdt.org.br).

[8] **Giere, O.** 1993. Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments. Hamburg, Springer-Verlag. 235p.

MONITORAMENTO AMBIENTAL DA MACROFAUNA BÊNTICA DO ESTUÁRIO DO RIO PARAGUAÇU, BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)

Omena, E.P. [1] **; Dortas, F.; Velloso, J.**
[1]*Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia.Campus Ondina, Barão de Geremoabo, s.n. Salvador, CEP: 40170290. e-mail: elianne@ufba.br*

Palavras chave: gradiente salino, distribuição espacial, bentos, Baía de Todos os Santos

Introdução

A construção de barragens para captação de água, regularização do fluxo ou produção de energia representa uma das formas mais evidentes de intervenção no regime hidrológico de uma bacia. A Barragem de Pedra do Cavalo, localizada na cabeceira do Rio Paraguaçu foi construída em 1986 com a finalidade principal de abastecimento humano. Após esta intervenção a vazão média do rio sobre a Baía de Todos os Santos sofreu uma redução de aproximadamente 43% (1). Estudos em andamento através de simulações numéricas indicam que esteja ocorrendo alterações significativas no regime hidrológico das vazões afluentes ao estuário do Rio Paraguaçu devido a Barragem. O reflexo destas modificações nos ambientes costeiros em especial sobre a biota estuarina foram pouco estudados. No caso do estuário do Rio Paraguaçu muitos recursos podem estar sendo diretamente afetados já que as mudanças na salinidade interferem sobre a distribuição da vegetação marginal e sobre o bentos ao longo do estuário.

A fauna bentônica é utilizada em uma variedade de programas de monitoramento de ecossistema aquáticos submetidos a impactos antropogênicos, podendo ser considerada como um importante indicador da qualidade da água e dos níveis de perturbação ecológica. O monitoramento ambiental através do estudo das comunidades bentônicas apresenta três aspectos positivos: 1) os organismos bentônicos são relativamente sedentários e têm uma certa longevidade; 2) ocupam uma importante posição trófica intermediária, são produtores secundários; 3) respondem diferentemente às variações das condições ambientais.

Este estudo faz parte de um programa de monitoramento ambiental que tem o objetivo verificar a influência das alterações da vazão do rio sobre a biota estuarina. Devido ao fato das comunidades bênticas refletirem diretamente às variações nas condições ambientais, estudos sobre sua distribuição podem indicar o possível efeito das alterações da vazão ao longo da região estuarina do Rio Paraguaçu.

Material e Métodos

A macrofauna bêntica foi avaliada em 9 estações, sendo que 4 localizadas no Rio Paraguaçu, 3 na Baía de Iguape (Fig.1)

Em cada estação foram coletadas 3 réplicas aleatórias utilizado-se um amostrador cilíndrico de 15 cm de diâmetro e 15 cm de altura. Após a coleta, as amostras foram condicionadas em recipientes e fixadas com solução de formol a 4%. No laboratório, as amostras foram triadas em malhas de 0,5mm. Todos exemplares encontrados foram identificados até o menor nível taxonômico possível.

A amostragem foi realizada através de mergulho autônomo sempre que a profundidade foi superior a 1,0 m. As coletas foram realizadas em período de maré baixa nos dias 23 e 24 de abril de 2005.

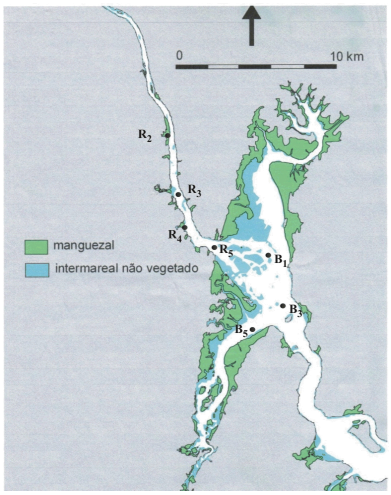


Figura 1: Mapa do estuário do Rio Paraguaçu com a localização das estações de coleta

Resultados e Discussões

III.1. Dados Físico-Químicos

As estações foram posicionadas de forma a recobrir o presumível gradiente de salinidade observado no estuário. As estações R e B foram posicionadas ao longo do rio e da baía, respectivamente, partindo-se do ponto mais próximo da barragem a montante do rio até a cidade de Maragogipe, na Baía de Iguape.

A profundidade das estações variou de poucos centímetros até 2,2 m. Em geral os sedimentos foram constituídos de silte-argila, principalmente nas estações realizadas ao longo do rio (Tab. 1)

Tabela 1: Temperatura, salinidade da água superficial, profundidade (m) na maré baixa e tipo de sedimento predominante nas estações de coleta do estuário do Rio Paraguaçu

	R2	R3	R4	R5	B1	B3	B5
T ^{0}C	29	29	29	29	29	29	29
Salinidade	0	0	5	15	15	22,5	27
Prof (m)	0	1,5	1,7	1,5	2	1,6	2,2
Sedimento	Silt-Arg	Silt-Arg	Silt-Arg	Silt-Arg	Cascalho	Areia	Silt-Arg
Habitat	Margem	manguezal	margem	margem	Banco	Banco*	Banco

* nas marés baixas o fundo fica emerso

III.2. Dados Biológicos

Foram encontrados 816 indivíduos referentes a 24 grupos taxonômicos. Os poliquetas foram o grupo taxonômico de maior diversidade, tendo sido representados por 14 famílias. *Laoenereis acuta* e *Paraonis* sp. foram espécies dominantes nas amostras, e juntas alcançaram 39,3%.

Os anelídeos foram também o grupo mais abundante, sendo representados tanto pelos oligoguetas (47,3%) como pelos poliquetas (46,6%). Os demais grupos taxonômicos foram muito raros e ocorreram em baixo número nas amostras.

As estações de maior abundância destas espécies foram as localizadas no rio (R3 e R5). Os oligoquetas também ocorreram em grande número na estação R5, e foram quase ausentes nas demais estações (Fig.2A).

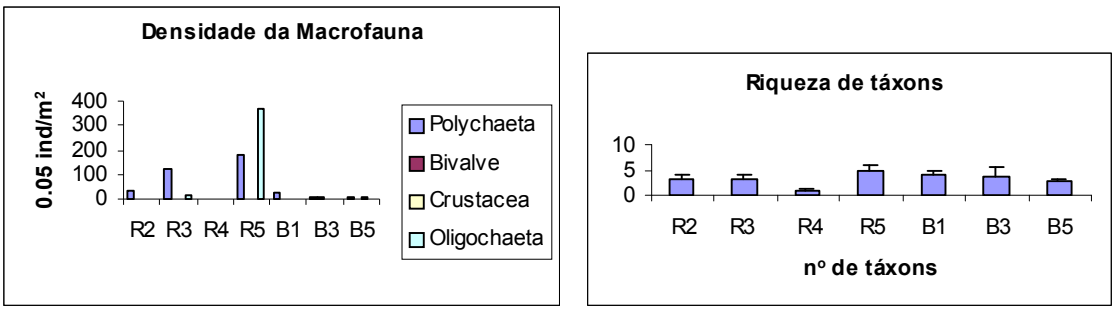


Figura 2: Densidade (n^o ind/0.05m^2) (A) e riqueza de táxons (B) encontrada em cada estação ao longo do estuário do Rio Paraguaçu.

Por outro lado, os bivalves e crustáceos foram mais abundantes nas estações localizadas na Baía de Iguape, embora tenham ocorrido em baixo número de indivíduos.

A riqueza de espécies foi maior na estação R5, onde foram registradas de 4 a 6 espécies em cada amostra analisada. Nota-se que na medida que descemos o Rio Paraguaçu na direção a sua foz, na Baía de Iguape, um nítido gradiente na riqueza ocorrendo um pico exatamente na estação intermediária aos dois biótopos, R5 (Fig. 2B).

A análise de similaridade revelou que as estações referentes ao rio têm uma composição específica distinta das estações da baía (Fig.3).

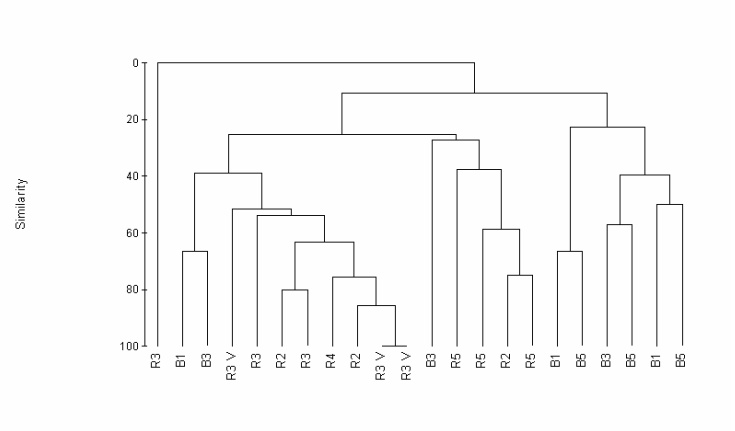


Figura 3: Dendrograma agrupando estações de coleta realizadas no estuário do Rio Paraguaçu (Índice qualitativo de Bray-Curtis). R1 a R5 são estações realizadas ao longo do rio, B2 a B5 são estações da baía, R3V representam amostras coletadas entre raízes de manguezal.

Os anelídeos poliquetas estão entre os invertebrados bentônicos de maior representatividade nos ecossistemas marinhos (2). Sua importância está não apenas associada ao fato de constituirem fonte de alimento para muitos organismos marinhos, como também por constituirem bons indicadores de distúrbios ambientais. Os resultados deste estudo mostraram a dominância deste grupo taxonômico sobre os moluscos e crustáceos, confirmando estudos anteriores realizados nestes ambientes.

Entre as várias famílias encontradas destacaram-se os nereidídeos da espécie *Laeonereis acuta*, muito comuns em praias abrigadas e regiões estuarinas da costa brasileira (3). A distribuição de *L.acuta*, que vai desde Pernambuco (Brasil) até a Península de Valdéz (Argentina) (4), está associada à áreas de baixa salinidade e geralmente aos níveis superiores de regiões entremarés.

Outras espécies encontradas que merecem destaque estão os moluscos bivalves *Tagelus plebeius* (unha-de-velho), *Iphigenia brasiliana* (tarioba) e *Lucina pectinata* (lambreta). Estes moluscos são explorados por catadores que visitam a baía de Iguape em períodos de marés baixas.

Conclusões

A análise da distribuição espacial da macrofauna ao longo do gradiente de salinidade existente no estuário, demonstrou que a densidade e riqueza de espécies aumentam até a estação R5 e depois sofrem um decréscimo até a estação B1, de maior influência oceânica. Além disso, a análise de similaridade posicionou as amostras da estação R5 em um grupo distinto dos formados pelas estações da Baía e do Rio. Embora estes dados sejam preliminares eles indicam que este habitat possa representar um ecótone. Esta zona de transição abriga freqüentemente muitos organismos das duas comunidades superpostas, e além desses, organismos característicos do ecótone, que muitas vezes estão restritos a ele. A tendência ao aumento da diversidade e densidade em zonas de contato entre comunidades é conhecida como efeito de borda. É possível que as mudanças na vazão do Rio Paraguaçu possam deslocar esta faixa de transição para outras regiões e conseqüentemente ter um efeito positivo sobre a fauna marinha. Nas futuras avaliações espera-se comprovar ou não estes resultados.

Referências

[1] **Lima, G.M.P & Lessa, G.C.** 2001. The freshwater discharge in Todos os Santos Bay (BA) and its significance to the general water circulation. Pesquisas em Geociências, 28 (2): 85-97.

[2] **Knox**, **G.A**.1977. The role of polychaetes in benthic soft bottom communities. IN: Reish, D. & Fauchald, K. (eds.). Essays on polychaetous annelids in memory of Dr. Olga Hartman, Los Angekles, Allan Hancock Foundation, p. 546-604.

[3] **Amaral, C.A**. 1979. Ecologia e contribuição dos anelídeos poliquetos para a biomassa bêntica da zona das marés, no litoral norte do Estado de São Paulo. Bolm.Inst.oceanogr. S.Paulo, 28(1): 1-52.

[4] **Orensanz & Gianuca**, 1974. Contribuição ao conhecimento dos anelídeos poliquetas do Rio Grande do Sul Brasil. I. Lista sistemática preliminar e descrição de três novas espécies. Comun.Mus.CI.PUCRGS, P. Alegre,4: 1-37.

UTILIZAÇÃO DO FITOPLÂNCTON E FICOPERIFÍTON COMO BIOINDICADORES DO ESTADO TRÓFICO DE UMA LAGOA UTILIZADA PARA ABASTECIMENTO DOMÉSTICO (LAGOA MAIMBÁ, ES).

Liston, G. S.[1]; Cetrangolo, C.[2]; Sartori. G.[2] e Fernandes, V. O.[2]

[1] *Uenf – Centro de Ciências Ambientais – LCA – Avenida Alberto lamego, 2000, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP 28.013-600 (glau_listonbr@yahoo.com.br).*
[2] *UFES – Depto. Ciências Biológicas – Setor Botânica – Av. Marechal Campos, 1468 - Maruípe, Vitória/ES, CEP 29.060-900.*

Palavras Chave: lagoa costeira, limnologia, eutrofização, cianobactérias.

Introdução

A lagoa Maimbá, segunda maior do estado do Espírito Santo, é um ecossistema costeiro que dista apenas 50 m do mar. Localiza-se entre os municípios de Guarapari e Anchieta (ES) e é utilizada para diversos fins, tais como recreação e lazer, turismo, harmonia paisagística, pesca e abastecimento doméstico. Nas últimas décadas vem sofrendo inúmeros impactos ambientais provenientes do despejo de efluentes de origem industrial e doméstica, trazendo como conseqüência o aumento da quantidade de nutrientes e o crescente processo de eutrofização, o qual pode ser responsável por inúmeros fatores que promovem a queda da qualidade da água, como odor desagradável e coloração esverdeada da água devido à proliferação de algas e, em particular, sérios riscos a saúde pública devido à floração de cianobactérias. Essas algas são potencialmente produtoras de toxinas de ação letal ao homem e aos diversos animais da cadeia trófica, promovendo em última análise, a impossibilidade do uso deste ecossistema para qualquer fim.

Os estudos sobre o grau de trofia dos ambientes aquáticos estão sendo cada vez mais realizados devido à degradação ambiental em muitos destes e a necessidade de recuperação e/ou de preservação destes ecossistemas. Neste sentido, organismos muito sensíveis às variações ambientais têm sido utilizados como indicadores da qualidade da água. Dentre estes organismos encontram-se aqueles que compõem as comunidades fitoplanctônica e ficoperifítica, ambas fotossintetizantes, sendo a primeira composta por organismos adaptados à vida em suspensão na coluna d'água, sujeitos a movimentos passivos causados por ventos e correntes (1), e a segunda composta por organismos associados ou aderidos a substratos naturais ou artificiais (2).

O objetivo deste estudo foi analisar os principais atributos qualitativos e quantitativos de ambas as comunidades visando relacioná-las com algumas variáveis limnológicas e utilizá-las como bioindicadoras do estado trófico da lagoa Maimbá.

Material e Métodos

Amostragens trimestrais foram realizadas durante um ciclo anual (set/03 a jun/04) em dois pontos: próximo ao ponto de captação de água da Companhia Espírito-Santense de Saneamento - CESAN (P1) e outro próximo ao aglomerado Maimbá (P2), como ilustra Fig. 1.

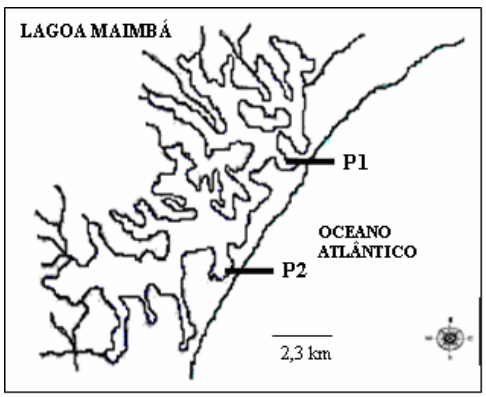


Figura 1: Localização dos pontos de amostragens na lagoa Maimbá – Guarapari / ES

Para análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica, foram realizados arrastos horizontais na subsuperfície da coluna d'água com rede de malha de 30 µm. As amostras foram acondicionadas em frasco de polietileno com capacidade de 300 mL (parte foi mantida viva e outra parte fixada com

formalina 4%). Para análise quantitativa, as amostras foram coletadas com garrafa de van Dorn e fixadas com solução de lugol acético 5%.
Para análise da comunidade ficoperifítica, foram coletadas partes submersas da macrófita *Typha domingensis Pers*, as quais foram acondicionadas em frascos de polietileno com capacidade de 300 mL. Parte foi fixada com formalina 4% (para análise qualitativa) e outra parte fixada com lugol acético 5% (análise quantitativa) para posterior raspagem em laboratório.
In situ foram determinadas as seguintes variáveis limnológicas na sub-superfície da coluna d'água: salinidade (u.s.), condutividade elétrica (µS/cm), temperatura (°C), utilizando o medidor Multiparâmetro HANDLAB LF1; oxigênio dissolvido (% Sat.), com oxímetro HANDLAB OX1; pH, com o pHmetro Micronal; turbidez (NTU), utilizando-se o turbidímetro 2020 Lamotte, transparência da água (m) e profundidade máxima (m) com o disco de Secchi.

Resultados e Discussões

A lagoa é um típico ecossistema costeiro continental raso, submetido a elevadas temperaturas durante o ano todo e altos índices de precipitação nos meses de verão. A região é marcada por um período seco, menor precipitação (set/03, abr/04 a ago/04) e por um período chuvoso, maior precipitação (out/03 a mar/04), como mostra a Fig. 2.

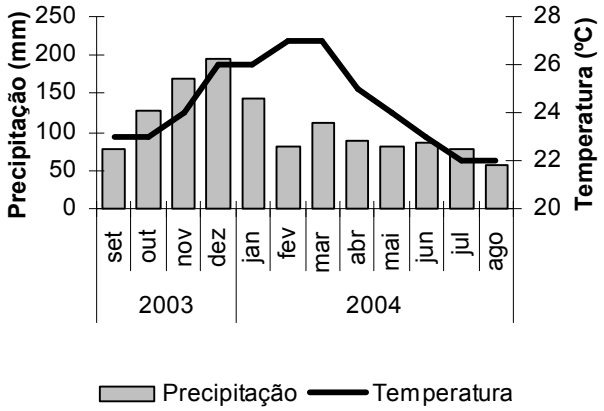


Figura 2: Média da variação pluviométrica mensal e temperatura média mensal durante o período de estudo (Fonte: http://br.weather.com/weather/climatology/BRXX0103).

Em termos de valores médios durante todo período amostral, a lagoa apresentou água doce (0,4 u.s.), pH (8,2), condutividade elétrica (1185,2 µS/cm), oxigênio dissolvido (98% Sat) e turbidez (5,9 NTU) elevados, baixa transparência (0,94 m) e profundidade máxima de 1,71m, como mostra a Tab.1.

Variáveis Limnológicas	Unidade	Set/03	Dez/03	Mar/04	Jun/04
Salinidade	u.s.	0,45	0,50	0,30	0,30
Condutividade elétrica	µS/cm	1343	1351	1097	1058
Oxigênio dissolvido	%Sat	101	103	93	95
pH		8,41	8,38	7,80	8,00
Turbidez	NTU	5,0	7,7	6,2	5,9
Transparência	m	0,90	0,68	0,90	0,95
Profundidade máxima	m	1,75	1,35	1,80	1,95

Tabela1: Variáveis limnológicas analisadas na coluna d'água dos pontos 1 e 2.

Em relação às comunidades, o fitoplâncton esteve composto por 47 taxons no ponto próximo a captação da CESAN (P1) e 61 taxons no ponto próximo ao aglomerado Maimbá (P2). A densidade total no P1 variou de 19.214 ind/ml (set/03) a 211.559 ind/mL (jun/04) e no P2 variou de 19.999 ind/ml (set/03) a 206.133 ind/mL (mar/04), conforme mostra a Fig. 3. O ficoperifíton esteve composto por 56 taxons no P1 e 70 taxons no P2. No P1, a densidade total variou de 567.371 ind/cm² (set/03) a 8.764.815 ind/cm² (mar/04); e no P2 variou de 588.415 ind/cm² (mar/04) a 4.004.165 ind/cm² (jun/04), conforme mostra a Fig. 3.

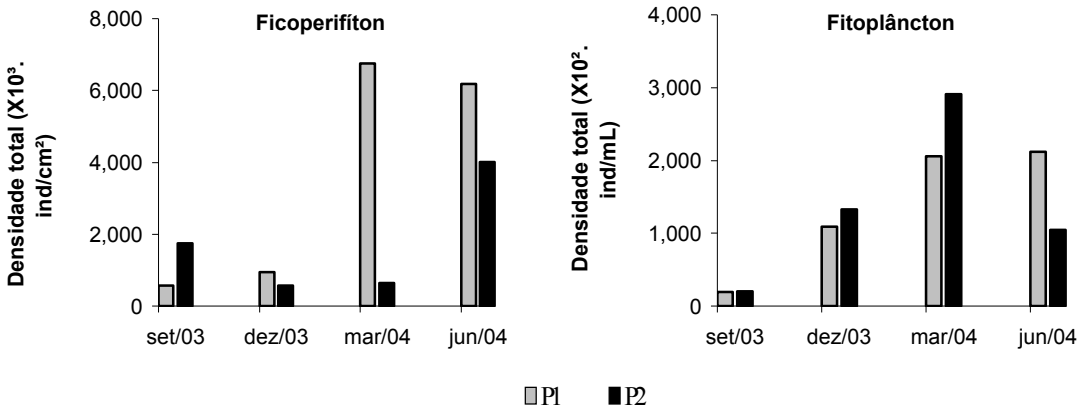


Figura 3: Densidade total das comunidades ficoperifítica e fitoplanctônica nos pontos 1 e 2, durante o período estudado na lagoa Maimbá.

Em ambos os pontos, as comunidades fitoplanctônica e perifítica apresentaram elevada densidade, principalmente nos períodos de maior pluviosidade. Provavelmente a elevada densidade de algas e o predomínio de cianobactérias, principalmente no período chuvoso, podem estar relacionados ao maior carreamento de matéria orgânica proveniente não só da região adjacente (origem alóctone) como também da região litorânea densamente colonizada por macrófitas aquáticas (contribuição autóctone) (3). Durante o período estudado, cianobactérias potencialmente tóxicas, tais como: *Synechocystis minuscula*, *Synechococcus linearis*, *Rabdoderma sp1* e *Pseudanabaena catenata*, apresentaram elevada densidade numérica. Normalmente, estas algas proliferam-se em ambientes com elevada concentração de nutrientes e tal fato permite discutir que este ecossistema encontra-se em crescente processo de eutrofização artificial.

Conclusões

Pode se inferir que a lagoa Maimbá encontra-se em avançado estágio de eutrofização artificial, evidenciado pela elevada densidade de algas, principalmente de cianobactérias, elevada condutividade elétrica, turbidez e pH, sendo esta uma problemática para o ambiente em questão, visto que as cianobactérias são potencialmente produtoras de toxinas e a lagoa é um manancial de abastecimento doméstico.

Referências

[1] **Reynolds, C.S**. 1984. The ecology of freshwater phytoplankton (Cambridge studies in ecology). Cambridge: Cambridge University Press. 384p.

[2] **Wetzel, R.G**. 1983. Opening remarks. In:WETZEL, R.G., (Ed.). Periphyton of freshwater ecosystems. The Hague Dr. W. Junk, p. 3 – 4 (Developments in Hydrobiology, 17).

[3] **Moschini-Carlos, V**. 1999. Importância, Estrutura e Dinâmica da comunidade perifítica nos Ecossistemas Aquáticos Continentais. In POMPÊO, MLM (Ed.) Perspectivas da Limnologia no Brasil. São Luís: Gráfica e Editora União.

PRODUÇÃO PESQUEIRA NOS MUNICÍPIOS DE CANANÉIA, IGUAPE E ILHA COMPRIDA NO ANO DE 2004.

Davanso1, M.B. ; Mendonça2, J.T.

[1]*Graduanda da Universidade Estadual Paulista – UNESP/SV – Pça. Infante D. Henrique, s/n º - Pq. Bitaru – São Vicente – Sp – cep.: 11330-900 – email.: mdavanso@msn.com*

[2]*Pesquisador Científico do Instituto de Pesca-apta/SAA-SP - Av. Prof. Besnard, s/nº - Morro São João - Cananéia -SP - C. Postal 61 - CEP: 11990-000 - e-mail: pescasulpaulista@yahoo.com.br*

Palavras Chave: desembarque, estatística pesqueira, Instituto de Pesca

Introdução

Os municípios do litoral sul analisados foram Cananéia, Iguape (que juntos formam o Sistema Estuarino-Lagunar Cananéia-Iguape) e Ilha Comprida. Estes apresentam características específicas, dentre elas o ambiente pouco degradado, a produtividade expressiva do estuário devido à alta concentração de nutrientes, diluição gradativa da salinidade, visto os rio e cachoeiras presentes no sistema, predominância de manguezais que conferem proteção e locais adequados para procriação, e o conjunto destas características forma um sistema singular, sendo que esta é considerada a região mais conservada do Estado e o terceiro ambiente de importância quanto à produtividade marinha do Atlântico Sul segundo a IUCN - União Internacional para Conservação da Natureza.

A exploração econômica da região tem como base a pesca e o turismo. A pesca é mais representativa nos municípios de Cananéia e Iguape, enquanto o turismo é a base da economia de Ilha Comprida, apesar da grande representatividade do segmento do turismo de pesca presente em Cananéia.

O Instituto de Pesca, APTA, SAA/SP, é o responsável pela coleta e disponibilidade de informações pesqueiras do Estado de São Paulo (1). Desde 1967, o Instituto de Pesca recolhe informações de produção dos desembarques de Cananéia e Iguape. Com o início do projeto 'Pesca Sul Paulista', criado no ano de 1995 pelo Instituto de Pesca com o objetivo de otimizar a coleta de dados pesqueiros da região do litoral sul paulista, passou a recolher dados de produção, de dias efetivos de pesca, características da frota, características merísticas e biológicas das capturas e informações sócio-econômicas dos pescadores de Cananéia, e a partir de 1997, de Iguape e Ilha Comprida (2).

O objetivo deste trabalho é fornecer um panorama sobre a atividade pesqueira desenvolvida nos municípios de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, tendo analisado os dados de produção de 2004 fornecidos pelo Projeto Pesca Sul Paulista.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido nos municípios de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida durante o ano de 2004, com coletas de dados de produção através de entrevistas com os mestres das embarcações durante os desembarque, para a pesca de médio e industrial, e obtidos nos pontos de escoamento (peixarias e atravessadores), na pesca estuarina e costeira, juntamente com informações sobre a produção (Kg), valor do produto (R$) e unidade de produção (nome do pescador e/ou barco) (3, 4).

Para o armazenamento destas informações utilizou-se o Propesq® (5), banco de dados do Instituto de Pesca (Unidade Laboratorial de Referência em Controle Estatístico da Produção Pesqueira), que visa gerar diagnósticos e orientações à classe pesqueira e comunidade em geral.

A produção colocada está em quilogramas, sendo necessária a conversão quando a unidade coletada não foi nesta unidade. Assim coloca-se abaixo os índices de conversão utilizados para a conversão.

Produto	Unidade	Conversão
Camarão-legítimo	Peças	120 peças => 1 kg
Caranguejo-uçá	Dúzia	1 dúzia => 1,991 kg
Mexilhão	Litros	1 litro => 0,7 kg
Mossorongo	Peças	90 Peças => 1 kg
Ostra	Dúzia	1 dúzia => 0,8 kg

Tabela 1.: Unidades de conversão em quilograma.

A identificação das capturas foi feita até o menor táxon possível, segundo as classificações mais aceitas até o momento (6, 7, 8, 9, 10, 11) e acrescentado nomes populares regionais das espécies e/ou grupo de espécies.

As espécies foram separadas, para facilitar a análise, em quatro sub-grupos de acordo com a classe das mesmas, sendo eles: Crustáceos, Moluscos, Elasmobrânquios e Teleósteos.

Foram avaliadas a produção total desembarcada, produção total desembarcada por sub-grupo, e principais espécies desembarcadas para cada município.

Resultados

No município de Cananéia a produção total desembarcada foi de 2.804 toneladas de pescado (Fig.1), sendo que os teleósteos representam 61,9%, os crustáceos 25,2%, os moluscos 3,0% e os elasmobrânquios 2,7% do total. As principais espécies desembarcadas foram o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com 22,04%, a corvina (*Micropogonias furnieri*) com 13,1%, a pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*) com 8,0%, mistura (diversas espécies de baixo valor comercial) com 7,4%, a betara (*Menticirrhus spp*) com 6,3% e a guaivira (*Oligoplites saliens*) com 6,1% do total desembarcado.

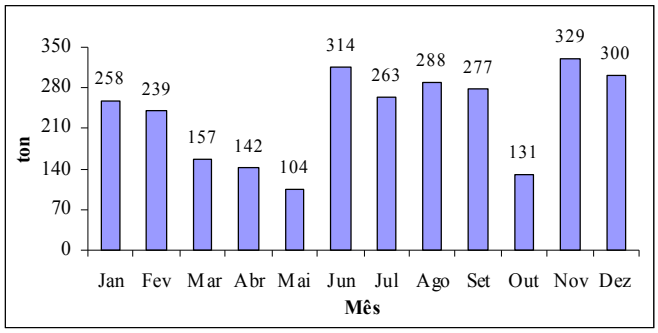


Figura 1.: Produção Total Mensal Desembarcada Cananéia – 2004

No município de Iguape a produção total desembarcada foi de 1.164 toneladas (Fig.2), sendo 86,3% de teleósteos, 13,5% de crustáceos e 0,2% de elasmobrânquios. As principais espécies foram a manjuba-de-iguape (*Anchoviella lepidentostole*) com 64,2%, o siri-azul (*Callinectes spp*) com 10,1%, a tainha (*Mugil platanus*) com 8,7%, o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) com 3,2%, o bagre (*Genidens barbus*) com 2,3% e a sardinha-de-iguape (*Lycengraulis grossidens*) com 1,6% do total desembarcado.

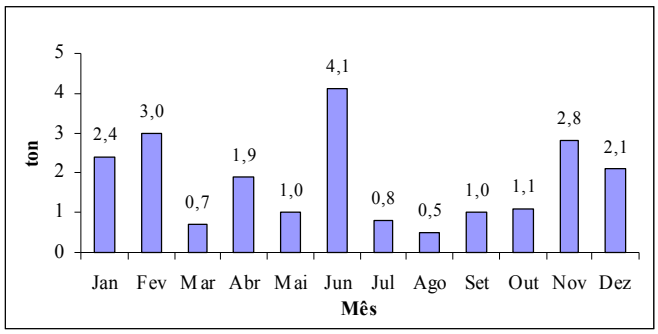


Figura 2.: Produção Total Mensal Desembarcada Iguape – 2004

Por fim, no município de Ilha Comprida, a produção total desembarcada foi de 21 toneladas (Fig.3), sendo 92,9 % de teleósteos, 5,1% de crustáceos e 2,0% de elasmobrânquios. As principais espécies desembarcadas foram a pescada-foguete com 20,7%, a tainha com 18,2%, o sari-sari (*Bagre bagre*) com 9,2%, mistura com 6,7% e a corvina com 5,0%.

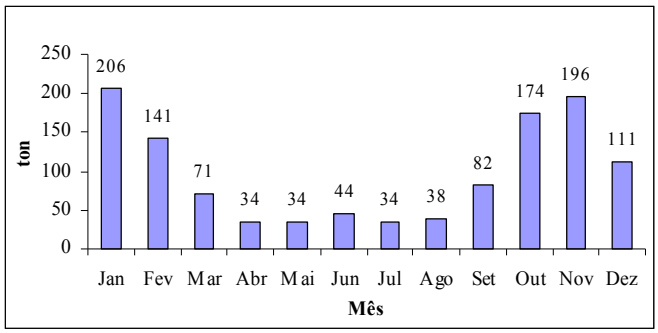


Figura 3.: Produção Total Mensal Desembarcada Ilha Comprida – 2004

Conclusões

O município de Cananéia apresenta a melhor produção total da região no ano de 2004, o que já era esperado, visto que a economia do município é voltada para a atividade representando a principal fonte de renda da comunidade caiçara, que atua tanto na pesca para comércio no Estado de São Paulo, como no atendimento ao turismo de pesca amadora, com o fornecemento de isca viva, também muito intenso na região. Os picos de produção ocorrem nos meses de junho, novembro e dezembro, sendo que a produção do segundo semestre supera a do primeiro, provavelmente por que o defeso da maioria das espécies representativas para a pesca da região, como o defeso do camarão e da ostra, ocorre no primeiro semestre. A espécie mais explorada foi o camarão-sete-barbas (87,46% da produção de crustáceos do município e 22,04% do total desembarcado). O Município de Cananéia é o único em que ocorre o desembarque de moluscos, a ostra (*Crassostrea brasiliana*) como principal representante com 2,0% do total desembarcado (67% da produção total de moluscos).

O município de Iguape, por sua vez, apresenta o segundo melhor desempenho da região. Os picos de produção ocorreram nos meses quentes, em especial de janeiro a fevereiro e de outubro a dezembro. A espécie mais explorada é a manjuba-de-iguape com 64,2% do total desembarcado, mais da metade de toda a produção pesqueira no ano, sendo a base econômica das comunidades pesqueiras do município e fazendo necessárias medidas de apoio à comunidade quando do defeso da mesma (de 26 de dezembro a 25 de janeiro).

Por fim, o município de Ilha Comprida não possui uma produção expressiva, tendo sua economia voltada para o turismo de veraneio. Os picos produtivos foram em fevereiro, junho e novembro. A pescada-foguete foi a espécie mais explorada (20,7% do total desembarcado).

Referências

[1] **Stempniewski, H. L**. 1997. Retrospectiva dos serviços de pesca da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e O Jubileu de Prata do Instituto de Pesca. São Paulo: Instituto de Pesca, Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. 161p.

[2] **Mendonça, J.T.; Pires, A.D.; Calasans, G.C.; Xavier, S.C.; Hoff, E.A.; Sena, R.J**. 2004. Produção Pesqueira Marinha do Litoral Sul do Estado de São Paulo no Período de 1995 a 2002. Série Relatórios Técnicos, São Paulo, 18: 1-75.

[3] **Mendonça, J.T.; Katsuragawa, M**. 1997. Desembarque da pesca costeira em Cananéia (SP), Brasil, durante 1995 e 1996. Nerítica, Curitiba, 11: 165-190.

[4] **Mendonça, J.T.; Katsuragawa, M**. 2001. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, SP, Brasil (1995-1996). Acta Scientiarum, 3(2): 535-547.

[5] **Ávila-da-Silva, A.O.; Carneiro, M.H.; Fagundes, L**. 1999. Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico de Produção Pesqueira Marítima – ProPesq. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 11.; Congresso Latino-americano de Engenharia de Pesca, 1., Recife, 17-21/out./1999. *Anais*... v.2, p.824-832.

[6] **Ferreira, M.G.; Souza, D.C**. 1990. Nomes vulgares e científicos de peixes encontrados na região sudeste-sul com seus correspondentes em inglês e espanhol. Secretaria do Meio Ambiente-IBAMA. 9p.

[7] **Figueiredo, J.L**. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil, I. Introdução. Cações, raias e quimeras. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 104p.

[8] **Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A**. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil,II. Teleostei. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 110p.

[9] **Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A**. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil, III. Teleostei. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 90p.

[10] **Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A**. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil,VI. Teleostei. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 116p.

[11] **Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L**. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil, IV. Teleostei. São Paulo: Museu de Zoologia, USP. 96p.

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS OBRAS DE CONTENÇÃO À EROSÃO NA PRAIA DO FAROL VELHO (SALINÓPOLIS/PA)

Busman, D.V.; Mendes, A.C.; Gregorio, A.M.S.
Fundação Universidade federal de Rio Grande, Laboratório de Oceanografia Geológica. busman_dv@yahoo.com

Palavras Chave: engenharia costeira; tipologia das estruturas; erosão.

Introdução

Praias arenosas representam áreas recreacionais em torno das quais desenvolvem-se cidades, balneários, comércios e indústrias (1). No entanto, a linha de costa é naturalmente variável e esta variação pode ser retrogradante, significando processo erosivo. A erosão é um processo atuante em 70% das praias arenosas de todo o mundo (2) e constitui-se um dos problemas mais frequentes em toda a orla brasileira, muitas vezes potencializado quando da ocupação humana sobre o prisma de praias e dunas frontais (3).

Como primeira medida de mitigação à erosão costeira, tenta-se, em geral, estabilizar a linha de costa por meio de obras de engenharia tradicional, as quais, regra geral, não apresentam a eficácia desejada. A inadequação e vulnerabilidade destas estruturas de proteção costeira têm sido observadas em praias de todo o mundo, e no Brasil não têm sido diferente, com exemplos marcantes nas praias de Boa Viagem (PE) (4), Maricá (RJ) (5), Hermenegildo (RS) (6) e Farol Velho (PA) (7) que não levaram em consideração a premissa básica de variabilidade natural dos limites litorâneos. Nesses e em outros setores costeiros brasileiros a erosão vem sendo associada aos padrões de dispersão e transporte de sedimentos no litoral ou à intervenções antrópicas na zona costeira, através de obras de engenharia ou uso inadequado do solo.

A praia do Farol Velho, localizada na Ilha do Atalaia, litoral nordeste do Pará, passa por um forte processo erosivo, acelerado, na década de 80 com a retirada do cordão de dunas litorâneas para construção de segundas-residências, (8), cujos proprietários utilizam uma série de obras de proteção à erosão costeira, as quais no presente estudo, inserido no Projeto RECOS/ MMOC – Institutos do Milênio, foram tecnicamente caracterizadas e avaliadas quanto a tipologia, adequação, durabilidade e eficácia.

Material e Métodos

Os levantamentos fotográficos digitais das estruturas de proteção costeira foram realizados em uma extensão de 1000m, que compreende a orla edificada por segundas-residências. Os registros fotográficos foram posteriormente avaliados quanto à tipologia, adequação, durabilidade e eficiência, contando com a assessoria de engenheiros civis e arquitetos do Museu Paraense Emilio Goeldi e da Construtora Paulo Brígido Engenharia

Paralelamente, foi aplicado questionário aos proprietários das residências em áreas de risco para definir quais os critérios considerados na construção e quantas vezes foram construídos muros de contenção.

Resultados e Discussões

O setor praial estudado apresentou características que o enquadraram no modelo dissipativo, dominado por ondas e o efeito das ondas sobre as obras de contenção costeira é sentido durante as preamares, quando não há zona de espraiamento para dissipar a energia das arrebentações, principalmente as de sizígia, o que faz com que as ondas atuem fortemente no desgaste das obras de contenção (7).

A retirada e terraplanagem de sistema de dunas da praia do Farol Velho para implantação de projetos imobiliários aceleraram sobremaneira o processo erosivo natural na região (8). A linha de costa vem sofrendo recuo continuo e pronunciado dado o ataque frontal de ondas nas falésias constituídas por sedimentos terciários do Grupo Barreiras (9). Por este motivo, esta regressão acarreta não só conflitos com as edificações rígidas como, também, implica na destruição da praia recreativa.

A percepção do processo erosivo se deu em função de uma ocupação inadequada da orla, com construção de residências na zona dinâmica da praia. Cerca de 80% da faixa litorânea está edificada, essencialmente por segundas residências, que apresentam, em geral, estruturas de proteção à erosão. Correspondem a muros de arrimo de peso ou muro de elástico de concreto armado (com contrafortes). O primeiro utiliza como técnica de contenção à erosão o próprio peso, enquanto que os contrafortes descarregam os esforços na fundação.

Os muros de arrimo de peso foram construídos em concreto (areia, pedra e cimento) ou em bolsa creto ou *rip-rap*, ou seja sacos de serrapilheira com argamassa endurecida, empilhados uns sobre os outros para gerar peso (Fig. 1A). O muro de peso está presente na maioria das propriedades, por ter um custo significativamente mais baixo (cerca de cinco vezes menos) (7) do que das obras construídas em

concreto armado. Este tipo de obra tem que ser mais espessa que o muro elástico para agüentar os esforços da arrebentação de ondas, justamente por não possuir armação em ferro. De fato, por toda a orla há escombros de antigos muros de contenção deste tipo, provando que os mesmos não têm sido eficientes. Esses escombros, segundo os proprietários, não são retirados por dois motivos: por ser um gasto maior e para servir como mais um agente dissipador do impacto das ondas.



Fig. 1: (A) Muro de peso em *rip-rap* (notar escombros de muros construídos anteriormente); (B) Muro com contrafortes, rampado e com colunas (notar estaqueamento à esquerda); (C) Estrutura em madeira, pedra e vegetação nativa (D) Muro vertical e enrrocamento longitudinal (notar escombros de muros construídos anteriormente).

Somente uma residência apresentou muro de arrimo do tipo elástico, com 30 m de comprimento, edificado justamente na porção da praia mais susceptível a erosão (Fig. 1B). Este tipo de contenção mostrou-se mais ajustável ao impacto causado pela arrebentação direta de ondas, ainda mais por ter sido construída com colunas e muro rampado, que fracionam e refletem a energia da arrebentação contra a próxima frente de onda, dissipando parte da sua energia. Deve-se ressaltar que a infiltração da água salgada nos muros de arrimo com concreto armado danifica mais rapidamente a estrutura, pela oxidação (enferrujamento) da armação, demandando constante e onerosa manutenção.

Outras formas de proteção utilizada pelos proprietários das residências visando dissipar parte da energia das ondas antes que elas incidam sobre os muros são mistas e foram construídas em madeira e pedra (Fig.1C); uso de vegetação nativa nas adjacências do muro de contenção (Fig. 1C); enrrocamento longitudinal (Fig. 1D) e estaqueamento (Fig. 1B).

A vegetação adjacente ao muro age de duas maneiras: inibe a erosão, pelo fato de as raízes agregarem mais os grãos, e por dissipar parte da energia da onda. O enrrocamento (uso de pedras ao entorno do muro), justifica-se por também ajudar a dissipar energia ao mesmo tempo em que inibe a ação de ondas diretamente sobre os sedimentos da praia, diminuindo sua remobilização.

O critério fundamental na escolha das estruturas de proteção prima pelo investimento mais econômico (10), não sendo este necessariamente o mais apropriado, o que remete a custos maiores para a manutenção.

Os muros de contenção mostraram-se, em geral, improvisados, construídos sem a orientação técnica adequada de outros profissionais (geólogos, geomorfólogos e oceanógrafos), que não engenheiros civis, o que acaba por refletir na pequena durabilidade das obras e em um ciclo ininterrupto de reconstrução ao longo do tempo.

As estruturas foram construídas individualmente, a não ser nos casos em que mais de uma casa pertencia ao mesmo proprietário. Assim, nos trechos imediatamente anterior e posterior à obra, quando

representados por terrenos baldios, a erosão continua agindo. Por este razão, nesta praia se aplica a exortação de Cambers (11), de se construir um muro comum a todos os terrenos, mesmo os baldios, pois a proteção seria mais eficiente, econômica e estética.

As obras de contenção à erosão mais utilizadas no Farol Velho são estruturas verticais que refletem a energia das ondas para a base, gerando *ondas de escavação* (11), que acabam por solapar os muros.

Apesar da legislação vigente não contemplar especificamente o fenômeno de erosão costeira, há leis que estabelecem área de restrição à ocupação (terrenos de marinha ou faixas de *setback*). Nestas áreas é proibida toda e qualquer construção rígida numa faixa de 33 a 300 m da linha de preamar máxima, dependendo da dinâmica da região (12). Em estudos geoambientais, Mendes *et al* (8) enquadraram o setor residencial da orla do Farol Velho em *áreas com restrições à ocupação*, em que a probabilidade de ocorrência de evento erosivo é alta e confere a este setor o caráter de área de significante risco geológico. Portanto, se a faixa de recuo tivesse sido considerada quando da construção das propriedades, os moradores não estariam atualmente expostos à erosão.

Conclusões

A ocupação na praia do Farol Velho não se desenvolveu de modo ordenado, invadindo a faixa de variação natural da praia, acentuando o risco provocado pela erosão costeira. O processo erosivo vem implicando em desvalorização da praia como pólo de atração turística e, conseqüentemente, dos imóveis construídos.

As obras de contenção vêm sendo realizadas notadamente baseadas em empirismo ou somente em critérios de engenharia civil tradicional, desconsiderando-se a dinâmica natural da linha de costa. Tal fato reflete diretamente na pequena durabilidade das obras e, conseqüentemente, em um ciclo ininterrupto de reconstrução das mesmas. A presença de destroços de muros de contenção, alguns de construção recente, é um forte indício de que muros de arrimo verticais têm sido pouco duráveis e eficientes ao ataque erosivo das ondas, sendo medidas desesperadas e emergenciais de proteção às propriedades que já se encontram ameaçadas.

A estrutura de contenção que melhor se adapta à dinâmica natural da área são os muro de arrimo do tipo elástico, construídos com rampas que fracionam e refletem a energia da arrebentação das ondas.

É importante ressaltar que se tivessem sido considerados critérios técnicos relativos à dinâmica costeira, nenhuma das residências estaria sujeita ao risco erosivo. O respeito à faixa de recuo, quando comparada às onerosas obras de engenharia costeira, é uma medida simples, barata, segura e mais eficiente, que permite a conservação tanto da praia quanto das propriedades.

Referências

[1] **Hoefel, F.G**.1998. Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: Uma revisão bibliográfica. Itajaí, Editora da UNIVALI. 92p.

[2] **Bird, E.C.F**. 1996. Beach management. New York, John Wiley & Sons Inc. 261p.

[3] **Klein, A.H.F.; Diehl, F.L.; Ribeiro Jr., O.; Benedet Filho, L**. 2002. O litoral de Santa Catarina e a ocupação desordenada das suas praias. In: Gerencimento Costeiro Integrado. n° 2, ano1.

[4] **Costa, F.M.; Kahn, J.R**. 2003. Boa Viagem erosion prevention and beach nourishment project. In: IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. CD-ROOM Anais...

[5] **Barros, F.M.L.; Muehe, D.; Roso, R.H**. 2003. Erosão e danos na orla costeira do município de Maricá, RJ. In: IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. CD-ROOM Anais...

[6] **Esteves, L.S.; Oliveira, U.R. de; Silva, A.R.P. da; Vranjac, M.P.; Pivel, M.A.G.; Vanz, A.; Barletta, R. do C**. 2003 a. Seasonal Changes in Beach Profile Inducing the Response of Beachfront Owners in Southern Brazil. Journal of Coastal Research, SI 35(Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches: Morphodynamics, Ecology, Uses, Hazard and Management), Itajaí, SC – Brazil: 557-563.

[7] **Busman, D.V**. 2004. Valoração de danos de erosão da praia do Farol Velho (Salinópolis), NE do Pará. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Colegiado de Oceanografia (Monografia de conclusão de curso). 55 p.

[8] **Mendes, AC; Silva, M.S.; Faria Jr. L.E.C**. 1997. A expansão urbana e seus efeitos danosos ao meio ambiente da Ilha do Atalaia – Salinópolis/PA. In: Costa, M.L. & Angélica, R.S. (coord.). Contribuições à geologia da Amazônia. Belém, FINEP/SBG. p. 359-396.

[9] **Góes, A.M**. 1981. Estudo sedimentológico dos sedimentos Barreiras, Ipixuna e Itapecuru no nordeste do Pará e noroeste do Maranhão. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (Dissertação de Mestrado). 55 p.

[10] **Charlier, R.H.; De Meyer, C.P**. 1997. Coastal Erosion: Response and Management. Spriger Ed. 343p.

[11] **Cambers, G**. 1997. Planning for coastline change. UNESCO. Coastal Regions and small Islands (CSI). Unit. n° 4. 14p.

[12] **Muehe, D**. 2003. Beach morphodynamic research in Brazil: evolution and applicability. Journal of Coastal Research, SI 35(Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches: Morphodynamics, Ecology, Uses, Hazard and Management), Itajaí, SC – Brazil: 32-42.

CAPTURA DE FÊMEAS GRÁVIDAS DE *Sphyrna lewini* (GRIFFITH & SMITH, 1834) COM REDE DE EMALHE NA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL, DURANTE O VERÃO DE 2004/2005.

Galina, A. B. [1]; Vooren, C. M. [1]

1. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas. andrebeal@zipmail.com.br

Palavras Chave: embriões, proporção sexual, defeso.

Introdução

O "tubarão-martelo-entalhado" *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), é uma espécie cosmopolita, de hábitos costeiros e semi-oceânicos, distribuída em águas temperadas quentes e tropicais. Ocorre em todo o litoral brasileiro, sobre as plataformas continentais e insulares, e em águas mais profundas adjacentes a estas. É uma espécie vivípara placentária, com número de filhotes de uma ninhada variando de 15 a 31, nascendo com 42 à 55 cm de comprimento total (1).

No sul do Brasil, os juvenis desta espécie, de hábitos demersais, ocorrem desde a linha de praia até os 100 m de profundidade (2; 3). Os indivíduos desta espécie nascem em águas rasas próximas à costa, utilizando essas áreas como berçário, enquanto que os adultos vivem em áreas mais afastadas (4), com as fêmeas se aproximando da costa, no caso, para parir. Os adultos de *S. lewini* têm sido intensivamente capturados como fauna acompanhante pela pesca com espinhel, e com rede de emalhe de superfície (5), sendo atualmente uma das espécies de tubarões mais ameaçadas pelo comércio internacional de barbatanas (6).

Nesse sentido, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a ocorrência de fêmeas de *S. lewini*, em áreas próximas à costa, bem como analisar variáveis reprodutivas das mesmas e a presença de embriões.

Materiais e Métodos

Foram realizados 9 embarques com a frota pesqueira de Passo de Torres, durante o período de novembro de 2004 à março de 2005, época na qual se utiliza a rede específica para cação, conhecida popularmente como "rede boiada". Foram amostrados um total de 48 lances de pesca, sendo 13 com a rede de cação. A área de pesca foi a plataforma continental do sul do Brasil, entre Araranguá (SC) e Mostardas (RS), com a profundidade variando dos 6 aos 150 metros.

Para cada exemplar de *S. lewini* capturado foi registrado o comprimento total (CT), medido com a nadadeira caudal alinhada a linha do corpo, e dados morfométricos segundo Compagno (1984) (7). Ainda para os machos, foi medido: o comprimento do pterigopódio; e para as fêmeas: largura e forma dos úteros, diâmetro e cor dos folículos ovarianos, largura da glândula nidamentária e dados biométricos dos embriões, quando presentes.

Resultados e Discussões

Indivíduos adultos (N=10) de *S. lewini* foram capturados em apenas uma das viagens de pesca. As datas de captura, posições e o número de indivíduos capturados são apresentados na tab. 1.

data	posição	prof. (m)	n
05/01/05	30°50'63"S – 50°23'90"W	33	1
07/01/05	31°02'78"S – 50°24'87"W	63	5
09/01/05	31°26'29"S – 50°44'09"W	58	2
10/01/05	31°09'15"S – 50°36'11"W	41	1
11/01/05	30°53'78"S – 50°21'07"W	48	1

Tabela 1. Captura (n) de *S. lewini* adultos, com data, posição e profundidade do local.

Foram capturados 4 machos adultos com comprimento total variando de 285 à 314 cm, e 6 fêmeas, de 244,5 à 319 cm. Apenas uma fêmea (CT=314 cm), avistada nadando com a 1ª. dorsal fora da superfície (fig. 1), tinha os úteros vazios. Este espécime apresentava os úteros "flácidos" e nadava de águas rasas com rumo à mar aberto, tendo provavelmente, parido antes de ser capturada.



Figura 1. Fêmea "boiada", proveniente de águas mais rasas, indo em direção à rede de emalhe de superfície.

As demais fêmeas capturadas estavam grávidas, com folículos ovarianos amarelos e seus úteros estavam distendidos e túrgidos. O número e o sexo dos embriões por útero, bem como dados reprodutivos das fêmeas são apresentados na tab. 02.

CT	DMF	GND	GNE	LUD	LUE	número de embriões
314	2,2	7	7	8	8	sem embriões
302	2,2	8	8	38	40	UD (4M;5F) UE (4M;6F)
244,5	2,0	6	6	30	32	UD (3M;5F) UE (3M;4F)
316	2,4	6	6	39	39	UD (8M;2F) UE (4M;6F)
304,5	2,0	7	7	24	24	UD (8M;4F) UE (3M;7F)
300	3,9	8	8	24	24	UD (7M:3F) UE (3M;6F)

Tabela 02. Comprimento total (CT) das fêmeas, diâmetro do maior folículo (DMF), largura da glândula nidamentária direita (GND) e esquerda (GNE), largura dos úteros direito (LUD) e esquerdo (LUE) – valores em centímetros - e número e sexo de embriões por útero.

O comprimento médio dos embriões foi de 48,4, variando de um macho de 40,1 cm, até uma fêmea de 52,9 cm. E a proporção sexual dos embriões (M:F) foi de 1:1,02.

Conclusões

As capturas de adultos de *S. lewini*, em especial fêmeas que procuram águas rasas para parir, são freqüentes pela pesca de emalhe, durante o verão. As capturas aqui registradas ocorreram na primeira quinzena de janeiro, contudo indivíduos adultos da espécie são capturados principalmente durante os meses de dezembro e janeiro, o que foi observado durante o acompanhamento dos desembarques pela frota pesqueira da região.

A captura de fêmeas grávidas e de neonatos, o que também foi comum nas amostragens ao longo do verão, interfere diretamente nos processos de recrutamento da espécie. Segundo Vooren & Lamónaca (2003) (8), a captura por unidade de esforço (CPUE) de *S. lewini*, na pesca de emalhe durante a primavera, declinou em torno de 90% entre os anos de 1993 a 2001, evidência do declínio na abundância de fêmeas grávidas em direção à costa para terem seus filhotes.

Além de *S. lewini*, outras espécies de elasmobrânquios capturadas na pesca de emalhe têm seus filhotes em águas mais rasas no final da primavera e verão. Portanto, seria de extrema importância a implementação de um período de defeso para a pesca com rede de emalhe no sul do Brasil, durante esse período.

Referências

[1; 7] **COMPAGNO, L. J. V.**, 1984. FAO species catalogue, vol. 4. Sharks of the world. An annoted and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fisheries Synopsis, 125: 252-655

[2] **VOOREN, C. M.**, 1997. Demersal elasmobranchs. In: SEELIGER U., ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. eds. Subtropical Convergence Environments. The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. Berlin, Springer Verlag. p 141-145.

[3; 5] **KOTAS, J. E.; SANTOS, S.; AZEVEDO, V.**, 1998. Biologia do tubarão-martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturada no emalhe de Ubatuba, estado de São Paulo. In: XI SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA – OCEANOGRAFIA E SUAS INTERFACES, Rio Grande. Resumos, 709p.

[4] **HOLLAND, K. M.; WETHERBEE, B. M.; PETERSON, J. D.; LOWE, C. G.**, 1993. Movements and distribution of hammerhead shark pups on their natal grounds. Copeia, v.2, p.495-502.

[6] **KOTAS, J. E.**, 2004. Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo Sphyrna lewini (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e Zona Econômica Exclusiva do sudeste-sul do Brasil. *Tese de Doutorado*, São Carlos, USP. 377p.

[8] **VOOREN, C. M.; LAMÓNACA, A. F.**, 2003. Unpublished results of Project "Salvar Seláquios do Sul do Brasil" - SALVAR/Research Contract. FURG/CNPq – PROBIO 0069-00/02. Rio Grande, Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

CAPTURA E ESFORÇO DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS COM REDE DE EMALHE PELA FROTA DE PASSO DE TORRES, SC, DURANTE O VERÃO DE 2004/2005.

Galina, A. B. [1]; Vooren, C. M. [1]
1. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas. andrebeal@zipmail.com.br

Palavras Chave: desembarque, CPUE.

Introdução

A frota de Passo de Torres contribui com uma grande quantidade de pescados desembarcados, em especial de elasmobrânquios durante os meses do verão. Contudo, estatísticas desta pescaria não estão disponíveis. A estatística pesqueira no nível de espécie é imprescindível para o manejo sustentável das pescarias (1). Para tanto, faz-se necessário também, a caracterização das embarcações e dos petrechos de pesca, determinando-se assim em quais espécies estão concentrados os esforços de pesca.

O presente trabalho tem como objetivo descrever a pesca de emalhe de superfície e de fundo da frota de Passo de Torres/SC, durante o período compreendido entre os meses de novembro de 2004 à fevereiro de 2005, bem como determinar as espécies de elasmobrânquios mais capturadas por essas artes de pesca.

Material e Métodos

Foram realizadas 34 amostragens de desembarques durante o período compreendido entre 19/11/04 à 29/01/05. Através de entrevistas dirigidas aos mestres, foram registrados dados sobre as embarcações e os petrechos de pesca, sobre a viagem, profundidade e área de pesca, bem como sobre a captura total das espécies de peixes ósseos e cartilaginosos. O tamanho da malha refere-se à distância medida entre nós opostos com a malha esticada. Toda a operação de desembarque foi acompanhada, tomando-se ainda dados biológicos (sexo e comprimento total) de espécimes de elasmobrânquios. As espécies de tubarões foram identificadas segundo Compagno, 1984 (2), e as raias segundo Figueiredo, 1977 (3).

Resultados e Discussões

A frota que opera com redes de emalhe, é de 25 embarcações cabinadas de madeira, com comprimento total variando de 10 à 20 metros, com potência de motor de 95 a 360 Hp. Levam entre 5 e 10 tripulantes, e permanecem no mar de 1 até 16 dias. Todas as embarcações conservam o pescado no porão com gelo. A área de pesca é a região compreendida entre Laguna e Rio Grande, mas o esforço concentra-se entre Torres e Solidão. As profundidades de pesca variam de 6 a 150 m.

As redes de superfície direcionadas à pesca do cação, localmente denominadas de "rede boiada", apresentaram tamanho de malha variando de 13 à 21 cm; altura de 10 à 20 metros; e comprimento total da rede variando de 0,5 à 2 milhas náuticas. O material da maioria das redes foi o monofilamento de nylon de 0,50-0,90 mm, utilizando-se também, algumas peças de fio de nylon torcido de 0,22-0,36 mm. As redes de fundo utilizadas pela frota de Passo de Torres, são de dois tipos: a rede de "viola" e a de "corvina", destinadas, à captura de *Rhinobatos horkelii* e *Micropogonias furnieri*, respectivamente. As redes de "viola" apresentam tamanho de malha variando de 20 à 22 cm; fio monofilamento de nylon 0,60 mm; altura de 2 à 2,60 metros; e comprimento total da rede variando de 4,1 à 8 milhas náuticas. Por sua vez, as redes de "corvina" apresentam tamanho de malha variando de 13 à 14 cm; fio monofilamento de nylon 0,60 mm; altura de 2 à 4 metros; e comprimento total da rede variando de 4 à 12 milhas náuticas. Nas viagens de pesca, a maior parte das embarcações carrega a "rede boiada" e mais uma rede de emalhe de fundo (viola ou corvina), utilizando-as conforme a disponibilidade do pescado. E o desembarque do pescado, proveniente de ambos tipos de rede são feitos simultaneamente, o que não permitiu a determinação da captura das redes de fundo e superfície, em separado.

A despeito da rede utilizada, na maior parte dos desembarques amostrados (88,2%) foi registrada a presença de elasmobrânquios. Foi verificada a ocorrência de representantes de 6 famílias de tubarões: Squatinidae, Odontaspididae, Lamnidae, Triakidae, Carcharhinidae e Sphyrnidae. Além de 5 famílias de raias: Rhinobatidae, Rajidae, Narcinidae, Dasyatidae e Myliobatidae (Tab. 1).

Dentre as espécies de elasmobrânquios, *Sphyrna lewini* correspondeu ao maior peso desembarcado, sendo 14570 kg de indivíduos juvenis e 6300 kg de indivíduos adultos (90 peças), denominados popularmente por "vacas". O desembarque total (kg) de *S. lewini* juvenil e adulto e demais espécies de elasmobrânquios, no período de novembro de 2004 à fevereiro de 2005, são apresentados na fig 1.

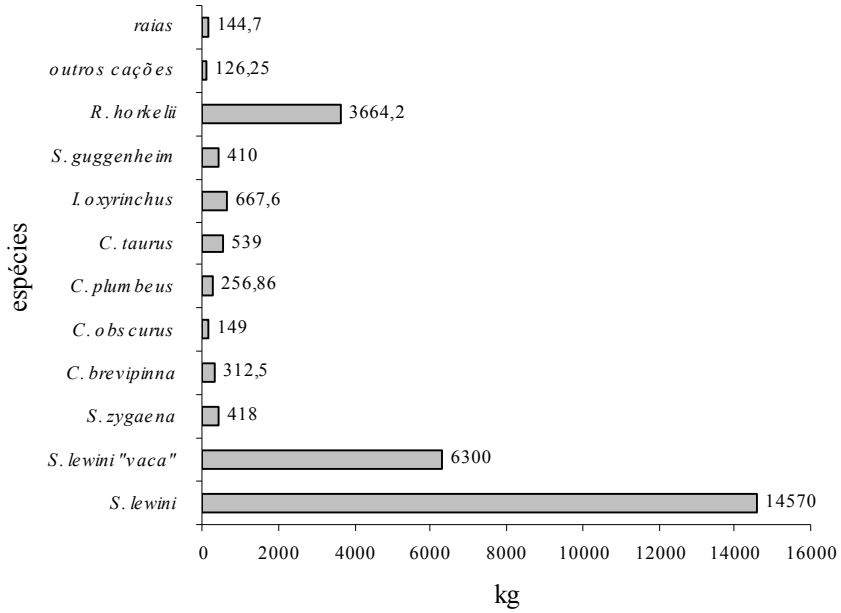


Figura 1. Desembarque em peso (kg) de elasmobrânquios em Passo de Torres, de novembro de 2004 à fevereiro de 2005.

Dentre os peixes ósseos, *Micropogonias furnieri* foi a espécie com maior desembarque em peso (123417 kg), seguida por *Pomatomus saltatrix* (4680 kg), correspondendo respectivamente à 95% e 3,6%. Os demais peixes ósseos corresponderam a 6,4 %.

A análise de CPUE (peso em kg/km^2 de rede utilizada) indicou que *S. lewini* foi a espécie de elasmobrânquio mais explorada com valor igual a 2,026 kg/km^2, seguida por *R. horkelii* (valores em destaque na tab. 1).

Espécie	CPUE
SQUATINIDAE	
S. guggenheim	0,0398
ODONTASPIDIDAE	
Carcharias taurus	0,0523
LAMINIDAE	
Isurus oxyrinchus	0,0648
TRIAKIDAE	
Mustelus sp.	0,0013
CARCHARHINIDAE	
Carcharhinus brevipinna	0,0303
Carcharhinus falciformis	0,0003
Carcharhinus plumbeus	0,0249
Carcharhinus obscurus	0,0145
Carcharhinus signatus	0,0017
Prionace glauca	0,0017
Rhizoprionodon lalandei	0,0067
Rhizoprionodon porosus	0,0004
SPHYRNIDAE	
Sphyrna lewini	2,0260
Sphyrna zygaena	0,0406
RHINOBATIDAE	
Rhinobatus horkelii	0,3557
Zapterix brevirostris	0,0001
RAJIDAE	
Atlantoraja castelnaui	0,0015
Sympterygia bonapartei	0,0029
NARCINIDAE	
Narcine brasiliensis	0,0001
DASYATIDAE	
Dasyatis sp.	0,0073
MYLIOBATIDAE	
Myliobatis sp.	0,0022

Tabela 1. CPUE (kg/km2) das espécies desembarcadas em Passo de Torres, de novembro de 2004 à fevereiro de 2005.

Conclusões

Pode-se concluir que as capturas de elasmobrânquios pela frota de Passo de Torres são baseadas no "tubarão-martelo-entalhado" (*S. lewini*) e na "viola" (*R. horkelii*), embora a captura de outras espécies seja freqüente, por ambos tipos de pesca: emalhe de fundo e emalhe de superfície.

Apesar de não ter sido possível a distinção da captura pelos dois tipos de rede, (superfície e de fundo), pode-se inferir que a pesca com emalhe de superfície, com "rede boiada", é destinada à captura de tubarões pelágicos, em especial os tubarões-martelo devido aos elevados valores das barbatanas no mercado Asiático. Kotas *et al.,* 1995 (4), relata que as maiores capturas de *S. lewini* estão associadas aos meses de verão, com temperaturas superiores a 21^{o} C, corroborando o elevado número de capturas de indivíduos adultos da espécie. Neste período, as fêmeas aproximam-se da costa para parir tornando-se vulneráveis as redes de emalhe de superfície. O que foi comprovado também, pelo grande desembarque de neonatos da espécie neste período, capturados tanto com a rede de superfície, quanto com redes de fundo.

Um acompanhamento anual dos desembarques na região, faz-se necessário para avaliar a importância das espécies de peixes ósseos e cartilaginosos, capturadas ao longo do ano.

Referências

[1] **VOOREN, C. M.; NAVES, L. C.; ROMAY, A. F. L**, 2003. Guia para a identificação de tubarões e raias em desembarques da pesca no Rio Grande do Sul. Documentos Técnicos – Oceanografia. Rio Grande: Ed. FURG, 54p.

[2] **COMPAGNO, L. J. V.**, 1984. FAO species catalogue, volume 4. Sharks of the world. An annoted and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fisheries Synopsis, 125: 252-655

[3] **FIGUEIREDO, J. L.**, 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Universidade de São Paulo, 104p.

[4] **KOTAS, J. E.; GAMBA, M. R.; CONOLLY, P. C.; HOSTIM-SILVA, M.; MAZZOLENI, R. C.; PEREIRA, J.**, 1995. A pesca de emalhe direcionada aos elasmobrânquios com desembarques em Itajaí e Navegantes/SC. Itajaí./Relatório técnico CEPSUL/IBAMA. 16p.

FAUNA DE MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADA A *Pistia stratiotes* e *Nymphoides indica* EM LAGOS COSTEIROS SUBTROPICAIS (RIO GRANDE, RS)

Prellvitz, L.J.[1] ; Albertoni, E.F.[1,2];Palma-Silva, C.[1]

[1] *Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Ciências Morfo-biológicas, Laboratório de Limnologia. Av. Itália, Km 8, Campus Carreiros. 96208-140 Rio Grande, RS.*

[2] *email: dmbefa@furg.br*

Palavras-chave: invertebrados aquáticos, macrófitas aquáticas, lagos costeiros.

1. Introdução

A caracterização de comunidades biológicas tem sido utilizada como uma importante ferramenta na avaliação de condições ambientais, principalmente em ambientes aquáticos continentais ([1]). Os levantamentos de riqueza e composição de espécies, abundâncias relativas de espécies ou grupos e relações alimentares entre os organismos residentes são a medida mais direta para determinar se um corpo d'água encontra-se nos padrões biológicos para a vida aquática ([2]).

Os corpos de água doce rasos, como banhados, lagoas e arroios são ecossistemas característicos da planície costeira do Rio Grande do Sul ([3]). Nestes ambientes, as macrófitas aquáticas constituem uma comunidade extremamente importante e abrigam uma rica fauna de macroinvertebrados.

Pistia stratiotes é uma macrófita aquática flutuante com um grande sistema radicular submerso e *Nymphoides indica* é uma planta enraizada com folhas flutuantes. Estas duas espécies são comuns na região subtropical e podem formar densos estandes nos sistemas aquáticos. ([4]). Apesar da grande ocorrência destas e de muitas outras espécies de macrófitas aquáticas nos corpos de água doce da região costeira do Rio Grande do Sul, bem como de sua comprovada importância ambiental, a comunidade de macroinvertebrados que ocorre associada a elas é praticamente desconhecida na região sul do Estado. Assim sendo, os objetivos deste trabalho foram inventariar a fitofauna em dois lagos em diferentes estágios sucessionais; avaliar a sua distribuição espaço-temporal; e avaliar as suas relações de densidade e abundância com as variáveis abióticas destes corpos d'água.

2. Material e Métodos

O Campus Carreiros (FURG) apresenta um grande número de pequenos lagos que abrigam uma rica fauna de vertebrados e invertebrados, além de macrófitas aquáticas de diferentes espécies. Neste trabalho, foram escolhidos dois lagos com diferentes características tróficas e colonizados por diferentes macrófitas aquáticas. As amostragens foram realizadas durante o ano de 2003.

As macrófitas foram coletadas com três repetições e foram determinados temperatura, pH, oxigênio dissolvido, N e P totais. No Lago dos Biguás também foi estimada visualmente a cobertura da superfície pelo estande da macrófita e foram realizadas análises da concentração de clorofila a.

As amostras de macroinvertebrados, resultantes da lavagem das plantas sobre uma peneira de 500μm, foram conservadas em álcool 80% e triadas sob estereomicroscópio. Os macroinvertebrados foram identificados até o menor nível taxonômico possível e as suas densidades foram expressas em número de indivíduos por 100 g de peso seco de macrófita.

A comunidade encontrada foi analisada quanto à sua composição e estrutura através de índices de diversidade e abundância. Foram calculados a diversidade, segundo o Índice de Shannon-Wiener (com os resultados comparados através do teste "t" de Student); ocorrência (classificando-os em: muito freqüentes (>70%), freqüentes (70-40%), pouco freqüentes (40-10%) ou esporádicos (<10%)); abundância (classificando-os em: dominantes (>70%), abundantes (70-40%), pouco abundantes (40-10%) ou raros (<10%)); e homogeneidade.

3. Resultados e Discussão

A comunidade de macroinvertebrados encontrada associada às macrófitas aquáticas dos lagos estudados se mostrou bastante diversa e bem estruturada.

Existe uma relação entre habitats extremos, como águas eutrofizadas, e comunidades pobres, caracterizadas por um número reduzido de espécies adaptadas e por sua grande dominância. Ao contrário, em habitats em condições equilibradas, encontra-se uma biocenose rica em número de espécies e com distribuição uniforme dos indivíduos ([5]). Nos dois lagos estudados, a dominância foi encontrada apenas em alguns meses e a maior parte dos taxa foi considerada rara durante todo o período, o que indica que as comunidades se desenvolveram sob condições equilibradas.

Contudo, houve diferenças significativas entre os dois ambientes. O número de taxa encontrado para o Lago dos Biguás (67), foi expressivamente maior do que o encontrado para o Lago Polegar (32). No Lago dos Biguás, houve um equilíbrio entre os grupos considerados muito freqüentes (18), freqüentes (16), pouco freqüentes (14) e esporádicos (17). Já no Lago Polegar, poucos grupos foram considerados muito freqüentes (5) e a maior parte foi considerada pouco freqüente (12).

Estes resultados podem ser explicados principalmente pela estrutura das macrófitas presentes em cada ambiente. A presença destes estandes de macrófitas, por sua vez, pode ser relacionada às condições de trofia de cada um dos lagos. O lago dos Biguás foi considerado um ambiente eutrofizado, em condições de sustentar um denso estande de *Pistia stratiotes*, enquanto o lago Polegar foi considerado um ambiente oligotrófico e sustentou apenas um pequeno estande de *Nymphoides indica*.

Pistia stratiotes é flutuante e possui um grande sistema radicular disponível na coluna d'água para ser utilizado como alimento e substrato pelos macroinvertebrados. O micro-ambiente criado pelo enorme estande desta macrófita, que esteve presente inclusive nos meses de inverno (julho/agosto), quando a densidade de organismos na região costuma ser menor ([6]), e chegou a cobrir toda a superfície do lago, pode ter se sobreposto a outras variáveis e ter sido determinante para a altíssima densidade e para a grande freqüência dos taxa encontrados.

Já *N. indica* é uma planta enraizada, que disponibiliza uma área menor do que *P. stratiotes*, formada apenas por seus longos pecíolos e pela parte inferior de suas folhas flutuantes, para o mesmo fim. Além disso, o estande desta macrófita se manteve pequeno e esparso durante todo o período de estudo, sujeitando os taxa que ocorreram associados a ele a maiores variações abióticas.

Os valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H) para o período total de estudo foram de 2,23 para o Lago dos Biguás e de 1,78 para o Lago Polegar, valores significativamente diferentes ($p < 0,05$) e que permitem inferir que o primeiro esteve em condições de sustentar uma comunidade mais rica.

Ao longo dos meses, houve variações significativas ($p < 0,05$) entre os valores de diversidade encontrados para cada lago, o que se refletiu nos valores de homogeneidade. Valores altos de homogeneidade indicam um ambiente de condições heterogêneas, regulado por uma comunidade rica em número de espécies e na multiplicidade das suas relações mútuas. As variações encontradas indicam que as condições estiveram bastante heterogêneas em alguns meses e bastante simplificadas em outros, levando a uma comunidade menos rica e estruturada de maneira mais simples ([5]).

Quando comparados com os valores encontrados para outros ambientes da região e/ou para outros anos de estudo, os valores de homogeneidade para esse período não podem ser considerados altos ([7]).

As variações de diversidade e homogeneidade, no entanto, não puderam ser relacionadas de maneira definitiva com as variáveis abióticas coletadas, como temperatura e pH ou, ainda, no caso do Lago dos Biguás, com a cobertura da superfície do lago pelo estande da macrófita. Isto porque, com a enorme diversidade de taxa existente nos lagos estudados, não foi possível realizar um número suficientemente grande de coletas, a ponto de os resultados dos testes estatísticos serem confiáveis.

A grande diversidade de grupos também explica o nível taxonômico em que foram classificados os organismos encontrados. Na maior parte dos casos, a classificação taxonômica foi feita ao nível de família. Em alguns grupos, no entanto, não foi possível ir além de Filo.

A densidade de organismos encontrados no Lago dos Biguás foi mais de 2000 vezes maior do que a encontrada no Lago Polegar. Os grupos que apresentaram as maiores densidades para o Lago dos Biguás foram Chironomidae, Daphnidae e Cyclopidae, que, juntos, representaram 65% de todos os organismos coletados. Para o Lago Polegar, foram Oligochaeta, Chironomidae e Coenagrionidae que, também juntos, representaram 77% de todos os organismos coletados.

A família Chironomidae quase sempre apresenta-se predominante numericamente, tanto em ambientes lóticos quanto em ambientes lênticos, devido à sua tolerância a situações extremas e à sua grande capacidade competitiva ([8]).

O hábito alimentar pode explicar a predominância dos outros grupos que ocorreram no Lago dos Biguás. Neste lago, a grande quantidade de fitoplâncton que ocorreu, principalmente no início do período de estudo, provavelmente sustentou a expressiva densidade de Daphniidae, cladóceros filtradores típicos de ambientes lênticos ([9]). Como todos os cladóceros, Daphniidae tem a capacidade de se reproduzir partenogeneticamente e pode aumentar enormemente sua população em um curto período de tempo, desde que sob boas condições ambientais e com disponibilidade alimentar.

Os copépodos da família Cyclopidae, por sua vez, são carnívoros e podem predar cladóceros ([10]). Assim, podem ter aumentado a sua população também devido à grande abundância de alimento.

No Lago Polegar, o estande de *N. indica* não forneceu um habitat tão favorável aos macroinvertebrados como o de *P. stratiotes.* Por outro lado, não ocorreram tantas variações nas características abióticas e o ambiente esteve mais estável ao longo do ano. Estes fatos podem ter

contribuído para a maior dificuldade de relacionar a dominância dos taxa encontrados com qualquer interação entre os grupos ou com características abióticas do ambiente.

Oligochaeta é um grupo formado por organismos com elevada adaptação para uma alimentação detritívora ([11]). As raízes e outras partes submersas das macrófitas acumulam detritos e grande quantidade de matéria orgânica, favorecendo o estabelecimento de populações de organismos com hábitos detritívoros e coletores ([12]). Relacionado a outros fatores e interações, o hábito alimentar de Oligochaeta pode ter contribuído para as suas elevadas densidades.

Coenagrionidae (Odonata) são insetos caracteristicamente predadores ([13]) que podem utilizar a macrófita como substrato e como ponto de emboscada para a captura de suas presas. Apesar de também não poder ser facilmente explicada, a alta densidade deste taxa indica a qualidade da comunidade relacionada a *N. indica*. Isto porque ambientes com altas densidades de organismos com hábitos predadores caracterizam-se por apresentar uma comunidade diversa e em geral bem estruturada, tanto espacial como temporalmente, com grande diversidade de níveis tróficos ([14]).

4. Conclusões

O Lago dos Biguás foi considerado um ambiente em processo de eutrofização e o Lago Polegar foi considerado oligotrófico. A comunidade de macroinvertebrados foi diversa e bem estruturada, mas apresentou grandes diferenças entre os dois ambientes. O Lago dos Biguás abrigou maior densidade, maior número de taxa e maior diversidade, provavelmente pela maior quantidade de nutrientes deste Lago e, conseqüentemente, pela estrutura da macrófita aquática que se desenvolveu neste ambiente.

A ocorrência dos taxa com maiores densidades para cada lago pode ser explicada pelas boas condições ambientais encontradas para o seu desenvolvimento, como a disponibilidade de alimento.

5. Referências bibliográficas

[1] **Margalef, R.** 1983. Limnologia. Barcelona: Omega. 1010 p.; **Esteves, F. A. 1998** Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência- FINEP. 602p.

[2] **Karr, J.R. & Chu, E.W.** 1999 Restoring life in running waters – Better biological monitoring. Washington, Island Press. 206p.

[3] **Vieira, E.F. & Rangel,S.R.** 1988 Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Sagra. 256p.

[4] **Cordazzo, C.A. & Seelinger, U.** 1988 Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil. Rio Grande, Ed. da FURG. 275p.

[5] **Schäfer, A.** 1980 Critérios e Métodos para a Avaliação das Águas superficiais – Análise da Diversidade de Biocenoses. NIDECO Série Taim, 3. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: 24-41.

[6] **Prellvitz, L.J. & Albertoni, E.F.** 2004 Caracterização Temporal da Comunidade de Macroinvertebrados Associada a Salvinia spp. em um Arroio da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Rio Grande - RS). Acta Biologica Leopoldensia 26 (2):213-223

[7] **Prellvitz, L.J. & Albertoni, E.F.** 2004 Caracterização Temporal da Comunidade de Macroinvertebrados Associada a Salvinia spp. em um Arroio da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Rio Grande - RS). Acta Biologica Leopoldensia; **Albertoni, E.F. Palma-Silva, C. & Veiga, C.C.** 2004 Estrutura da Comunidade de Macroinvertebrados Associada às Macrófitas Aquáticas *Nymphoides indica* e *Azzola filiculoides* em dois Lagos Subtropicais (Rio Grande, RS). Biociências 26 (2):213-223

[8] **Di Giovani, M. V., Goretti, E. & Tamanti, V.** 1996 Macrobentos in Montedoglio Reservoir, central Italy. Hydrobiologia 321: 17-28.

[9] **Elmoor-Loureiro, L.M.A.** 1997 Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil. Brasília, Ed. Universia. 155p.

[10] **Wiliamson, C.E. 1991** Copepoda p 787-822. In: Thorp, J.H. & Covich, A.P. (Eds), Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. San Diego: Academic Press. 911p. Chap.21.

[11] **Brinkhurst, R.O. & Gelder, S.R.** 1991 Annelida: Oligochaeta and Branchiobdellida p 401-433. In: Thorp, J.H. & Covich, A.P. (Eds), Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. San Diego: Academic Press. 911p. Chap. 18.

[12] **Trivinho-Strixino, S.; Gessner, F.A. & Correia, L.** 1997. Macroinvertebrados associados a macrófitas aquáticas das lagoas marginais da estação ecológica de Jataí (Luiz Antônia – SP). Anais do Seminário Regional de Ecologia VIII: 1189-1198

[13] **Westfall Jr., M.J. & Tenessen, K.J.** 1996 Odonata p.165-211 In: MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W. (Eds) Aquatic Insects of North America. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company. 862p.

[14] **Merrit, R.W. & Cummins, K.W.** 1998 Aquatic Insects of North America. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company. 862p.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS PESCADORES E JANGADEIROS DE PORTO DE GALINHAS-PE.

Alcântara1, R.; Ferreira2, B.P.; Travassos3,P..
1Av. Bernardo Vieira de Melo, 3338/102, Piedade, Jaboatão, Pe – 54.410-010, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, ricardo.um@uol.com.br; 2Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco; 3Departamento de Pesca/Universidade Federal Rural de Pernambuco.
Palavras chave: Ambiente, costeira, desenvolvimento, ecossistema, pescadores.

1. Introdução

O litoral do Município do Ipojuca, situado no Estado de Pernambuco, é caracterizado pela presença de praias arenosas, recifes costeiros e estuários, ecossistemas altamente belos e produtivos, de grande valor ecológico, aos quais se deve a presença de uma grande diversidade de espécies, que fornecem benefícios tanto ao setor turístico como à pesca (1; 2; 3;4;5; 6). A Praia de Porto de Galinhas, situada nesse município, tem as características das praias da região, apresentando uma extensa formação de recifes costeiros. Essa antiga vila de pescadores hoje recebe milhares de visitantes por ano, mas ainda mantém muitas de suas antigas características sócio-culturais e naturais (7) (Fig.1).

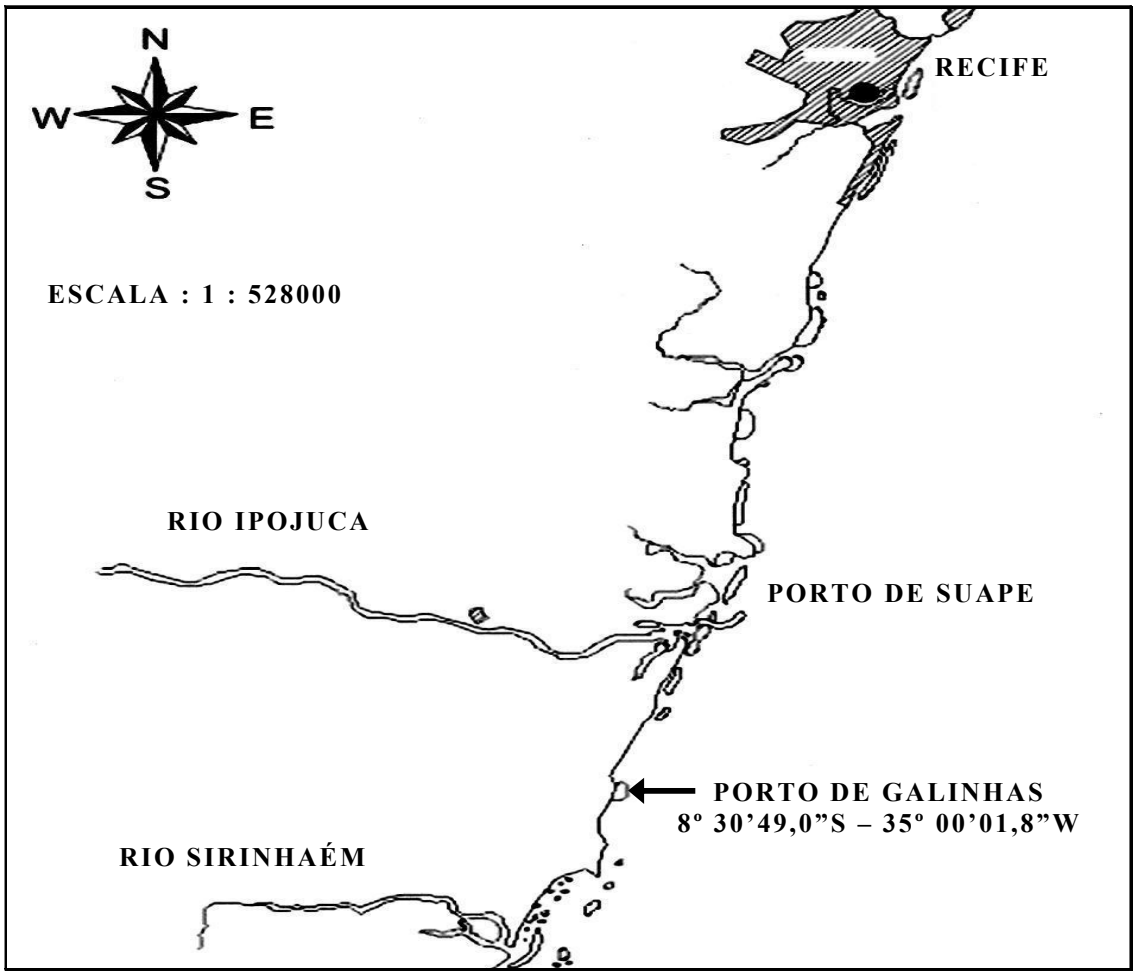


Figura 1: Mapa parcial do litoral sul de Pernambuco, mostrando a costa do Município de Ipojuca (limitado pelos estuários dos rios Ipojuca e Sirinhaém) e indicando a praia de Porto de Galinhas.

O crescimento econômico (comércio, pesca, turismo, etc.) e a expansão urbana trazem diversos impactos e, sendo assim, é exigível que se tenha cuidados especiais no planejamento de desenvolvimento das zonas costeiras, incluindo desde a

elaboração dos planos e, posteriormente, durante a implementação das políticas de gestão, a participação das comunidades tradicionais (2;7;8;9;13;14). Nesse estudo procurou-se avaliar a percepção dos pescadores e jangadeiros dessa localidade a respeito dos fatores que afetam o meio ambiente da região.

2. Material e Métodos

Os resultados obtidos neste trabalho foram baseados, na sua maior parte, em informações geradas pela aplicação de questionários na comunidade de pescadores e jangadeiros do local, no período de 09 a 29 de fevereiro de 2004. As entrevistas foram realizadas na Colônia de Pescadores Z – 12, de Porto de Galinhas, com 21 pescadores e 20 jangadeiros, sendo estes últimos antigos pescadores que abandonaram a pesca para desempenhar atividades vinculadas ao setor turístico, realizando passeios de jangada nas piscinas naturais e bancadas de recifes existentes em Porto de Galinhas.

3. Resultados e Discussão

Os resultados apresentados apontam para uma percepção tanto por parte dos pescadores como por parte dos jangadeiros de que está havendo degradação ambiental nos vários ecossistemas que compõem a região (estuários, manguezais, praias e recifes costeiros). Os indivíduos entrevistados apontaram diversos motivos para que a região esteja em seu estado atual de condições ambientais (Fig.2).

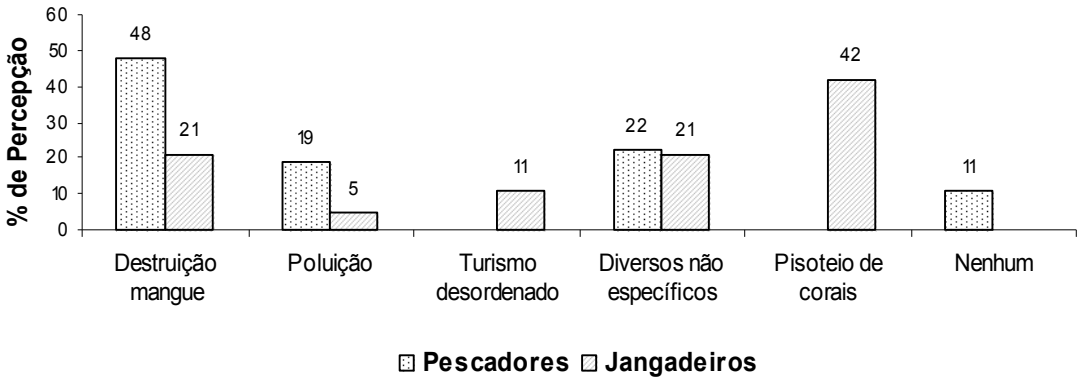


Figura 2 – Percentual que reflete a percepção dos pescadores e jangadeiros sobre a degradação ambiental na região, conforme a opinião expressada nas respostas aos questionários.

Entre os problemas apontados pelos entrevistados estão: desmatamento, aterros e construções ilegais, poluição, turismo desordenado e a pesca ilegal com cloro ou bomba e esses impactos seriam resultantes do aumento do uso ou destruição dos recursos naturais decorrente do crescimento econômico. Tanto os pescadores como os jangadeiros (95 % dos entrevistados) demonstraram ter conhecimento da existência de áreas marinhas protegidas e da necessidade de sua implementação para conciliar a conservação desses ecossistemas com os diversos usos a que são submetidos.

Além da praia de Porto de Galinhas, outras áreas que lhe são adjacentes também sofrem impactos de decorrentes da atividade humana. Entre as atividades econômicas desenvolvidas na região estão o turismo, forte e crescente, e o Complexo Industrial-Portuário de Suape, o qual já trouxe vários riscos ao meio ambiente, além da tradicional indústria da cana-de açúcar (1;7; 8).

Atualmente existe por parte dos gestores públicos municipais (Prefeitura Municipal do Ipojuca) e federais (Ministério do Meio Ambiente-MMA e IBAMA), e, por interesse de outras instituições não governamentais como a Associação dos Jangadeiros de Porto de Galinhas e a Associação Ecológica de Cooperação Social, um direcionamento para promover estudos e sugestões, no sentido em criar na região uma Área de Proteção Ambiental (APA) ou estender a APA Costa dos Corais até aquela localidade (7;8; 10;11;12).

No Brasil a promulgação da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o SNUC-Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, concebeu

dispositivos que regulam as complexas relações entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente. O SNUC se constitui num excelente modelo, alinhado com as atuais tendências das políticas internacionais de gestão das áreas costeiras. O SNUC considera um importante avanço, entre as suas disposições, que é a participação da sociedade civil e, especialmente, das populações tradicionais das regiões afetadas (9;13;14) nos processos de manejo.

4. Conclusão

Concluiu-se que existe forte inter-relação entre o desenvolvimento econômico, a comunidade de pescadores e jangadeiros de Porto de Galinhas e alguns dos problemas ambientais da região. Sendo importante preservar as atividades dessa população em virtude de sua importância sócio-econômica, cultural e ambiental, e, estando a existência dessas atividades associadas à preservação e manutenção da diversidade dos ecossistemas naturais, seria recomendável a criação de uma ou mais unidades de conservação na região, de acordo com as várias categorias previstas no SNUC, sendo elas de uso direto ou indireto, de maneira a se formar um corredor ecológico no local, com o apoio das comunidades tradicionais.

5. Referencial bibliográfico

[1]**Diegues, A.C.S. (coordenadores),** 1990**.** Inventário de áreas úmidas do Brasil. São Paulo. NUPAUB/USP.

[2]**BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.** 1998**.** CNIO - Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos. O Brasil e o Mar no Século XXI – Relatório aos tomadores de decisão. Brasília. 407 p.

[3]**Ferreira, B. P., Maida, M., Cava, F., Messias, L.**2003. Interações entre a pesca artesanal e o turismo em Tamandaré, APA Costa dos Corais. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 9, Recife. Anais. Recife: ABEQUA, CD-ROM.

[4]**Guerra, N. C. e Manso, V. A. V..** 2003**.** Beachrocks (recifes de arenito). In: Eskinazi-Leça, E., Neumann-Leitão, S. e Costa, M. F. da (eds.) Oceanografia um cenário tropical. Recife: Edições Bagaço. 761p.

[5]**Pereira, R.C., Gomes, A.S., (organizadores).** 2002. Biologia marinha, Editora Interciência, 382p.

[6]**Thurman, H. V., Burton, E. A.** 2001. Introductory Oceanography, 9th ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 554p.

[7]**Mendonça L. C.** 2004. A invenção de Porto de Galinhas: História, empreendedorismo e turismo. Persona Ed. Recife, Recife. 248p.

[8]**Mendonça, E., Garrido, I., Vasconcelos, S.** 2002. Turismo e Desenvolvimento Sócio-econômico. O Caso da Costa do Descobrimento. Ed. Gráfica e Editora Pallotti, Bahia, 156p.

[9]**Shankar, A., Hamilton, R., J..** 2004. Integrating indigenous ecological knowledge and customary sea tenure with marine and social science for conservation of bumphead parrotfish (Bolbometopon muricatum) in the Roviana Lagoon, Solomon Islands. Environmental Conservation 31 (1): 69-83. Fundation for Environmental Conservation.

[10]**Kakowicz J.** 2004. Prefeitura limita acesso às piscinas naturais. Recife, Diário de Pernambuco. Caderno C., Pg 2, 24 de Março de 2004.

[11]**Kakowicz J.** 2005. Porto terá estudo sobre biodiversidade. Recife, Diário de Pernambuco. Caderno C., 09 de janeiro de 2005.

[12]**Kakowicz J**. 2005. Ministério avalia área de preservação no litoral sul. Recife, Diário de Pernambuco. Caderno C., 30 de janeiro de 2005.

[13]**MMA/SBF.** 2003. SISTEMA Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002. 3 ed. MMA/SBF, Brasília. 52p.

[14]**Bunce, L., Townsley, P., Pollnac, R**.. 1997. Socioeconomic Manual for Coral Reef Management. GCRMN – Global Coral Reef Monitoring Network, NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration e IUCN – The World Conservation Union e o Australian Institute of Marine Science, USA. 251p.

LEVANTAMENTO DOS GASTRÓPODES MARINHOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO DEPOSITADOS NA COLEÇÃO MALACOLÓGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO.

Otegui, M.B.P. ; Ferreira2, B.S. ; Costa3, M.B.

[1 2 3] *UFES- Universidade Federal do Espírito Santo / CCHN – Centro de Ciências Humanas e Naturais / Departamento de Ciências Biológicas / Laboratório de Malacologia.*

[1] marianabpaz@yahoo.com.br

Palavras Chave: Moluscos, Gastropoda, Biodiversidade, Litoral capixaba.

Introdução

A malacologia no Brasil iniciou-se no século XIX pela iniciativa de estrangeiros, mas brasileiros contribuíram mais tarde, dando continuidade a este tipo de estudo. A partir de 1949, foram criados diversos centros de estudos, em todo o Brasil, em que muitos projetos de pesquisa foram realizados sobre malaconquiologia (1). As Coleções têm como principais funções o armazenamento, a preservação e a ordem dos acervos de espécimes representando assim a diversidade biológica de uma região (2).

A Coleção Malacológica da Universidade Federal do Espírito Santo é a única no Estado dedicada ao estudo desse importante grupo de invertebrados, reunindo desde 1975, um importante acervo desses animais. Após a aposentadoria dos professores responsáveis por sua manutenção, ficou vários anos desativada.

Em novembro de 2001 foi aprovado pela FACITEC o projeto para manutenção e reestruturação da referida coleção, a partir de então pôde-se acrescentar novos espécimes ao acervo, principalmente os da Classe Gastropoda que até então não constavam do acervo.

Atualmente o acervo dessa Coleção possui cerca de 3.600 lotes, com predominância das Classes Bivalvia e Gastropoda, esta última com aproximadamente 1.250 lotes oriundos de ecossistemas marinhos e terrestres do Estado. Do total dos lotes da Classe Gastropoda, 854 são de ambiente marinho.

Este trabalho teve o propósito de levantar os organismos marinhos da Classe Gastropoda coletados no Estado do Espírito Santo que integram a Coleção Malacológica da Universidade Federal do Espírito Santo.

Material e Métodos

Foram realizadas consultas aos seis Livros de Tombo e aos lotes da Coleção, a fim de levantar o acervo de gastrópodes marinhos do Estado do Espírito Santo depositados na Coleção Malacológica da UFES.

Resultados

As famílias mais representativas da Coleção Malacológica, dentre os 854 lotes da Classe Gastropoda, foram a Calyptraeidae, compondo 13,23%, Olividae, 8,66%, Fissurellidae, 7,61%, Columbellidae, 7,14%, Acmaeidae, 6,32%, Trochidae, 6,20%. As famílias que possuem pouca representatividade foram agrupadas e consideradas como outras e compreendem 48,58% (Fig. 1).

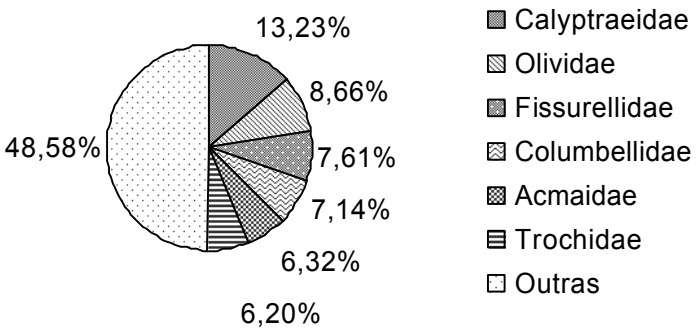


Figura 1 – As famílias mais representativas da Coleção Malacológica.

Discussão

Os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores do Laboratório de Malacologia visaram principalmente o litoral do Espírito Santo, que é caracterizado pela presença de formações de rochas cristalinas pré-cambrianas e couraças lateríticas recobertas por construções biogênicas (3). Isto justifica a predominância das famílias Calyptraeidae, Olividae, Fissurellidae, Columbellidae, Acmaeidae e Trochidae que habitam os substratos consolidados e arenosos próximos à costa.

Conclusão

Embora pequeno, este acervo possui grande importância para o estudo da fauna malacológica no litoral capixaba, uma vez que essa região encontra-se pouco estudada. Pelo fato dos grandes centros urbanos estarem localizados nas regiões costeiras, esses ambientes, são comparativamente aos oceanos, mais vulneráveis ao impacto da poluição (4) e à degradação. Assim, registros da fauna encontrada nas regiões costeiras são necessários e urgentes, servindo estes dados para futuros estudos que permitam o melhor conhecimento e um gerenciamento desses ambientes que levem a sua preservação.

Referências Bibliográficas

[1] **Oliveira, M.P**. ; **Almeida, M.N**. 2000. Malacologia. Ed. Associação. Juiz de Fora. M.G.

[2] **Zaher, H. ; Young, P.S.** 2003. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. Ciência e Cultura. São Paulo, v. 55, n. 3.

[3] **Oliveira, R.M.S**. 1995. Estudo da composição e das possíveis fontes dos sedimentos das Praias de Bicanga e Manguinhos – ES. Monografia de Bacharelado – Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Vitória.

[4] **Pereira, R.C. ; Soares-Gomes, A.** 2002. Biologia Marinha. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. R.J.

Morfodinâmica da praia da Ilha Comprida, litoral sul do Estado de São Paulo, por meio de pós-processamento de dados coletados com um DGPS.

Karniol, Mainara da Rocha[1], Faria, Edilson de Oliveira[2], Mahiques, Michel Mikaelovitch de[3].

[1] Grupo de Oceanografia Geoloógica, Departamento de Oceanografia Física, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. Maikarniol@yahoo.com
[2] Laboratório de Sedimentologia, Grupo de Oceanografia Geológica, Departamento de Oceanografia Física, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.edi@usp.br
[3] Grupo de Oceanografia Geoloógica, Departamento de Oceanografia Física, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. Mahiques@usp.br

Palavras Chave: dinâmica praial, geomorfologia de praia.

Introdução

Poucos são os estudos desenvolvidos no Estado de São Paulo com enfoque em morfodinâmica de praia. Considerando a importância desse conhecimento, tanto para o planejamento urbano, quanto para a compreensão da evolução geológica ao longo do Quaternário, este trabalho – Projeto de Pesquisa FAPESP processo Nº 04/10813-0, é parte dos resultados já obtidos sobre as respostas do prisma praial aos agentes meteorológicos e hidrodinâmicos vigentes na praia da Ilha Comprida, litoral sul do Estado de São Paulo. Dado o acelerado processo de ocupação urbana na Ilha, principalmente em sua porção norte é que justifica-se a preocupação de se compreender a morfodinâmica deste sistema.

Haxel & Holman (2004)[1], em estudos sobre respostas dos sedimentos à variações climáticas em uma praia do tipo dissipativa na costa noroeste dos Estados Unidos, concluíram que a variação de volume dos sedimentos de praia pode ser melhor compreendida numa escala de monitoramento de anual a decenal. No entanto, estudos de curto período devem ser realizados para dar suporte a futuros estudos de longo período, ou seja, a determinação de monitoramento diário de uma região deve apoiar-se em estudos preliminares que justifiquem esse acompanhamento.

O estudo aqui apresentado tem como objetivo mostrar a variação do prisma praial de um segmento da praia da Ilha Comprida, entre os dias 18 a 25 de maio de 2005, quando da passagem de uma frente fria. Essa avaliação foi feita sob uma perspectiva interdisciplinar, com atenção especial na relação entre condições meteorológicas, ação de ondas, maré e transporte sedimentar paralelo (*longshore*) e transversal (*onshore / offshore*) à linha de costa.

Material e Métodos

Para a identificação da topografia de praia foram realizados 4 perfis topográficos transversais à linha de costa, distantes um do outro em 100 m, e caminhamentos paralelos à linha de costa recobrindo todo trecho desde o setor pós-praia (início do campo de dunas) até a face praial (linha d'água), em uma largura de 300m. Os dados foram coletados diariamente ao longo dos oito dias com um DGPS Trimble 4700/4800 e os dados obtidos na praia foram pós-processados com os dados coletados em um ponto fixo, previamente criado na base sul de apoio à pesquisa, 'João de Paiva Carvalho´, do Instituto Oceanográfico em Cananéia.

Os procedimentos metodológicos propostos tiveram como referência os trabalhos desenvolvidos por Haxel & Holman (2004)[1], e para a classificação do ambiente praial buscou-se suporte metodológico em Wright *et al*. (1979)[2].

Foram coletadas amostras de sedimentos no primeiro e no último dia do campo, sendo três amostras ao longo de cada um dos quatro perfis: amostra A – início da vegetação rasteira, amostra C – linha d'água e, amostra B – entre as amostras A e C. Do sedimento coletado, foram feitas as análises do teor de carbonato e da granulometria.

Os dados coletados, observados e fotografados na praia foram relacionados com os dados de maré, gerados pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e com os dados meteorológicos, gerados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Os dados topográficos foram tratados e transferidos para o software BMAP (Beach Morphology Anayses Package) (Sommerfeld *et al*., 1994 [3]), para a análise das variações temporais de volume (m^3/m). Os modelos tridimensionais de superfície foram gerados nos softwares SURFER, disponível no Instituto Oceanográfico.

Resultados e Discussões

A observação do prisma praial emerso, associada com as imagens fotográficas apresentou-se extremamente eficaz na sistematização das variações morfológicas no estudo de ambientes praiais. A utilização de pós-processamento de dados do DGPS Trimble 4700/4800, apresentou-se satisfatório para determinação de variação de volume de sedimento por superfície de área.

Por ser uma técnica de pesquisa de ambientes praiais pouco utilizada no Brasil, os autores acreditam na relevância dos resultados alcançados até o momento.

Os resultados obtidos evidenciam que uma frente fria vinda de sul, associada à maré de sizìgia, foi responsável pela variação das feições morfológicas ao longo de toda a faixa de areia, desde a linha d'água até parte da vegetação rasteira.

Pretende-se dar continuidade a este trabalho com campos no próximo inverno, primavera e verão, sempre em marés de sizígias. Com isso, objetiva-se mapear as variações morfológicas sazonais, da praia da Ilha Comprida, ao longo de um ano.

Conclusões

Por meio deste trabalho preliminar pode-se afirmar que a capacidade de construção/destruição do prisma praial emerso na praia da Ilha Comprida é bastante efetiva, podendo ocorrer durante um único evento climático, e que durante esta semana de maio as variações do prisma praial ocorreram significativamente de um dia para outro.

Referências

[1] **Haxel, J. H. & Holman, R. A**. 2004. The sediment response of a dissipative beach to variations in wave climate. Mar. Geol.. 206: 73-99.

[2] **Wright, L. D.; Chapell, B. G.; Thom, M. P.; Bradshaw, P. & Cowell, P**. 1979. Morphodynamics of reflective and dissipative beach and inshore systems: Southestern Australia. Mar. Geol.. 32: 105-140.

[3] **Sommerfeld, B. G.; Mason, J. M.; Kraus, N. C. & Larson, M**. 1994. Army Engineer Waterways Experiment Station, Coastal Engineering Research Center, Washington, DC. Instruction Report CERC - 93 - 2, U.S. 65p.

MODELAGEM NUMÉRICA DA HIDRODINÂMICA DE ENSEADAS RASAS DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS: ESTUDO DE CASO DO SACO DA MANGUEIRA

Monteiro, I.O.*;Fernandes, E.H.F., Möller Jr, O.O.**
Rua Eng. Alfredo Huch, 475 – Centro - CEP: 96201-900 - Rio Grande/RS * Oceigor@furg.br
Palavras chave: modelagem numérica, estuário, Lagoa dos Patos, enseada rasa, hidrodinâmica.
* Financiado pelo CNPq (processo 540467/01-4)
** Financiado pelo CNPq (processo 540467/01-4) e por FAPERGS (processo 02/0769-1)

Introdução

No estuário da Lagoa dos Patos, as enseadas rasas denominadas "sacos" ocupam aproximadamente 28% da área total, diferenciando-se pela pequena profundidade, condições mais protegidas, e fraca hidrodinâmica em relação à zona de canal (1). Ambientes como estes são classificados como estuários tributários, pois são estuários localizados na parte interna de um grande sistema estuarino principal (2).

O Saco da Mangueira (SM) é um ambiente semi-fechado ligado ao estuário da Lagoa dos Patos através de uma estreita comunicação (Fig 1a). Neste local são realizadas várias atividades econômicas, como suporte ao parque industrial da cidade de Rio Grande, pesca artesanal de camarão, e atividades de lazer. O SM recebe 29% do total de efluentes da cidade de Rio Grande, dentre estes o efluente doméstico oficial da cidade e alguns efluentes pluviais e industriais, sendo que a maioria destes não recebe tratamento (3,4).

A importância do SM para a economia regional foi ressaltada pelo projeto ECOSUD, financiado pela Comunidade Européia, realizado entre 2002 e 2004 em cooperação entre a FURG e instituições européias e sul-americanas, cujo objetivo era estabelecer um plano de recuperação e manejo do SM, de forma a viabilizar a instalação de cultivos no seu interior.

Visando gerar subsídios para o manejo deste importante sistema, os objetivos deste trabalho são: 1) investigar os mecanismos que controlam a hidrodinâmica do SM; 2) avaliar a importância dos gradientes de densidade (salinidade) na hidrodinâmica da região.

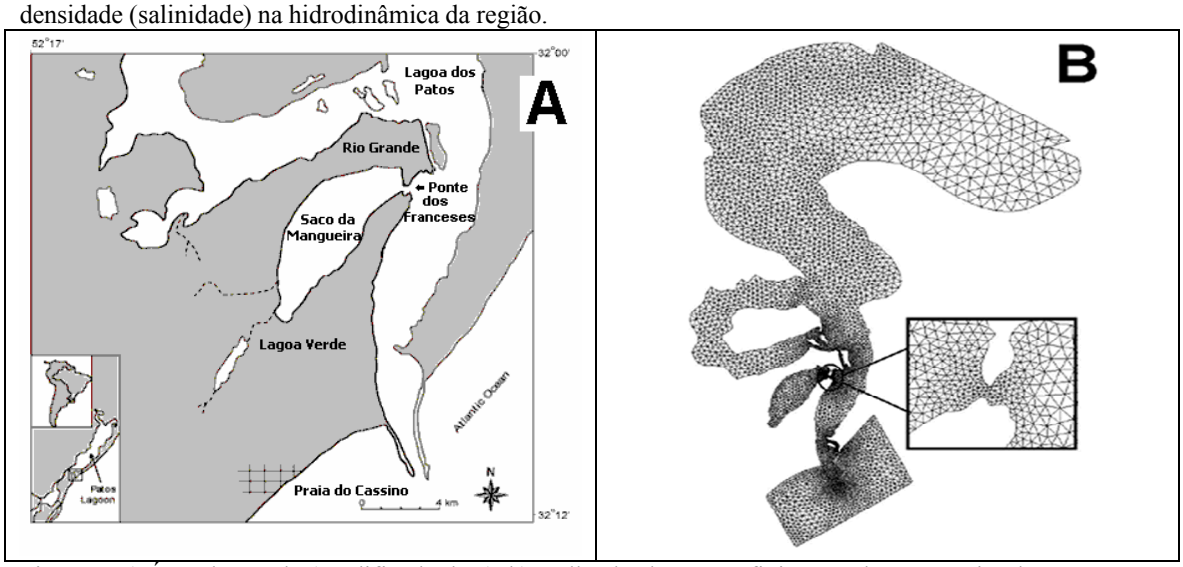


Figura 1: a) Área de estudo (modificado de 5), b) malha de elementos finitos usada para as simulações

Material e Métodos

A necessidade de estudos cada vez mais específicos a respeito da circulação estuarina e de previsões de curto e longo prazo, associada ao elevado custo relativo à coleta de dados faz com que cada vez mais seja utilizada a técnica de modelagem numérica. Esta técnica utiliza elaboradas ferramentas de interpolação e extrapolação no domínio do tempo e do espaço. As simulações numéricas apresentadas neste trabalho foram realizadas com o módulo hidrodinâmico tridimensional do modelo TELEMAC (EDF – LNH, França). O TELEMAC-3D resolve as equações tridimensionais de Navier-Stokes para fluxos com superfície livre levando em conta a hipótese de pressão hidrostática. Esta aproximação significa que as equações resultantes ajustam-se bem para aplicações de águas rasas nas quais as velocidades verticais são muito menores que as velocidades horizontais. (6,7) apresentam o modelo TELEMAC-3D em detalhes.

Para a realização dos experimentos foi criada uma malha de elementos finitos (9452 elementos, fig. 1b). As fronteiras abertas do estuário foram forçadas com séries temporais de elevação da superfície da água. O conjunto de dados de campo utilizado para a realização dos experimentos abrange um período entre

07/1999 e 08/1999, representando o cenário típico de inverno na região: elevadas descargas e passagem de frentes meteorológicas fortes.

Resultados e Discussão

TROCAS ENTRE O CANAL DE ACESSO DO ESTUÁRIO E O SACO DA MANGUEIRA

A fig 2a apresenta a distribuição horizontal de salinidade e velocidade de corrente extraída após 115 h de simulação. Nesta figura observam-se duas situações. A primeira é a entrada da cunha salina no estuário da Lagoa dos Patos, que pode ser observada pelos vetores de velocidade apontando na direção estuário acima e pela alta salinidade na região do canal. A segunda é fluxo de vazante do SM durante um período de enchente no estuário. Detalhes sobre a interação entre a região de canal e o SM são apresentados na fig. 3, que ilustra uma seção vertical que vai da embocadura do SM até a margem direita do estuário, e mostra que os vetores de velocidade empurram a água de menor salinidade, proveniente do SM, em direção a região do canal. Isto forma uma espécie de bolsão de água menos salina durante o período de enchente.

Os períodos de enchente no estuário ocorrem devido ao efeito não-local de ventos do quadrante sul agindo na região costeira, que empilham água em direção à costa e forçam a entrada de água salgada para dentro do estuário devido ao gradiente de pressão barotrópico (8,9). Os ventos do quadrante sul causam dois efeitos sobre o SM, que resultam no regime de vazante observado: o primeiro é o fluxo de água para fora do SM devido ao efeito do vento agindo sobre a superfície da enseada. O segundo é o abaixamento do nível da água na região estuarina adjacente ao SM, devido ao estabelecimento de um gradiente em direção ao norte da laguna (8,9). A formação deste bolsão de baixa salinidade na região do SM pode variar em função da intensidade da entrada da cunha salina e da intensidade dos efeitos que causam os regimes de vazante no SM. Somente após o enfraquecimento dos ventos do quadrante sul e o estabelecimento de um desnível entre o canal e o SM é que água salgada consegue entrar na enseada.

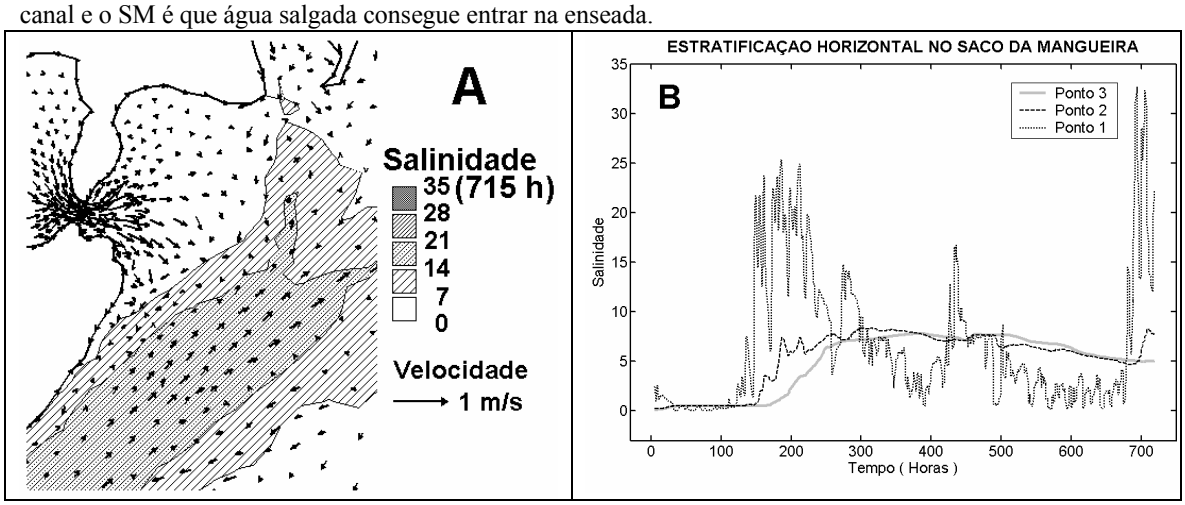


Figura 2: a) Vetores de velocidade e distribuição da salinidade, b) Salinidade em três locais dentro do SM.

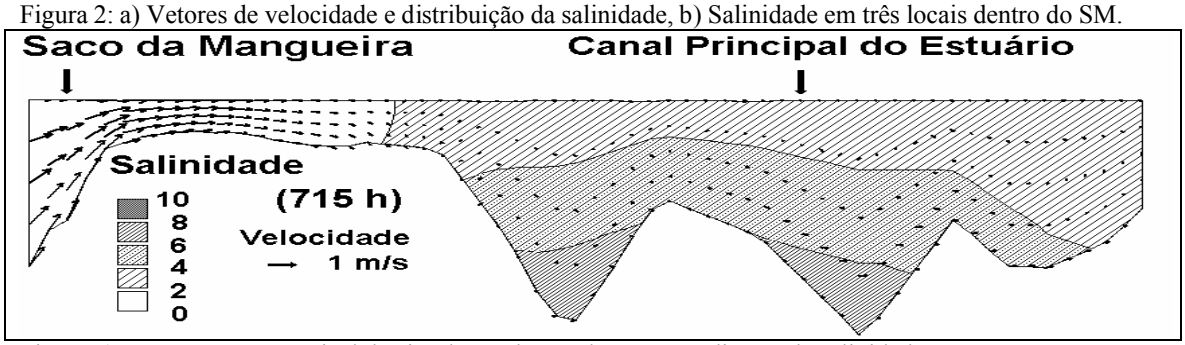


Figura 3) Representação vertical da circulação dentro do SM e gradientes de salinidade.

DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL DE SALINIDADE NO SACO DA MANGUEIRA

A fig. 2a apresenta séries temporais de salinidade simuladas durante um período de aproximadamente 30 dias para três diferentes pontos do SM. A análise visual da figura demonstra que o lugar denominado ponto 1 (próximo a ligação com o canal principal) demonstrou alta variabilidade em relação aos demais. Este comportamento parece estar associado ao fato do ponto 1 estar localizado próximo ao canal,

estando sujeita aos processos que controlam a dinâmica desta região, enquanto que os pontos 2 (localizado no centro do SM) e 3 (outra extremidade do SM) estão localizados no interior do SM.

Além disso observa-se uma forte estratificação entre o ponto 1 e os pontos 2 e 3, com os gradientes de salinidade (atingindo diferença máxima de 20 unidades de salinidade) aparecendo em ambos os sentidos, e dependendo do regime de vazante ou enchente no estuário. Os pontos 2 e 3 apresentaram comportamento bastante semelhante, sendo a única diferença marcante entre eles o atraso existente na resposta ao aumento de salinidade, como pode ser claramente observado no intervalo entre 150 e 250 horas. Os resultados de (10), baseados em um conjunto de dados de salinidade obtido nas extremidades do SM durante 1 ano (1990 e 1991), também apresentam gradientes de salinidade em ambos os sentidos dentro da enseada. Estes gradientes atingem até 15 unidades, concordando com os resultados simulados. Os resultados apresentados por (2) para o estuário tributário de Weeks Bay também indicam forte estratificação horizontal de salinidade, relacionada principalmente com as trocas submareais com o sistema estuarino principal de Mobile Bay, e sofrendo influência dos modos barotrópico e baroclínico, e secundariamente do vento local.

Outro fato importante observado nos resultados foi que depois da primeira salinização da enseada (ponto 2 e 3), a salinidade permaneceu aproximadamente constante no seu interior; e somente pequenas variações foram observadas em resposta as passagens de frentes. Os valores nulos de salinidade que apareceram no início da simulação estão associados ao fato da simulação ser inicializada com valor zero de salinidade para aquela região. Este fenômeno pode caracterizar a região interna do Saco da Mangueira como um ambiente de alta retenção e grande tempo de residência, o que poderia estar relacionado com a alta produtividade biológica e eutrofização encontradas no local (5,1).

Conclusões

As trocas entre o SM e o restante do estuário apresentam um atraso em relação a penetração da cunha salina. Somente quando a cunha salina está recuando estuário abaixo e/ou ocorre o enfraquecimento dos ventos do quadrante sul é que o SM pode ser salinizado.

Uma forte estratificação horizontal pode ser observada no SM com os gradientes de salinidade mudando de sentido em função de condições de vazante ou enchente no estuário.

A região da enseada próxima a ligação com o canal estuarino apresenta uma alta variabilidade em seus valores de salinidade enquanto que a região mais interna apresenta um comportamento mais constante.

Referências

[1]Persich, R.P.; Odebrecht, C.; Bergesh, M & Abreu P.C. 1996. Eutrofização e Fitoplâncton: Comparação entre duas enseadas rasas no estuário da Lagoa dos Patos. Atlântica, 18: 27-41

[2]Schroeder, W.W., Dinnel, S.P., & Wiseman Jr, W.J. 1992. Salinity structure of a shallow, tributary estuary. In: David Prandle (Ed.) Dynamics and Exchanges in Estuaries and the Coastal Zone. American Geophysical Union. Washington, DC, USA. Part III, 155:172.

[3]Almeida, M. T. A., Baumgarten, M.G.Z. & Rodrigues, R.M.S. 1993 Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande-RS. Fundação Universidade do Rio Grande. Documento Técnico, 30p

[4]Baumgarten, MGZ, LFH Niencheski & L Veeck. 2001. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aportes de origem antrópica (RS - Brasil). Atlântica, 23:101-116

[5]Baumgarten, M.G.Z, LFH Niencheski & KN Kuroshima. 1995. Qualidade das águas estuarinas que margeiam o município de Rio Grande (RS, Brasil): nutrientes e detergentes dissolvidos. Atlântica. 17:17-34

[6]Hervouet, JM & Van Haren. 1994. TELEMAC-2D Principle Note. Electrité de France. Technical Report HE-43/94/051/B.

[7]Hervouet, JM e Van Haren. 1996. Recents Advances in numerical methods for fluid flows. Em. Floodplain Processes. Editado por M. G. ANDERSON, D.E. WALLING; AND P. D. BATES. Pp. 183-214

[8]Möller, OO, JA Lorenzetti, JL Stech & MM Mata. 1996. The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. Continental Shelf Research 16, 35-351.

[9]Möller, OO, P Castaing, JC Salomon, P Lazure. 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuaries 24 (2), 297-311.

[10]Persich, r.p.; 1993. Ciclo anual do fitoplâncton e alguns parâmetros abióticos no Saco da Mangueira, estuário da Lagoa dos Patos. Rio Grande, Rio Grande do Sul, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Master's thesis, 205 p.

PRIMEIRO REGISTRO DE *Neoepinnula americana* (GREY, 1953) (ACTINOPTERYGII: GEMPYLIDAE) NO LITORAL BRASILEIRO (ESTADO DA BAHIA, OCEANO ATLÂNTICO OCIDENTAL).

Sampaio[1], C.L.S.; Lopes[2], P.R.D.; Oliveira-Silva[3], J.T.

[1] Doutorando em Zoologia. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Laboratório de Ictiologia. Cidade Universitária - campus universitário. João Pessoa - PB, 58059-900. E-mail: clssampaio@ig.com.br
[2] Professor assistente. Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Lab. Ictiologia. Campus universitário - km 03 (BR-116). Feira de Santana - BA, 44031-460. E-mail: peixemar@uefs.br
[3] Bióloga. Univ. Est. de Feira de Santana, Dep. Ciências Biológicas, Lab. Ictiologia. E-mail: jtosilva@yahoo.com.br

[1] *Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Laboratório de Ictiologia. Cidade Universitária - campus universitário. João Pessoa - PB, 58059-900. E-mail: clssampaio@ig.com.br*

Palavras Chave: Teleostei, ocorrência, nordeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

A família Gempylidae, pertencente à ordem Perciformes - subordem Scombroidei, compreende 16 gêneros e 23 espécies de peixes mesopelágicos e bentopelágicos que habitam águas profundas sobre o talude continental e em mar aberto sendo que algumas espécies migram para a superfície durante a noite e que se distribuem principalmente nas águas tropicais, subtropicais e temperadas do mundo (1; 2).

Neoepinnula americana (Grey, 1953), pertencente à família Gempylidae, atinge 220,0 mm de comprimento padrão e é conhecida apenas do Oceano Atlântico ocidental: Ilhas Bermudas, Golfo do México, Canal de Yucátan, Mar do Caribe, ao largo do Haiti, Venezuela e Suriname, sendo bentopelágica entre 184 e 460 m de profundidade e não apresenta importância comercial (1; 2).

MATERIAL E MÉTODOS

Em abril de 1993, foram doados ao primeiro autor por um pescador artesanal 3 exemplares de *N. americana*. Os espécimes, conhecidos localmente como "grilo branco", foram capturados no local conhecido pelos pescadores como "paredes" (cerca de 15 milhas naúticas das costa, na borda da plataforma continental), com auxílio de "linha de fundo" em aproximadamente 150 m de profundidade (cerca de 13°24'S - 38°29'W, em frente ao bairro do Rio Vermelho, município de Salvador, estado da Bahia, litoral nordeste do Brasil).

Em 03 de maio de 1998, outro exemplar de *N. americana* foi coletado por pescadores artesanais em frente ao município de Jaguaripe (cerca de 13°06'S - 38°53'W, estado da Bahia), com auxílio de "linha de mão", em aproximadamente 77 m de profundidade (plataforma continental), sendo também doado ao primeiro autor.

Os exemplares foram registrados na coleção do Laboratório de Ictiologia (Departamento de Ciências Biológicas) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) sob os números LIUEFS 2193 e LIUEFS 2736 e encontram-se conservados em álcool 70%.

A identificação à nível genérico e específico seguiu os critérios propostos por (1). Dados merísticos e morfométricos foram obtidos com base nas definições apresentadas por (1).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Material examinado:
LIUEFS 2193 (3: 210,2-231,6 mm comprimento padrão, CP);
LIUEFS 2736 (1: 175,4 mm CP).

Exemplares	2193	2193	2193	2736
Diâmetro orbital	17,7	15,6	17,4	13,4
Espaço interorbital	16,3	13,8	14,0	12,5
Distância ânus-anal	6,2	-----	6,8	5,0
Nadadeiras peitorais	15-15	15-15	15-15	15-15
Nadadeira dorsal	XVI+I-18	XVI+I-18	XVI+I-18	XVI+I-18
Nadadeiras pélvicas	I+5	I+5	I+5	I+5
Nadadeira anal	II+I-17	II+I-18	II+I-18	II-I-18

Tabela 1: Caracteres morfométricos (em mm) e merísticos de 4 exemplares de *Neoepinnula americana* procedentes do litoral do estado da Bahia.

O gênero *Neoepinnula* Matsubara & Iwai, 1952 é bentopelágico, habitando no talude superior entre 184 e 570 m de profundidade, e inclui 2 espécies: *N. americana* e *N. orientalis* (Gilchrist & von Bonde, 1924), esta última restrita aos oceanos Índico e Pacífico ocidental (1).

(3) cita a ocorrência de um exemplar de *Epinnula orientalis americana* Grey, 1953 (= *N. americana*) nas ilhas Los Hermanos (Venezuela), em profundidade de 120 braças. Ainda segundo (3), a distribuição anterior desta espécie se estendia do nordeste do Golfo do México até Cuba.

(4) examinou 9 exemplares, denominados como *N. orientalis* medindo entre 103,0 e 225,0 mm de comprimento padrão coletados em diversas localidades ao largo da costa da Venezuela registrando ainda que em 1988 vários outros exemplares foram capturados entre 10 e 510 m de profundidade.

(5) amplia seu limite meridional de distribuição geográfica ao registrar *N. americana* para o Suriname e afirma que sua área de ocorrência é o Golfo do México.

(6) também assinalam a presença de *N. orientalis* na costa setentrional da América do Sul. Esta citação bem como as de (3) e (4) tratam-se provavelmente de erros de identificação e, em todos os casos, a espécie em questão deve ser *N. americana* inclusive porque a figura apresentada por (4) corresponde mais à esta espécie com base na posição da nadadeira dorsal e na contagem do número de raios das nadadeiras peitorais.

Além disso, (6) citam que *N. orientalis* atinge, pelo menos, 300,0 mm de comprimento e apresenta hábito bentopelágico ou pelágico, ocorrendo entre 70 e 600 m de profundidade porém geralmente entre 200 e 300 m e próxima da superfície à noite, o que discorda em parte de (1).

Embora não formalmente registrada para o Brasil, (7) cita que *N. americana* é eventualmente capturada por barcos pesqueiros de alto mar porém sem precisar a localização.

O espaço interorbital menor que o diâmetro orbital, a presença de 15 ou 16 raios nas nadadeiras peitorais e a origem da nadadeira dorsal inserida acima do ângulo superior da abertura branquial, citadas como características diagnósticas de *N. americana* por (1) para diferenciá-la de *N. orientalis*, coincidem no material aqui examinado permitindo confirmar sua identificação.

CONCLUSÕES

Assim, através do exame de exemplares e do seu registro em coleção científica, é confirmada a presença de *N. americana* no Brasil com a ampliação do seu limite meridional de distribuição geográfica.

O tamanho máximo conhecido para esta espécie é ampliado para 231,6 mm de comprimento padrão com base no maior exemplar do lote LIUEFS 2193.

REFERÊNCIAS

[1] **Nakamura, I.; Parin, N.V.** 1993. FAO species catalogue. Vol. 15. Snake mackerels and cutlassfishes of the world (families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. FAO Fisheries Synopsis, v. 15, n. 125, pp. 1-136.

[2] **Parin, N.V.; Nakamura I.** 2002. Gempylidae. pp. 1812-1824. **In: Carpenter, K.E.** (ed.). The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. pp. 1375-2127.

[3] **Cervigón, F.** 1966. Los peces marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita - Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 951pp.

[4] **Cervigón, F. 1994.** Los peces marinos de Venezuela. Volumen III. Fundación Científica Los Roques - Fundación Polar -Universidad de Oriente, Consejo de Investigaciones, Caracas. 295pp.

[5] **Fujii, E.** 1983. Gempylidae - snake mackerels. pp. 408-414. **In: Uyeno, T.; Matsuura, K.; Fujii, E.** (eds). Fishes trawled off Suriname and Frech Guiana. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo. 519pp.

[6] **Cervigón, F.; Cipriani, R.; Fischer, W.; Garibaldi, L.; Hendrickx, M.; Lemus, A.J.; Márquez, R.; Poutiers, J.M.; Robaina, G.; Rodriguez, B.** 1992. Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 593pp.

[7] **Carvalho Filho, A.F.** 1994. Peixes da costa brasileira. Editora Marca D´água, São Paulo. 304pp.

Macrofauna bêntica da plataforma continental oeste da Península Antártica: variação espacial e vertical no sedimento

Pincinato, Ruth B. M. [1]; Sumida, Paulo Y.G.[1]; Smith, Craig R. [2]; Bernadino, Angelo F. [1]

[1]*Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120, São Paulo-SP*
[2]*Department of Oceanography, University of Hawaii, 1000 Pope Rd, Honolulu HI 96822, USA*

Palavras-Chave: bentos, FOODBANCS, Antártica, Macrofauna

Introdução

A produção primária e o fluxo de matéria orgânica na Plataforma Antártica são altamente sazonais, tendo influência marcante na dinâmica das comunidades bênticas locais (1; 2; 3). As áreas da Plataforma Antártica são cobertas por gelo sazonalmente e possuem uma alta concentração de nutrientes, os quais geram um intenso e curto florescimento fitoplanctônico, em conseqüência do derretimento da camada de gelo na primavera e início do verão (4). Parte da matéria orgânica particulada produzida durante o florescimento fitoplanctônico é exportada e depositada no assoalho oceânico, encontrando-se disponível como fonte de alimento para a comunidade bêntica (1; 5; 6; 7).

O projeto FOODBANCS (*FOOD for the Benthos on the ANtarctic Continental Shelf*) foi criado com o objetivo de verificar os efeitos da chegada diferencial de carbono orgânico particulado provenientes da zona eufótica sobre os organismos bênticos, durante períodos de *bloom* e de baixa produção primária. Isto devido provavelmente ao lento processo de degradação da matéria orgânica por causa das baixas temperaturas do ambiente antártico (3). Os organismos bênticos (principalmente os depositívoros) ao se alimentarem de matéria orgânica contribuem para o acúmulo e remineralização do carbono no sedimento, atuando como um *sink* de CO_2 atmosférico (3). Neste aspecto, o entendimento da dinâmica da fauna bêntica é fundamental para o entendimento do ciclo biogeoquímico do carbono no oceano (8).

No projeto FOODBANCS, foram amostradas três estações fixas na plataforma oeste da Península Antártica, ao largo da Ilha de Anvers, em profundidades entre 500-600 metros, no decorrer de cinco cruzeiros sazonais. Contudo, foram feitas amostragens em profundidades semelhantes localizadas geograficamente a cerca de 80 km mais ao sul das principais estações de coleta, a fim de se confirmar se as estações principais seriam representativas da plataforma como um todo. Estas estações extras são o objeto do presente estudo.

Através da análise de dados de densidade, biomassa, diversidade, riqueza e distribuição vertical e espacial dos organismos da macrofauna bêntica coletados durante o projeto, entre os dias 20 de Fevereiro e 14 de Março de 2001 (etapa V), confirmaremos ou não, as seguintes hipóteses: (I) há uma maior densidade e biomassa nos primeiros centímetros do sedimento, devido à grande concentração de matéria orgânica na superfície do assoalho da plataforma durante o verão; e (II) a distribuição espacial dos organismos bênticos na plataforma oeste da Península Antártica é uniforme.

Material e Métodos

As amostras de macrofauna foram coletadas a bordo do *A.R.V. Laurence M. Gould*, entre 20 de Fevereiro e 14 de Março de 2001, em duas estações E e F (Fig. 1) em profundidades entre 600 e 700 m.

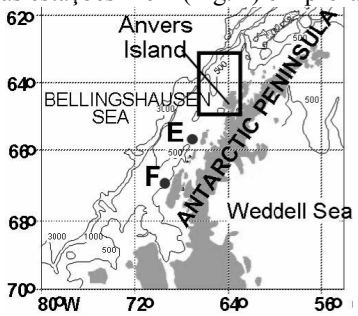


Fig. 1. Mapa das estações E e F.

1

Para coletar a macrofauna, foi utilizado um megacorer equipado com 12 tubos de policarbonato com 10 cm de diâmetro por 60 cm de comprimento. Empregaram-se em média dois tubos (corers) em cada lançamento. Os corers foram fatiados horizontalmente de 0-1, 1-5 e 5-10 cm, fixados em formol salino 4% neutralizado com borato de sódio. Posteriormente, o sedimento foi peneirado em malha de 300 µm e em seguida realizou-se a triagem dos organismos, que foram contados e identificados em grandes grupos com o auxílio de um estereomicroscópio modelo Leica MZ6®.

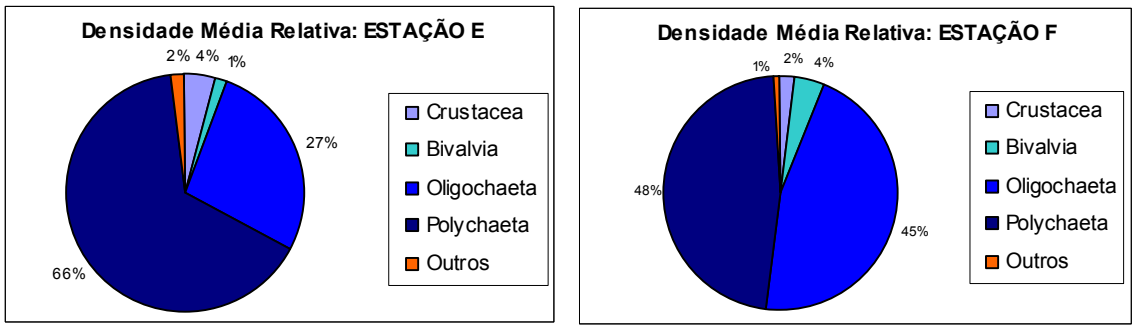
Para o tratamento estatístico utilizou-se a análise de variância (ANOVA um critério ou Kruskal-Wallis, BioEstat 2.0), a fim de responder às hipóteses de trabalho.

Resultados e Discussões

Foi encontrado um total de 1136 organismos pertencentes a 8 filos.

Os grandes grupos identificados aparecem em relação ao total de organismos presentes nas amostras na estação E (Fig. 2) com predominância do grupo Polychaeta (66%), seguido por Oligochaeta (27%) e Crustacea (4%). O grupo Polychaeta também foi predominante na estação F (Fig. 2) com 48%, seguido pelo Oligochaeta (45%) e Bivalvia (4%).

Entre as estações o grupo Polychaeta não apresentou diferença significativa (p=0.57), diferentemente do grupo Oligochaeta (p=0.017) que, na estação F, foi quase duas vezes mais abundante.



(a) (b)

Figura 2. (a) Densidade média relativa dos organismos da estação E. Outros = Aplacophora, Nemertea, Urochordata, Echinodermata, Sipuncula, Anthozoa e Ophiuroidea. (b) Densidade média relativa dos organismos da estação F. Outros = Echinodermata, Pycnogonida, Nemertea, Sipuncula e Cnidaria.

Quanto à distribuição vertical dos organismos, na estação E (Fig. 3), a densidade da macrofauna decresceu com o aumento da profundidade, porém não houve diferenças significativas (p>0,05) entre as camadas de 0–1 cm e 1–5 cm. Já no estrato 5–10 cm observou–se um decréscimo significativo (p<0,05) da densidade em relação às camadas superficiais do sedimento. Isso provavelmente ocorreu devido a camada mais profunda ser diferenciada por possuir um sedimento mais compactado e uma menor quantidade de alimento, já que este alcança inicialmente as camadas superficiais. Contudo, na estação F não há uma variação de densidade dos organismos significativa com o aumento da profundidade no sedimento (p>0.05) (Fig. 3). Comparando as camadas do sedimento (0-1, 1-5 e 5-10 cm) entre as estações E e F foi verificado que não há diferenças significativas (p>0.05).

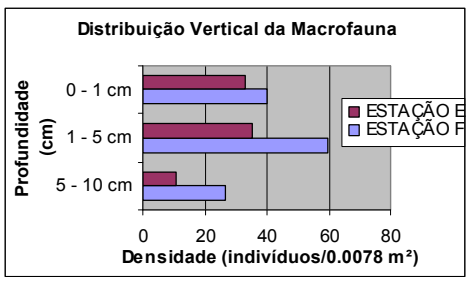


Figura 3. Distribuição vertical da densidade da macrofauna das estações E e F.

Conclusões

A densidade da macrofauna bêntica das estações amostradas na Plataforma Oeste da Península Antártica decresce com o aumento da profundidade no sedimento, concentrando-se nos cinco centímetros superficiais, provalvelmente em resposta à presença de matéria orgânica particulada na superfície do sedimento.

As estações E e F apresentaram uma composição de grupos da macrofauna semelhante, sendo os principais os Polychaeta, Oligochaeta, Bivalvia e Crustacea. Apesar da abundância de Polychaeta ser similar nas duas estações, outros grupos, como os Oligochaeta, podem variar em importância numérica.

Referências

[1]**Clarke, A.** 1988. Seasonality in the Antarctic marine environment. Component Biochemical Physiology. 90b: 3,461-473

[2]**Arntz, W. E.**; **Brey, T.**; **Gallardo, V.A.** 1994. Antarctic zoobenthos. Oceanography Marine Biology: an Annual Rev. 32: 241-304

[3]**Smith, C.R.**; **Mincks, S.L.**; **Glover, A.G.**; **DeMaster, D.J.**; **Sumida, P.Y.G.** 2003. Food banks of the deep Antarctic shelf: the impact and fate of summer bloom material at the seafloor In: 10th Deep-sea Biology Symposium, Charleston. 10th Deep-sea Biology Symposium Abstracts 1: 1 – 1

[4]**Suhr, S. B.**; **Pond, D. W.**; **Gooday, A. J.**; **Smith, C. R.** 2003. Selective feeding by benthic foraminifera on phytodetritus on the western Antartic Peninsula shelf: evidence from fatty acid biomarker analysis. Marine Ecology progress series 262: 153-162

[5]**Gutt, J.**; **Starmans, A.**; **Kieckmann, G.** 1998. Phytodetritus deposited on the Antarctic shelf and upper slope: its relevance for the benthic system. Journal of Marine Systems. 17: 435-444

[6]**Snelgrove, P. V. R.** 1999. Getting to the bottom of marine biodiversity: sedimentary habitats. Bioscience. 49(2):129-138

[7]**Smith, C. R.**; **Rabouille, C.** 2002. What controls the mixed-layer deph in deep-sea sediments? The importance of POC flux. Limnology and oceanography. 47 (2): 418-426.

[8]**Gage, J. D.**; **Tyler, P. A.** 1991. Deep-sea biology : a natural history of organisms at the deep-sea floor. Cambridge University Press, Cambridge.

OCORRÊNCIA DE *NEPHTYS FLUVIATILIS* MONRO, 1937 E *NEANTHES SUCCINEA* (FREY & LEUCKART, 1847) (POLYCHAETA) NUM AMBIENTE OLIGOALINO DO RIO FAISQUEIRA, ANTONINA, PARANÁ.

Oliveira[1], J. S. de, Sene-Silva[2], G., & Michels-Souza[3], M. A.

[1,2,3] Programa de Pós-Graduação em Zoologia – Universidade Federal do Paraná – CP. 19020 – CEP 81531-990. E-mails:
[1] justabile@yahoo.com.br, [2] gssilva@ufpr.br , [3] toninabr@yahoo.com.br

Palavras-chave: estuários, Polychaeta, Nephtyidae, Nereididae, Rio Faisqueira

Introdução

As bacias costeiras brasileiras são ricas em rios que deságuam em estuários indo de encontro ao oceano Atlântico. Nas confluências entre os rios e o mar ocorre a formação de ambientes de características intermediárias, como a oscilação da salinidade causada pelas variações de maré e o maior aporte de água doce em períodos de maior pluviosidade, sendo ambientes considerados biologicamente produtivos (1). Nestes ambientes o limite de transição entre água doce e salgada é considerado um ecótone, ou seja, uma fronteira definida entre estes ambientes com súbita substituição de espécies ao longo de seu gradiente (2). A origem da comunidade destes ambientes pode ser de espécies marinhas tipicamente residentes, marinhas que migram para o estuário para se reproduzir, ou de água doce (3). Amostragens de plâncton vem sendo realizadas desde setembro de 2004 no Rio Faisqueira, Reserva Natural do Cachoeira, Paranaguá, Paraná.

O poliqueta neftídeo *Nephtys fluviatilis* Monro, 1937 é típico de ambientes oligoalinos, tendo sido reportado em outras áreas semelhantes no Uruguai (onde foi originalmente descrito) e no Brasil (4). O nereidídeo *Neanthes succinea* (Frey & Leuckart, 1847) é uma espécie supostamente de larga ocorrência em várias regiões geográficas do mundo, incluindo no complexo da Baía de Paranaguá, sendo até o momento considerada então como cosmopolita (Santos, C. S. G., com. pess.). Entretanto, nenhuma das espécies havia antes sido registrada em águas do Rio Faisqueira.

Material & Métodos

O Rio Faisqueira encontra-se na Reserva Ecológica do Cachoeira, situado na planície costeira do litoral paranaense, desaguando no estuário da Baia de Antonina, PR. No seu trecho baixo situa-se o ecótone água doce/estuário onde a influência das marés alteram as condições abióticas da área (Fig. 1).

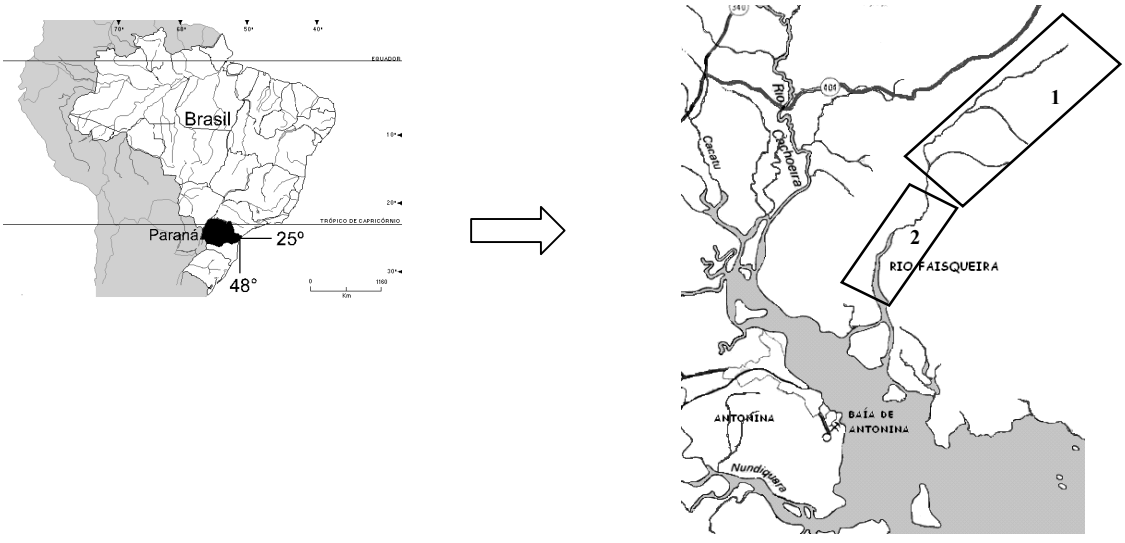


Figura 1: Localização da área de coleta, com detalhe do Rio Faisqueira (25°22´18,9" S: 48°39´24,3"W) e das áreas 1 e 2, Antonina, PR.

As amostragens foram realizadas mensalmente, de setembro de 2004 a março de 2005 com uma rede de plâncton cônico cilíndrica, malha 500 µm, sempre no quarto crescente lunar, nos períodos diurno e noturno. Foram realizadas 5 réplicas consecutivas em cada trecho, a favor da correnteza, iniciando-se no trecho superior do rio, seguindo-se então em direção ao trecho inferior, passando-se pela região de transição água doce/estuário. Foram delimitadas duas áreas de amostragem de acordo com os valores de salinidade médios: a área 1, considerada de água doce, com valores de salinidade de 0 até 5 ‰, e a área 2, considerada como um ambiente estuarino, com valores de salinidade desde 6 até 15‰. Durante os procedimentos de amostragens foram registradas a salinidade e a temperatura da superfície. O volume filtrado pela rede foi calculado utilizando-se os dados obtidos pelo fluxômetro e diâmetro da boca da rede.

Resultados e Discussão

Foram capturados um exemplar de *Nephtys fluviatilis* e três de *Neanthes succinea* na área 2, no período noturno, com salinidade de 0‰ em dezembro de 2004. A captura das duas espécies pode ser considerada ocasional, uma vez que ocorreu chuva intensa anteriormente à amostragem, resultando em grande carreamento de matéria orgânica das margens do rio e diminuição drástica de salinidade numa área normalmente oligoalina, mesmo sob influência da maré de cheia. Poliquetas adultos no plâncton são incomuns (5), pois são bentônicos e possuem hábito carnivoro e/ou detritívoro como *Nephtys fluviatilis* reportado por (6) em comunidades da infauna de fundos moles.

Agradecimentos

Agradecemos à Dra. Cinthya Simone dos Santos (CEM/UFPR) pela identificação e informação quanto a parte do material biológico**,** à Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) pelo suporte logístico, e ao CNPq e à Fundação Araucária pelas bolsas concedidas.

Bibliografia

[1]**Levinton, J. S**., 1995. Marine Biology**.** Oxford University Press. 420p.
[2]**Ricklefs**, **R. E**., 1993. A Economia da Natureza**.** 3º ed. Ed. Guanabara Koogan. 470p.
[3]**Dando**, **P. R**., 1984. Reproduction in Estuarine Fishes. In: Wooton, R. J. & G. W. Potts, 1984. Fish reproduction: Strategies and Tactics. Orlando Academic Press. 410p.
[4] **Lana, P. C.,** 1986. Nephtyidae (Annelida: Polychaeta) do litoral do Estado do Paraná (Brasil). Nerítica, (1): 135-154.
[5]**Amaral, A. C. Z. & Nonato, E. F.,** 1981. Anelídeos poliquetas da costa brasileira. Série Manuais de identificação da Fauna Brasileira, vol 1-2, CNPq. 17p
[6]**Bemvenuti, C. E.,** 1994. O Poliqueta *Nephtys fluviatilis* Monro, 1937, como predador da infauna na comunidade de fundos moles. Atlântica, 16:87-98.

EVIDÊNCIAS PRELIMINARES DO IMPACTO DA ECLUSA DO CANAL SÃO GONÇALO SOBRE A MOVIMENTAÇÃO DE PEIXES ENTRE O SISTEMA PATOS E MIRIM, RS.

Condini, M. V.[1*]; Garcia A. M. [2]; Burns M. D. M. [1]; Vieira J. P.[1]; Bemvenuti M. A. [1]; Motta Marques D. M. L. [2].

[1] Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Depto de Oceanografia, Laboratório de Ictiologia, CP 474, Rio Grande, RS, Brasil; [2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, CP 15029, Porto Alegre, RS. E-mail: condini_oceano@yahoo.com.br

PALAVRAS CHAVE: Eclusa, migração de peixes, pescaria artesanal, estuário.

Introdução

O complexo lagunar Patos-Mirim (aprox. 14.000 Km²) possui uma fauna de peixes diversificada, de grande importância sócio-econômica, como a atividade pesqueira artesanal, para vários municípios da região sul do Rio Grande do Sul (RS) (1). As lagunas são conectadas por um canal natural (Canal São Gonçalo) de 75 km de extensão, 200 a 500m de largura e 6m de profundidade, no qual a direção do fluxo muda de modo periódico e irregular (2). Na década de 60 os governos brasileiro e uruguaio, começaram a implementar medidas para promover o desenvolvimento ao redor da Lagoa Mirim. Barragens foram construídas para permitir atividades agrárias e industriais. Dentre essas construções, destaca-se a construção da eclusa do Canal São Gonçalo em 1977 para prevenir a salinização das águas que entravam na Lagoa Mirim (Fig. 1b), e permitir a utilização da água doce para a irrigação das lavouras de arroz. Até o momento, pouca investigação científica tem sido realizada para avaliar os efeitos dessa barragem sobre os peixes que habitam a região de encontro das lagunas dos Patos e Mirim.

Material e Métodos

Os peixes foram amostrados em seis estações de coleta localizadas no (Fig. 1b): estuário da Lagoa dos Patos (A1, A2), Canal São Gonçalo (B1, B2) e Lagoa Mirim (C1, C2). Entre março-2004 e fevereiro-2005, foram realizados cinco arrastos de praia mensais em cada estação de coleta. Os exemplares capturados foram fixados em formaldeido a 10% e depois identificados em laboratório, e em cada amostra foram obtidos o número e o peso total de indivíduos por espécie. Também foram mensurados mensalmente: temperatura, transparência, profundidade, salinidade e oxigênio dissolvido da água, em cada estação.

A freqüência de ocorrência (FO%) foi calculada através da razão entre o número de ocorrência de espécies dividido pelo número total de amostras (x 100). Já a contribuição percentual numérica (PN%) foi calculada como a abundância total de cada espécie (n), dividido pela abundância total (N) de todas as espécies capturadas (x 100). Espécies apresentando FO% ≥ a média das FO% foram considerados freqüentes, enquanto aquelas com FO% < a média das FO% foram considerados infreqüentes. O mesmo procedimento foi aplicado para PN%, resultando em indivíduos abundantes (PN% ≥ média dos PN%) e pouco abundantes (PN% < média dos PN%). Finalmente, combinando FO% e PN%, as espécies foram classificadas em quatro grupos em termos de importância relativa: 1. Abundante e Freqüente (≥PN%, ≥FO%); 2. Abundante e Infrequente (≥PN% , <FO%); 3. Pouco abundante e Freqüente (<PN%, ≥FO%); 4. Pouco abundante e Infrequente (<PN%, <FO%).

Resultado e Discussão

Ocorreu uma abrupta descontinuidade na distribuição das espécies de peixes na área de estudo, especialmente entre as estações A1-A2-B1 e B2-C1-C2 (Tabela 1). Peixes marinhos e estuarinos que utilizam regularmente a área estuarina (A1, A2) como zona de crescimento e alimentação (3), como as tainhas (*Mugil platanus, M. curema*), peixes-rei (*Odontesthes argentinensis, Atherinella brasiliensis*), sardinha (*Brevoortia pectinata*) e corvina (*Micropogonias furnieri*), não foram capturados na Lagoa Mirim (C1, C2). Ou seja, embora essas espécies tenham ocorrido desde o estuário (A1) até o Canal São Gonçalo (B1) abaixo da eclusa, elas estiveram ausentes das estações localizadas acima da eclusa. Do mesmo modo, a salinidade foi o único fator abiótico analisado que apresentou uma marcada diferença entre as áreas acima e abaixo da eclusa ($F=93.1$, $p<0.0001$). As estações A1, A2 e B1 foram às únicas com salinidade maiores que zero, enquanto B2, C1 e C2 tiveram salinidade igual a zero em todos pontos coletados. Essa descontinuidade na distribuição espacial da salinidade (Fig. 2) coincidiu com aquela observada para os peixes (Tabela 1).

A explicação para essa marcada descontinuidade na distribuição da salinidade e de alguns peixes entre o sistema Patos-Mirim, provavelmente seja porque a eclusa (entre B1 e B2) represente uma barreira física para a movimentação dos peixes. É importante observar que espécies como a tainha e a corvina são

eurihalinas e, portanto, poderiam ocorrer na Lagoa Mirim na ausência da barreira física imposta pela eclusa. Assim, a movimentação dessas espécies entre os dois sistemas parece ser determinada mais por fatores antrópicos, como a presença da eclusa, do que aos fatores ambientais, como a salinidade.

É plausível supor que na ausência da eclusa, juvenis de peixes de valor comercial na pesca, como tainha, peixe-rei, sardinha e corvina (4), poderiam estender sua distribuição desde o estuário da Lagoa dos Patos até a Lagoa Mirim. Quando atingissem o tamanho adulto, esses peixes poderiam aumentar a pesca artesanal naquela área. De fato, antes da construção da eclusa, registros históricos mostram que espécies marinhas e estuarinas eram capturadas em relativa abundância na Lagoa Mirim (5). Estudos em outras regiões (6; 7) têm mostrado que barragens podem romper a ligação entre os sistemas aquáticos marinhos, estuarinos e límnicos adjacentes e, desse modo, alterar a estrutura e a dinâmica da assembléia de peixes. Futuras investigações ao longo do canal São Gonçalo, com maior esforço amostral no espaço e no tempo, e utilizando outros amostradores como, por exemplo, arrasto de fundo, já estão sendo realizadas, no âmbito do programa PELD, visando quantificar de que modo a perda de conectividade ocasionada pela eclusa afeta a fauna de peixes e, principalmente, avaliar quais seriam as possíveis implicações para a pesca da região.

Conclusões

A eclusa do Canal São Gonçalo parece representar uma barreira física impedindo a movimentação de peixes entre o sistema Patos-Mirim. Aparentemente, é a eclusa, e não fatores ambientais, o principal fator impedindo que juvenis de peixes importantes na pesca artesanal do estuário da Lagoa dos Patos, como a tainha e a corvina, penetrem em abundância na lagoa Mirim.

Agradecimentos: PROBIO-MMA, CNPq, PELD (sítio 7 Taim e 8).

Referências

[1] **Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello,J.P.** 1996. Subtropical convergence environments: the coast and sea in the Southwestern Atlantic. Springer Verlag, New York. 306 p.
[2] **FAO**, 1972. Desarrollo de la cuenca hidrografica de la Laguna Merin. 86p.
[3] **Chao, L.H.; Pereira, L.E. & Vieira, J.P.** 1985. Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil. A baseline study pp. 429-450. In: A Yanez-Arancibia (ed.) Fish Community Ecologic Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecoystem Integration, DR (R) UNAM Press, Mexico.
[4] **Reis, E.G.; Vieira,P.C.E. & Duarte,V.S.** 1994. Pesca artesanal de teleósteos no estuário da Lagoa dos Patos e costa do Rio Grande do Sul. Atlântica Rio Grande, 16: 69-86
[5] **Machado,M.I.C.S.** 1976. Sobre a pesca na região brasileira da lagoa Mirim. Boletim do Ipemafla, (2): 23-37.
[6] **Linlokken,A.** 1993. Efficiency of fishways and impact of dams on the migration of gravling and brown trout in the Glomma River system, south-eastern Norway. Regulated Rivers, 8:145-153.
[7] **Holmquist, J.G.; Schmidt-Gengenbach, J.M. & Yoshioka, B.B.**, 1998. High dams and marine-freshwater linkages: effects on native and introduced fauna in the Caribbean. Conservation Biology, 12(3):621-630.

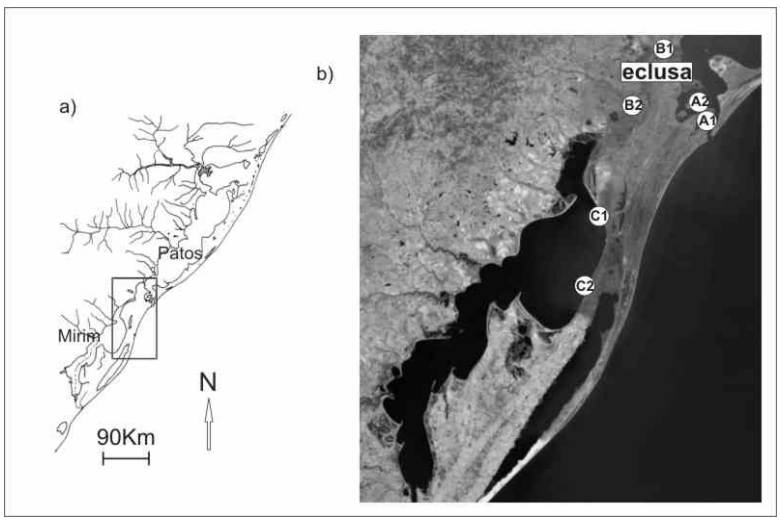


Figura 1 – Complexo lagunar Patos-Mirim, RS (a) mostrando a localização das seis estações de coleta distribuídas no estuário da Lagoa dos Patos (A1, A2), Canal São Gonçalo (B1, B2) e Lagoa Mirim (C1, C2). A eclusa está localizada entre as estações B1 e B2.

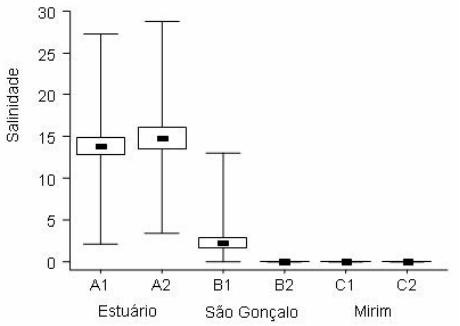


Figura 2. Média, máximo e mínimo valores de salinidade ao longo do estuário da Lagoa dos Patos (A1, A2), Canal São Gonçalo (B1, B2) e Lagoa Mirim (C1, C2).

Tabela 1 - Importância relativa baseada na freqüência de ocorrência (FO%) e percentual numérico (PN%) dos peixes dominantes capturados na área de estudo (A: estuário da Lagoa dos Patos, B: Canal São Gonçalo, C: Lagoa Mirim). Um total de 43 espécies, principalmente peixes de água doce, classificados na categoria 4 (baixa abundância e freqüência de ocorrência) não estão incluídos na tabela. CT: comprimento total médio em mm. Min-Max: mínimo e máximo CT. Veja legenda abaixo para explicação das categorias (1-4). A eclusa está posicionada entre B1 e B2.

	Estuário		São Gonçalo		Mirim		CT (mm)	Min-Max
	A1	A2	B1	B2	C1	C2		
Cyanocharax alburnus		4	1	1	1	1	38,6	10-84
Jenynsia multidentata	3	4	4	4	4	4	34	10-97
Platanichthys platana	4	4	1	1	4	1	38,2	17-99
Hyphessobrycon luetkenii			1	3	4	4	44,1	19-76
Bryconamericus iheringii		4	4	3	4	4	43	19-91
Odontesthes mirinensis		4	4	4	1	3	68,3	11-223
Odontesthes ssp			4	4	2	3	39,1	14-94
Cheirodon ibicuhiensis			1	1	4	4	34,2	16-57
Cheirodon interruptus	4		4	4			37,1	21-60
Astyanax fasciatus			1	4	3	1	95,3	12-150
Cyphocharax voga			3	4	1	1	127	28-230
Corydoras paleatus			4	3	4	4	46,8	23-75
Astyanax eigenmanniorum	4		3	4	4	4	53,2	26-105
Oligosarcus jenynsii		4	3	3	4	4	74,3	24-246
Astyanax jacuhiensis			3	4	3	4	68,3	31-138
Geophagus brasiliensis		4	3	3			98,8	17-272
Gymnogeophagus gymnogenys			4	4	4		55,2	21-167
Oligosarcus robustus			3	4	4	4	113	35-252
Rineloricaria longicauda			4	3	4	4	83,1	32-161
Odontesthes humensis			4		3	4	62	19-190
Charax stenopterus			3	3			82,6	8-125
Ctenogobius shufeldti	4	3	3	4			40,2	12-108
Homodiaetus anisitsi			4	4	4		33,3	20-63
Hoplias malabaricus			4	3			256,8	23-485
Crenicichla punctata			4	3		4	136,2	44-351
Loricariichthys anus			4	4			142,4	23-386
Lycengraulis grossidens	4	3	3	3	4	4	42,5	17-201
Mugil platanus	1	1	2				38,3	21-336
Mugil curema	1	1	2				46,7	21-128
Odontesthes argentinensis	1	1					34,3	17-131
Brevoortia pectinata	1	1	4				36,4	20-105
Micropogonias furnieri	4	3	4				54,3	13-174
Atherinella brasiliensis	3	3					48,7	8-131
Eucinostomus melanopterus	3	3					32,8	15-72

Legenda:

1	Abundante-Frequente
2	Abundante-Raro
3	Pouco abundante-Frequente
4	Pouco abundante-Raro

Variação temporal da macrofauna da Plataforma Oeste da Peninsula Antática

Rugna, R.C.; Cussioli, M.C.; Bernardino, A.F.; Smith, C.R. & Sumida, P.Y.G.

Introdução

A produtividade primária do Oceano Antártico é marcada pela grande variação sazonal, apresentando valores muito baixos durante o inverno, devido a pequena radiação solar e a extensa cobertura de gelo. Já no período correspondente à primavera-verão são encontrados valores muito mais elevados, pois a intensidade da radiação solar aumenta e aliada à grande disponibilidade de nutrientes possibilita uma grande floração (*bloom*) fitoplanctônica (1, 2).

O *bloom* sazonal do fitoplâncton é normalmente de curta duração (4 a 8 semanas), sendo consumido rapidamente, o que gera um fluxo intenso de matéria orgânica (pelotas fecais e restos de células fitoplanctônicas mortas) em direção ao assoalho oceânico (3). Contudo essa floração, apesar de rápida, deverá fornecer todo o estoque de carbono e energia para sustentar toda a cadeia alimentar antártica, além de produzir e remover a matéria orgânica particulada das camadas superficiais. Esse processo também tem grande importância no controle do CO_2 atmosférico (4).

O transporte dessa matéria orgânica em direção ao assoalho oceânico se dá por migrações de animais pelágicos, fitoplâncton e principalmente devido ao fluxo descendente da matéria orgânica particulada (5). Esse material depositado imediatamente excede as demandas biológicas locais, dando origem a densos "carpetes" de alimento que serão retrabalhados e consumidos pelos organismos do bentos (2). Esse *bloom* afeta diretamente o ciclo de vida da fauna bêntica local, de modo que muitas espécies de anelídeos, moluscos, crustáceos e equinodermos apresentam sua época de reprodução relacionada com o período do *bloom*. Além disso, muitas espécies mostram uma taxa de crescimento lenta durante o ano e, nos meses do verão, com disponibilidade de alimento, essa taxa cresce (6).

O projeto FOODBANCS (FOOD for the Benthos on the ANtarctic Continental Shelf) foi criado para testar a hipótese que os organismos bênticos são sustentados pelo intenso fluxo de material orgânico proveniente do *bloom* nos meses de primavera/verão, o qual persiste no sedimento durante períodos de baixo fluxo como um "banco alimentar" (2). Para isso foram realizados cinco cruzeiros com três estações fixas cada (A, B e C), na região da Plataforma Continetal Oeste da Península Antártica, em diferentes épocas do ano (1999-2001). No entanto, no presente trabalho analisamos somente as amostras referentes à estação C (Fig. 1), a fim de observar possíveis variações sazonais na abundância, diversidade e na distribuição vertical da macrofauna bêntica da Plataforma Oeste da Península Antártica em resposta ao fluxo de material orgânico durante os períodos de *bloom*.

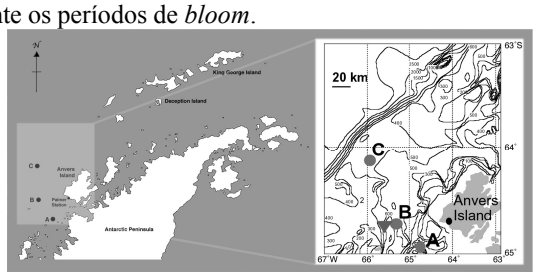


Figura 1. Mapa com localização da estação C do projeto FOODBANCS.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas em cinco cruzeiros sazonais, realizados entre 1999 e 2001, em Nov/Dez 1999 (FB I), Mar 2000 (FB II), Jun 2000 (FB III), Out 2000 (FB IV) e Mar 2001 (FB V). Até o presente foram analisadas as amostras das coletas referentes aos quatro primeiros cruzeiros, que originaram os dados apresentados neste trabalho.

As coletas foram efetuadas através do USNEL Spade Box Corer de 0,25 m^2 de área. O sedimento coletado foi fatiado em perfil vertical de 0-5 cm e 5-10 cm, lavado em peneira de 300 μm e fixado em

formol salino a 4% neutralizado com bórax. Em laboratório, o material foi novamente peneirado em malha de 300 µm para retirada de possíveis sedimentos mais finos remanescentes, transferido para álcool 70% e triado sob estereomicroscópio (Leica MZ6®). Os organismos da macrofauna foram contados e identificados no menor nível taxonômico possível (ver resultados).

Resultados e Discussão

Até o momento, foram analisadas amostras correspondentes aos cruzeiros FBI, FBII, FBIII e FBIV totalizando 6887 indivíduos distribuídos em sete filos (Arthropoda, Chordata, Mollusca, Echinodermata, Sipuncula, Annelida e Nemertea).

Na macrofauna, o grupo Polychaeta apresentou a maior abundância em todas as amostras de 0-5 cm (Figs. 2-5). O grupo Oligochaeta foi o segundo mais abundante, seguido por Bivalvia e Amphipoda. Todos os outros grupos apresentaram valores sempre iguais ou menores que 2% da abundância relativa.

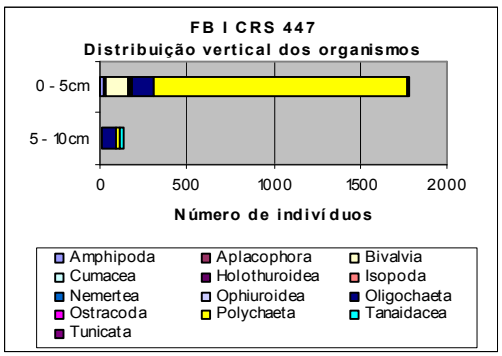


Figura 2 Abundância e distribuição vertical da macrofauna da Estação C coletada durante o cruzeiro FBI.

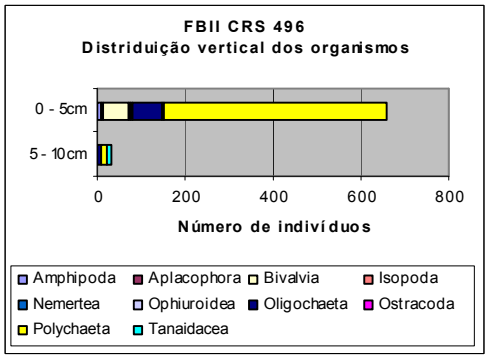


Figura 3 Abundância e distribuição vertical da macrofauna da Estação C coletada durante o cruzeiro FBII.

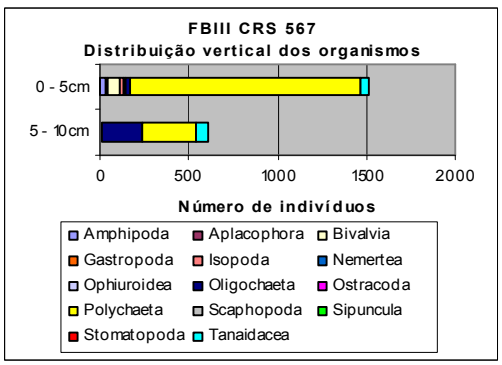


Figura 4 Abundância e distribuição vertical da macrofauna da Estação C coletada durante o cruzeiro FBIII.

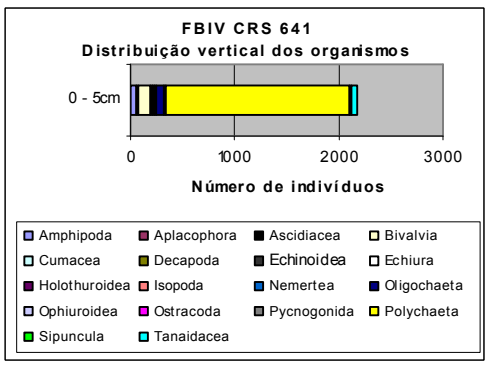


Figura 5 Abundância da macrofauna da Estação C da parcela 0-5cm coletada durante o cruzeiro FBIV. Dados de 5-10 cm ainda não disponíveis.

As amostras de 5-10 cm mostraram também uma dominância de poliquetos. No entanto, essa diferença não é tão expressiva quanto à da amostra de 0-5 cm. Além disso, durante o cruzeiro FBI os Oligochaeta estão presentes em maior densidade. O terceiro grupo mais representativo foi Tanaidacea, seguido por Bivalvia. Os demais grupos, quando presentes, apresentaram um número reduzido de indivíduos (Figs. 2-5).

Considerando-se o gradiente vertical, a diversidade de grupos foi sempre menor na camada de 5-10 cm. Isto talvez ocorra porque muitos organismos ficam concentrados próximo da superfície do sedimento a fim de capturar o alimento o mais rápido possível, assim que ele estiver disponível (7). Além disso, a abundância nessa camada também foi inferior para todos os grupos. Entretanto, a porção mais profunda da coluna sedimentar apresentou duas exceções: o grupo Tanaidacea com um maior número de indivíduos; e Stomatopoda que apareceu somente em FBIII (Figs. 2, 3 e 4).

Cabe destacar que em FBI e FBII, os indivíduos coletados na camada de 5-10 cm representam menos de 10% da abundância total. Todavia, em FBIII a abundância de organismos atingiu quase 30%. Tal fato pode indicar o transporte vertical de matéria orgânica pela coluna do sedimento, sendo que a origem desta está associada ao período de primavera/verão quando ocorre o *bloom* fitoplanctônico e o respectivo fluxo de fitodetritos para o assoalho da plataforma. Provavelmente, esta fonte potencial de alimento é imediatamente utilizada pelos animais depositívoros de superfície que enterram esse alimento mais abaixo na coluna de sedimento, disponibilizando, mais tarde, recursos alimentares para os organismos que habitam porções mais profundas do sedimento (7). Estes, por sua vez, necessitam de um intervalo para crescer e reproduzir, aumentando sua densidade somente no período do outono (FBIII).

Comparando os diferentes cruzeiros percebe-se que em FBI, FBIII e FBIV, primavera, inverno e primavera, respectivamente, a abundância total foi semelhante. Já em FBII, verão, a abundância foi menor que a metade (Fig. 6). Quanto à riqueza taxonômica, pode-se notar que o padrão é o mesmo da abundância, com um número de grupos mais elevado em FBI, FBIII e FBIV, e em FBII um número menor de grupos.

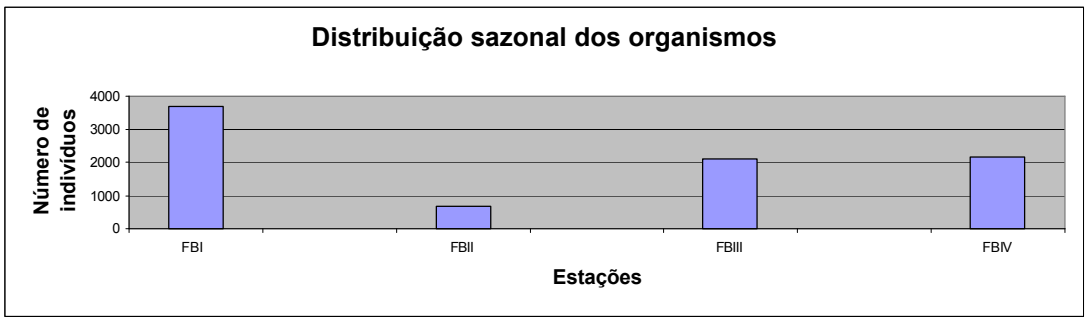


Figura 6 Abundância e distribuição sazonal da macrofauna durante o período de 1999 a 2000.

Conclusões

Os dados parciais ainda não permitem conclusões definitivas sobre mudanças sazonais na macrofauna da plataforma oeste da Península Antártica. Ainda são necessárias as triagens das amostras restantes e sua comparação com outros dados referentes ao projeto FOODBANCS para a compreensão de como a fauna antártica sobrevive a períodos de baixíssimo suprimento alimentar durante os períodos de outono-inverno, quando os fluxos de material orgânico particulado ao assoalho oceânico estão no mínimo e nenhuma outra fonte alóctone está disponível. Contudo, a hipótese de que há um "banco" alimentar no sedimento formado a partir do *bloom* de primavera/verão e que persiste durante períodos de baixo fluxo é reforçada pelos elevados níveis de fauna encontrados durante o inverno.

Referências

[1] **Holm-Hansen, O**. 1985. Nutrient cycle in Antarctic marine ecosystems. In: SIEGFRIED, W.R., CONDY, P.R., LAWS, R.M. Antarctic nutrient cycle and food webs. Springer-verlag. 6-10.

[2] **Smith, C. R. & DeMaster, D. J.** 1999. Bentho-pelagic coupling on the West Antarctic Peninsula Shelf: the impact and fate of bloom material at the seafloor. FOODBANCS Project Summary.

[3] **Knox, G.A.** 1994. The biology of the Southern Ocean. London: Cambridge University Press. 444.

Longhurst, A. R. & Harrison, W. G. (1989). The biological pump: Profiles of plankton production and consuption in the upper ocean. *Progress in Oceanography*. 22: 47-123.

[4] **Yager, P.; Wallace, W.D.; Johnson, K.; Smith, W.; Minnett, P. & Deming, J.** 1995. The Northeast Water Polynya as an atmospheric CO_2 sink: a seasonal rectification hypothesis. *Journal of Geophysical Research* 100: 4389-4398.

[5] **McCave, I. N.** 1975. Vertical flux of particles in the ocean. Deep-sea Research 22: 491-502.

[6] **Clarke, A.** 1988. Seasonality in the Antarctic marine environment. Component Biochemical Physiology. 90b: 3,461-473.

[7] **Flach, E. & Heip, C.** 1996. Vertical distribution of macrozoobenthos within the sediment on the continental slope of the Goban Spur area (NE Atlantic). Marine Ecology Progress Series. 141: 55-66.

ESPÉCIES CRÍPTICAS, ALTA DIVERGÊNCIA GENÉTICA E ESTRUTURAÇÃO POPULACIONAL NO CAMARÃO SETE-BARBAS, *XIPHOPENAEUS KROYERI* (HELLER 1862), DO ATLÂNTICO E PACÍFICO

Gusmão, J. [1,2]; Lazoski, C. [2]; Monteiro, F.A.[3]; Solé-Cava, A.M.[2,4]
(1) Lab. de Genética Marinha – Depto. de Biologia Celular e Genética, IBRAG, UERJ. R. São Francisco Xavier 524, Maracanã, 20550-900, Rio de Janeiro. e-mail: jgusmao@uerj.br; (2) Lab. de Biodiversidade Molecular, Depto. de Genética, IB, UFRJ, Ilha do Fundão, 21941-490, Rio de Janeiro; (3) Depto. de Medicina Tropical, IOC – Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21045-900, Rio de Janeiro; (4) Port Erin Marine Laboratory, Dep. of Environmental and Evolutionary Biology, University of Liverpool, UK.

Palavras-chave: Crustacea, Aloenzimas, Citocromo Oxidase I, mtDNA, Pesca.

Introdução

As espécies de camarões penaeídeos são importantes recursos pesqueiros mundiais. No Brasil o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller 1862), está entre as espécies comerciais mais abundantes, com uma produção média entre 1999 e 2003 de 11.500 toneladas/ano (1).

O gênero *Xiphopenaeus* Smith 1869 compreendia, até recentemente, duas espécies: *X. kroyeri*, no Atlântico, e *X. riveti* (Bouvier 1907) no Pacífico. Entretanto, em uma revisão morfológica recente, *X. riveti* foi considerado um sinônimo Junior de *X. kroyeri* baseado na ausência de diferenças significativas entre espécimes do Atlântico e do Pacífico (2). Como conseqüência, *Xiphopenaeus* tornou-se um gênero monotípico com uma distribuição ampla, estendendo-se da Carolina do Norte até Florianópolis, no Atlântico, e de Sinamoa (México) até Paita (Peru), no Pacífico.

Análises moleculares de populações de *X. kroyeri* do Atlântico, baseadas em PCR/RFLP de um fragmento de 677 pb do gene mitocondrial *COI*, realizadas posteriormente à revisão morfológica do gênero, revelaram a existência de dois haplótipos moleculares distintos em uma população do Nordeste brasileiro (3). No presente trabalho, um estudo mais amplo foi feito incluindo populações do Atlântico e do Pacífico da América Latina, para investigar a sistemática molecular e genética populacional de *X. kroyeri*, empregando marcadores mitocondriais (*COI*) e nucleares (aloenzimáticos). Análises de seqüências dos haplótipos anteriormente observados para o gene *COI*, e análises aloenzimáticas revelaram a existência de duas espécies crípticas de *Xiphopenaeus* no Atlântico. O seqüenciamento de *COI* também evidenciou que os espécimes do Pacífico correspondem a uma terceira espécie críptica, indicando que *X. riveti* é uma espécie válida. Uma alta divergência de seqüências das três espécies foi observada. Estes resultados são uma contribuição relevante para o entendimento da sistemática do grupo e apresentam importantes desdobramentos para a pesca em vista do declínio de produtividade constatado nos últimos anos (1, 4).

Material e Métodos

Amostragem: Para as análises aloenzimáticas, 174 indivíduos de *X. kroyeri* foram obtidos de pescadores artesanais imediatamente após o desembarque, em cinco localidades ao longo da costa brasileira (Natal, Poças, Nova Almeida, Arraial do Cabo e Ubatuba), cobrindo cerca de 2.500 Km de costa, e uma área significativa da distribuição da espécie. As amostras foram transportadas em gelo seco até o laboratório, onde foram identificadas morfologicamente segundo Pérez Farfante e Kensley (2). Doze indivíduos de Caravelas (Bahia), quatro da cidade do Panamá (Pacífico) e três de Caracas (Venezuela) foram preservados em álcool e usados apenas nas análises de DNA. Extrações de DNA total foram feitas usando um protocolo CTAB modificado (3).

Análises aloenzimáticas: As eletroforeses foram feitas em gel de amido 12,5% empregando metodologia padrão e combinações tampão/enzima previamente estabelecidas (5). Os padrões enzimáticos foram revelados usando colorações-padrão (6). Freqüências genotípicas foram usadas para estimativa de freqüências gênicas, heterozigosidades, identidades e distâncias gênicas (*I* e *D*; 7). Um dendrograma de UPGMA foi construído usando o programa BIOSYS versão 1.7 (8). A estatística *F* foi computada segundo Weir e Cockerham (9) e a significância do F_{IS} e F_{ST} foi testada segundo Waples (10).

PCR/RFLP e seqüenciamento de COI: Um fragmento (677pb) do gene *COI* foi amplificado usando os primers COIf (11) e CO10 (12). As reações de PCR e a tipagem de haplótipos compostos, por digestão enzimática, foram feitas segundo Gusmão e Solé-Cava (3). Setenta e sete indivíduos foram tipados para os dois haplótipos *COI* descritos e também examinados usando aloenzimas. Outros 26 foram tipados apenas por PCR/RFLP. O seqüenciamento de ambas as fitas foi feito usando marcadores florescentes em seqüenciador automático (ABI 377). Vinte e duas amostras do Atlântico e quatro do Pacífico foram seqüenciadas.

1

Análise de seqüências COI: As seqüências de *COI* foram alinhadas usando o programa ClustalX 1.83 (13) e os alinhamentos confirmados visualmente. As análises de seqüências foram feitas usando os programas MEGA 2.1 (14) e PAUP 4.0 (15). Dois métodos de reconstrução filogenética foram usados: máxima verossimilhança (MV; 16) e neighbor-joining (NJ; 16). A análise de NJ foi baseada em distâncias Kimura 2-parâmetros (17). O programa ModelTest 3.06 (18) foi usado para escolher o modelo de substituição mais adequado para as análises de MV. O modelo escolhido foi o GTR+G. As espécies *Metapenaeus affinis* e *M. ensis* (Penaeidae) (GenBank: AY264886, AF279830) foram usadas como grupos externos.

Resultados e Discussão

Aloenzimas: 174 indivíduos de cinco localidades brasileiras foram tipados para 15 *loci* (*Adh*, *Ak*-1, *Idh*, *Ldh*-1, *Ldh*-2, *Mdh*-1, *Mdh*-2, *Me*, *Mpi*, *Pep-A*, *Pep-B*, *Pgd*, *Pgi*, *Pgm*-1 e *Pgm*-2). Foram detectadas deficiências de heterozigotos significativas (F_{IS} = 0,575; P < 0,05) em duas localidades, Ubatuba e Natal. Estas deficiências foram decorrência da presença de cinco loci diagnósticos (*Ldh-2*, *Mpi*, *Pep-2*, *Pgm-1*, *Pgm-2*) indicando a existência de duas espécies diferentes em cada uma das localidades. As duas espécies putativas foram aqui denominadas *Xiphopenaeus* sp. 1 e *Xiphopenaeus* sp. 2. *Xiphopenaeus* sp. 1 foi detectado em todas as localidades, desde Natal até Ubatuba. Apenas *Xiphopenaeus* sp. 1 foi detectado entre Poças (BA) e Arraial do Cabo (RJ). *Xiphopenaeus* sp. 2, observado em maior número em Natal e Ubatuba, não foi encontrado nos outros pontos. Após a forte indicação da presença de duas espécies crípticas no Atlântico, as análises foram feitas separadamente para cada espécie putativa, não sendo mais observados desvios de Hardy-Weinberg (*Xiphopenaeus* sp. 1: F_{IS} = 0,029, P > 0,05; *Xiphopenaeus* sp. 2: F_{IS} = -0,124, P > 0,05). A identidade genética entre as duas espécies foi baixa (I = 0,397 a 0,504). As heterozigosidades encontradas (H_e = 0,02 a 0,11) foram semelhantes às observadas em outros camarões penaeídeos (H_e = 0,006 a 0,130; 5, 19).

PCR/RFLP do gene COI: Foi encontrada uma correlação direta entre os dois haplótipos de *Xiphopenaeus* anteriormente observados por PCR/RFLP (A/D e E/C; 3) e as duas espécies putativas detectadas usando aloenzimas, em um total de 99 espécimes do Atlântico investigados usando as duas metodologias. As análises por PCR/RFLP de quatro amostras do Panamá (lado Pacífico) revelaram um terceiro haplótipo que não corresponde aos observados anteriormente para as outras espécies de camarões comerciais.

Análises das seqüências COI: Nas análises de seqüências foi mostrada a existência de dois grupos distintos de *Xiphopenaeus*, sendo os indivíduos de cada grupo correspondentes aos mesmos analisados por aloenzimas, e identificados como *Xiphopenaeus* sp. 1 e *Xiphopenaeus* sp. 2. As seqüências de espécimes do Pacífico formaram um terceiro grupo indicando que *X. riveti* é uma espécie válida (Fig. 1). Quatorze haplótipos foram identificados: quatro em *X. riveti*; sete em *Xiphopenaeus* sp. 1; e três em *Xiphopenaeus* sp. 2. As distâncias (K2P) intra-específicas foram semelhantes às observadas em outras espécies de penaeídeos (menores que 3%; 12, 20). Em contraste, os valores de divergência inter-específica encontrados (11-15%) são comparáveis aos observados entre *Farfantepenaeus* e *Litopenaeus* (13-15%; 5). As topologias produzidas pelos métodos de NJ e MV foram congruentes, mostrando a existência de três grupos com um alto suporte estatístico dos ramos, correspondendo às duas espécies Atlânticas reveladas na análise aloenzimática e a uma espécie do Pacífico, *X. riveti.* A topologia indica que *Xiphopenaeus* sp. 2 é um táxon irmão de *X. riveti*.

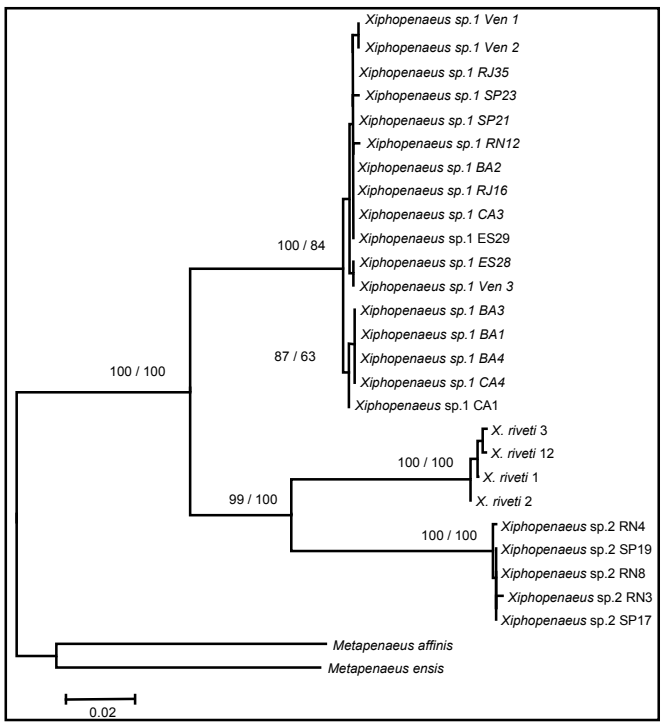


Figura 1. Topologia das árvores de neighbor-joining e máxima verossimilhança. Números acima dos ramos são valores de bootstrap (1.000 réplicas) de neighbor-joining e máxima verossimilhança, respectivamente.

2

Conclusões

A detecção de altos níveis de divergência de seqüências de *COI* em *Xiphopenaeus*, combinada com a presença de cinco loci diagnósticos nas análises aloenzimáticas, mostram que *X. kroyeri* do Atlântico compreende duas espécies crípticas. Além disso, as análises de seqüências *COI* evidenciam que a população do Pacífico corresponde a uma terceira espécie, *X. riveti*, que foi recentemente considerada um sinônimo Junior de *X. kroyeri* por Pérez Farfante e Kensley (2), com base em análises morfológicas. Cada uma das espécies detectadas no Atlântico corresponde a um dos dois haplótipos de PCR/RFLP encontrados previamente por Gusmão e Solé-Cava (3). Os indivíduos do Pacífico apresentaram um terceiro haplótipo que não havia sido observado antes em nenhuma das espécies brasileiras de camarões comerciais.

Este trabalho recebeu apoio da CAPES, CNPq, FAPERJ, FUJB e PADCT.

Referências

[1] **FAO** 2005. Fishstat Plus 2.30: Universal software for fishery statistical time series. Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit.

[2] **Pérez Farfante, I.; Kensley, B.** 1997. Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera. Mem Mus Nat Hist Natur Paris 175:1-79.

[3] **Gusmão, J.; Solé-Cava, A.M.** 2002. Um sistema de diagnóstico molecular para a identificação de espécies comerciais de camarões marinhos brasileiros. In: Blas, I. (ed) CIVA 2002: Comunicaciones y Foros de Discusión. Primer Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura (http://www.civa2002.org) Zaragoza, pp 754-764.

[4] **D'Incao, F.; Valentini, H.; Rodrigues, L.F.** 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do Brasil. 1965-1999. Atlântica 103:116.

[5] **Gusmão, J.; Lazoski, C.; Solé-Cava, A.M.** 2000. A new species of *Penaeus* (Crustacea: Penaeidae) revealed by allozyme and cytochrome oxidase I analyses. Mar Biol 137:435-446.

[6] **Manchenko G.P.** 1994. Handbook of detection of enzymes on electrophoretic gels. CRC Press Inc, Michigan, USA.

[7] **Nei, M.** 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics 89:583-590.

[8] **Swofford, D.L.; Selander, R.B.** 1981. BIOSYS-1, a FORTRAN programme for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics. J Hered 72:281-283.

[9] **Weir, B.S.; Cockerham, C.C.** 1984. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. Evolution 38:1358-1370.

[10] **Waples, R.S.** 1987. A multispecies approach to the analysis of gene flow in marine shore fishes. Evolution 41:385-400.

[11] **Palumbi, S.R.; Benzie, J.** 1991. Large mitochondrial DNA differences between morphologically similar penaeid shrimp. Mol Mar Biol Biotechnol 1:27-34.

[12] **Baldwin, J.D.; Bass, A.L.; Bowen, B.W.; Clark, W.H.** 1998. Molecular phylogeny and biogeography of the marine shrimp *Penaeus*. Mol Phylogenet Evol 10:399-407.

[13] **Thompson, J.D.; Gibson, T.J.; Plewniak, F.; Jeanmougin, F.; Higgins, D.G.** 1997. The ClustalX windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. Nucleic Ac Res 25:4876-4882.

[14] **Kumar, S.; Tamura, K.; Jakobsen, I.B.; Nei, M.** 2001. MEGA2: Molecular Evolutionary Genetics Analysis software. Bioinformatics 17:1244-1245.

[15] **Swofford, D.L.** 1998. PAUP. Phylogenetic analysis using parsimony, ver. 4. Sinauer, Sunderland, MA, USA.

[16] **Saitou, N.; Nei, M.** 1987. The Neighbor-Joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. Mol Biol Evol 4:406-425.

[17] **Kimura, M** 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. J Mol Evol 16:111-120.

[18] **Posada, D.; Crandall, K.** 1998. MODELTEST: testing the model of DNA substitution. Bioinformatics 14:817-818.

[19] **Benzie J.A.H.** 2000. Population genetic structure in penaeid prawns. Aquacult Res 31:95-119.

[20] **Quan, J.; Zhuang, Z.; Deng, J.; Dai, J.; Zhang, Y.** 2004. Phylogenetic relationships of 12 Penaeoidea shrimp species deduced from mitochondrial DNA sequences. Biochem Gen 42:331-345.

VARIAÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA NA PRAIA DE BOA VIAGEM

Rocha e Silva. F. C. P. [(1)]; Passavante, J. Z. de O. [(2)], Santos, D. H. P [(3)]

(1) Universidade Católica de Pernambuco. favandapreta@yahoo.com.br
(2) Universidade Federal de Pernambuco – Depto. Oceanografia.. zanon@ufpe.br
(3) Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais da UFPE. douglashenriq@yahoo.com

Palavras chaves: biomassa fitoplanctônica, fitoplâncton marinho, clorofila, praia, zona de surf, parâmetros ambientais..

Introdução

A praia de Boa Viagem está localizada na área urbana da cidade do Recife, num trecho de grande valor imobiliário, mesmo assim com problemas sérios de erosão onde não há proteção natural dos recifes. Para complicar o problema há ainda ataques de tubarões próximos a costa e por isso quase sempre está na mídia.

Nas áreas de quebra de ondas das zonas costeiras as águas são bastante oxigenadas devido a tais movimentos. Nessa ação há suspensão do sedimento do fundo marinho e consigo grande parte dos seus organismos. O fitoplâncton e o microfitobentos por serem o primeiro elo da teia trófica servem de alimentos para os consumidores primários tais como copepodas, nematodas, peixes, etc., por esta razão os seus estudos são muito importantes para um melhor conhecimento do ecossistema em que vivem e também porque são bioindicadores da qualidade da água..

Material e Métodos

Mensalmente (fevereiro a agosto/2005) foram coletadas amostras de água superficiais, durante as baixa-mares, com auxílio de garrafas tipo van Dorn, em 8 pontos ao longo da praia de Boa Viagem (08º 05' 885" e 08º 09' 310" Lat. S.; 034º 52' 939" e 034º 54' 536" Log. W.), para análise da biomassa fitoplanctônica (clorofila *a*). As amostras foram trazidas para o Departamento de Oceanografia onde foram realizados procedimentos laboratoriais. Para a análise da clorofila empregou-se o método espectrofotométrico, segundo as recomendações de Parsons e Strickland (1963), UNESCO (1966) e para os cálculos, as equações de Strickland e Parsons (1972). Quanto aos parâmetros ambientais foram aferidos *in situ* sendo a temperatura e pH através de um termômetro digital marca Hanna Instruments; a salinidade através de um refratômetro manual marca Atago.

Resultados e Discussão

A salinidade da água variou entre 24 e 37, ocorrendo respectivamente nos Pontos 1, 2, 3, 4, 6 e 8, nos meses de fevereiro, março, maio e agosto de 2005. Rollinic (2002), estudando a área encontrou também valores mais elevados durante o período de estiagem. Leão (2002), estudando a salinidade na praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco), próximo de Boa Viagem, encontro valores variando entre 32 a 37, enquanto que Barretto (2003), registrou valores entre 31 e 37, nas praias de Casa Caiada e Rio Doce (Olinda, Pernambuco). Madureira (2004), encontrou valores variando entre 34 e 35 na praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco). Pelos valores obtidos verificou-se que a área não tem aporte significativo de rios, pois o rio Jaboatão, localizado ao sul e o rio Capibaribe, localizado ao norte, não chegam influir nas águas que banham a praia de Boa Viagem (fig. 1)

O pH variou entre 6,17 ocorrendo no Ponto 2 em fevereiro de 2005 e 7,65 no Ponto 1 em julho de 2005. Nas praias de Piedade foram registrados valores entre 8.13 e 8.94, em Olinda, 7,40 e 8,47 e em Pontas de Pedra 7, 51, e 7,61 (Leão, 2002, Barretto. 2003, Madureira, 2004). Demonstrou sempre ser alcalino, como era de se esperar. Existe a presença constante de algas calcáreas da espécie *halodule wright* (fig. 1).

A temperatura da água variou entre 26,1 a 38,2ºC, ocorrendo respectivamente no Ponto 8 em junho/2005 e Ponto 3 em março/2005. Rollinic (2002),encontrou valores semelhantes. Nas praias de Piedade foram registrados valores de 25,2 e 30,3, Olinda, 25,5 e 34,4, e em Pontas de Pedra 29,88, e 31,25 (Leão, 2002, Barretto. 2003, Madureira, 2004). Em regiões tropicais a temperatura não é um fator limitante da produção algal, mesmo quando a amplitude é grande esta não é brusca, sobe pouco a pouco, como ocorreu na área estudada (fig. 1).

Quanto a biomassa fitoplanctônica os teores de clorofila *a* variaram entre 0,74mgClor.m^{-3} no Ponto 8 no mês de fevereiro de 2005 e 19,68mgClor.m^{-3} no Ponto 7 no mês de maio/05. Nas praias de Piedade foram registrados valores de 1,5 e 78,4 mgClor.m^{-3}, Olinda, 0,36 e 29,8 mgClor.m^{-3}, em Pontas de Pedra entre 0,56 e 9,52 mgClor.m^{-3} (Leão, 2002, Barretto. 2003, Madureira, 2004). Os valores foram altos principalmente devido a grande contribuição de biomassa pelas algas ticoplanctônicas (fig. 1).

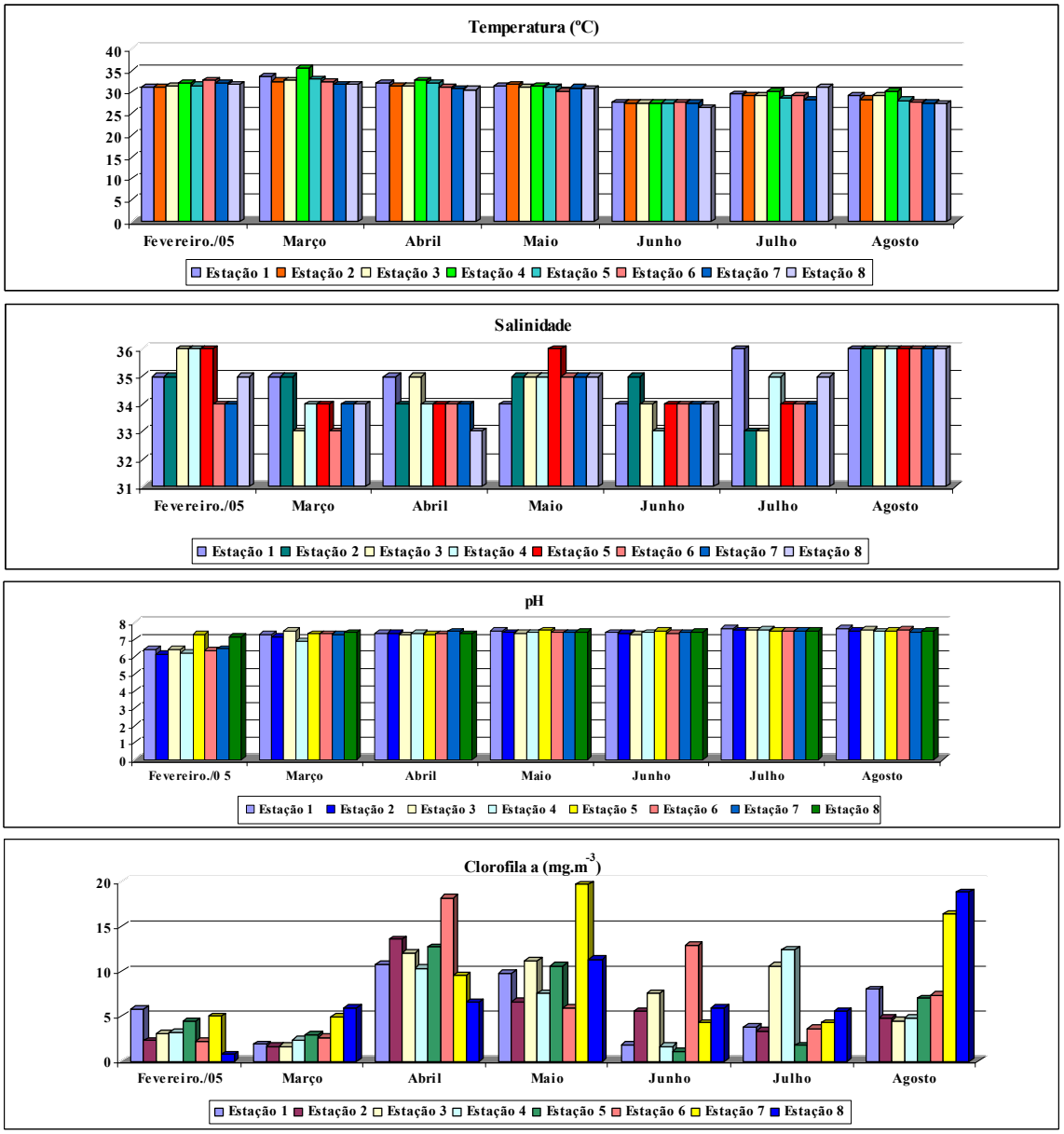


Figura 1 – Variação espacial e sazonal dos parâmetros hidrológicos e da biomassa fitoplanctônica na praia de Boa Viagem (Recife, Pernambuco).

Conclusões

- ✓ A área estuda apresentou valores de salinidade, temperatura e pH, idênticas aos obtidos por outros autores em praias próximas as áreas estudadas;

- ✓ a salinidade apresentou-se com valores registrados para áreas costeiras sem influência de grandes rios, porém nos meses chuvosos ela diminui um pouco devido ao aporte pluvial;
- ✓ a temperatura foi típica de áreas costeiras tropicais;
- ✓ o pH mostrou-se ao longo da área de coleta, valores sempre alcalinos;
- ✓ A zona de surf da praia de Boa Viagem apresentou valores altos de biomassa fitoplanctônica, indicando que esta área pode ser classificada de mesotrófica para eutrófica, sem grandes problemas ambientais.

Referências

BARRETTO, A. A. V. **Fitoplâncton das praias de Casa Caiada e Rio Doce (Olinda, Pernambuco, Brasil)**: biomassa e ecologia. Natal, 2003, 91f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Oceanografia e Limnologia do Centro de Biocências. Universidade Federal do Rio Grande do Norte

LEÃO, B. M. **Fitoplâncton da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco):** taxonomia, biomassa e ecologia. Recife, 2002. 38f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco.

MADUREIRA, I. V. P. **Biomassa e taxonomia do fitoplâncton da Praia de Pontas de Pederas (Goiana, Pernambuco)**. Recife, 2004, 49f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco.

PARSONS, T. R., STRICKLAND, J. D. H. Discussion of spectrophotometric determination of marine plankton pigments, with revised equations of as certaning chlorophyll *a* and carotenoids. **Journal of Marine Research,** New Raven, v.21, n.3, p. 155-163. 1963.

ROLLINIC, M, **Hidrologia, Clima de onda e transporte advectivo na zona costeira de Boa Viagem, Piedade e Candeias – PE.** Recife, 2002. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.

STRICKLAND, J. D. H., PARSONS, T. S. A. Pratical handbook of seawater analysis. ,Ottawa: **Bulletim Fisheries Research Board of Canada,** Helsingor, v. 167, p. 1311. 1972.

UNESCO. Determination of photosynthethic pigmens in sea water, Report of **SCOR/UNESCO Working group 17 with meat from 4 to 6 june 1964,** Paris, 1966, 69p. (Monographys on Oceonology Methodology).

ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *CHTHAMALUS BISINUATUS* PILSBRY, 1916 (CRUSTACEA, CIRRIPEDIA).

Linhares 1, EM.; Conceição 2, MCG.; Pitombo 3, FB.
[1]*Universidade Federal Fluminense. Departamento de Biologia Marinha. Caixa Postal 100.644, Niterói-RJ Brasil. 24001-970. estelalinhares@hotmail.com*

Palavras Chave: Reprodução, Temperatura, Sazonalidade

Introdução

Os representantes da ordem Balanomorpha, formam um grupo muito particular entre os Crustacea, suas características morfológicas associadas ao modo de vida sessíl do adulto tornam-os representantes únicos dentre a grande diversidade de formas observada entre os Arthropoda (6). Os Balanomorpha ocorrem em ambientes estuarinos e marinhos sendo encontrados desde a região entre-marés até a plataforma continental rasa (2, 4 e 7). Uma particularidade desse grupo é a capacidade que seus diferentes representantes tem em se fixar em substratos vivos tais como cetáceos, corais e tartarugas; como também nos mais variados tipos de substratos naturais e artificiais. Sua abundância e diversidade em águas costeiras nos mais diversos tipos da ambientes levou a Newman *et all* (5) considerar que estamos vivendo no ápice de diversidade deste grupo.

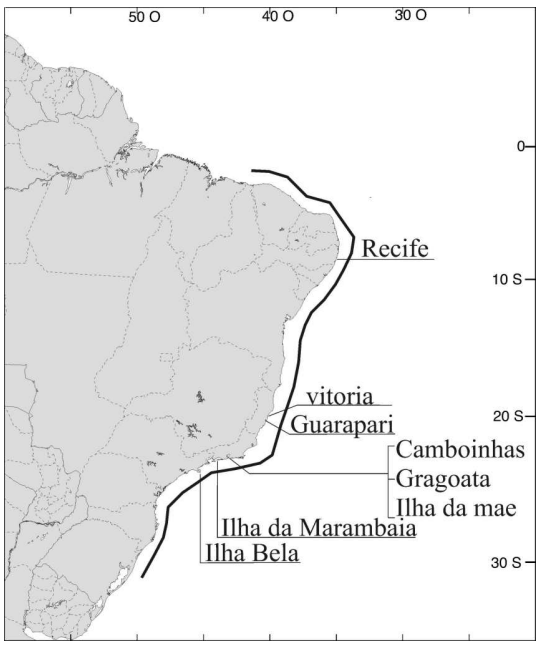


Figura 1. Mapa com a distribuição de *Chthamalus bisinuatus* (linha contínua) além dos locais onde foram realizadas as coletas.

Dentre os diversos representantes de Balanomorpha o gênero *Chthamalus* é um dos mais conspícuos pois ocorre principalmente na faixa superior da zona entre-marés com distribuição cosmopolita em mares tropicais e temperados. No Brasil são encontradas duas espécies de *Chthamalus*: *Chthamalus bisinuatus* Pilsbry, 1916, endêmico do Atlântico Sul, ocorrendo do Estado do Piauí até o Rio Grande do Sul, além da Ilha de Trindade (Fig. 1) e *Chthamalus proteus* Dando & Southward, 1980 que ocorre do México até Florianópolis, SC sendo recentemente descoberto nas águas do Havaí (8). As espécies de *Chthamalus* assim como outros Balanomorpha são hermafroditas incubando os gametas fecundados na cavidade do corpo e iteróparos, pois se reproduzem repetidamente ao longo da sua vida. A espécie *C. bisinuatus* ocorre de 4° até cerca de 30° Sul abrangendo ambientes tropicais e temperados e sua biologia reprodutiva é pouco conhecida. Este trabalho tem como objetivo verificar o período de reprodução de *Chthamalus bisinuatus* no Canal de Camboinhas, Niterói, RJ e comparar com outras localidades amostradas.

Materiais e Métodos

Durante o período de junho de 2003 a outubro de 2004 foram coletados mensalmente, trinta indivíduos (ao acaso) da espécie *Chthamalus bisinuatus,* na zona entre marés sobre rocha, no Canal que liga a lagoa de Itaipú a praia de Camboinhas, Niterói-RJ, Brasil. Fora também realizadas coletas em outras localidades (Fig. 1) para comparação dos dados obtidos. Os animais fora removidos do substrato com auxilio de espátula sendo fixados e preservados em álcool 80%. Para a determinação da fecundidade, os indivíduos foram dissecados para a verificação da presença de ovos na cavidade corporal. Dados de temperatura da água de superfície no período de março de 2002 a abril de 2004 foram obtidos próximo ao local de coleta

Resultados e discussões

Ao longo do período amostrado foi observado que a temperatura variou entre 27°C e 18°C, com os valores mais baixos nos meses de verão. Foi observado também uma amplitude de até 6°C em um único mês, demonstrando que as flutuações mensais da temperatura são tão relevantes quanto aquela observada ao longo do período (fig.2).

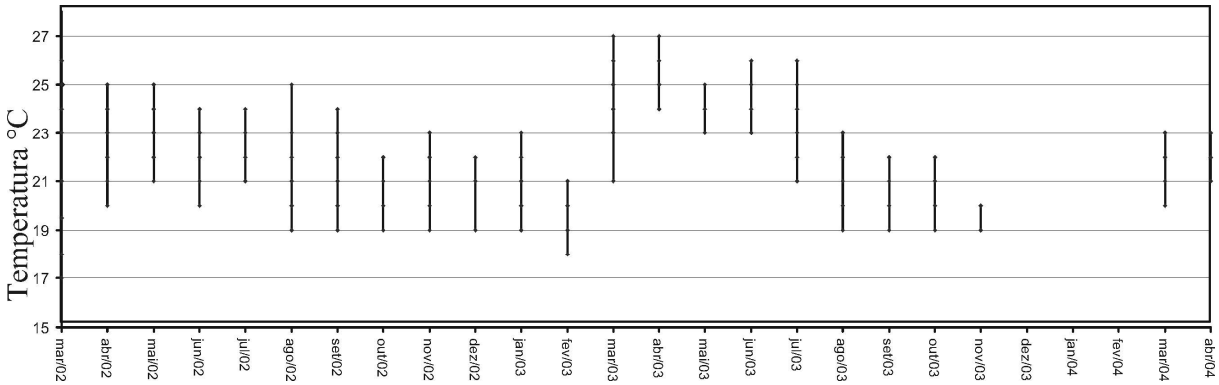


Figura 2. Variação mensal da temperatura superficial da água na enseada de Itaipú, Niterói, RJ, Brasil

Na figura 3 estão representados as porcentagens de presença de ovos por coleta em Camboinhas e nas outras localidades. Os dados apresentados não refletem um padrão sazonal de reprodução, havendo picos de presença de ovos por volta de 70%, assim como meses com valores abaixo de 20%. Em alguns meses, em que foram realizadas mais de uma coleta em dias diferentes são observados valores distintos como em setembro de 2004 onde foram observadas amostras com 20, 40 e 60% de indivíduos com ovos.

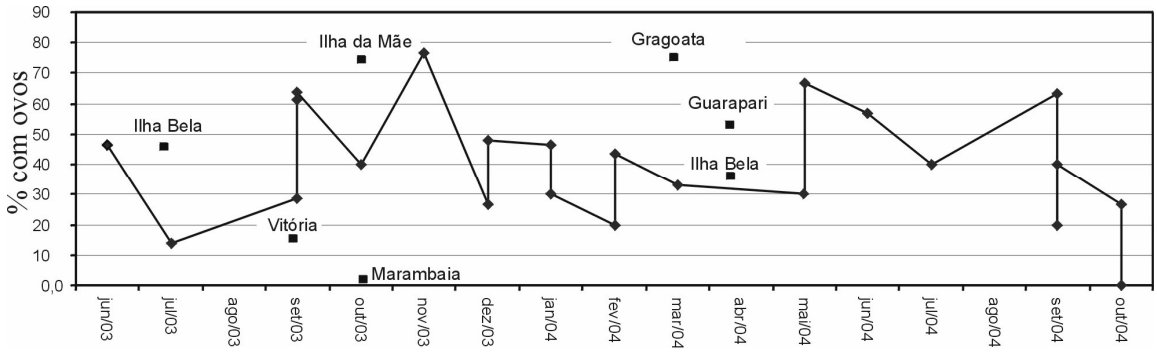


Figura 3. Percentual de indivíduos com ovos em Camboinhas (linha contínua) e em outras localidades.

A partir dos resultados obtidos pode-se verificar que não houve variações na presença ou ausência de ovos associado a diferentes épocas do ano que poderiam estar associadas a flutuações sazonais da temperatura (fig. 2). Burrows *et al.* (1) observaram que os ovos de duas espécies de *Chthamalus, Chthamalus stellatus* (Poli) e *Chthamalus montagui* Southward do Atlântico Norte podem levar até 23 dias para eclodir e que estas duas espécies apresentam reprodução sazonal durante o verão Setentrional (Maio a Setembro), diferente do que ocorre com *C. bisinuatus* que se reproduz o ano todo como mostrado na figura 3.

A temperatura pode influenciar no processo reprodutivo de algumas espécies de cracas, como em *Chthamalus malayensis* na qual a temperatura é um fator externo regulador da reprodução e da muda nessa craca em Hong Kong (9). Embora Camboinhas apresente alguma flutuação de temperatura ao longo do ano, esta flutuação não é comparável aquela observada em ambientes temperados como no Atlântico Norte e em Hong Kong. As temperaturas baixas observadas em Camboinhas são relacionadas a uma ressurgência local que provoca o afloramento das águas centrais do Atlântico sul (ACAS). Jacobs *et al.* (3) comentam que espécies que habitam regiões temperadas, como no atlântico Norte, apresentam um pico reprodutivo na primavera; e em regiões que

apresentam ressurgência esta sazonalidade reprodutiva não é tão marcada. A reprodução ocorrendo ao longo de todo o ano de *C bisinuatus* pode ser um reflexo do aporte de nutrientes continuado observado na região.

Conclusões

A população de Camboinhas de *C. bisinuatus* não apresenta um padrão sazonal de reprodução, diferindo de espécies congêneres de regiões temperadas. Esse padrão pode estar aliado a presença de um aporte de nutrientes continuado ao longo do ano, vindo da ressurgência nos meses de verão e das tempestades de inverno, associado a temperaturas elevadas que ocorrem durante todo o ano.

Chthamalus bisinuatus ocorrem em uma grande extensão do litoral brasileiro, estando sob diferentes regimes oceanográficos. Um estudo comparando o esforço reprodutivo de populações de diferentes localidades poderá auxiliar na compreensão da estratégia reprodutiva utilizada por estes animais.

Referências

[1]**Burrows *et al.*** (1992). a comparison of reproduction in co-occurring chthamalid barnacles, *Chthamalus stellatus* (Poly) and *Chthamalus montagui* Southward. Journal Explorer Marine Biology and Ecology, 160: 229-249.

[2]**Darwin, C.** (1854). A monograph on the sub class Cirripedia with figures of all species. The Balanidae, the Verrucidae, etc. Ray Society London, 684p.

[3]**Jacobs, DK, Haney, TA & KD Lowie**, 2004. Genes diversity, and geologic process on the Pacific coast. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 32:601-652.

[4]**Newman W. A. & A. Ross** (1976). Revision of the Balanomorph barnacle; including a catalogue of the species. San Diego Society of Natural History, Memoir, 9: 1-108.

[5]**Newman, W. A.; Zullo, V. A. & T. H. Withers** (1969). Cirripedia. *In*, Moore, R. C. (ed.), Treatise on invertebrate Paleontology Part R. Artropoda, 4(1): R206-R295, Geological Society America, Univ. Kansas.

[6]**Newman, W. A**., (1996). Sous-Classe des Cirripèdes (Cirripedia Burmeister, 1834) Super-Ordres des Thoraciques et des Acrothoraciques (Thoracica Darwin, 1854 – Acrothoracica Gruvel, 1905). In: Forest, J. (Ed.). Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie, 7(2): 453-540. Masson, Paris.

[7]**Pilsbry, H. A.** (1916). The sessile barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U. S. National Museum; including a monograph of the American species. Bulletin of the United States National Museum, 93: 1-366.

[8]**Southward, A. J.; Burton, R. S.; Coles, S. L.; Dando, P. R.; Defelice, R.; Hoover, J.; Parnel, P. E.; Yamaguchi T. & W. A. Newman** (1998). Invasion of Hawaiian shores by an Atlantic barnacle. Marine Ecology Progress Series, 165: 119-126.

[9]**Yan, Y. & S. Miao**, (2004). The effect of temperature on the reproductive cycle of the tropical barnacle *Chthamalus malayensis* Pilsbry (Cirripedia). Crustaceana, 77(2): 205-212.

ANÁLISE CLIMATOLÓGICA DO HOLOCENO MÉDIO E DO PRESENTE NA REGIÃO DO ATLÂNTICO SUL: RESULTADOS PRELIMINARES

Oliveira[1], A.; Wainer[2], I.

[1] *Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Departamento de Oceanografia Física, Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil,* adrianab@usp.br .

Palavras Chave: Paleoclima, Modelo Acoplado, Mudanças Climáticas.

[2] *Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Departamento de Oceanografia Física, Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil, wainer@usp.br* .

Introdução

A paleoclimatologia cresceu muito durante o último século e tem sido foco importante para entender o clima do passado terrestre. A necessidade de determinar e conhecer a variação do sistema climático através de uma longa escala de tempo leva-nos a motivação deste trabalho. Procura-se entender principalmente os mecanismos forçantes e as interações e respostas entre cada componente do sistema climático.
Estimar futuras alterações climáticas e seus efeitos requer uma compreensão de toda a faixa de variabilidade climática da Terra, e de como os sistemas interligados gelo, oceano, atmosfera, continentes e biosfera respondem a essas mudanças.
Um tópico importante e que está sendo estudado atualmente é o papel das forçantes orbitais nas mudanças climáticas do Holoceno Médio. Na região do Atlântico Sul o impacto dessas mudanças e sua variabilidade ainda não são bem conhecidos e grande parte das investigações existentes são para o Hemisfério Norte.
O presente clima na Terra é considerado diferente do que existia entre 12000 e 5000 anos atrás, principalmente por causa das diferenças nos parâmetros orbitais. Em 6000 anos atrás os parâmetros orbitais da Terra aumentaram a amplitude do ciclo sazonal de radiação solar no Hemisfério Norte (1). Estimativas quantitativas do Holoceno Médio (2) sugerem que a Terra estava aproximadamente 1°C a 2°C mais quentes do que hoje. Muito desse aquecimento pode primariamente representar aquecimento sazonal (verão) maior que o anual. Acompanhando a alta nas temperaturas globais estão significativas mudanças associadas a modelos de precipitação, mais notáveis nas monções da África e Ásia.
Kutzbach and Liu 1997 (3) analisaram os fluxos de calor na interface ar-mar de um modelo acoplado e mostraram que mudanças na TSM do oceano Atlântico Norte entre 6000 anos atrás e o presente são devido a mudança na insolação, e que a mudança no fluxo de calor por evaporação nas regiões tropicais do Hemisfério Norte atuam como um feedback positivo. Em suas simulações o vento de superfície nesta região era reduzido no Holoceno Médio, assim como a evaporação. O Holoceno Médio fornece uma oportunidade de isolar os efeitos de insolação, porque a anomalia de insolação tem grande diferença em relação ao presente, mas a cobertura de gelo é a mesma da atual (4).
Em Braconnot et al. 2004 (5) eles mostram que a habilitação de modelos climáticos na previsão de mudanças climáticas em escalas regionais onde os impactos ecológicos e econômicos ocorrem com mudanças globais no clima precisam ser melhor avaliados.
Nesse trabalho procura-se caracterizar a região do Atlântico Sul durante o Holoceno Médio através das climatologias anuais e sazonais usando o modelo acoplado do National Center for Atmospheric Research (NCAR).

Materiais e Métodos

O Conjunto de Dados

São utilizados neste trabalho os resultados das simulações numéricas com o modelo acoplado do National Center for Atmospheric Research (NCAR), CCSM (Community Climate System Model) para o Holoceno Médio e o presente.
O NCAR CCSM é um modelo numérico acoplado de circulação global, desenvolvido no NCAR, em Boulder, Colorado. O modelo é composto por uma componente atmosférica, uma oceânica, uma da biosfera e hidrosfera, e uma componente da criosfera (6). Este é um modelo capaz de simular a circulação de larga escala dos oceanos e atmosfera do Hemisfério Sul.

Metodologia

Regiões chaves no Oceano Atlântico Sul e continente Sul-Americano são examinadas, quanto a sua sensibilidade nas diferentes condições climáticas. As variáveis de temperatura de superfície do mar (TSM), salinidade da superfície do mar (SSM), transporte barotrópico (TB), precipitação (PPT), pressão ao nível do mar (PNM), tensão de cisalhamento do vento zonal (Tx) e meridional (Ty) e radiação solar incidente (RSI) são avaliadas para identificar como estas respondem as diferentes forçantes, e qual o papel de cada variável na simulação em determinar o clima na região do Oceano Atlântico Sul.
Para examinar a variabilidade das variáveis oceânicas e atmosféricas simuladas, são usadas as diferenças entre as climatologias anuais e sazonais no período de dezembro, janeiro e fevereiro (DJF), ou seja, verão austral e junho, julho e agosto (JJA) o inverno austral nos dois períodos de interesse.

Resultados e Discussão

As diferenças entre os dois períodos estudados para a região de estudo são apresentadas a seguir. Os Resultados Preliminares foram divididos em variáveis oceânicas e variáveis atmosféricas.

Variáveis Oceânicas

Para a climatologia anual da TSM as diferenças não são significativas. A maior parte da região se encontra entre os valores de -1°C a 1°C. Em uma região no meio do oceano Atlântico entre 30°W - 0 de longitude e 10°S - 20°S de latitude observamos um valor de -1°C significando o presente mais quente que o Holoceno.
Sazonalmente observamos no verão austral diferenças de até 2°C no lado oeste do oceano Atlântico na região conhecida como Confluência Brasil-Malvinas, isso significa que no Holoceno a água nessa região estava mais quente que no presente isso sugere que no Holoceno a Corrente do Brasil alcançava latitudes mais ao sul do que atualmente. No período de JJA nessa mesma região da Corrente do Brasil observamos um núcleo de mínimo de até -3°C de diferença e logo ao sul desse núcleo observamos um núcleo de máximo de 2,5°C.
A SSM não apresentou na climatologia anual diferenças significativas. Já nas climatologias sazonais podemos destacar duas regiões de diferenças marcantes ao sul do continente Sul Americano e a noroeste deste continente sob a linha do Equador. Em DJF e JJA as diferenças chegam a 2ups nessas regiões só que no inverno austral esses núcleos se encontram em menor extensão, maiores análises fazem-se necessárias para verificar o porque dessas duas regiões se encontrarem mais salinas no Holoceno que no presente, como por exemplo a inclusão da climatologia da evaporação menos precipitação.
Para o TB podemos destacar apenas uma região entre 50°W - 10°E de longitude e 40°S - 50°S de latitude que possui uma diferença significativa na climatologia anual. Este núcleo apresenta valores de até 8Sv maiores no Holoceno médio em relação ao presente. Diferenças dessa mesma magnitude são encontradas também nas climatologias sazonais.

Variáveis Atmosféricas

Para a PPT a climatologia anual mostra na região próxima ao Equador diferenças significativas com um núcleo de mínimo de -2mm/dia. Para os meses de JJA observamos que regiões de máximo e mínimo de PPT sobre o Atlântico Sul não estão tão bem destacadas quanto nos meses de DJF em que ocorre um aumento da região de mínimo observada na climatologia anual com um núcleo de -3mm/dia e pode ser observado também um máximo de 2mm/dia em uma região acima do mínimo. Essas diferenças podem ser atribuídas as dificuldades dos modelos em simular a Zona de Convergência InterTropical (ITCZ) que sazonalmente se desloca na direção norte-sul.
Diferenças entre -2 a 2mbar de PNM são encontradas na climatologia anual. Nas diferenças sazonais apenas nos meses de JJA observamos ao norte da América do Sul valores de -2mbar de diferença e ao sul do continente observamos o Holoceno 2mbar mais intenso que o presente.
A TCV apresenta diferenças significativas sobre o Giro Subtropical do Atlântico Sul e sobre o Giro Subtropical do Atlântico Norte principalmente entre 0-20°N. Nos meses de DJF entre 60°S e 70°S observamos forte diferença na TCV de oeste e nos meses de JJA pode-se verificar que são os mais expressivos na região equatorial principalmente com diferenças de até 0,02N/m^2 e direção para norte.

A diferença na RSI, como esperado, é máxima no HN no mês de julho com cerca de 30W/m2 e no HS em outubro e novembro. Já a diferença mínima acontece entre novembro e fevereiro no HN ($0W/m^2$) e em janeiro e fevereiro no HS (cerca de $-20W/m^2$). A radiação máxima em 6K acontece para o HN nos meses de junho e julho e no HS no mês de dezembro, a radiação mínima no HN é entre outubro e fevereiro e no HS é entre abril e agosto. Já em 0K a radiação é máxima apenas em julho no HN e no HS em dezembro e janeiro e mínima no HN entre outubro e fevereiro e no HS entre abril e agosto.

Conclusão

Como conclusões preliminares podemos perceber que na diferença da climatologia anual entre os dois períodos estudados não foram observadas muitas mudanças o que se mostra de acordo com a literatura atual (1,4). Principalmente as diferenças na temperatura que não superaram os valores de 1°C (de aumento ou diminuição). As variáveis oceânicas apresentaram maiores diferenças na climatologia sazonal (com exceção do TB) podendo ser destacadas as diferenças no verão austral da TSM com diferenças de até 2°C no lado oeste do oceano Atlântico na região conhecida como Confluência Brasil-Malvinas.
Para as variáveis atmosféricas as diferenças na climatologia anual são mais significativas como no caso da PPT onde a climatologia anual mostra na região próxima ao Equador diferenças de -2mm/dia e a PNM que são encontrados valores que se diferenciam em aproximadamente 2mbar. As diferenças sazonais na TCV são mais fortes que as anuais indicando intensificação dessa variável entre um período e outro.
Mudanças na RSI foram verificadas entre um período estando, portanto este resultado de acordo com as referências aqui citadas (1, 3, 4, 5). Porém maiores análises são necessárias para verificar a concordância e influência dessa mudança com a mudança nas outras variáveis estudadas.

Bibliografia

1. **Braconnot, P.; Joussaume, S.; Marti, O.; Noblet, N.** 1999. Synergetic feedbacks from ocean and vegetation on the African monsoon response to mid-holocene insolation. Geophysics Research Letters, 26, 2481-2484.
2. **COHMAP (Cooperative Holocene Mapping Project)** 1998. Climate changes of the Last 18000 years: Observation and model simulations. Science, 241, 1043-1052.
3. **Kutzbach, J.; Liu, Z**. 1997. Response of the African mooson to orbital forcing and ocean feedbacks in the middle Holocene. Science, 278, 440-443.
4. **Harrison, S. P.; Jolly, D.; Laarif, F.; Abe-Ouchi, A.; Dong, B.; Herterich, K.; Hewitt, C.; Joussaume, S.; Kutzbach, J. E.; Mitchell, J.; de Noblet, N.; Valdes, P.** 1998. Intercomparison of simulated global vegetation distributions in response to 6 kyr BP orbital forcing. Journal of Climate 11, 2721-2742.
5. **Braconnot, P.; Harrison, S.; Joussaume, S.; Hewitt, C. D.; Kitoh, A.; Kutzbach, J.; Liu, Z.; Otto-Bliesner, B.; Syktus, J.; Weber, S. L**. 2004: Evaluation of PMIP coupled ocean-atmosphere simulations of the mid-Holocene. In: Past climate variability through Europe and Africa, Eds R.W. Battarbee, F. Gasse and C.E. Stickley, Kluwer Academic Publishers, 600 pp
6. **Gent, P. R.; Bryan, F.O.; Danabasoglu, G.; Doney, S. C.; Holland, W. R.; Large, W. G.; McWillians, J. C**. 1998. The NCAR Climate System Model global ocean component. Journal of Climate, 11, 1287-1306.

CARACTERIZAÇÃO TEXTURAL DA PRAIA DO ATALAIA (SALINÓPOLIS, NE DO PARÁ - BRASIL): RESULTADOS PRELIMINARES

Souza, D. C. C.; Gregório, A. M. S.; Pegado, R. S. & Mendes, A. C.
Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, Programa de Estudos Costeiros.
Av. Perimetral da Ciência, 1901. CEP: 66077-530. Belém/PA.
e-mail: ***dani_goeldi@yahoo.com.br***

Palavras-chave: ambiente praial, macromaré, sedimentologia, curto período.

Introdução

Os ambientes de sedimentação são locais propícios a acumulação dos sedimentos transportados por processos naturais a partir de diferentes agentes superficiais (1). Dentre eles encontram-se as praias, que são ambientes altamente mutáveis, em função de sua localização geográfica. Constantemente são remobilizadas pela ação dos processos costeiros associados às ondas, correntes, marés e ao aporte de sedimentos (1). As praias constituem o ambiente frontal de muitos sistemas costeiros e representam zonas altamente dinânicas, onde as mudanças nas paisagens quase sempre são via de regra (2). A costa paraense apresenta configuração extremamente recortada e está submetida a processos hidrodinânicos bastante atuantes e neste local são poucos os trabalhos que versem sobre a sua morfodinâmica e sedimentologia (3, 4, 5, 6). Deste modo, o presente trabalho fornecerá dados inéditos que contribuirão para um melhor entendimento dos processos costeiros na praia do Atalaia.

Metodologia

Três perfis (AT1 – Setor leste; AT2 – Setor central; AT3 – Setor oeste) foram monitorados no período de agosto de 2004 a março de 2005 na praia do Atalaia (Figura 01), sempre após as marés de sizígia de lua cheia. Paralelo ao monitoramento, foram coletas de amostras superficiais de sedimentos ao longo dos perfis, espaçadas de 50 metros a partir do ponto inicial deste perfil. Todas foram devidamente etiquetadas e levadas ao Laboratório de Análises de Sedimentos e Solos do Museu Paraense Emilio Goeldi. Em laboratório, as amostras foram lavadas manualmente para retirada de sal e posta para secagem em estufa com temperatura de 80 ºC. Em seguida, 100 gramas de cada amostra foram peneiradas, utilizando-se peneiras com intervalo de abertura de 1 phi. Com base no peso de cada fração granulométrica foram calculados os parâmetros estatísticos de distribuição (mediana, média, grau de selecionamento, assimetria e curtose) e classificação textural, segundo Folk & Ward (7), utilizando o *software* Sysgran 2.4, desenvolvido por Camargo (8).

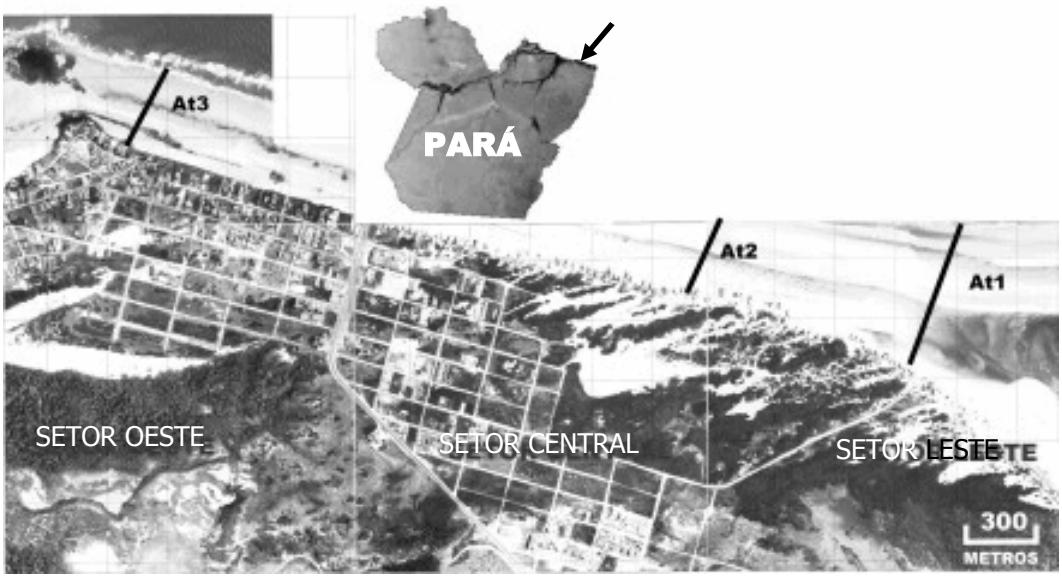


Figura 01: Mapa de localização dos perfis monitorados.

Resultados e Discussões

As análises granulométricas demonstraram que a praia do Atalaia é composta por areia fina, moderadamente selecionada, assimetricamente positiva com distribuição mesocúrtica. As variações dos

parâmetros estatísticos (média, seleção, assimetria e curtose) ocorridos no período de estudo, podem ser observadas na Figura 2.

O tamanho médio do grão é utilizado amplamente na definição das áreas de influência de domínio fluviais ou marinhos, de áreas fontes localizadas e da energia do meio transportado (Ponçano (1986) *apud* Gregório (9)). De maneira geral, o tamanho médio do grão não apresentou grandes variações (Figura 2 – A), com exceção do perfil AT3 nos meses de janeiro a março, onde se observou uma variação de 2,60 mm a 2,80 mm aproximadamente, mas não a ponto de mudar sua classe granulométrica.

Os valores do grau de seleção mostraram que nos perfis AT1 (nos meses de dezembro à fevereiro) e AT3 (nos meses de agosto à outubro) houve uma notória variação (Figura 2 – B). Segundo Souza (10), o grau de seleção é baixo em zonas cuja energia de ondas é alta; e alto quando a energia de ondas é baixa.

A assimetria variou apreciavelmente no perfil AT3 (Figura 2 - C), principalmente nos meses de dezembro a março, porém não o suficiente para mudar a classificação, que permaneceu com os valores de assimetria positiva. Em ambientes cujos sedimentos sofrem deposição/remoção seletiva a assimetria é positiva, mesmo sendo proveniente de fontes com assimetria negativa (McLaren (11)).

A curtose variou durante todo o período em estudo, no perfil AT3, na qual oscilou de mesocúrtico a leptocúrtico. Já nos perfis AT1 e AT2 as variações existentes não foram significativas (Figura 2 – D).

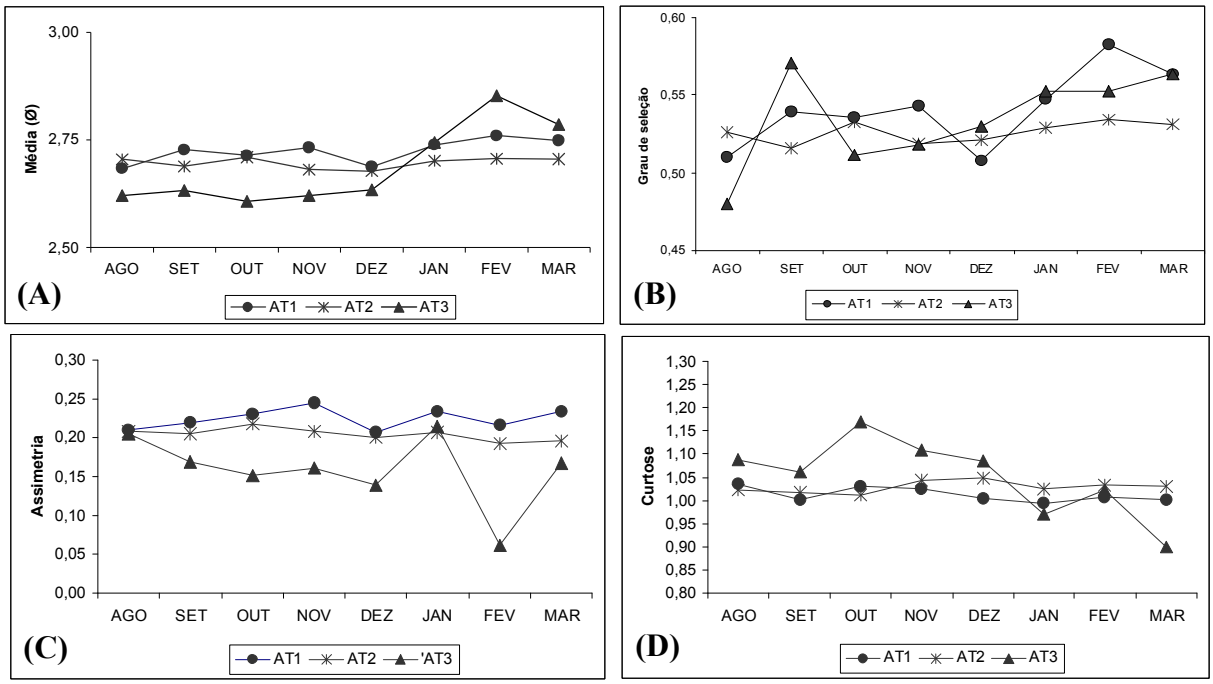


Figura 2: Comportamento dos parâmetros estatísticos nas amostras coletadas na praia do Atalaia, NE do Pará (agosto de 2004 a março de 2005): A – Média; B – Grau de seleção (desvio padrão); C – Assimetria; D – Curtose.

Conclusão

A praia do Atalaia apresenta características típicas de praias dissipativas, ou seja, é composta por areia fina, moderadamente selecionada, assimetria positiva e mesosúrtica. Foram observadas variações nos parâmetros estatísticos em todos os perfis. No entanto, estas variações não implicaram na mudança na classificação geral deste, predominando as características citadas anteriormente. O perfil AT3 apresentou variações mais acentuadas, demonstrando sua complexidade do ponto de visto morfodinâmico e oceanográfico (regime de ondas, vento e macromarés semi-diurnas).

Referências Bibliográficas

[1] **Baptista Neto, J. A.; Ponzi, V. R. A; Sichel, S. E. (2003).** Introdução à Geologia Marinha. São Paulo: Ed. Interciência. p. 191-192

[2] **Gregório, A. M. S.; Barbosa. V. M.; Busman, D. V.; Albuquerque, L. A.; Carneiro, I. A . M.; Pereira, L. C. C. (2003).** Estudos das Propriedades dos Sedimentos Durante uma Maré

Equinocial de Sizígia na praia de Ajuruteua-Pa (Brasil). II Cong. sobre Planejamento das Zonas Costeiras do País de Expressão Portuguesa. IX Congr. da Associação Brasileira de Estudos do Quartenário. II Cong. Do Quartenário de Línguas Ibéricas.

[3] **Souza Filho, P. W. M. (2000).** Avaliação e Aplicação de dados de Sensores Remotos no Estudo de Ambientes Costeiros Tropicais Úmidos, Bragança, Norte do Brasil. 210p. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (Tese de Doutorado).

[4] **Alves, M. A M. S.; El-Robrini, M. (2003).** Morfodinâmica da Praia de Ajuruteua-NE do Pará. II Cong. sobre Planejamento das Zonas Costeiras do País de Expressão Portuguesa. IX Congr. da Associação Brasileira de Estudos do Quartenário. II Cong. Do Quartenário de Línguas Ibéricas.

[5] **Silva, M. S. 1996.** Morfoestratigrafia e Evolução Holocênica da Planície Costeira de Salinópolis, Nordeste do estado do Pará. 145p. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Pós-gradução em Geologia e Geoquímica (Dissertação de Mestrado).

[6] **Barbosa, V. M.; Albuquerque, L. A.; Gregório, A. M. S.; Busman, D. V.; Carneiro, I. A. M.; Siva Jr., M. G.; Santana, D. S.; Pereira, L. C. C. & Costa, R. A. A. M. (2003).** Estudo Morfodinânico Durante uma Maré Equinocial de Sizígia na Praia de Ajuruteua-PA(Brasil). In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quartenário, IX, Recife, Cd-Room Anais...Abequa.

[7] **Folk, R. L. & Ward, W. C. (1957).** Brazos River Bar: A Study in The significance of grain Size Parameters. Journal of Sedimentology Petrology, 27: 3-27.

[8] **Camargo, M. G. 1999.** SYSGRAN para Windows: Sistema de análise granulométricas. [mcamargo@cem.ufpr.Br]

[9] **Gregório, A. M. S. (2004).** Caracterização Morfo-Sedimentologica da praia do Atalaia, Salinópolis, Pará. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Departamento de Geologia. Colegiado de Oceanografia. Trabalho de Conclusão de Curso. 56p.

[10] **Souza, C. R. G. (2003)** Morphodynamics and Grain-size Parameter from Beaches in the Estate of São Paulo. In: Latinamerican Congress of Sedimentology, 3dr, Brazil-Belém. Abstracts.UFPA/MPEG: 108-109.

[11] **McLaren, P. (1981).** A Interpretation of Trends in Grain Size Measures. Journal of Sedimentary Petrology, 51: no. 2, 611-624.

AVALIAÇÃO DA POSSÍVEL CONTAMINAÇÃO POR AGENTES MUTAGÊNICOS E GENOTÓXICOS EM AMBIENTE ESTUARINO DE VITÓRIA/ES.

Pereira, C. L. M.[1]; Marsiglia, J. D. C.[1]; Chagas, L.P.[2]; Batitucci, M. C. P.[1]; Matsumoto, S. T.[1]
[1] Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). [2] Departamento de Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo.
Av. Marechal Campos, n° 1468, Laboratório de Citogenética Vegetal e Mutagênese, Maruípe – Vitória/ES
[1]*catarinaluiza@oi.com.br*

Palavras Chave: Biomonitoramento, contaminação, micronúcleo, alterações nucleares

Introdução

A poluição ambiental nos ecossistemas aquáticos pode provocar perda da biodiversidade implicando na diminuição ou desaparecimento de várias populações. Diferentes estratégias científicas têm sido desenvolvidas no sentido de detectar e prevenir o impacto de poluentes nos ecossistemas aquáticos provocando perda da biodiversidade.

No Brasil os problemas de contaminação ambiental em zonas costeiras, baías e estuários são comuns e estão geralmente associados a atividades antrópicas devido ao crescente aumento populacional de forma desordenada em áreas urbanas. O sistema estuário da Ilha de Vitória/ES enfrenta esses problemas, pois em suas águas são lançados efluentes domésticos e industriais que comprometem a qualidade das mesmas. A praia de Camburi está localizada ao Norte do município de Vitória e devido ao desenvolvimento e proximidade urbana, os despejos constantes de efluentes domésticos nesse ambiente costeiro promovem diferentes graus de poluição ambiental.

Testes citogenéticos são convenientes para determinar os efeitos nocivos de certas substâncias em várias concentrações e em diferentes tempos de exposição. Biomarcadores genéticos são comumente utilizados no biomonitoramento da extensão da poluição e na avaliação dos efeitos combinados de substâncias tóxicas, genotóxicas e mutagênicas aos organismos no ambiente natural (1). Os resultados desses testes são de grande importância para o homem, já que detectam danos ao DNA o qual ocorre em todas as formas de vida (2).

O teste de micronúcleo é usado como um índice de dano genético há mais de 20 anos. Fácil e de rápida execução é sensível para a detecção de possíveis agentes mutagênicos que são lançados em experimentos laboratoriais e na avaliação dos danos causados em organismos em diferentes situações de exposição à contaminantes (3) Os micronúcleos aparecem nas células filhas em decorrência de danos induzidos nas células parentais, sua origem é determinada por fragmentos cromossômicos decorrentes de quebras ou mesmo perdas de cromossomos inteiros que podem não ser incorporados no núcleo principal das células filhas após a divisão celular sendo então formada uma membrana nuclear em volta do fragmento, o qual será visível como um pequeno (micro) núcleo separado do núcleo principal da célula (4). Diferentes anormalidades na morfologia do núcleo têm sido descritas e citadas por vários autores, sendo consideradas simplesmente danos genotóxicos (5).

Em ecossistemas marinhos ou dulcícolas, o teste do micronúcleo e de anormalidades nucleares é comumente utilizado no biomonitoramento de locais com diferentes níveis de poluição. Diferentes tipos de organismos, como moluscos, peixes e anfíbios, são utilizados como biomarcadores. Dentre os peixes, diversas espécies podem ser utilizadas no biomonitoramento de rios, lagos e ambientes marinhos utilizando o teste do micronúcleo (6). Esses organismos são adequados para o biomonitoramento ambiental pelo fato de desempenharem diferentes papéis na rede trófica, sofrerem bioacumulação e responderem sensivelmente a agentes mutagênicos e genotóxicos ambientais em baixas concentrações (7).

A maioria dos peixes da família Carangidae (Ordem Perciformes) prefere águas tropicais de superfície junto à costa. São predadores e basicamente se alimentam de peixes, crustáceos e em menor escala de invertebrados planctônicos. *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766) e *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766) são espécies comuns no litoral do sudeste brasileiro sendo conhecidos vulgarmente por Palombeta e Pampo, respectivamente. Alimentam-se principalmente de pequenos invertebrados marinhos e peixes (8, 9). Devido a esse hábito de vida essas espécies são passíveis de acumular poluentes em seus organismos sendo aptos para estudos de monitoramento ambiental.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a possível contaminação por agentes mutagênicos e genotóxicos das águas da Praia de Camburi por meio do teste do micronúcleo e do índice de anormalidades nucleares em eritrócitos de *Chloroscombrus chrysurus* e *Trachinotus carolinus.*

Material e Métodos

A praia de Camburi está localizada na cidade de Vitória/ES, situada entre as coordenadas 20 20'S e 40 15'W, compreendendo a uma enseada de 6 km de extensão. É uma praia tipicamente urbana e apresenta diversos problemas decorrentes da contaminação de suas águas.

Foram coletados quatro peixes das espécies *Chloroscombrus chrysurus* e *Trachinotus carolinus* com auxílio de rede de arrasto em dois pontos da Praia de Camburi. O primeiro ponto de amostragem está localizado ao lado do primeiro píer em área próxima a saída do Canal da Passagem que é considerada área interditada para banhistas. O ponto 2 está localizado em área próxima ao segundo píer e é considerada área imprópria para balneabilidade (Fig. 1)

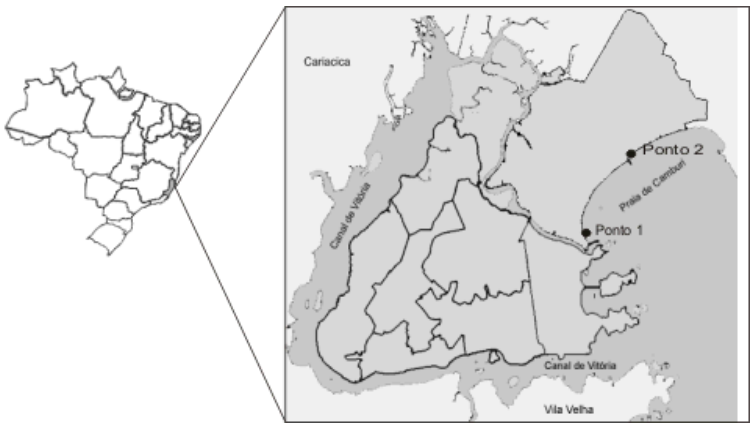


Figura 1: Pontos de Amostragem na Praia de Camburi – ponto 1: próximo ao primeiro píer; ponto 2: próximo ao segundo píer.

O sangue dos peixes foi retirado através de punção cardíaca utilizando seringa previamente heparinizada. As lâminas foram confeccionadas por esfregaço, fixadas em metanol absoluto por 10 minutos e coradas com Giemsa 2% por 5 minutos. As lâminas foram analisadas em microscópio óptico em aumento de 1000x. Foram avaliadas aproximadamente 2.000 células por lâmina de cada peixe num total de 8.000 células para cada um dos pontos de amostragem. Foi determinada a freqüência de micronúcleos e de anormalidades morfológicas nucleares.

A análise estatística foi realizada pelo método do Qui-quadrado.

Resultados e Discussões

As análises realizadas em eritrócitos de *Chloroscombrus chrysurus* e *Trachinotus carolinus* nos dois pontos de amostragem revelaram que o ponto 1, área interditada para banho, apresentou maior efeito genotóxico que o ponto 2, área imprópria (Fig. 2 e Tabela 1). Esse efeito foi constatado pela maior freqüência de anormalidades nucleares ponto 1 em relação ao ponto 2. Esse resultado já era esperado pois o ponto 1 recebe influência direta das águas do Canal da Passagem o qual recebe despejos de efluentes domésticos e industriais de vários bairros de Vitória. As anomalias nucleares observadas foram classificadas quanto a morfologia do núcleo como: "blebbed", "notched" e "lobed" (5, 10,11).

Através da análise da freqüência de micronúcleo não se pode constatar diferença significativa estatisticamente entre os dois pontos de coleta, revelando a provável ausência de poluentes com efeito mutagênico nessas amostras ambientais.

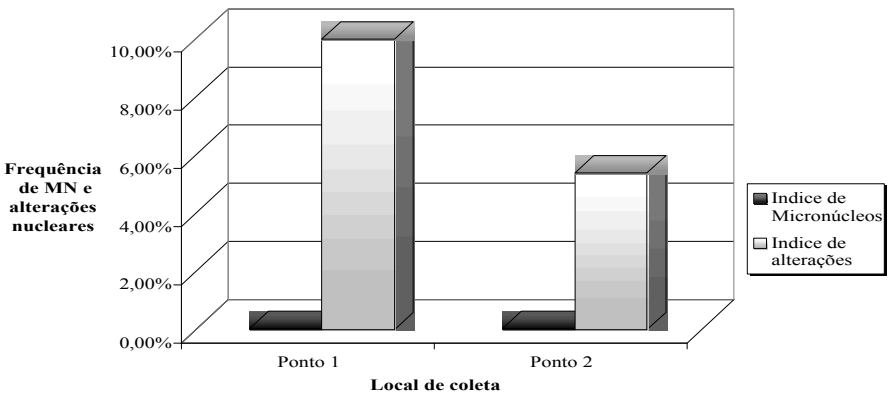


Figura 2: Freqüência de micronúcleos e alterações nucleares nos eritrócitos analisados.

Local de Amostragem	Células Analisadas	Células Normais	Alterações Nucleares	Células com Micronúcleo
	2216	2000	214	2
Ponto 1	2101	1850	251	
	2117	1900	217	
	2084	1900	182	2
Freqüência (%)		**89,8**	**10,1***	**0,04**
	2059	1950	108	1
Ponto 2	2085	1900	180	3
	2023	1950	75	
	2027	1950	77	
Freqüência (%)		**94,6**	**5,3***	**0,04**

Tabela 1: Frequência de células normais, células com anormalidades nucleares e células com micronúcleo. * Diferença significativa a 5%.

Conclusões

Através das análises da frequência de micronúcleo e de anormalidades nucleares utilizando *Chloroscombrus chrysurus* e *Trachinotus carolinus* como organismos teste, pode-se concluir que o ponto 1 apresenta efeito genotóxico em relação ao ponto 2, constatando um indicativo de diferença de contaminação entre os pontos avaliados. Entretanto não foi possível confirmar a presença de contaminação por substâncias mutagênicas na Praia de Camburi.

Referências

[1] **Smaka-Kincl, V.; Stegnar, P.; Lovka, M.; Toman, M. J.** 1996. The evaluation of the waste, surface and ground water quality using the *Allium* test procedure. Mutation Research. v.368, p.171-179.

[2] **Houk, V. S.** 1992. The genotoxicity of industrial wastes and effluents – a review. Mutation Research. v. 27, 91-138pp.

[3] **Rodrigez-Cea, A.; Ayllon, F.; Garcia-Vasquez, E.** 2003. Micronucleus test in freshwater fish species: an evaluation of its sensitivity for application in field surveys. Toxicology and Environmental Safety. v. 56. p. 442-448.

[4] **Ribeiro, L. R.; Salvadori, D. M.; Marques, E. K.** 2003. Mutagênese Ambiental. Ed. ULBRA. 356 pp.

[5] **Carrasco, K. R.; Tilbury, K. L.; Mayers, M. S.** 1990. Acessment of the piscine micronuclei test as na in situ biological indicator of chemical contaminants effects. Can J. Fish Aquat Sci. v.47. p.2123-2136

[6] **Grisolia, C. K.; Cordeiro, C. M. T.** 2000. Variability in micronucleus induction with different mutagens applied to several species of fish. Genetics and Molecular Biology. v.23. p.235-239.

[7] **Souza, V. H. E.; Baptista, I. E.; Paiva, A. B.; Soares, C. H. L.** 2004. Biomonitoramento da genotoxicidade do efluente de uma indústria de papel e celulose de Santa Catarina: ensaio do cometa como biomarcador em peixes. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia. p. 113.

[8] **Menezes, N. A.; Figueiredo, J. L**. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil-IV Teleostei. 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo.

[9] **Carvalho Filho, A**. 1992. Peixes da Costa Brasileira. 2 ed. São Paulo: Editora Marca d'Água.

[10] **Ayylon, F.; Garcia-Vazquex, G.** 2000. Inducion of micronuclei and other nuclear abnormalities in European minow Phoxinus phoxinus and mollie Paecilia iatipinna: an assessment of the fish micronucleus test. Mutation reserarch. v.467. p.177-186.

[11] **Çavas, T; Ergene-Gozuikara, S.** 2003. Micronuclei, nuclear lesions and interphase silver-stained nucleolar organizer regions (AgNORs) as cyto-genotoxicity indicators in Oreochromis niloticus exposed to textile mill efluent. Mutation Research. v.534. p.93-99.

ONDÓGRAFO PARA MEDIÇÃO DE ESPECTRO DIRECIONAL DE ONDAS EM PRAIAS DE BAIXA ENERGIA

Carlos Frederico Borges Pereira[1], Centro de Hidrografia da Marinha; Enise Maria Salgado Valentini[2], Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ; Fábio Nascimento de Carvalho[3], Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ

[1] *Centro de Hidrografia da Marinha, Rua Barão de Jaceguai S/N, Ponta D'Areia, Niterói-RJ, CEP 24048-900 – borges-aeco@cfbp.com.br*

Palavra Chave: Ondógrafo Direcional

Introdução

Os estudos de processos litorâneos e de morfodinâmica de praia requerem, entre outros dados, informações sobre o estado de mar incidente na praia durante as campanhas de monitoramento das feições morfológicas. Via de regra é inviável a instalação de ondógrafos convencionais durante tais experimentos, seja pela robustez dos equipamentos disponíveis no mercado - concebidos para funcionamento em condições oceânicas - seja pelo alto custo associado a essa atividade em relação ao total disponível para tais pesquisas. Diante dessa realidade, um ondógrafo direcional foi concebido com a finalidade de atender esse tipo de demanda.

Este trabalho tem por objetivo apresentar um ondógrafo direcional com baixo custo de implementação e operação, concebido para medição de espectros direcionais de ondas em praias de baixa energia. Este equipamento foi desenvolvido e construído pelos autores com o apoio do LIOc - Laboratório de Instrumentação Oceanográfica da Área de Engenharia Costeira & Oceanográfica do Programa de Engenharia Oceânica da COPPE/UFRJ. O protótipo foi submetido a três séries de testes: ensaios estáticos – em tanques de laboratório; ensaios dinâmicos – em canal de ondas com variação de direção de propagação de ondas; e testes de campo, conduzidos na Lagoa de Araruama – RJ (Praia de Iguabinha). A seguir são apresentados: a concepção do equipamento, a descrição física do aparato, a descrição dos testes em laboratório e na natureza, e os resultados do funcionamento do equipameno em condições reais no campo.

Material e Métodos

A concepção do equipamento está baseada num arranjo espacial de sensores capaz de detectar o espectro direcional de ondas conforme mostrado por Carvalho & Parente (2). O arranjo espacial utilizado neste trabalho constou de três sensores dispostos em duas linhas ortogonais na forma de um "L". Em conjunto, os três sensores são capazes de fornecer o espectro direcional do estado de mar mediante a análise conjunta dos pares de séries temporais observadas em direções ortogonais.

Os sensores utilizados são do tipo capacitivo, ou seja: um fio capacitivo esticado que junto com a água funciona como as placas de um capacitor, e o revestimento do fio funciona como o dielétrico, conforme proposto e desenvolvido por Parente (3).

Quanto maior a extensão do fio imerso na água, maior o valor da capacitância gerada, ou seja, a variação da posição da superfície da água, ocorrida por ocasião da passagem de uma onda, gera uma variação de capacitância na unidade eletrônica, cuja resposta de saída da mesma, é dada por um sinal de corrente. O sinal de corrente é convertido em sinal de tensão por meio de uma unidade conversora, e este sinal de tensão enviado a uma interface de aquisição de dados. Tanto a aquisição como o armazenamento dos dados registrados foram realizados através de programa específico para aquisição de dados. Com isso os dados de tensão dos três sensores são agrupados e armazenados em três séries temporais. Essas séries de dados com valores de tensão são correlacionados à valores de posição do nível d'água, e posteriormente em dados de altura de onda.

Para atender às necessidades da aplicação pretendida, ou seja num experimento com pequena lâmina d'água e com ondas de baixa energia, conforme expresso na introdução deste trabalho, cada unidade sensora foi concebida de forma a ser capaz de registrar ondas de até 60cm, valor este considerado suficiente para os experimentos a serem conduzidos na Lagoa de Araruama – RJ.

O ondógrafo em si é composto de uma estrutura suporte, necessária à fixação e posicionamento das unidades sensoras, e três unidades sensoras dispostas ortogonalmente (em forma de "L"), cada uma delas responsável pela medição pontual da variação da posição da superfície d'água ao longo do tempo.

Antes da instalação do equipamento no campo, foram realizados em laboratório, testes de vibração mecânica em todos os componentes do ondógrafo; testes de resposta eletrônica de sinais em todas as unidades sensoras e conversoras, primeiramente isoladas e depois em conjunto na estrutura suporte. Os testes eletrônicos estão listados a seguir.

Teste de Ajuste de Ganho: expressa a relação entre o sinal lido e a saída do mesmo. Este teste possibilita calibrar a unidade eletrônica definindo a variação entre a tensão máxima e mínima. O valor da variação

entre a tensão máxima e mínima, foi ajustado em 4 volts, valor esse suficiente para atender requisitos do programa de aquisição de dados.
Ajuste de Off-Set: possibilita posicionar o controle da tensão mínima da escala de voltagem. O valor mínimo de voltagem, foi ajustado em 1 volt e a excursão total foi de 1 a 5 volts, devido às características de projeto da unidade eletrônica.
Ajuste de Sensibilidade: determina o quão sensível ao sinal, está a unidade eletrônica. Está diretamente relacionado às dimensões do isolamento do fio capacitivo (dielétrico do capacitor), que são o seu comprimento linear e a sua seção transversal.
Capilaridade e Umidade: permite verificar a resposta de sinal devido ao efeito de capilaridade e umidade no fio capacitivo. O teste foi realizado mergulhando o fio capacitivo na água (esticado e seco) a uma profundidade fixa, e repetindo-se em seguida o mesmo procedimento, com o fio previamente molhado. As variações máximas de tensões obtidas foram de 0,002 volt, que representam desvios inferiores à 1mm.
Calibragem Estática: permite converter, dentro de uma resposta linear, valores de tensão em alturas. A conversão realizada teve o seguinte ajuste: 1 volt = 0cm e 5 volts = 90cm. Esse teste foi realizado primeiramente em laboratório, utilizando-se a placa de interface de aquisição de dados A/D, e posteriormente um multímetro digital como comparador.
O ondógrafo completo (estrutura suporte, unidades sensoras e aterramento) foi submetido a testes dinâmicos controlados em canais de ondas, primeiramente sem ondas, para a realização de uma calibragem estática e ajuste de off-set. Em seguida, com o ondógrafo completamente montado, realizaram-se testes dinâmicos (com respectiva aquisição de dados) nos tanques com batedores de ondas regulares, possibilitando efetuar um ajuste fino nos elementos eletrônicos, bem como verificar o efeito da vibração na estrutura metálica.
A estrutura suporte com os três sensores foi posicionada em relação ao batedor de ondas, em 0º, 30º, 60º e 90º de forma a observar o efeito dinâmico em diversas direções de incidência de onda e também para verificar o funcionamento do programa de aquisição de dados. Nenhuma vibração foi verificada no ondógrafo, estando o mesmo com dois tirantes presos e tensionados em cada um de seus pilares.

Resultados e Discussões

Após os testes em laboratório, o ondógrafo foi testado *"in situ"* na Praia de Iguabinha, Lagoa de Araruama – RJ. O ensaio realizado constou de aquisição e registro eletrônico de dados, comparado simultaneamente à observação visual. A Figura 1 mostra o conjunto de registros obtidos de forma contínua em um dia de observação de ondas (de 08:00h às 16:30h), onde pode ser claramente observado um aumento na altura das ondas com o tempo. O mesmo fenômeno foi observado visualmente pela equipe de campo, que constatou pleno êxito no funcionamento do ondógrafo. A linha em azul indica os valores de altura significativa correspondente a intervalos de amostragem de 15 minutos. A linha em vermelho corresponde aos valores de altura significativa alisados no tempo. O registro final apresentou trechos da distribuição basicamente estacionários, representados por platôs no gráfico. Essa situação indica que o estado de mar não se alterou com o tempo, para as situações de vento vigentes durante o experimento, ou em outras palavras, para aquele dado vento o mar já havia atingido o estágio de completo desenvolvimento. Conseqüentemente os demais segmentos da curva representaram estados de mar em desenvolvimento para as condições de vento presentes.

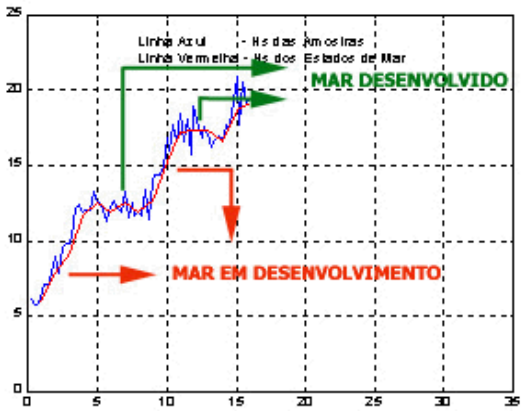


Figura 1 – Série temporal de evolução do estado de mar registrado na Praia de Iguabinha, Lagoa de Araruama-RJ. Na figura os platôs representam estados de mar completamente desenvolvidos, e os demais segmentos estados de mar em desenvolvimento.

Os procedimentos de análise espectral empregados permitiram a descrição dos espectros de energia dos estados de mar registrados durante todo o experimento.
Um exemplo da evolução dos espectros de energia pode ser vista no conjunto de gráficos (seqüenciados de 1 a 4) mostrados na Figura 2. No início da atuação do vento o espectro correspondente ao gráfico 1 indica baixa energia (alturas menores) e alta freqüência (períodos menores). À medida que o estado de mar cresce o período de pico aumenta (freqüência diminui) e a energia também aumenta, como se visualiza nos espectros correspondentes aos gráficos 2, 3 e 4.

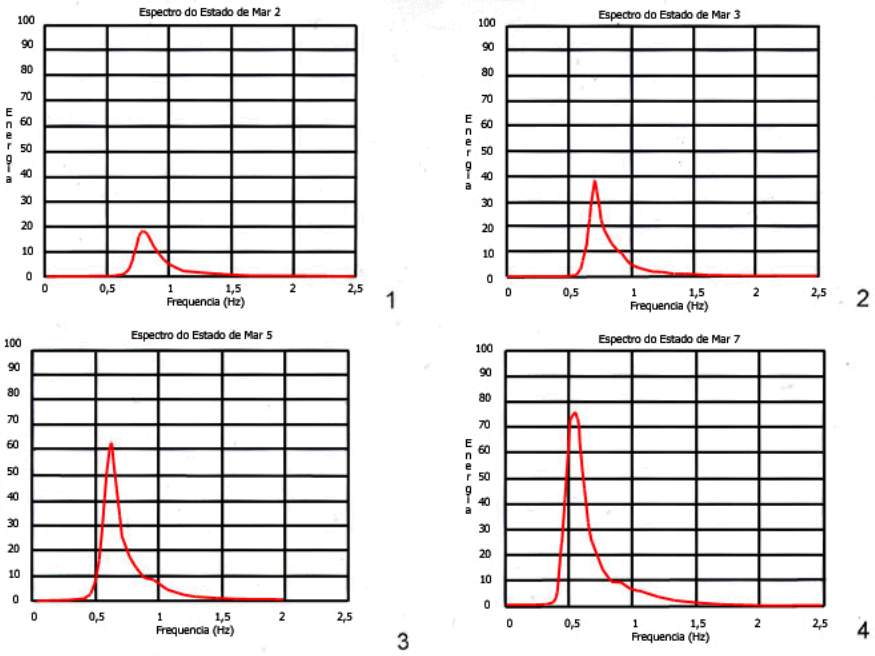


Figura 2 – Espectros de energia correspondentes a estados de mar registrados na série temporal.

A determinação dos espectros de energia é feita com base nos registros de um dos três sensores, o do vértice do "L". A determinação da direção de propagação das ondas é feita através de uma correlação dessa série temporal (sensor 1) com as demais séries registradas nas extremidades do arranjo espacial (sensores 2 e 3). Com isso para cada estado de mar identificado são determinados: período de pico, altura significativa e direção principal.
A descrição completa desse procedimento é apresentada em Pereira (1) onde também se encontram as listagens dos programas computacionais desenvolvidos para tal.

Conclusões

O ondógrafo em questão foi desenvolvido para atender às demandas de aquisição de dados de ondas num experimento sobre processos litorâneos numa praia de baixa energia em ambiente lacustre. Essa situação norteou a concepção do aparato como um todo, correspondendo de forma completamente satisfatória.
Além desse tipo de utilização, o ondógrafo pode ser usado em experimentos conduzidos em modelos físicos, devido ao seu dimensionamento para ondas de pequenas alturas e para funcionamento em pequenas lâminas d'água.
A extrapolação desse aparato para condições de alturas de ondas e profundidades maiores é possível desde que seja respeitada a condição de estabilidade da estrutura suporte.
O variação da altura das ondas (e conseqüentemente o espectro de energia), registrado eletronicamente, foi observado visualmente pela equipe de campo, que constatou pleno êxito no funcionamento do ondógrafo.

Referências

(1) Pereira, C.F.B. 2001. Um Experimento sobre Transporte Litorâneo em uma Praia da Lagoa de Araruama, RJ. Tese M.Sc. AECO-COPPE/UFRJ
(2) Carvalho, J.L.B.; Parente, C.E. 2000. "Directional Wave Measurements Using a Slope Array System", Applied Ocean Research 22 (2000), pp.95-101
(3) Parente, C.E. 1986. Medidor de Ondas para Modelos. XII Congresso Latino Americano de Hidráulica, São Paulo – SP

CONCENTRAÇÃO DE PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS EM ZOOXANTELAS E CIANOBACTÉRIAS EUENDOLÍTICAS DE COLÔNIAS DE SIDERASTREA STELLATA (CNIDARIA, SCLERACTINIA)

Santana [1], T.B. ; Souza [2], M. F. L.

[1] Programa de Pós-Graduação em Ecologia - Sistemas Aquáticos Tropicais, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus/Itabuna km 16, Ilhéus, Bahia, Brasil. taibsant@yahoo.com.br
[2] Laboratório de Oceanografia Química, DCET, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus/Itabuna km 16, Ilhéus, Bahia, Brasil. marland@uol.com.br

Palavras Chave: Método, Extração, Biomassa, Simbiose.

Introdução

Siderastrea stellata é uma espécie endêmica do Brasil, distribuindo-se por toda a costa bahiana (1). Este coral apresenta uma elevada densidade em recifes perturbados quando comparados com recifes em bom estado. Espécimes deste gênero existentes no litoral Sul da Bahia (Brasil) apresentam em seu esqueleto coralino um camada de 1 a 2 cm de espessura de cianobactérias euendolíticas. Esta camada espessa de cianobactérias foi observada pela primeira vez em 1955, por H.T. Odum e E.P. Odum (2). Apesar de 50 anos que foi feita esta observação, ainda são raros os estudos sobre o papel da cianobactérias na ecologia do coral e sobre sua biomassa. Desta forma tornam-se necessários estudos envolvendo cianobactérias euendolíticas e metabolismos de corais, a fim de verificar a importância destas ou se há uma relação de transferência de matéria entre eles.

Este trabalho propõe-se inicialmente elaborar um método para extração dos pigmentos das cianobactérias euendolíticas e das zooxantelas, e quantificar a sua biomassa por área em *Siderastrea stellata*.

Material e Métodos

As colônias de *Siderastrea stellata* analisadas neste trabalho advêm do projeto ”Efeito do aumento do CO_2 atmosférico e temperatura da água sobre o metabolismo de corais e algas calcáreas” (FBPN nº 443.200/UESC/PROPP nº 00220.1300.252). Após a obtenção dos resultados experimentais deste projeto, os espécimes incubados foram seccionados, acondicionados em sacos, devidamente identificados e congelados a temperatura de –18º C para posterior análise. De cada parte das colônias seccionadas foram retiradas seis lâminas de 1 cm^2, sendo 3 lâminas retirada da superfície do coral (camada aonde se encontram as zooxantelas) até a uma profundidade de aproximadamente 0,5 cm, e 3 retiradas a partir da profundidade de 0,5 cm até aproximadamente 1,5 cm (camada em que se encontram as cianobactérias). As colônias eram serradas ainda congeladas e em local com pouca luminosidade, para evitar a degradação de pigmentos fotossintéticos.

Cada lâmina retirada foi macerada e transportada para um tubo de ensaio plástico contendo 10 mL de acetona 90% v.v. para extração de pigmentos. As amostras foram deixadas em repouso por 2 horas, envoltos em saco plástico preto, agitando-se as amostras de 30 em 30 minutos. As análises de clorofila-a, clorofila-b, clorofila-c, carotenóides e feopigmentos foram feitas utilizando a metodologia descrita em Parsons *et al*. (3).

Foram realizados testes de Wilcoxon e Correlação de Spearman nos dados obtidos a fim de verificar diferença e correlações entre as concentrações de pigmentos dos microorganismos estudados.

Resultados e Discussões

Em todas as colônias de *Siderastrea* coletadas foram observadas populações de zooxantelas e cianobactérias, além da presença de uma camada de coloração avermelhada logo abaixo da segunda (Fig. 1). Esta camada de coloração vermelha pode ter duas causas: a presença de um novo organismo ou material degrado produzido pelas cianobactérias. Estas são capazes de se translocar utilizando um processo denominado de “gliding”, e ao se movimentar secreta metabólitos secundários (4), podendo ser a origem da camada vermelha encontrada no esqueleto coralino. Além disso, em outros grupos, como as esponjas, a coloração da colônia é resultado de processos metabólicos das cianobactérias (5). Este novo método possibilitará testar essas hipóteses, futuramente, gerando novos conhecimentos científicos.

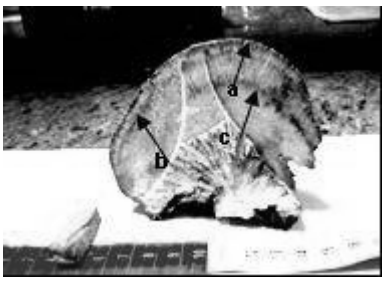


Figura 1: Foto de um corte transversal feito com serra em uma cabeça de coral do gênero *Siderastrea* mostrando as camadas de zooxantelas (a) cianobactérias (b) e uma camada vermelha. (c) Deste corte transversal foram retiradas lâminas de 1 cm^2 como mostra figura.

De forma geral, a biomassa expressa como pigmentos foi significativamente maior nas cianobactérias euendolíticas que nas zooxantelas (tabela 1). A biomassa das cianobactérias foi 2 a 2,5 vezes superior a das zooxantelas. Odum & Odum (1955) encontraram uma biomassa de cianobactérias 6 vezes superior a das zooxantelas (tabela 2). Apesar das zooxantelas serem teoricamente favorecidas pela relação simbiótica com o seu hospedeiro, estas apresentaram uma menor biomassa comparada com as cianobactérias euendolíticas. Dois fatores podem ter influenciado este resultado. Primeiro, o fato destas colônias haverem sido aclimatizadas em condições de laboratório para a realização de experimentos (Projeto Efeito do Aumento do CO_2 Atmosférico e Temperatura da Água sobre o Metabolismo de Corais e Algas Calcareas). Estas novas condições podem ter favorecido o crescimento da comunidade euendolítica e/ou prejudicado as zooxantelas. Gates & Edmund (6) relataram que o aumento da temperatura gera um maior índice de branqueamento e, por conseguinte, a diminuição das concentrações de zooxantelas, clorofila e proteína solúvel. De acordo com Abramovitch-Gottlib *et al*. (7) e Reaser *et al*.(8), o aumento na concentração de CO_2 pode afetar drasticamente o metabolismo dos corais e sua relação simbiótica com as zooxantelas.

Segundo, a localização das zooxantelas dentro do organismo necessariamente implica em uma limitação ao crescimento. Esta limitação é muito menor para a comunidade euendolítica, que se distribui por uma camada relativamente espessa do esqueleto coralino. Esta limitação pode estar associada à eficiência deste organismo em absorver luz para realização da fotossíntese. As zooxantelas podem ter uma menor capacidade de absorção e por isso se concentram na superfície coralina, ao contrário das cianobactérias, que podem estar localizadas 1 cm abaixo da superfície coralina.

A correlação significativa encontrada entre a biomassa das zooxantelas e cianobactérias (tabela 3), pode ser explicada tanto pelo fato de ambos os organismos estarem utilizando recursos provenientes do mesmo ambiente para o seu metabolismo, ou por estarem interagindo e otimizando a utilização dos nutrientes.

Conclusões

A metodologia elaborada e testada neste trabalho mostrou-se eficaz na extração dos pigmentos fotossintetizantes das zooxantelas e cianobactérias, sendo possível quantificar a biomassa destes dois microorganismos.

Houve uma diferença significativa entre a biomassa de zooxantelas e cianobactérias, podendo concluir que esta última apresenta uma produtividade maior do que as zooxantelas. E que a correlação que existe entre ambos pode estar ligado ao fato de utilizarem produtos provenientes do mesmo meio.

Pigmentos (ug.cm^2)	N	T	Z	p
Clorofila-a	34	55	4,14	< 0,001
Clorofila-b	34	50	4,23	< 0,001
Clorofila-c	34	0	5,087	< 0,001
Carotenóides	34	254	0,78	< 0,450

Tabela 1: Teste estatístico de Wilcoxon aplicado nas concentrações de pigmentos nas amostras de cianobactérias e zooxantelas em corais *Siderastrea Stellata* (Cnidária, Scleractinia).

Pigmentos (ug.cm^2)	Clorofila-a	Clorofila-b	Clorofila-c	Carotenoides
Zooxantelas	4,61±2,91	1,38±0,90	1,87±1,03	2,43±1,74
Cianobactérias	9,75±6,71	3,49±2,45	0,42±0,42	2,91±2,35

Tabela 2: Concentrações médias de pigmentos em amostras de Zooxantelas e Cianobactérias em Corais *Siderastrea stellata* (Cnidária, Scleractinia).

Pigmentos (ug.cm^2)	N	CS	TN2	p
Clorofila-a	34	0,38	2,37	< 0,02
Clorofila-b	34	0,35	2,15	< 0,04
Clorofila-c	34	0,48	3,15	< 0,01
Carotenóides	34	0,38	2,36	< 0,025

Tabela 3: Teste estatístico de Correlação de Spearman aplicado nas concentrações de pigmentos nas amostras de cianobactérias e zooxantelas em corais *Siderastrea Stellata* (Cnidária, Scleractinia).

Referências

[1] **Costa, C. F**. 2001. Zooxantelas (dinoflagelados simbióticos) hospedadas por corais (Cnidária, Scleractinia) dos Recifes do Picãozinho, João Pessoa, Paraíba, Brasi**l,** 2001. 89p.,Tese (conclusão do Mestrado em Ciências Biológicas) . Universidade Federal da Paraíba

[2] **Barile, P.J**. 2004. Comments on "Trophic Structure and productivity of a windward coral reef community on Eniwetok Atoll" [Ecological Monographs 25 (3) (1955) 291-320]. Ecol. Modell. 178: 51-57.

[3] **Parsons, T.R. ; Y. Maita & C. M. Lalli**.1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Pres**s**, 173

[4]**Hoiczyk** , E.2000. Gliding Motility in cyanobacteria: observations and explanations. Arch microbial.(174), 11-17.

[5] **Thacker ,R.W. & S. Starnes**.2003. Host specificity of the symbiotic cyanobacterium Oscillatoria spongeliae in marine sponges Dysidea spp. Marine Biology 142 (n. 4) 643-648.

[6] **Gates, R.D. & O.J. Edmunds**. 1999. The physiological mechanism of acclimatization in tropical reef corals. Amer. Zool. 39, 30-43.

[7] **Abramovitch-Gottlib, L.; D. Katoshevski & R. Vago**.2002. A computerized tank system for studying the effect of temperature on calcification of reef organisms. J. Biochem. Biophys. Methods (50):245-252, 2002.

[8] **Reaser, J. K. ; R. Pomerance & P.O. Thomas**.2001. Coral Bleaching and Global Climate Change: Scientific Findings and Policy Recommendations. Conserv. Biol. 14(5): 1500-1511.

LEVANTAMENTO DE ALGAS DO GÊNERO *GRACILARIA* GREVILLE (GRACILARIACEACEAE, RHODOPHYTA) NO LITORAL SUL DE ILHÉUS, BAHIA (BRASIL).

Santana [1], T.B. ; Coimbra [2], C.S

[1] *Programa de Pós-Graduação em Ecologia - Sistemas Aquáticos Tropicais, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus/Itabuna km 16, Ilhéus, Bahia, Brasil. taibsant@yahoo.com.br*
[2] *Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus/Itabuna km 16, Ilhéus, Bahia, Brasil. cintia_coimbra@uol.com.br*

Palavra Chave: Costão Rochoso, Identificação, Espécies.

Introdução

O gênero *Gracilaria* (Gracilariaceae, Rhodophyta) encontra-se dentre as macrofitobentônicas tropicais comuns às áreas expostas de substrato consolidado. Este gênero destaca-se tanto pela riqueza específica (1), como pelos elevados valores de biomassa e dominância observados em algumas comunidades costeiras.Algumas espécies do gênero *Gracilaria* são as maiores produtoras de agaranas no mundo, ficocolóide de grande importância na industria farmacêutica, de cosméticos e de alimentos, com um mercado que movimenta cerca de 2,6 bilhões de dólares ao ano.

Este gênero inclui mais de 100 espécies amplamente distribuídas globalmente, especialmente em águas quentes. Até o início da década de 90, Garguilo, *et al.*(2) registraram vinte espécies para o Brasil. O gênero *Gracilaria* apresenta dificuldades na separação das categorias taxonômicas por sua ampla plasticidade fenotípica e uma escassez de caracteres morfológicos que o diferencie, possuindo grande parte dos seus caracteres taxonômicos relacionados com estruturas férteis e processo de formação, crescimento e maturação dos mesmos, sendo, neste caso, reconhecidas por métodos experimentais (3). A isto se deve acrescentar o fato de que a maior parte das descrições serem do século XVIII e XIX para regiões tropicais e subtropicais e em que muitos casos as coleções tipo são fragmentárias ou carecem de material fértil, isto é, cistocarpo, agregando mais uma complicação para a sua correta identificação (4).

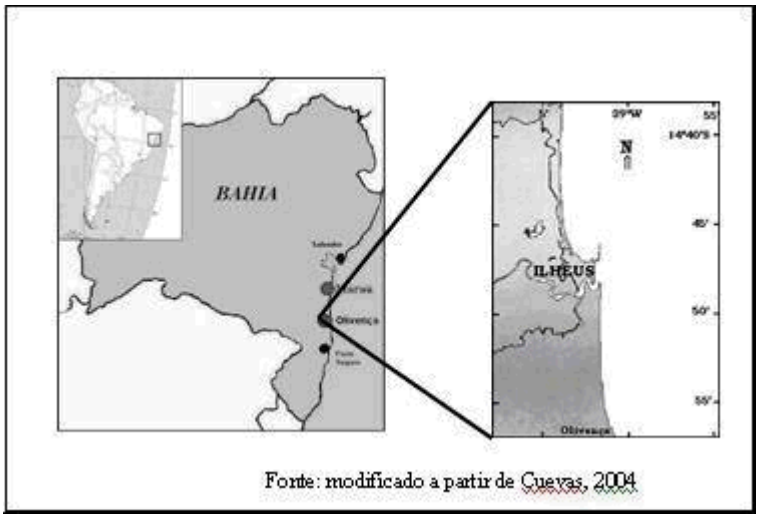


Figura 1: Mapa geográfico ilustrando o litoral Sul de Ilhéus (Bahia,Brasil).

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em costões rochosos do litoral Sul de Ilhéus (Bahia,Brasil). Esta área apresenta geomorfologia de arenito, com escassos substratos na região intermareal e na maior parte formado por blocos retilíneos com o nível da maré. O objetivo deste trabalho foi levantar as espécies de macroalgas do gênero *Gracilaria* no litoral Sul de Ilhéus (fig. 1).

Os espécimes estudados pertencentes ao gênero *Gracilaria* foram coletados no período de março/2002 a julho/2002 em regiões de meso e infralitoral.

A coleta do material foi realizada de acordo com os métodos usuais empregados mos estudos de macroalgas marinhas. As plantas foram coletadas com auxílio de espátula metálica, tomando-se o cuidado de se obter exemplares inteiros. Estes foram acondicionados em sacos pretos de polietileno e, posteriormente, fixados em formol 4% preparado com água do mar.

No laboratório o material foi identificado (chave de identificação própria), prensado e seco numa estufa aberta por aproximadamente 72 horas. Depois de seco o material foi colado,etiquetado e depositado no Herbário da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.

Resultados e Discussões

No presente trabalho, foram identificadas nove espécies de *Gracilaria* ao longo do litoral sul de Ilhéus num período de cinco meses. Em 2001, em um estudo sobre a distribuição de macroalgas (5) foram registradas apenas seis espécies de *Gracilaria* para o litoral baiano. Nunes (6) registro para o estado da Bahia, a ocorrência de sete espécies de *Gracilaria*, todas foram encontradas no presente estudo com exceção de *Gracilaria tepocensis*, todavia neste estudo foram levantadas mais três espécies, sendo elas: *G. birdiae, G. ornata, G. mammillaris* e *G. lacinulata.*

Em um estudo realizado no litoral de Ilhéus (7) foram registradas quatro espécies de *Gracilaria*, todas encontradas neste estudo, sendo que neste esutdo foram registradas mais cinco espécies: *G. birdiae, G. ornata, G. curtissae, G. mammillaris, G. lacinulata.*

Neste estudo houve o registro de cinco novas espécies de *Gracilaria* para o litoral de Ilhéus e mais três espécies que não foram registradas para o litoral baiano.

RHODOPHYTA
GRACILARIALES
Gracilaria Greville
*Gracilaria birdiae*E.M. Plastino et E.C. Oliveiral
Gracilaria caudata J. Agardh
Gracilaria cornea J. Agardh
Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh
Gracilaria curtissae J. Agardh
Gracilaria domingensis(Kütz) Sond. ex Dikie
Gracilaria mammillaris (Mont) M. Howe
Gracilaria ornata Aresch.

Conclusões

Apesar da literatura se referir a apenas quatro espécies de *Gracilaria* para o litoral de Ilhéus, foram encontradas oitos espécies apenas na porção sul de Ilhéus, dentre elas, a *G. birdiae, G. caudata, G. cornea, G. cervicornis, G. curtissae, G. dominguensis, G. mammillaris* e *G. ornata.*

Referências

[1]**Oliveira-Filho, E.C**. 1977. Algas marinhas bentônicas do Brazil. Tese de Doutorado. Univ. São Paulo, São Paulo, 407.
[2]**Gargiulo, G. M.; F. Mais & G. Tripodi**. 1992. Morphology, reproduction and taxonomy of Mediterranean species of *Gracilaria* (Gracilariales, Rhodophyta). Phycol., 31(1): 53-80.
[3]**Bird, C.J.** 1995. A review of recent taxonomic concept and developments in the Gracilariaceae (Rhodophyta). Jour. Appl. Phycol. Belgium, 7: 255-267
[4]**Bellorin, A. M**. 2002. Sistemática e filogenia molecular de algas gracilarióides (Gracilariaceae, Rhodophyta). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Univ. São Paulo, São Paulo, 112.
[5]**Horta, P. A.; E. Amâncio; C.S. Coimbra & E. C. Oliveira-Filho**. 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. Hoehnea, 28(3): 243-265.
[6]**Nunes, J.M.C**. 1998. Catálogo de Algas Marinhas Bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. Acta Bot. Malac. Málaga 23:5-21.
[7]**Nunes, J. M.C.; A.C.C. Santos; Minervino-Netto & K.S. Brito**. 1999. Algas marinhas bentônicas do município de Ilhéus, Bahia,Brasil. Acta Bot. Malac. Málaga 24:5-12.
[8] **Cuevas,L. M. .**2004. O Ouriço do Mar *Echinometra lucunter* como Potencial Recurso Pesqueiro na Costa Sul da Bahia: Estudos para Regulação de sua Exploração e Estratégias para sua Conservação. Exame de Qualificação. Mestrado em Zoologia. UESC. 83p.

O EFEITO DO *EL NIÑO* SOBRE A PESCA DE ADULTOS E O RECRUTAMENTO DE JUVENIS DA TAINHA *MUGIL PLATANUS* NO SUL DO BRASIL.

Vieira[1], J.P.; Garcia[2], A.M.; Grimm, A.M.[3]

[1]Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Depto de Oceanografia, Laboratório de Ictiologia, CP 474, Rio Grande, RS. [2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, CP 15029, Porto Alegre, RS. [3]Instituto de Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. E-mail (JPV): vieira@mikrus.com.br

Palavras Chave: Interações Oceano-Atmosfera, ENSO, PELD, Lagoa dos Patos, Estuário.

Introdução

No sudeste-sul do Brasil os episódios do fenômeno *El Niño* causam excesso de chuvas (1). A intensa precipitação na Bacia Hidrográfica da Lagoa dos Patos, associada aos episódios *El Niño*, afeta a salinidade e fluxo de água no sistema, e consequentemente, exerce forte influência na migração (2) e recrutamento (3) de peixes catádromos como a tainha *Mugil platanus*.

Neste trabalho são usadas as estatísticas pesqueiras da tainha (1945-2000) e a abundância relativa mensal (1979-1983 e 1996-2000) dos seus juvenis na Lagoa dos Patos. Estes dados são correlacionados com informações ambientais de chuva, salinidade e temperatura, para determinar e descrever a influência dos episódios *El Niño* sobre a população de tainha que utiliza o estuário da Lagoa dos Patos, tanto na fase adulta como juvenil. O período de estudo incluiu os dois fortes eventos de *El Niño* de 1982-83 e 1997-98.

Material e Métodos

Os juvenis de tainha foram capturados usando uma rede de arrasto de praia de 9 m (13 mm nas asas e 5 mm no centro). As estações de coleta estavam distribuídas nas águas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, e o período amostral foi de 01/1979 a 12/1983 e de 01/1996 a 12/2000. Cada amostra consistiu de três arrastos, e ao menos 21 arrastos foram efetuados durante cada estação do ano nos dois períodos estudados. A salinidade foi medida em cada amostra e a precipitação foi coletada em 81 estações meteorológicas localizadas na bacia de drenagem da Lagoa dos Patos. Os dados de captura (1945-2000) da pesca artesanal foram obtidos através das estatísticas fornecidas pelo IBAMA-CEPERG/RS.

Os efeitos meteorológicos dos *El Niños* 1982-83 e 1997-98 foram determinados pela comparação dos valores sazonais de chuva e salinidade (inverno 1979 até a primavera 1983 e inverno de 1996 até primavera de 2000) com a média sazonal destes valores. Posteriormente foi calculada a correlação linear dos dados de abundância de juvenis (indivíduos por arrasto) e estatística pesqueira (toneladas capturadas), para os períodos *El Niño* versus não-*El Niño*, com os dados de chuva e salinidade.

Resultados e Discussões

A formação de grandes cardumes mono-específicos de tainhas em Abril e Maio, durante a migração reprodutiva da tainha para fora do estuário da Lagoa dos Patos, ocorre somente em anos em que a laguna apresenta altas salinidades no verão, associado com baixas precipitações na bacia hidrográfica. A desova ocorre em águas costeiras oceânicas ao norte do Rio Grande do Sul (29^{o}S) e coincide com os picos de captura comercial da espécie ao longo dos estados do sul do Brasil (4). Após a desova, ovos e larvas são carreados, ao longo da zona de arrebentação, em direção ao sul da costa gaúcha, e o recrutamento, no estuário da Lagoa dos Patos, de indivíduos com 25-30 mm CT, ocorre o ano todos com picos de abundância durante o inverno e a primavera (3).

Nossos dados sugerem que a descarga intensa de água doce originada pelos eventos *El Niño* de 1982-83 e 1997-98 influenciaram de modo negativo a formação dos cardumes reprodutivos e, ao mesmo tempo, também não permitiram que os recrutas ingressassem com abundância no estuário. O número médio de juvenis por arrasto e os dados de pesca de tainhas adultas mostraram uma tendência de diminuição em ambos os períodos, representados na Figura 2 pela correlação negativa com a precipitação e positiva com a salinidade.

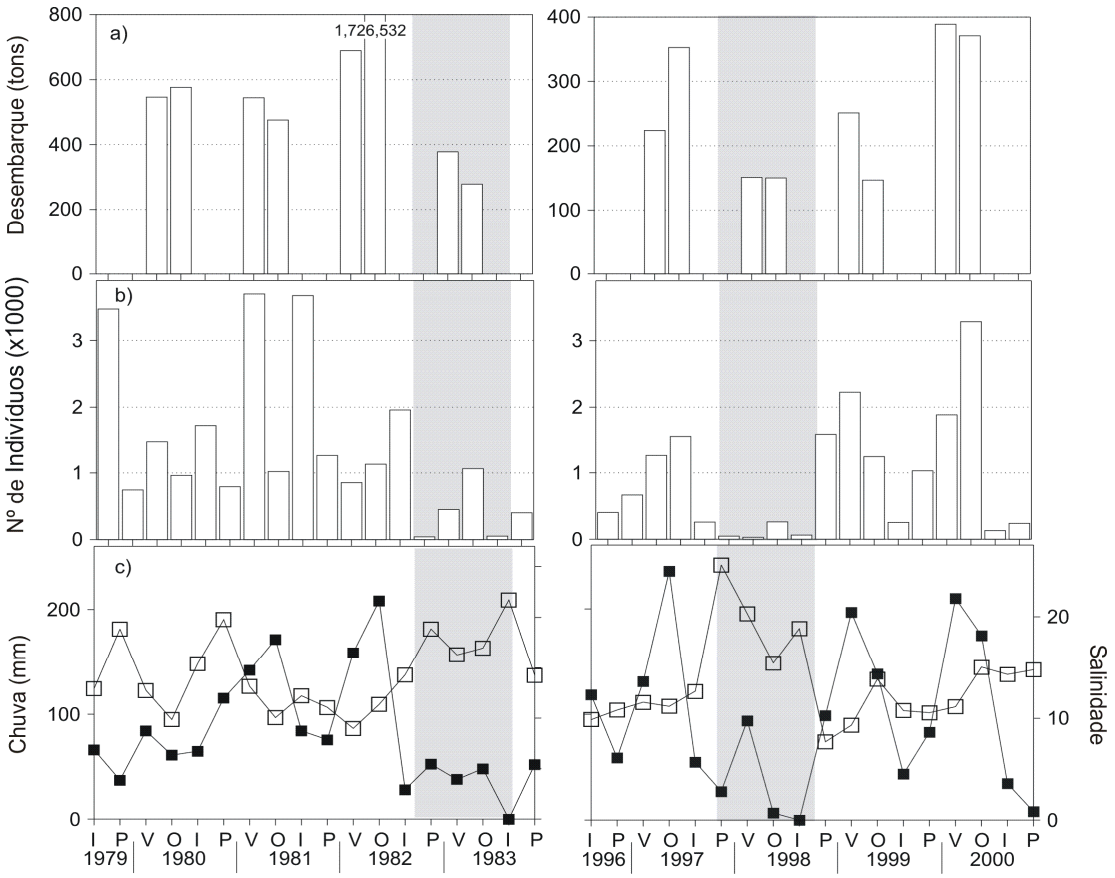


Figura. 1. Variação sazonal em dois períodos (1979 – 1983 e 1996 – 2000) para a) safra da tainha, b) abundância de juvenis e c) salinidade e precipitação pluviométrica (linha com quadrados brancos representam a chuva, enquanto os quadrados pretos representam a salinidade). As áreas hachuradas são períodos de *El Niño*.

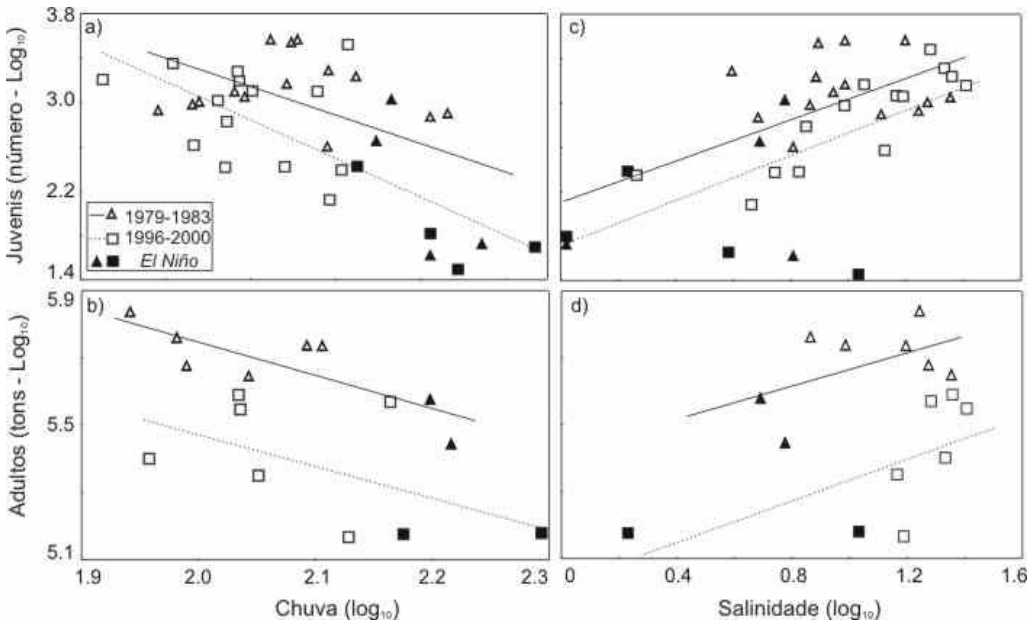


Figura. 2. Relação entre a abundância relativa de juvenis e estatísticas pesqueira de adultos de tainhas com a chuva (a, b) e salinidade (c, d) durante os períodos de *El Niño* 1979-83 (triângulo - linhas sólidas) e 1996-2000 (quadrados - linhas pontilhadas). As situações de *El Niño* são apresentadas por símbolos cheios. Coeficiente de Regressão: (a) 1979-1983: r = -0.53; p = 0.022 e 1996-2000: r = -0.73; p = 0.000, (b) 1979-1983: r = -0.82; p = 0.013 e 1996-2000: r = -0.54; p = 0.166, (c) 1979-1983: r = 0.54; p = 0.020 e 1996-2000: r = 0.69; p = 0.001, e (d) 1979-1983: r = 0.51; p = 0.194 e 1996-2000: r = 0.64; p = 0.083.

Conclusões

Os fortes *El Niños* de 1982-83 e 1997-98, que afetaram a dinâmica hídrica do estuário da Lagoa dos Patos, ocasionando o aumento das chuvas na ampla bacia de drenagem da Lagoa dos Patos, levam a um aumento no volume e na velocidade da água que sai para o oceano, através de estreito Canal da Barra. Essa mudanças hidrológicas, associadas com ambos eventos *El Niño*, influenciaram fortemente o recrutamento de juvenis e a abundância da tainha na pesca artesanal no estuário da Lagoa dos Patos. Este processo parece ser resultado de dois eventos que atuam independentemente no ciclo de vida da espécie: a) a alta descarga de água doce inibe o ingresso em abundância dos jovens recrutas ao estuário, reduzindo sensivelmente seus picos anuais de abundância no inverno. b) fortes eventos de *El Niño* resultam em longos períodos de baixa salinidade no estuário, o que inibe a maturação gonadal da tainha e influencia negativamente a formação de cardumes pré-reprodutivos outonais, reduzindo a eficiência das capturas artesanais no estuário e costa adjacente.

Agradecimentos: PROBIO-MMA, SACC-IAI, CNPq, PELD (sítio 8).

Referências

[1] - **Grimm, A. M., V. R. Barros, & M. E. Doyle.** 2000. Climate variability in Southern America associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate 13: 35-58.
[2] - **Garcia, A. M., J. P. Vieira, & K. O. Winemiller**. 2001. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. Journal of Fish Biology 59: 1218-1238.
[3] - **Vieira, J. P.** 1991. Juvenile mullets (Pisces: Mugilidae) in the estuary of Lagoa dos Patos, RS, Brazil. Copeia 1991: 409-418.
[4] - **Vieira, J. P., & C. Scalabrin.** 1991. Migração reprodutiva da "tainha" (*Mugil platanus* GUNTHER, 1980) no sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande 13: 131-141.

THE JUVENILE DEVELOPMENT OF *Armases rubripes* (BRACHYURA, GRAPSOIDEA, SESARMIDAE) REARED UNDER LABORATORY CONDITIONS.

Negreiros-Fransozo, M. L.* and Silva, S. M. J.

*Nebecc (Group of Studies on Crustacean Biology, Ecology and Culture) Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Unesp, Botucatu, SP, Brazil; *mlnf@ibb.unesp.br*

Key words: Morphological description, juvenile growth, secondary sexual differentiation

Introduction

Papers focusing accurate descriptions of juvenile individuals could allow ecological studies to be undertaken on theses often neglected stages, however most authors who have raised larvae did not go further than from the megalopae stage due to rearing difficulties and low survival of juvenile crabs in the laboratory (1).

This paper presents a detailed redescription of the first juvenile stages of *A. rubripes*, the main characters that allow the identification of its subsequent stages, as well as the interval and the molt increment among the successive molts and the beginning of the secondary sexual maturity.

Material and methods

Megalopae of *A. rubripes* were collected at Itamambuca mangrove (23° 24' S; 45° 03' W), Ubatuba, São Paulo, by means of plankton net. The megalopae and the juvenile stages were raised in laboratory conditions and fed on live *Artemia* sp. nauplii. The morphology of first juvenile crabs was illustrated and changes in body parts were recorded for each stage and sex, under stereomicroscope provided with camera lucida. Megalopae and juveniles are deposited in the Nebecc collection at departamento de Zoologia, IBB, UNESP, Botucatu, Brazil.

Results

Description of the first juvenile stage.

Carapace with small and slightly plumose setae, which are scattered distributed. It presents an anterolateral spine in each side and right below them a small lateral protuberance. In general, the carapace is smooth with cardiac and gastric regions not well defined. Carapace is slightly longer than wider. The eyes are pedunculated.

Abdomen, with 6 segments larger than wider, shows ornamentation constituted by little simple and plumose setae, being both types very short. Pleopods could not be seen at the ventral margin of any examining specimens in this stage. The sixth abdominal somite shows a par of small concavities that fit on buttons located on the esternites when abdomen is flexed. The telson is subtriangular with several simple setae or plumose setae on its posterior margin, which is convex.

The chelipeds are very similar in shape and size. Through all the extension of chelipeds and remaining pereopods there are small plumose setae.

The fifth thoracic esternite has a pair of well-developed buttons on its median part (corresponding to the height of second pereopod). The genital openings are not present at this stage.

ANTENNULA: basial segment well developed with 12 to 16 short plumose setae. Smooth peduncle three-segmented. Exopod three-segmented with 2, 1and 1 simple setae in each segment and 0, 1 and 3, aesthetascs from proximal to distal segments. Endopod is absent.

ANTENNA: shows small and scattered simple setae, with a three-segmented peduncle and flagellum with 6 segments.

MANDIBLE: with a well chitinized concave sharp blade. Palp two-segmented with 3 to 4 distal simple setae on proximal segment and 4 to 5 plumose setae on distal segment.

MAXILLULE: endopod unsegmented with 2 distal simple setae. Basal endite with 7 terminal long plumodenticulate and 2 short simple setae, 5 subterminal plumodenticulate setae, being 2 proximal and 2 plumose setae on inner margin. Coxal endite with 4 terminal plumodenticulate and 1 subterminal plumose setae, 3 simple setae on internal lateral margin and 2 proximal plumodenticulate setae. Protopod with 1 short plumose setae on inner surface.

MAXILLA: endopod smooth and unsegmented. Basial endite with 6 plumodenticulate and 2 plumose setae on distal and 5 on proximal lobe. Coxal endite with 5 plumodenticulate setae on distal and 11 on proximal lobe. Scaphognathite (exopod) with 36 to 38 setae on the margin and 5 on the surface of blade.

MAXILLIPED I: endopod with 5 plumose setae. Basial and coxal endite with 14 and 10 plumose setae, respectively. Triangular epipodite with 12 long simple setae. Exopod two-segmented with 3 plumose setae on distal segment.

MAXILLIPED II: endopod five-segmented with 0, 2, 2, 7(8) and 9 to 10 plumose setae from proximal to distal segment. Protopod smooth and epipodite absent. Exopod two-segmented with 8(9) plumose setae on on outer margin and 1 plumose setae on inner margin of the proximal segment and 5 distal segment, one of which is subterminal.

MAXILLIPED III: endopod well developed, five-segmented with 10(11) marginal plumose setae and 5(6) small simple setae submarginal on proximal segment; second segment with 4 marginal plumose setae and 8(9) submarginal; 4, 4(6) and 7(9) small plumodenticulate setae on subsequent segments. Protopod with 13(19) plumose setae. Slender epipod with 8(10) proximal plumose setae and 14(18) long simple setae on terminal portion. Exopod two-segmented with 6(7) small plumose setae on proximal and 3(4) plumose setae on terminal segment, being one subterminal.

Second to tenth juvenile stages

The external morphology of subsequent juvenile stages is slightly modified with the increasing in size and setation of determined structures. The carapace becomes wider than longer throughout the development of stages. The buttons on esternite start decreasing in size as well as the ventral depressions on the abdominal sixth somite .

There are no differences in abdominal width between males and females of analyzed stages. The rudiments of two pairs of pleopods that will become the gonopods appear on the fifth juvenile stage, while male genital openings are only visualized on the eighth stage. In the ninth juvenile stage the "pl 1" is similar to that of the adult crab in its general shapes. For females only two first pairs of pleopods appear in the fifth stage. Female genital openings, that are located on thoracic esternites corresponding to the third par of pereopods, also appear on the fifth juvenile stage. The four pairs of pleopods appear in the 6th stage and are very characteristic in the ninth stage.

Discussion

Comparing the present description to the one made by (3) it is clear that the inconsistency on the number and the type of setae and sometimes among the number of segments of some structures, as the antenna, are due to the differences on the equipment utilized. In the table I it is shown a comparison between the original and the redescription of the first juvenile development of *A. rubripes*.

Differently of what was observed by (4) with *S. rectum*, another representative of the family Sesarmidae, at the present paper the beginning of the pleopodial differentiation in *A. rubripes,* occurs when individuals reach the fifth stage of juvenile development. The related species are phylogenetically close (5) and show megalopae which sizes are very similar, thus the difference at the beginning of pleopodial differentiation among the representatives of the genus *Armases* and *Sesarma* may indicate an intrinsic strategy of each species, not a pattern of the family, as suggested by (6).

Although none comparative studies on the growth of juveniles reared in laboratory and those obtained from the nature has been made with *A. rubripes,* it is possible that what was observed in the present paper (decreasing in the molt increment and increasing in the intermolt period) could also be happening with individuals in the field. The same pattern was already observed by (7) for other brachyuran species like *Sesarma rectum*, *Eurypanopeus abbreviatus* and *Eriphia gonagra.*

References

[1]**Hebling, N.J.; A. Fransozo; M.L. Negreiros-Fransozo**. 1982. Desenvolvimento dos primeiros estágios juvenis de *Panopeus herbstii* H. Milne Edwards, 1834 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae), criados em laboratório. Naturalia, São Paulo, 7: 177-188.

[2]**Sokal, R. R. ; Hohlf, F. J**. 1995. Biometry. H, Freeman and Co., New York.

[3]**Díaz, H.; J.J. Ewald**. 1968. A comparison of the larval development of *Metasesarma rubripes* (Rathbun) and *Sesarma ricordi* H. Milne-Edwards (Brachyura, Grapsidae) reared under similar laboratory conditions. Crustaceana Suppl., 2: 225-248.

[4]**Fransozo, A.** 1987. Desenvolvimento dos estágios juvenis de *Sesarma* (Holometopus) *rectum* randall, 1840 (Decapoda, Grapsidae) obtidos em laboratório. Naturália, São Paulo, 11/12: 77-87.

[5]**Schubart, C. D.; Cuesta, J. A.; Diesel, R.** 2002. Glyptograpsidae, a new brachyuran family from central America: larval and adult morphology, and a molecular phylogeny of the Grapsoidea. Journal of Crustacean Biology, 22: 28-44.

[6]**Flores, A.A.V., Negreiros-Fransozo, M.L., Fransozo, A.** 1998. The megalopa and juvenile development of *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Decapoda, Brachyura) compared with other grapsid crabs. Crustaceana, 71, 197-222.

[7]**Negreiros-Fransozo, M. L.; Fransozo, A**. 1991. Growth and age determination of three juvenile crab species (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Papeis Avulsos de Zoologia, 37(18): 277-283.

Table I: Comparison of the original description and the redescription of the first juvenile stage of *A. rubripes.*

Structure			Diaz & Ewald, 1968	present paper
Antennule	Basal segment		10 setae	12-16 pl
	Peduncle		3-segmented	3-segmented
	Endopod			Absent
	Exopod			2, 1 and 1 s and 0, 1 and 3 aesthetascs
Antenna	Peduncle		8-segmented	3-segmented
	Flagelum			6-segmented
Mandible	Palp	Proximal segment	1 spine	3-4 s
		Distal segment	5 spines	4-5 pl
Maxillule	Endopod		2-segmented	(Unsegmented) 2 s dis
	Basal endite		17 spines	7 pd and 2 s ter.; 5 pd sub.; 2 pl prx.
	Coxal endite		11 spines	4 pd ter.; 1 pl sub.; 3 s and 2 pd prx.
	Protopod			1 pl
Maxilla	Endopod			Unsegmented
	Basal endite	Distal lobe	13 spines	6 pd and 2 pl
		Proximal lobe		5 pd
	Coxal endite	Distal lobe	14 spines	5 pd
		Proximal lobe		11 pd
	Scaphognathite		50 pl	36-38 pl
Maxilliped I	Endopod		3 spines	5 pl
	Basal endite		13 spines	14 pl
	Coxal endite		12 spines	10 pl
	Epipodite		3 and 8 setae	12 s
	Exopod	Distal segment	4 setae	3 pl
		Proximal segment	1 spine	
Maxilliped II	Endopod		2, 1, 5, 9 setae	0, 2, 2, 7(8) and 9 (10) pl
	Exopod	Distal segment	4 setae	8(9) pl and 1 pl
		Proximal segment	6 spines and 2 setae	5 pl (1 sub)
Maxillped III	Endopod		18, 12, 5, 6, 6 spines	10(11) and 5(6), 4 and 8(9), 4, 4(6) and 7(9)
	Protopod			13(19) pl
	Epipod		± 30 spines; 16 setae prx;	8(10) pl prx; 14(18) s ter
	Exopod	Distal segment	5 setae	3(4) pl (1 sub)
		Proximal segment	7 spines and 2 setae	6(7) pl

pl: plumose setae; pd: plumodenticulate setae; s: simple setae; dis: distal; prx: proximal; sub: subterminal; ter: terminal.

VARIABILIDADE TEMPORAL DO SISTEMA SUB-CORRENTE NORTE DO BRASIL: MODOS ESTATÍSTICOS DE ESTRUTURA VERTICAL

Barros, P.R. da S.[1,2]; Silveira, I.C.A. da [1]

[1] *Laboratório de Dinâmica Oceânica (LaDO), Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – prbarros@io.usp.br, ilson@io.usp.br*

[2] Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: Funções Ortogonais Empíricas, Atlântico Tropical, Modos Normais

Introdução

O Atlântico Tropical é uma região de grande importância pois, é origem de feições como a Corrente do Brasil (CB), Sub-Corrente Norte do Brasil (SNB) e a Corrente Norte do Brasil (CNB). Quando o ramo sul da Corrente Sul Equatorial atinge a costa brasileira, em torno de 15^o S, origina a CB e SNB (4). Enquanto a estrutura vertical e transporte instantâneos já foram descritos na literatura, provavelmente, inexistem informações sobre a variabilidade temporal do sistema de correntes na região. Para avaliar tal variabilidade, uma importante ferramenta é a técnica da análise de funções ortogonais empíricas (EOF), que tem como grande vantagem o fato do resultado produzir séries temporais de padrões de auto-funções verticais que também são denominadas "modos normais" estatísticos. O trabalho proposto tem como objetivo avaliar a variabilidade temporal do Sistema Sub-corrente Norte do Brasil, através da análise de séries de correntes no período entre Março de 2000 à Setembro de 2001.

Material e Métodos

Os dados utilizados são de origem da Universidade de Kiel (Alemanha), sob responsabilidade do Dr. Friedrich Schott e Dr. Jurgen Fischer, disponibilizados no Banco Nacional de Dados Oceanográficos da Marinha do Brasil. Dados estes, provenientes do fundeio instalado durante o Cruzeiro M47/1 pelo N.Oc. Meteor, e foi equipado com ADCP nos 6 primeiros níveis e correntômetros nos 6 últimos níveis. O primeiro nível encontra-se na profundidade de 49 metros, cobrindo a coluna d'água até a profundidade de 2883 metros. O fundeio está localizado em 10^{o}36,7' S 35^{o}23,4' W (Fig. 1).

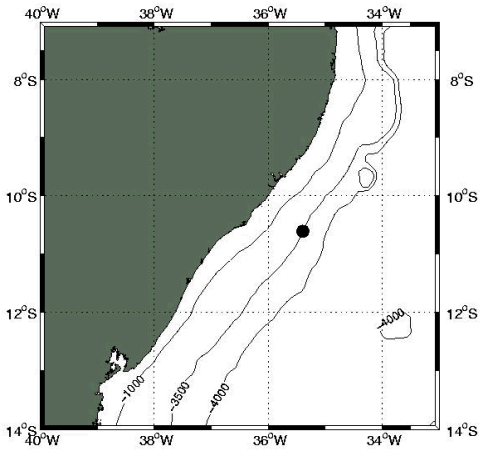


Figura 1: Disposição geográfica do fundeio utilizado no estudo.

A metodologia empregada no trabalho contempla inicialmente um tratamento básico das séries temporais, seguido de uma filtragem dos dados de forma a eliminar os fenômenos que fogem do interesse do estudo de meso-escala, ou seja, utilizou-se um filtro digital passa-baixa (1). Foram calculados os fluxos médio, barotrópico e baroclínico. Por fim, deseja-se avaliar a variabilidade do sistema de correntes empregando o método de funções ortogonais empíricas (EOF) nas séries filtradas de acordo com (2) e (3).

Na Análise EOF deseja-se representar os dados como uma combinação linear de funções dos intervalos das medições e da profundidade. O objetivo é representar a matriz dos dados em termos de uma expansão em modos normais, de forma que se obtenha uma série de padrões verticais que variam com o tempo. O cálculo das EOFs foi realizado com as componentes escalares norte e leste (v e u), de maneira que as duas componentes de velocidade serão tratadas como sendo estatisticamente independentes. De acordo com (2) esse é o procedimento mais usual e que apresenta menos restrições quando as

componentes não são correlacionáveis. Neste trabalho está representado apenas a componente meridional para o cálculo das EOFs.

Resultados e Discussões

Os resultados dos cálculos do fluxo médio encontra-se na Fig. 2, esta revela os perfis da velocidade meridional onde a linha pontilhada representa a componente baroclínica, a tracejada, a componente barotrópica e a linha sólida, a composição total dos fluxos baroclínico e barotrópico. A contribuição barotrópica é muito pequena, com valor em torno de -0,05 ms^{-1}. O fluxo médio na superficie é para norte, podendo ser interpretado como sendo uma contribuição pouco expressiva da CNB, com valores em torno de 0,2 ms^{-1}. Por volta de 200 m de profundidade encontra-se a máximo contribuição da velocidade para norte (~ 0,3 ms^{-1}), o qual seria o núcleo da SNB. O nível de inversão está localizado proximadamente em 1000 m, e em torno de 1800 m, com fluxo para sul, encontra-se o núcleo da Corrente de Contorno Profunda (CCP), com valor máximo aproximado de -0,14 ms^{-1}.

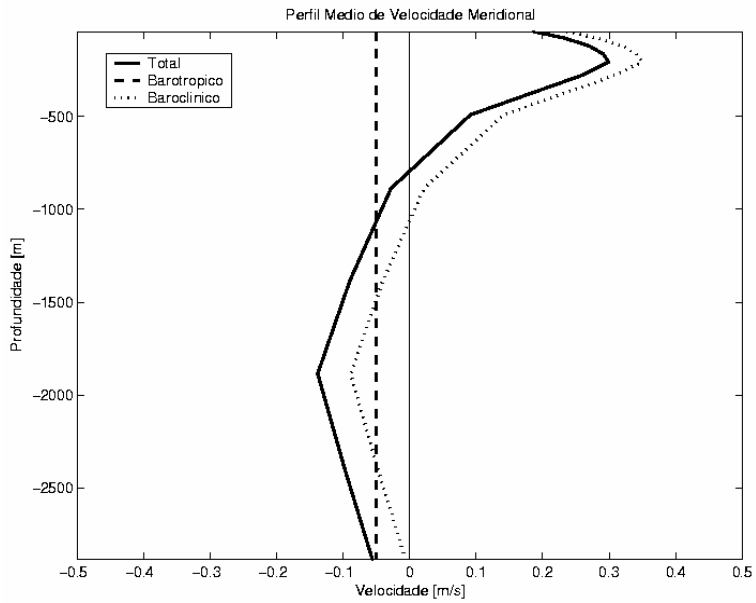


Figura 2: Perfis médios da componente meridional. As linhas sólida, tracejada e pontilhada representam respectivamente o fluxo total, barotrópico e baroclínico.

O resultado do cálculo das EOF são mostrados na Fig. 3, esta apresenta os três primeiros modos EOF resolvidos para a componente meridional. As linhas sólida, tracejada e pontilhada representam respectivamente os modos 1, 2 e 3. O primeiro modo contém a maior parcela da variância total das séries e responde por 41,44% da variância. Este modo explica a variabilidade da CCP. O segundo modo, que responde por 35,4% da variância, explica a variabilidade relacionada à SNB e aos fenômenos das camadas de superfície.

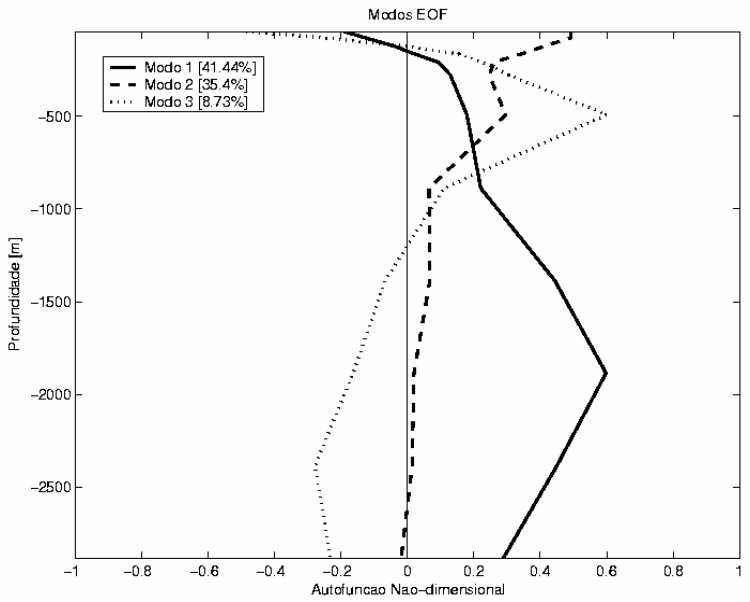


Figura 3: Representação gráfica dos modos EOF resolvidos para a componente meridional. As linhas sólida, tracejada e pontilhada representam respectivamente os modos 1, 2 e 3.

Conclusões

É evidente na análise do fluxo médio a presença da SNB, com núcleo em subsuperfície, além de uma pequena parcela da CNB em superfície. O núcleo da CCP também é bem marcante, em torno de 1800 m. Através da técnica de funções ortogonais empíricas, avaliamos os modos normais que melhor representam a variância das séries do fundeio. A análise dos modos EOF encontrados retrata que 85,57 % da variância dos dados de corrente são explicados pelos 3 primeiros modos. Vale ressaltar que o primeiro e o segundo modo representam a maior parte da variância das séries temporais, explicando a variabilidade da CCP e da SNB.

Referências

[1] **Emery, W.J.; Thomson, R.E.** 1997. Data Analysis Methods in Physical Oceanography. Pergamon, pp 634.

[2] **Lippert, A.; Briscoe, M.G.** 1990. Observations and eof analysis of low-frequency variability in the western part of the Gulf-Stream recirculation. Journal of Physical Oceanography 20 (5): 646-656.

[3] **OWENS, W.B.** 1985. A statistical description of the vertical and horizontal structure of eddy variability on the edge of the Gulf Stream recirculation. Journal of Physical Oceanography 15 (2): 195-205.

[4] **Silveira, I.C.A.; Miranda L.B.; Brown, W.S**. 1994. On the origins of the North Brazil Current. Journal of Geophysical Research, vol 99, pages 22501-22512.

FLUXO DE EXPORTAÇÃO/IMPORTAÇÃO DE BIOMASSA ZOOPLANCTÔNICA NA BARRA DE CATUAMA (PE – BRASIL)

Melo Júnior[1#], M. de; Paranaguá[2], M. N.; Schwamborn[3], R.; Neumann-Leitão[1], S.; Gusmão[1], L. M. de O.; Silva[1], A. P.; Cunha[1], A. G. da

[1]UFPE/CTG, Departamento de Oceanografia. Av. da Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE. CEP. 50.670-901. e-mail: m_melojunior@yahoo.com.br. [2]UFRPE/DB, Área de Zoologia. [3]UFPE/CCB, Departamento de Zoologia. [#]Bolsista CAPES/UFPE.

Palavras-chave: transporte, variação nictemeral, correntes de maré, bomba de sucção, ADCP.

Introdução

As teias alimentares estuarinas possuem como principais bases o plâncton e os detritos, cuja produção está regulada, principalmente, pelos ciclos biogeoquímicos internos (1). Neste contexto, os consumidores primários surgem como um dos principais determinantes da dinâmica energética, através das relações tróficas nas cadeias alimentares (2). A função do zooplâncton como transferidor dessa energia para elos superiores não se limita apenas às teias estuarinas, mas pode afetar, através da exportação, ecossistemas marinhos adjacentes (3; 4; 5). Uma forma de se estimar essa importante energia armazenada sob a forma de matéria orgânica é através dos cálculos de biomassa.

A biomassa zooplanctônica é, muitas vezes, representada por uma medida aproximada do volume do plâncton. Um dos métodos mais práticos de avaliar a biomassa é a determinação do peso úmido. Este método deve, no entanto, ser efetuado com algumas precauções, uma vez que não representa um valor preciso da biomassa. O peso úmido de uma amostra de zooplâncton é determinado após a remoção, tão completa quanto possível, da água intersticial. As determinações da biomassa são muitas vezes usadas em estudos de produtividade, da condição nutricional e do papel desempenhado pelas espécies na cadeia trófica (6). Para muitos propósitos de estudos de zooplâncton, a medida de biomassa pode suplementar e complementar, mas nunca substituir a informação sobre a abundância numérica e composição taxonômica (7).

Os estudos sobre a dinâmica do fluxo de biomassa zooplanctônica em ambientes estuarinos tropicais são bastante escassos e recentes. O levantamento de dados quantitativos sobre os componentes participantes das interações estuário – costa na região do Canal de Santa Cruz é um esforço único para a compreensão da dinâmica desses processos de troca, visto que seus resultados trazem uma nova visão para a ecologia estuarina tropical. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo geral caracterizar a dinâmica do fluxo de importação/exportação de biomassa zooplanctônica na Barra de Catuama (Itamaracá, PE – Brasil).

Material e Métodos

A Barra de Catuama está localizada no litoral norte do estado de Pernambuco, pertencente ao sistema estuarino da Ilha de Itamaracá. Esta ilha está limitada pelos paralelos de 7º48'00" e 7º55'16"S e os meridianos de 34º48'48" e 34º52'24" W, distando cerca de 50 km da cidade do Recife. As coletas foram realizadas no período chuvoso, durante as marés de sizígia (5-6/08/2001) e de quadratura (11-12/08/2001), em intervalos de 3 em 3 horas, num período de 15 horas para a maré de sizígia (n = 32 amostras) e de 24 horas para a maré de quadratura (n = 56 amostras). Na barra, foram delimitadas três estações de coleta eqüidistantes: Estação Ilha, Estação Meio e Estação Continente. A posição exata de cada estação foi obtida a partir de um GPS. Quanto aos pontos de amostragem, foram realizadas coletas em três níveis de profundidades para a estação meio (superfície, meio e fundo) e em dois níveis para as demais (superfície e fundo).

Antes de cada série de coleta, foram feitos transectos transversais completos em 3-D de velocidade e direção de correntes para cada momento de maré, a partir de um perfilador acústico de corrente acoplado a um barco em movimento (ADCP – acoustic Doppler current profiler). Além dos transectos transversais realizados de uma margem a outra por série, foram feitos outros menores para cada uma das estações de coleta. As amostras de zooplâncton foram obtidas com o auxílio de uma bomba de sucção, acoplada a uma embarcação movida a motor. A água foi filtrada com rede de plâncton com 300µm de abertura malha. Dependendo da concentração de material em suspensão, o período de bombeamento da água variou de três a cinco minutos. Logo após a filtragem, o material biológico foi transferido para recipientes plásticos devidamente etiquetados e fixado com formol a 4%, neutralizado com bórax ($5g*L^{-1}$), de acordo com técnicas descritas na literatura (8).

Para os dados de ADCP, foram selecionados aleatoriamente 10 valores de velocidade de corrente, em cada uma das camadas de coleta (superfície, meio e fundo), para todos os horários, e em cada uma das estações. A partir daí, foi obtida uma média da velocidade ($m*s^{-1}$), para cada nível e estação de coleta amostrados. Para determinação da biomassa zooplanctônica, as amostras foram pesadas através do peso úmido, em balança de precisão, de acordo com as técnicas na literatura (7, 9). Antes de cada

pesagem, foram triados e separados os grandes fragmentos de algas e fanerógamas encontrados nas amostras. Os valores de biomassa zooplanctônica foram obtidos a partir da fórmula: $B_z = P_u * V_f^{-1}$ onde: P_u = Peso úmido do zooplâncton contido na amostra. V_f = Volume total de água filtrado.Todos os valores estão expressos em $mg*m^{-3}$. O fluxo total da biomassa foi calculado a partir da fórmula: $F_t = B_m * Q$ onde: B_m = Biomassa zooplanctônica média das amostras por série de coleta ($mg*m^{-3}$). Q = Vazão total da massa líquida no momento da coleta ($m^{-3}*s^{-1}$). Todos os valores do fluxo total de biomassa estão expressos em $mg*s^{-1}$.

Para a análise estatística, foram realizados testes não-paramétricos (Mann-Whitney ou prova "U" - H_o: $\mu_1 = \mu_2$; $\alpha = 0.05$) para verificar as possíveis influências dos parâmetros físicos sobre a biomassa. Foram testados os seguintes fatores: fases de maré (preamar, vazante, baixa-mar e enchente), situação de maré (sizígia e quadratura), fotoperíodo (dia e noite) e nível de coleta (superfície e fundo). Além disso, foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman (r_s), teste também não-paramétrico, para verificar o grau de associação entre a biomassa e as variáveis corrente de maré e densidade dos organismos.

Resultados e Discussão

A Barra de Catuama apresentou uma grande variabilidade nos dados de biomassa zooplanctônica, tendo sido registrados valores relativamente elevados, principalmente se considerarmos outros ecossistemas marinhos do nordeste do Brasil. Considerando as amplitudes e as fases de maré, a área caracterizou-se por expressivas mudanças nos fluxos de biomassa. No geral, a biomassa apresentou durante a sizígia, média de 320.91±192.78 $mg*m^{-3}$, enquanto que durante a quadratura a biomassa média foi cerca de duas vezes mais baixa que à observada na campanha anterior (127.21±96.94 $mg*m^{-3}$).

O fluxo da biomassa zooplanctônica apresentou valores significativamente mais elevados durante a campanha sizígia ($p = 0.000$), com fluxos médios de 7.99×10^5 $mg*s^{-1}$, durante a sizígia e de 1.26×10^5 $mg*s^{-1}$, durante a quadratura. Durante a sizígia, os fluxos máximos foram de 14.6×10^5 $mg*s^{-1}$, durante a vazante noturna e de 11.8×10^5 $mg*s^{-1}$, durante a enchente também noturna. Durante a quadratura, os fluxos máximos foram de 2.29×10^5 $mg*s^{-1}$, durante a vazante noturna e de 1.16×10^5 $mg*s^{-1}$, durante a vazante diurna (Figura 1). Os valores registrados durante o fotoperíodo noturno foram significativamente superiores aos observados no fotoperíodo diurno ($p = 0.000$), principalmente durante as marés vazante e enchente. Não houve diferenças significativas entre os níveis de coleta.

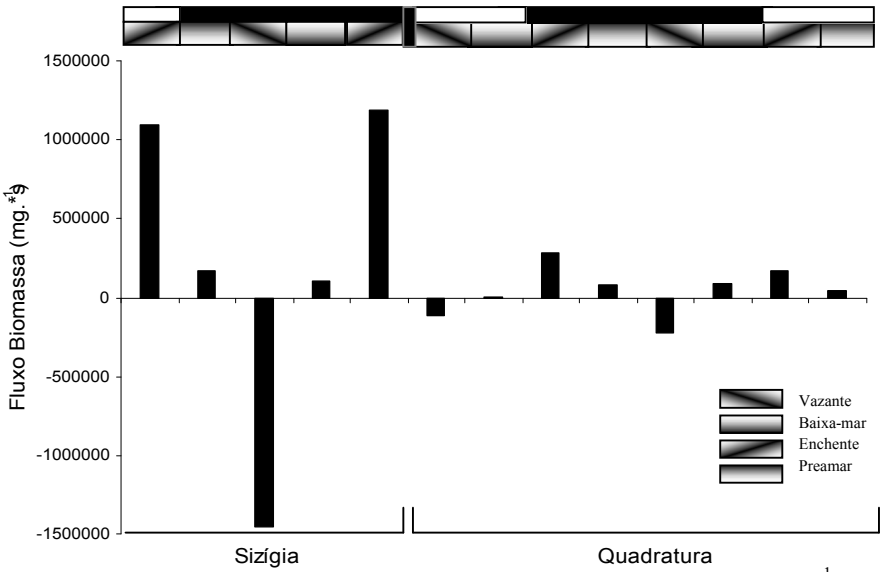


Figura 1. Variação nictemeral do fluxo médio da biomassa zooplanctônica ($mg*s^{-1}$) na Barra de Catuama (PE – Brasil), durante as marés de sizígia (5 e 6/08/2001) e de quadratura (11 e 12/08/2001). As barras escuras acima indicam fotoperíodo noturno e as brancas, fotoperíodo diurno. Os valores em negativo indicam exportação a partir da Barra de Catuama.

Os principais picos de transporte instantâneo de biomassa zooplanctônica foram correlacionados positivamente com transporte instantâneo do zooplâncton total ($r_s = 0.8001$), e dos Decapoda planctônicos ($r_s = 0.7595$). Os altos valores de biomassa durante a sizígia foram diretamente correlacionados ao transporte instantâneo do zooplâncton, principalmente de larvas de Brachyura e Sergestoidea, além dos Calanoida, cujos valores também foram significativamente maiores nesta campanha, sobretudo nas marés vazante e enchente. Larvas de Decapoda têm sido associadas a elevados valores de biomassa, devido às suas dimensões corporais e altas densidades em determinadas épocas do ano (10, 11). Em um estudo realizado na Bacia do Pina (PE), os valores obtidos para a biomassa para o meroplâncton apresentaram

um padrão cujas taxas percentuais e numéricas reduzidas nem sempre corresponderam a biomassas reduzidas. Neste caso, destacaram-se as larvas de Brachyura e de outros Decapoda, constituindo-se em grupos extremamente importantes na dinâmica energética do sistema (10).

Um fator que pode interferir na comparação dos dados de biomassa é a metodologia de amostragem empregada. Coletas simultâneas às do presente trabalho, realizadas a partir de arrastos subsuperficiais com redes de plâncton com a mesma malha (12), mostraram valores mais elevados do que os registrados a partir da bomba de sucção, com uma diferença de 160.4 $mg*m^{-3}$ entre as médias totais. Dados obtidos a partir de redes são, de certa forma, superestimados, já que o volume filtrado nem sempre corresponde ao real, uma vez que estes coletores sofrem colmatagem de seus poros à medida que vão atravessando a coluna d'água. O grau de colmatagem pode variar de acordo com as condições do ambiente (presença de seston) e a forma pela qual a rede é operada (13). As bombas de sucção, por outro lado, parecem ter como principal desvantagem o fato de muitos dos organismos coletados se danificarem no momento de coleta (7), o que não significa, a princípio, que este tipo de coletor aumente os valores de biomassa. Ao contrário, os dados poderiam ser subestimados, devido à seletividade dos organismos relacionada ao diâmetro do tubo coletor (13).

A grande quantidade de detritos sestônicos em suspensão na coluna d'água, bastante evidente nos ecossistemas estuarinos, é outro aspecto que se deve levar em conta nos estudos com biomassa. Algumas amostras de Barra de Catuama continham consideráveis quantidades de material em suspensão, tais como fragmentos de capim marinho e algas, sedimentos, detritos, hidrozoários, entre outros, os quais não foram possíveis de serem triados na totalidade, sendo separados apenas os de maior tamanho. Apesar disso, dependendo da quantidade de material em suspensão, a biomassa zooplanctônica ainda pode ser considerada uma boa estimativa da energia armazenada nesta parcela do plâncton (6; 13, 14).

Conclusões

A Barra de Catuama representa um verdadeiro corredor de troca de biomassa zooplanctônica entre o Canal de Santa Cruz e a plataforma costeira adjacente. A variabilidade dos valores de biomassa indica, provavelmente, migração vertical do zooplâncton em sincronia com o fotoperiodismo e com o ciclo de marés. A dinâmica da biomassa foi maximizada pelas correntes de maré durante as enchentes e vazantes noturnas, sobretudo durante a sizígia. Conseqüentemente, é provável que nos momentos de maior importação/exportação de biomassa, haja uma explosão em diversidade biológica na região, principalmente na área costeira adjacente à Barra de Catuama, não só de organismos trazidos pela pluma estuarina do Canal de Santa Cruz, mas de uma ampla variedade de animais marinhos que são atraídos por essa rica fonte de energia.

Referências

[1]**SMITH, R.L.; SMITH, T.M**. 2001. Ecología. 4 ed. Madrid: Pearson Educación, 664p.
[2]**DAJOZ, R**. 1983. Ecologia geral. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 472p.
[3]**DAME, R.; ALLEN, D.** 1996. Between estuaries and the sea. J.Exp.Mar.Biol.Ecol., v.200, p. 169-85.
[4]**SCHWAMBORN, R.** 1997. Influence of mangroves on community structure and nutrition of macrozooplankton in Northeast Brazil. 77f. Tese (Doutorado) - University of Bremen. Alemanha.
[5]**GIBSON, R.** 2003. Go with the flow: tidal migration in marine animals. Hydrobiologia,v.503, p.153-61.
[6]**RÉ, P.M.A.** 2000. Biologia marinha. Lisboa: Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências, 94 p.
[7]**BEERS, J.R.** 1981. Determinación de la biomasa del zooplancton. In: BOLTOVSKOY, D. (ed.). Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino. Mar del Plata: INIDEP, p. 133-141.
[8]**NEWELL, G.H.; NEWELL, R.C.** 1963. Marine plankton a pratical guide. London: H. Educat., 221 p.
[9]**OMORI, M.; IKEDA, T.** 1984. Methods in marine zooplankton ecology. New York: Wiley. 331p.
[10]**ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M.** 2000. Zooplankton abundance and biomass in a tropical estuary (Pina Estuary – Northeast Brazil). Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife, v. 28, n.1, p.21-34.
[11]**SILVA, T.A.** 2003. Zooplâncton demersal coletado com armadilhas na área de proteção ambiental de Tamandaré – Pernambuco (Brasil). Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal de Pernambuco, 85p.
[12]**CUNHA, A.G.** 2004. Dinâmica temporal e transporte das larvas de Crustacea Decapoda na desembocadura norte do Canal de Santa Cruz – Itamaracá – Pernambuco, Brasil. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Pernambuco. 65p.
[13]**PINTO-COELHO, R.M.** 2004. Métodos de coleta, preservação, contagem e determinação de biomassa em zooplâncton de águas epicontinentais. In: BICUDO, C. E. de M.; BICUDO, D. de E. C. Amostragem em limnologia. São Paulo: RiMa, cap. 9, p. 149-166.
[14]**BONECKER, A.C.T.; BONECKER, S.L.C.; BASSANI, C.** 2002. Plâncton marinho. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A (Orgs.). Biologia marinha. Rio de Janeiro: Interciência. cap. 6, p. 103-125.

MAPEAMENTO DETALHADO DOS AMBIENTES COSTEIROS DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO CARDOSO-SP E ADJACÊNCIAS

Wieczorek1, A. ; Dias-Brito2, D. ; Milaneli3, J.C.
[1] *UNESP- Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro, Pós Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Programa de Formação de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás – PRH05, gtsensibilidade costeira. artwiec@rc.unesp.br.*

Palavras Chave: praias, costões rochosos, manguezais, restinga, complexo estuarino Cananéia-Ilha Comprida-Iguape.

Introdução

O mapeamento dos ambientes costeiros é uma etapa fundamental para os estudos ecológicos que levam em consideração variáveis espaciais, além de ser importante para o gerenciamento costeiro nas atividades de planejamento ambiental. O Brasil possui uma grande deficiência em mapeamentos detalhados dos ambientes costeiros, pois aqueles existentes foram, em geral, realizados em escalas de 1:50.000 e estão em sua grande maioria desatualizados, devido ao grande dinamismo dos ambientes litorâneos, principalmente àqueles mais intensamente associados a processos erosivos e/ou deposicionais.

Desta maneira é de fundamental importância o mapeamento detalhado dos ambientes costeiros, principalmente das áreas que apresentam grande relevância ecológica como é o caso do Parque Estadual da Ilha do Cardoso e entorno. Este mapeamento visa atualizar a base de dados espaciais sobre a região, a fim de subsidiar o planejamento ambiental e os estudos ecológicos na região. Além disso, este trabalho faz parte do projeto de mapeamento de sensibilidade a derrames de petróleo desta região, que vem sendo desenvolvido no âmbito do Programa de Formação de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás PRH 05, UNESP Rio Claro. (GT Sensibilidade Costeira).

Material e Métodos

O Parque Estadual da Ilha do Cardoso, administrado pelo Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, localiza-se no litoral sul do Estado de São Paulo na divisa com o Estado do Paraná, abrangendo uma área de aproximadamente 151 Km². Separa-se do continente pela Baía de Trapandé e Canal de Ararapira, (Fig. 1).

A Ilha do Cardoso faz parte do sistema estuarino Cananéia – Ilha Comprida - Iguape. O sistema possui quatro ilhas principais (Cardoso, Cananéia, Comprida e Iguape); essas ilhas encontram-se separadas por sistemas de canais lagunares e rios que se comunicam com o oceano Atlântico. O Canal de Ararapira separa a Ilha do Cardoso do continente, vindo do mar de Cananéia em sentido sudeste até o extremo sul da ilha onde deságua no oceano (1). A Barra de Cananéia limita a Ilha do Cardoso ao norte, sendo a principal fonte de trocas de água do mar com as águas do sistema estuarino em questão (2).

A localização e vias de acesso ao Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC) têm como referência o município de Cananéia e o de Ilha Comprida. De Cananéia o acesso à Ilha do Cardoso é feito por barcos via canal até a base do parque ou a localidade de Marujá.

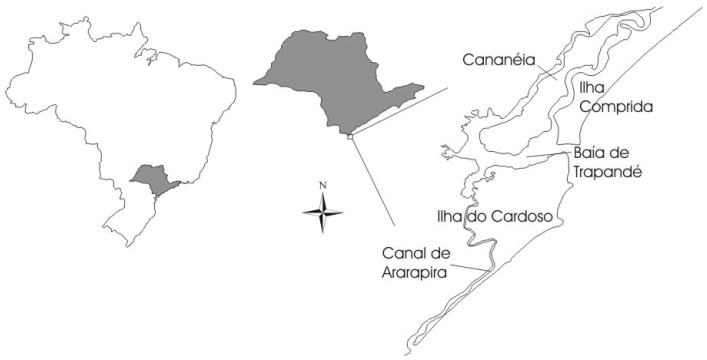


Figura 1. Localização da área de estudo.

Os ambientes litorâneos encontrados na Ilha do Cardoso e na porção continental adjacente, apresentam grandes diferenças em relação às suas faces oceânica e estuarina. Na porção oceânica, há um predomínio de extensas praias de areia fina e declividade baixa, intercaladas por costões rochosos. Ainda na porção oceânica da ilha, ocorrem manguezais associados à desembocadura dos rios.

Na porção estuarina, predominam os ambientes associados a processos de erosão e deposição flúvio-marinha-lagunar. De acordo com feições características do Canal de Ararapira, operam-se ora processos erosivos, onde bancos de areia são expostos, ora processos deposicionais predominando a

deposição de material areno-argiloso. O manguezal é o ambiente predominante na porção estuarina da ilha e do continente.

O mapeamento foi realizado em ambiente SIG com auxílio do software SPRING (3). A base cartográfica utilizada foram as cartas topográficas do IBGE, Cartas Náuticas, e hortofotos obtidas em sobrevôo de 2002 em maré baixa de sizígia e cedidas pelo Instituto Florestal da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, com resolução de 2000dpi; estas permitem uma resolução espacial de 1:10.000, escala na qual os ambientes litorâneos foram mapeados. A base cartográfica foi georeferenciada, utilizando-se referências das cartas topográficas. As projeções foram uniformizadas para UTM datum horizontal SAD 69. As hortofotos foram georeferenciadas com auxílio de referências espaciais obtidas das cartas topográficas e pontos-controle obtidos em campo com auxílio de GPS, que mostrou erro espacial médio de 10 metros.

A partir da base cartográfica, os seguintes ambientes litorâneos foram mapeados: drenagem, praias oceânicas, costões rochosos, manguezais, restingas e vegetação de dunas. Além dos ambientes litorâneos, foram também mapeados os tipos vegetacionais definidos como vegetação de planície e vegetação de altitude. Cada ambiente foi delimitado em temas geográficos isolados, o que permite a visualização e análise de cada ambiente separadamente.

O tema geográfico drenagem constitui os rios e canais; os mesmos foram delimitados a partir da visualização nas hortofotos e cartas topográficas. As praias foram delimitadas a partir das hortofotos sendo que o limite superior foi delimitado a partir do início da vegetação, ou seja, o limite do supralitoral incluindo a berma; o limite inferior foi delimitado a partir do contado entre a água e o substrato arenoso. No entanto, este contato nem sempre é claro na interpretação da imagem. Em caso de dpúvida optou-se, pela extrapolação da delimitração do limite inferior para a região onde aquosa, acreditando-se que o limite inferior foi mapeado na franja do infralitoral. Os costões rochosos foram delimitados levando-se em consideração a diferença de coloração na hortofoto devido à ausência de vegetação. Os manguezais foram mapeados em função da diferença textural da imagem: como a vegetação do manguezal é homogênea e associada a solos saturados em água, apresentam nítidas diferenças com relação à coloração e textura. As formações vegetacionais de planície e altitude foram definidas a partir da interpretação de padrões texturais: a vegetação de planície está associada a solos arenosos e apresenta resposta de coloração mais clara na hortofoto e a vegetação de altitude apresenta coloração mais escura. Quando a diferença não era nítida os limites foram delimitados a partir das isolinhas topográficas de 20 metros de altitude: sendo abaixo de 20 metros vegetação de planície; acima vegetação de altitude.

Além dos ambientes, foram digitalizados as cotas topográficas e batimétricas obtidas das cartas topográficas e náuticas.

Resultados e Discussões

O mapeamento detalhado dos ambientes permitiu uma atualização da base cartográfica da área estudada, sendo que algumas feições apresentaram grandes modificações espaciais quando comparadas às cartas topográficas disponíveis atualmente. Por exemplo, no extremo nordeste da Ilha do Cardoso e Sul da Ilha Comprida (Fig 2) ocorreu, nos últimos quarenta anos aproximadamente, um intenso processo de sedimentação, levando à formação de uma feição aqui classificada como vegetação de dunas. Estas feições apresentam, atualmente, aproximadamente um kilômetro de largura e não são identificáveis nas cartas topográficas oficiais que foram realizadas com levantamentos aerofotogamétricos de 1964-1966.

Do total da área mapeada, incluindo as ilhas oceânicas e excluindo o oceano, foram mapeados 3867 Km², dois quais 4,6 Km² (0,1%) foram de vegetação de dunas, 12,2 Km² (0,3%) de costões rochosos, 56,4 Km² (1,5%) de praias oceânicas, 63,3 Km² (1,6%) de canais de drenagem, 1148,6 Km² (29,7%) de manguezais, 1193,2 Km² (30,8%) de vegetação de planície e 1388,9 Km² (35,9%) de vegetação de altitude. Observa-se a grande contribuição, em termos de área, do ecossistema manguezal. Isto demonstra a importância ecológica do ambiente e de seu mapeamento detalhado.

A atualização cartográfica dos ambientes litorâneos é de fundamental importância, dada sua variabilidade temporal. Além disso, bases cartográficas digitais, para que sejam utilizadas em ambientes SIG para os mais diversos fins, são de difícil acesso à pesquisadores e órgãos responsáveis pelo gerenciamento ambiental. Assim acredita-se que a contribuição apresentada neste estudo seja efetiva neste sentido. A base cartográfica aqui apresentada será disponibilizada na Web, (www.rc.unesp/prh/).

Conclusões

O mapeamento aqui referido dos ambientes litorâneos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso e adjacências permitiu uma atualização da base cartográfica em escala detalhada (1:10.000), servindo como elemento de apoio à gestão ambiental, e podendo ser utilizado nas operações emergenciais a eventuais derrames de petróleo na área.

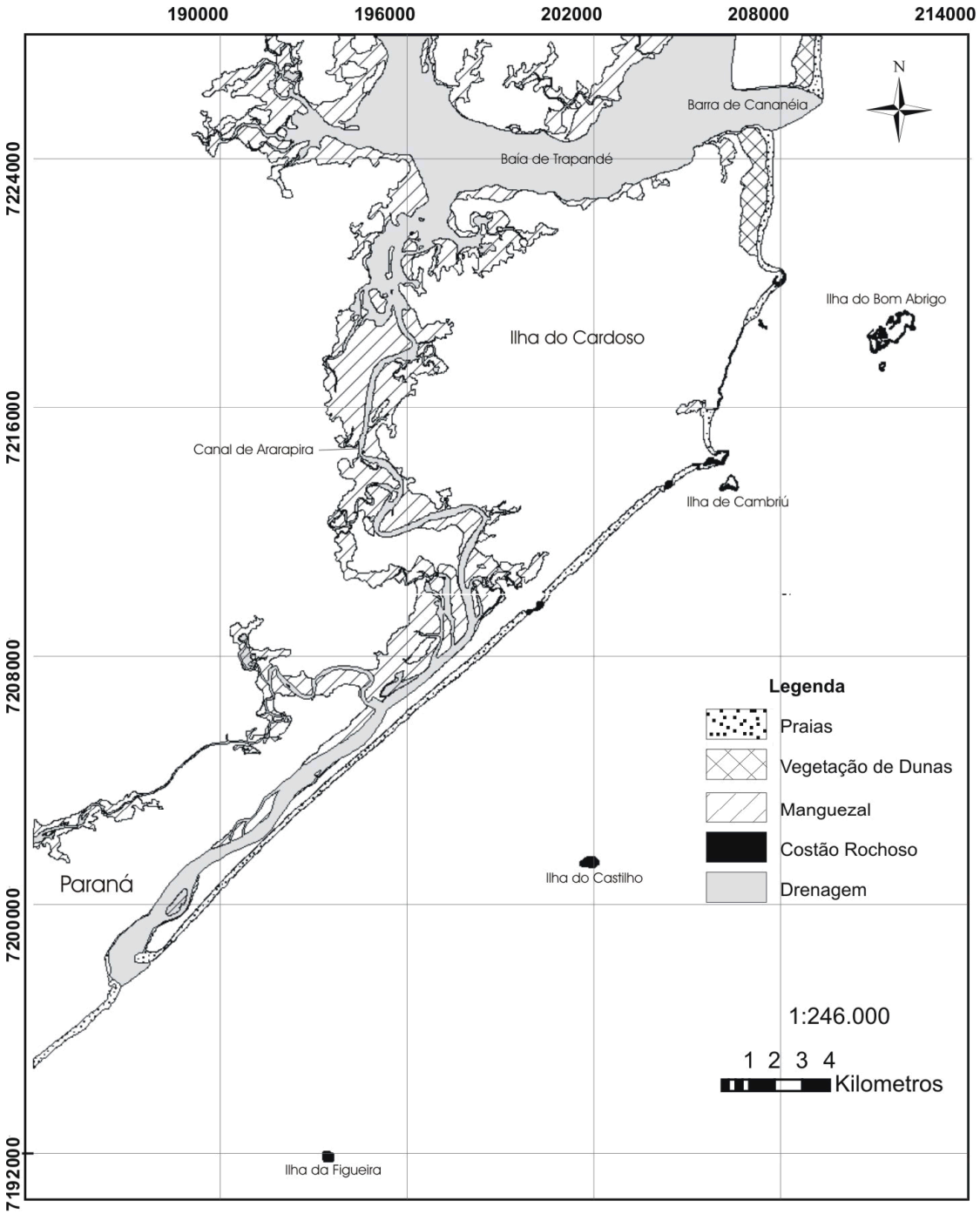


Figura 2. Mapa de ambientes litorâneos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso e áreas adjacentes.

Referências

[1] **Suguio, K.; Tessler, M.G. 1992.** Depósitos quaternários da planície costeira de Iguape-Cananéia (SP). Roteiro das Excursões do 37° Congresso Brasileiro de Geologia, V.1 31p.

[2] **Bérgamo, A. L.** 2000. Características da hidrografia, circulação e transporte de sal: Barra de Cananéia, Sul do Mar de Cananéia e Baía de Trapandé. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, USP, 210p.

[3] **Câmara G. ; Souza R.C.M. ; Freitas U.M. ; Garrido J.** 1996. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. Computers & Graphics, 20: (3) 395-403.

PRIMEIRA OCORRÊNCIA DO GÊNERO *Ecionemia* BOWERBANK, 1864 (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) PARA A COSTA BRASILEIRA

Mothes1,B.; Campos2, M.; Lerner1, C. & Silva3, C.M.M.da.

[1]Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Bolsista CNPq bmothes@fzb.rs.gov.br; [2] Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRGS, Bolsista CAPES; [3]Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Departamento de Biologia Celular e Genética, BolsistaRD-CNPq.

Palavras chave: Taxonomia, Diversidade, Zoogeografia, Atlântico Ocidental.

Introdução

A diversidade de poríferos ainda é pouco conhecida na extensa faixa da costa brasileira, principalmente aquela situada na plataforma continental em profundidades superiores a 50 metros. Com o incremento de expedições oceanográficas, realizadas nestes últimos anos principalmente pelo Programa de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE, muitas amostras foram coletadas e examinadas, o que vem ampliando os dados sobre a diversidade deste grupo bentônico na costa. Ao norte e ao sul da desembocadura do Rio Amazonas, esta fauna ainda é restrita a registros pontuais de algumas espécies. O presente estudo tem como objetivo ampliar o conhecimento da espongofauna ao longo da costa. Neste trabalho identificou-se pela primeira vez para o Brasil o gênero *Ecionemia* Bowerbank, 1864 pertencente à família Ancorinidae Schmidt, 1870, que apresenta distribuição cosmopolita (1) e até o momento era representado no Brasil pelos gêneros *Stelletta* Schmidt, 1862; *Asteropus* Sollas, 1888; *Jaspis* Gray, 1867; *Penares* Gray, 1867; *Tribrachium* Weltner, 1882; *Holoxea* Topsent, 1892 e *Rhabdastrella* Thiele, 1903. O gênero *Ecionemia* tem distribuição no Oceano Índico, Pacífico e Atlântico (2). Caracteriza-se por apresentar escleras do tipo óxeas e trienas, além de microscleras do tipo euásteres e microrhabdos microespinhosos. Apenas uma espécie, *Ecionemia demera* (De Laubenfels, 1934), é conhecida para o Atlântico Ocidental [Caribe, Porto Rico], coletada entre 60-72m.

Material e Métodos

O material estudado foi coletado ao largo da costa do Maranhão [00º11'13"N - 44º46'12"W], a 93m de profundidade, com draga retangular, pelo Navio Oceanográfico "Antares" no âmbito do Programa REVIZEE - escore Norte. Encontra-se fixado em álcool 96^{O} e incluído na Coleção de Poríferos Marinhos do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. A metodologia utilizada para o estudo taxonômico foi com base no estudo das escleras (3), (4). O espécime foi comparado com o material-tipo de *Ecionemia demera*, depositado no Smithsonian Institution.

Resultados e Discussões

Resultados preliminares indicaram que pode tratar-se de uma nova espécie, uma vez que as microescleras e megaescleras observadas na amostra brasileira, ao microscópio óptico, revelaram a ocorrência de mais de uma categoria de cada tipo de espícula, o que constitui caracteres taxonômicos diferenciais em relação à espécie conhecida para o Caribe. Entretanto, a pesquisa ainda encontra-se em andamento, uma vez que se pretende utilizar microscopia eletrônica de varredura para obter-se maior precisão quanto ao detalhamento da ornamentação morfológica das microescleras. Os diversos tipos de superfície que as microescleras podem apresentar, ou seja, microespinhosa, rugosa e/ou lisa, são complementos importantes na descrição de uma nova espécie.

Conclusões

Pelos registros conhecidos até o momento, este trecho do litoral brasileiro apresenta um acentuado componente faunístico caribenho. Mesmo que se confirme a ocorrência de um novo táxon específico para a região, não é possível delimitar-se, ainda, uma zona de endemismo.

Referências

[1] **Soest, R.W.M.** 1994. Demosponge distribution patterns. In: R. W. M. VAN SOEST *et al.* (eds.). Sponges in Time and Space. Proc. IV intern. Porifera Congr.: 213-223. Balkema, Rotterdam. 515 p.

[2] **Uriz, M.J.** 2002. Family Ancorinidae Schmidt, 1870, p.108-126. *In*: J.N.A HOOPER & R.W.M. VAN SOEST (eds) Systema Porifera : a guide to the classification of sponges. New York, 1708p.

[3] **Mothes-de-Moraes, B.** 1978. Esponjas tetraxonidas do litoral sul-brasileiro: II. Material coletado pelo N/Oc. "Prof. W. Besnard" durante o Programa PRGS. Boletim do Instituto Oceanografico, São Paulo 27 (2): 57-78.

[4]**Mothes, B.; Campos, M.A. ; Lerner, C. ; Ferreira-Correia, M.M**. 2004. Esponjas (Demospongiae, Halichondrida) da costa do Maranhão, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 94 (2): 149-154.

DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA EM SEDIMENTOS MARINHOS RICOS EM CARBONATO

Gobo[1], R.R.; Gobo[1], A.R.; Ovalle[1], A.R.C.; Falcão[2], A.P.; Lavrado[3], H.P. & Rezende[1,*], C.E.

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro, 28.013-620; ***Autor para Correspondência (crezende@uenf.br)**

[2]CENPES/PETROBRAS – Av. Hum – Quadra 7 s/no. Cidade Universitária – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro, 21.941-598.

[3]Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, IB, Departamento de Biologia Marinha – Laboratório de Benthos – Ilha do Fundão – RJ – CEP 21949-900

Palavras Chaves: Matéria Orgânica, Sedimentos, Carbonato, Margem Continental, Via Térmica e Úmida.

Introdução

Os conteúdos totais de matéria orgânica (Morg) e carbonato têm sido determinados por via térmica (Temperatura) e/ou úmida (H_2O_2 e HCl, respectivamente). Em geral a via térmica tem sido mais utilizada para a determinação da Morg, pois proporciona uma maior rapidez e menor custo operacional do que a via úmida. Já o carbonato, embora exista a via térmica, como opção, o método mais utilizado é por via úmida em geral com HCl, embora outros ácidos também sejam empregados (ex. H_3PO_4).

No caso da Morg, a literatura ressalta algumas interferências principalmente atribuídas ao tipo de mineral, água estrutural e conteúdo de carbonatos que submetidos a diferentes tratamentos térmicos alteram os resultados finais (1). Este procedimento, no entanto, não tem sido adequadamente normalizado na literatura e vários estudos utilizam diferentes temperaturas e tempo de exposição na determinação da matéria orgânica, sem inclusive apontar para detalhes analíticos tais como precisão (Tab. 1).

Tabela 1: Alguns Métodos para Determinação do Conteúdo de Matéria Orgânica (Morg) em Sedimentos por Via Térmica

Autor	Tratamento Térmico para Determinação da Morg
(2) Dean Jr. (1974)	550ºC/1h
(3) Luczak et al (1997)	550ºC/12h
(4) Jolivet et al (1998)	550ºC/4h
(5) Leong & Tanner (1999)	450ºC/16h
(6) Heiri et al (2001)	530ºC/5h
(7) Morozova & Smith (2003)	550ºC/2h
(8) DeLaune et al, (2003)	550ºC/14h
(9) Mannino & Harvey (2004)	375ºC/24h

O objetivo do presente estudo é comparar diferentes procedimentos para determinação de matéria orgânica (Morg), por via térmica, em sedimentos marinhos ricos em carbonato assim como avaliar a interferência do carbonato com diferentes tratamentos (ex. HCl e H_2O_2) no resultado final do conteúdo da Morg.

Metododogia

Um total de 44 amostras de sedimentos foi coletado entre as isóbatas de 750 e 1950m na Margem Continental na região da Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro (Área Norte "Lat. 22º12'a 21º52' e Long. 39º40' a 39º55'" e Área Sul "Lat. 22º10' a 22º40º" e Long. 39º51'a 40º21'"), dentro do escopo do Projeto de Caracterização Ambiental de Águas Profundas da Bacia de Campos, coordenado pelo CENPES/PETROBRAS. As amostragens foram realizadas a bordo do N/RB Astro Garoupa. No laboratório, os sedimentos (~2cm) foram separados por via úmida (fração < 2,0 mm). Os sedimentos foram secos a uma temperatura de ~60ºC/48h e, posteriormente, homogeneizados através de moinho de bolas e passados novamente em uma peneira de 125µm. Após esta etapa, estes sedimentos foram utilizados para a determinação de Morg e Carbonato.

A matéria orgânica (Morg) no sedimento de fundo foi calculada gravimetricamente após calcinação do sedimento a uma temperatura de 550^{o}C/2h e 350ºC/12h. O carbonato também foi determinado gravimetricamente em uma amostra de sedimento tratada com HCl (1,0N) em temperatura ambiente, (1g:10mL/~12h; 2 vezes). As análises granulométricas foram realizadas de acordo com a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas adaptada para sedimentos marinhos (10).

Resultados e Discussão

Os valores obtidos nos sedimentos da região amostrada são apresentados na Tab. 2. Estes sedimentos se caracterizam pela dominância da fração argila, seguido pelo silte, areia fina e areia média mais grossa. Devido aos resultados encontrados para o conteúdo de Morg, entre ~ 4 e 14%, determinado por via térmica segundo Dean Jr (1974) e Carbonato, entre 24 e 50%, determinado por via úmida (7), consideramos que as características dos sedimentos da região preenchiam as condições necessárias para alguns testes metodológicos, conforme descrito acima, que vem sendo discutidos na literatura.

Tabela 2: Parâmetros Descritivos dos Sedimentos Marinhos da Margem Continental da Bacia de Campos, RJ (n=44).

AMOSTRA	Profundidade da Isóbata	Argila (%)	Silte (%)	Areia Fina (%)	Areia Média + Grossa (%)	Morg (%)	Carbonato (%)
	Todas						
Média	(n=44)	56	23	18	3	8.5	38
Mediana		60	23	9	2	8.3	37
Desvio Padrão		16	7	17	3	2.6	8
CV		29	31	93	106	31	20
Mínimo		18	9	3	0	3.9	24
Máximo		80	41	59	14	14.1	50

Todas as isóbatas= 750 a 1950m.

A determinação sob diferentes tratamentos térmicos, preparação de amostras e interferentes são apresentados nas Tab. 3 e Tab. 4. A escolha das temperaturas de 550^{o}C e 350^{o}C foi baseada em estudos anteriores que apontam a perda de carbonato a partir de temperaturas de 400^{o}C (ex. $MgCO_3$) e 500^{o}C ($CaCO_3$), (2). Barillé-Boyer e colaboradores (1) demonstram a interferência diferenciada da água estrutural de alguns minerais (ex. Ilita= 5%; Caolinita= 10% e Montmorilonita= 15%) na determinação da Morg, pois a perda da água estrutural se inicia a partir de 100^{o}C.

Os resultados médios para os conteúdos de Morg mostraram que amostras sem tratamento ácido (HCl 1,0N) quando submetidas aos dois tratamentos térmicos (550ºC e 350ºC) e tempo de exposição (1 e 12h, respectivamente) não foram diferentes significativamente. No entanto, quando tratamos os sedimentos com HCl 1,0N os resultados de Morg reduziram substancialmente 32% (Tab. 3). Estes primeiros resultados demonstram a necessidade de tratamentos diferenciados dependendo do tipo de sedimento marinho e de sua composição a saber: composição granulométrica, conteúdo de matéria orgânica e carbonatos,

Para avaliar a interferência dos carbonatos presentes nos sedimentos marinhos, pedaços de conchas e conchas inteiras presentes nas amostras de sedimentos foram trituradas e sofreram os tratamentos químicos e térmicos descritos na Tab. 4. O peróxido de hidrogênio, responsável pela oxidação de compostos orgânicos, promove uma perda de ~1,4% de massa nos detritos calcáreos analisados. Esta perda está diretamente associada aos compostos orgânicos que ficam retidos nestas estruturas calcáreas durante a síntese das conchas dos moluscos e foraminíferos presentes nos sedimentos de fundo. As mesmas amostras tratadas sob diferentes condições térmicas - 550ºC/1h e 350ºC/12h, respectivamente - mostraram uma perda de massa entre ~2 a 3%, reforçam a interferência dos carbonatos presentes nos sedimentos marinhos na determinação da Morg por via térmica. O tratamento com HCl 1,0N se mostrou eficiente na solubilização da amostra pura de carbonatos biogênicos, ~99%. Outra importante questão no tratamento ácido de amostras de sedimentos é a hidrólise da Morg existente nesta matriz. Neste caso, esta possibilidade foi avaliada através da análise do carbono orgânico (Corg) presente no sobrenadante, solução de HCl 1,0N, proveniente do tratamento para determinação do conteúdo de carbonatos. Os resultados encontrados até o momento, demonstram que menos de 6% do conteúdo total do Corg presente nos sedimentos marinhos estudados foram hidrolisados por este extrato ácido (Rezende e colaboradores, dados não apresentados neste trabalho).

Em conclusão, os resultados demonstram a necessidade de estudos mais aprofundados que considerem os tratamentos por via térmica e úmida, temperatura, tempo, processamentos das amostras, massa, precisão e exatidão. Uma outra componente que necessita ser avaliada adequadamente é a

influência da composição granulométrica e a importância da homogeneização das amostras de sedimentos. A retirada do carbonato para posterior determinação da Morg mostrou ser um procedimento importante; a presença de detritos calcários biogênicos presentes nos sedimentos quando submetidos aos tratamentos térmicos de 350°C e 550°C influenciam na perda de massa e, portanto, provocam superestimativas nos resultados de Morg, sendo o mesmo observado para tratamentos que utilizam H_2O_2 para determinar Morg; e a solubilização de carbonatos com HCl em baixa concentração (1,0N) também se mostrou eficiente e pode ser utilizado com um baixo comprometimento nos valores teores totais de Morg.

Tabela 3: Conteúdo de Matéria Orgânica

	Sem Tratamento 550°C/1h	Morg (%)
Sedimento	Média±DP (n= 44)	8,5±2,6
	Sem Tratamento 350°C/12h	**Morg (%)**
Sedimento	Média±DP (n= 44)	8,5±2,7
	Com Tratamento 350°C/12h	**Morg (%)**
Sedimento	Média±DP (n= 44)	5,8±1,8

Tabela 4: Perda de Massa por Via Térmica e Úmida

Conchas Tratadas H_2O_2 40°C/18h	Perda de Massa (%)
Média±DP (n= 3)	1,37±0,06
Conchas Tratadas HCl 1,0N	**Perda de Massa (%)**
Média±DP (n= 3)	98,5±0,4
Conchas Tratadas 350°C/12h	**Perda de Massa (%)**
Média±DP (n= 3)	1,70±0,06
Conchas Tratadas 550°C/1h	**Perda de Massa (%)**
Média±DP (n= 3)	2,96±0,08

Agradecimentos: À PETROBRAS pela possibilidade de coleta e análise das amostras. CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E-26/151.949/2004) e CNPq (306.188/2004-0) e agradece ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilização da infra-estrutura analítica para realização deste estudo. Os autores também agradecem a toda tripulação do N/RB Astro Garoupa durante as campanhas oceanográficas realizadas no Projeto de Caracterização Ambiental de Águas Profundas da Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro.

Referências

[1] **Barrillé-Boyer, A.-L.; Barillé, L.; Massé, H.; Razet, D. & Héral, M.** 2003. Correction for particulate organic matter as estimated by loss on ignition in estuarine ecosystems. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 58: 147 – 153.

[2] **Dean Jr., W.E.** 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: Comparison with other methods. Journal of Sedimentary Petrology, 44(1): 242-248.

[3] **Luczak, C.; Joaquin, M.A. & Kupka, A.** 1997. Simple standard procedure for the routine determination of organic matter in marine sediment. Hydrobiologia, 345: 87-94.

[4] **Jolivet, C.; Arrouays, D. & Bernoux, M.** 1998. Comparison between analytical methods for organic carbon and organic matter determination in sandy spodosols of France. Communications in Soil Science and Plant Analysis,227-2233.

[5] **Leong, L.S. & Tanner, P.A.** 1999. Comparison of methods for determination of organic carbon in marine sediments. Marine Pollution Bulletin, 38: 875-879.

[6] **Heiri, O.; Lotter, A.F. & Lemcke, G.** 2001. Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments. Journal of Paliolimnology, 25: 101-110.

[7] **Morozova, G.S. & Smith, N.D.** 2003. Organic matter deposition in the Saskatchewan river floodplain (Cumberland Marshes, Canadá): Effects of progradational avulsions. Sedimentary Geology, 157: 15 – 29.

[8] **DeLaune, R.D.; Jugsujinda, A.; Peterson, G.W. & Patrick Jr.** W.H. 2003. Impact of Mississippi river freshwater reintroduction on enhancing marsh accreationary processes in a Louisiana estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 58: 653 – 662.

[9] **Mannino, A. & Harvey, H.R.** 2004. Black carbon in estuarine and coastal ocean dissolved matter. Limnology and Oceanography, 49(3): 735 – 740.

[10] **ANBT-NBR 7181**, 1984. Método de Ensaio para Análise Granulométrica em Solos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, 13p.

EPIBIOSIS ON ALGAE: A CASE STUDY WITH THE RED SEAWEED *CRYPTONEMIA SEMINERVIS*

Santos, R.P. de A.; da Gama, B.A.P. & Pereira, R.C.
Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense – C. P. 100.644, CEP 24.001-970, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil

Correspondence to: Rodrigo P. de A. Santos, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense – C. P. 100.644, CEP 24.001-970, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. E-mail: bapgama@vm.uff.br

Keywords: Marine benthic ecology, biofouling, red macroalgae, bryozoans, herbivory

Introduction

The interactions between grazing and marine vegetation have received considerable attention during the last 2 decades (1). Epibiosis is typically an aquatic phenomenon that results from the fortuitous association among several animals and plants – seaweeds or algae - in the coastal zone. The thousands of epibiotic associations include, in a general way, the substratum organism (basibiont) and one or several species of attached organisms (epibionts) (2). Benthic marine macroalgae are particularly susceptible to biofouling (epibiosis) because they are sessile and restricted to the photic zone, where conditions for fouling growth are optimal (3). Epibiosis may provide a "protective coating" (1) to the basibiont algae, but generally seems to be detrimental: the negative effects of fouling on host plants have been extensively documented in marine systems, and include a decrease of light and nutrient availability, a loss of flexibility resulting in increased brittleness, mechanical damage of host surfaces, changes of surface pH, and changes in drag which can cause breakage during storms. Host plants can also be fouled by higher preference epibionts, thus suffering not only the direct negative effects of being fouled, but also experiencing increased rates of grazing (4).

Epibiosis, through the countless epibiont organisms, can significantly affect the basibiont algae. Therefore, to understand the mechanisms involved in the interactions among benthic marine macroalgae, their epibionts and their potential consumers, it seems important to elucidate the mechanisms by which consumers select prey, as well as the influence of specific epibionts on prey selection (5). In this study, the effects of common epibionts on consumption of the red alga *Cryptonemia seminervis* by two different herbivores, the sea urchin *Lytechinus variegatus* and the amphipod *Elasmopus brasiliensis*, were investigated. The underlying hypothesis is that higher (or lower) preference epibiotic species can affect the consumption of the basibiont seaweed.

Materials and Methods

Four herbivory experiments were accomplished to assess the influence of the two main epibiont species found overgrowing the red alga *Cryptonemia seminervis* in nature (bryozoans and sponges) on consumption by herbivores (sea urchins and amphipods). The seaweed *Cryptonemia seminervis* (Rhodophyta, Halymeniaceae) is usually collected with a high percent cover of epibionts (> 50%), namely the encrusting bryozoan *Membranipora membranacea* and sponges of the order Haplosclerida. In order to assess the effect of epibiont cover on the susceptibility to herbivory of this seaweed, we compared herbivore consumption (amphipods and sea urchins) of fouled and non-fouled specimens of *C. seminervis.* Pairs of *Cryptonemia* thalli, with and without epibiosis, were offered to the sea urchin *Lytechinus variegatus* (N = 35 to 50 replicates) and to the amphipod *Elasmopus* sp (N = 30). Algal pieces were weighed before and after the experiments to estimate biomass loss due to herbivore consumption. Control pieces were included to estimate autogenic changes in biomass. Data were arcsin transformed and analysed by dependent *t*-test or by a non-parametric equivalent whenever appropriate (Wilcoxon signed ranks test). Differences were considered significant at $\alpha = 5\%$.

The percent cover of each epibiont species was assessed using two methods: computer-based image analysis using the software ImageJ 1.29x (http://rsb.info.nih.gov/ij/), and a conventional estimation technique using milimeter-squared paper. Fouling cover was also estimated through epibiont removal from algal thalli and subsequent weighing (0,0001 g precision scale). Weight and percent cover of epibionts were correlated to estimate the weight gain due to epibiosis.

Results and Discussion

Surprisingly, in all four experiments the presence of epibiosis significantly stimulated the consumption of the red alga *C. seminervis*, increasing its attractiveness to the consuming herbivores, when compared with the consumption of the same alga without epibiosis. The consumption of algal thalli fouled by the bryozoan *M. membranacea* (the more abundant epibiont on *C. seminervis*, see Fig. 1) was significantly higher than the consumption of surface-free ones, either by the amphipod community or by the sea-urchin *Lytechinus variegatus* ($p < 0.05$). The same pattern was observed for algae overgrown by sponges of the order Haplosclerida (Fig. 2). Our results are in accordance with the "shared doom" or "co-consumption" effect of epibiosis proposed by some authors (1, 5). In addition, epibiosis cover caused a mean weight increase of 34% (corresponding to ca. 50% of the algal surface overgrown) on *C. seminervis* thalli (Fig. 3). All these data strongly suggest that the presence of epibiosis has a strong negative effect on the basibiont alga, leading to the suggestion that some defense mechanism against epibionts (antifouling defenses) may have evolved in response, such as epithallus sloughing (6) or chemical defenses (7).

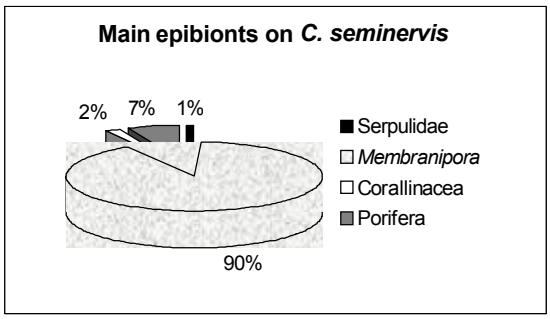


Figure 1. Percent cover of the main epibiont species overgrowing *C. seminervis*. *Membranipora membranacea* is the more abundant epibiont, followed by Porifera of the Haplosclerida order and by red algae of the family Corallinaceae and polychaetes (family Serpulidae). Other species did not fulfill 1%.

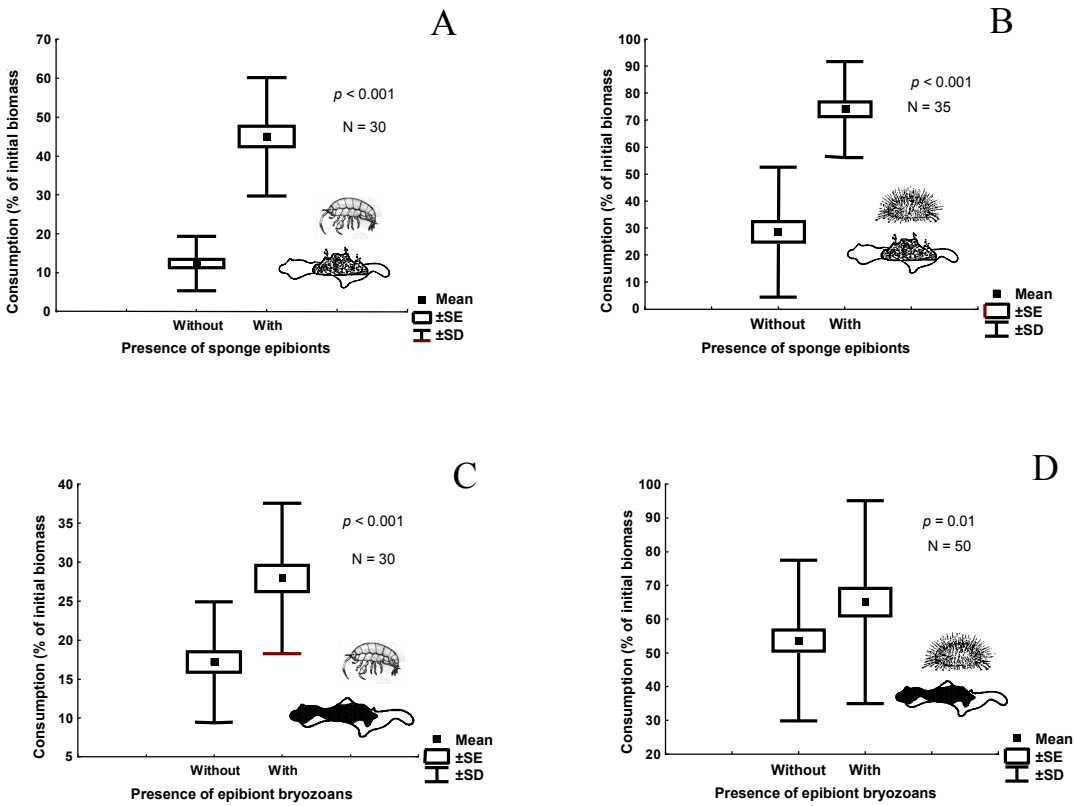


Figure 2. Consumption of the red seaweed *C. seminervis* with and without sponge (A, B) or bryozoan epibionts (C, D) by the sea urchin *L. variegatus* (B, D) or by the amphipod *E. brasiliensis* (A, C).

Consumption data are shown as means of initial biomass (%) ± standard error (SE) and standard deviation (SD). Differences were significant in all cases ($p < 0.05$).

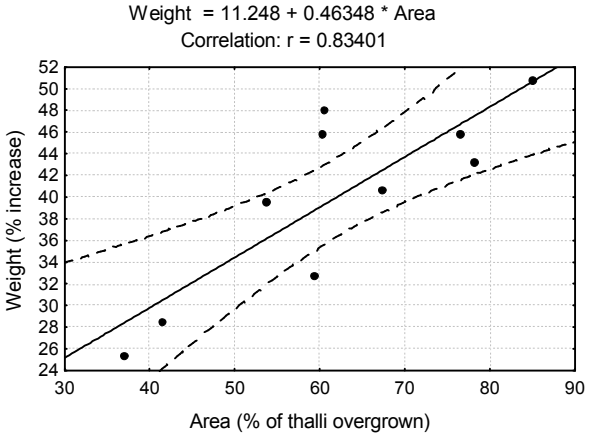


Figure 3. Correlation between weight gain due to epibiosis and surface area covered by epibionts (% of the thalli overgrown) in thalli of the red seaweed *C. seminervis*

Among the epibiont species commonly found on *C. seminervis*, the crustose bryozoan *M. membranacea* was by far the more abundant, covering up to 90% of the surface in some of the 82 individual thalli surveyed. Species of *Membranipora* are known to overgrow marine macroalgae, and direct detrimental effects of its presence have been extensively reported (8). However, this is the first report of the indirect effects of *Membranipora* on the host algae, i.e., through increasing herbivore consumption.

Conclusion

The results obtained through the herbivory experiments have shown that both herbivores (sea-urchins and amphipods) clearly preferred to consume the fronds of *C. seminervis* with epibionts, regardless of the epibiont species (bryozoans or sponges). In this manner, epibiosis on *C. seminervis* not only increases the weight of the alga but also its attractiveness to potential consumers. Further studies should be done to demonstrate whether this shared doom effect triggers some sort of antifouling defense. The question still unsolved is: if this epibiont-basibiont association is detrimental to both species, why it exists?

References

[1] **Karez, R.**; **Engelbert, S.; Sommer, U**. 2000. Co-consumption and protective coating: two new proposed effects of epiphytes on their macroalgal hosts in mesograzer-epiphytes-host interactions. *Marine Ecology Progress Series 205*: 85-93.

[2] **Wahl, M.** 1989. Marine epibiosis. I. Fouling and antifouling: some basic aspects. *Marine Ecology Progress Series., 58:*175-189.

[3] **Wahl, M.**; **Hay, M.E.** & **Enderlein, P.** 1997. Effects of epibiosis on consumer-prey interactions. *Hydrobiologia 355*: 49-59.

[4] **De Nys, R.; Steiberg, P.D.; Willemsen, P.; Dworjanyn, S.A**.; **Gabelish, C.L.; King, R.J.** 1995. Broad spectrum effects of secondary metabolites from the red alga *Delisea pulchra* in antifouling assays. *Biofouling 8*: 259-271.

[5] **Enderlein, P**.; **Moorthi, S**.; **Röhrscheidt, H**.; **Wahl, M**. 2003. Optimal foraging versus shared doom effects: interactive influence of mussel size and epibiosis on predator preference. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 292:* 231-242.

[6] **Littler, M.M.; Littler, D.S.** 1999. Epithallus sloughing: a self-cleaning mechanism for coralline algae. *Coral Reefs 18*: 204.

[7] **Da Gama, B.A.P.; Pereira, R.C; Soares, A.R.; Teixeira, V.L.; Yoneshigue-Valentin, Y**. 2003. Is the mussel test a good indicator of antifouling activity? A comparison between laboratory and field assays. *Biofouling, 19*: 161-169.

[8] **Saier, B.; Chapman, A.S.** 2004. Crusts of the alien bryozoan *Membranipora membranacea* can negatively impact spore output from native kelps (*Laminaria longicruris*). *Botanica Marina 47*: 265-271

ANÁLISE DA CONDIÇÃO GONADAL DE *ECHINOMETRA LUCUNTER* NO SUL DO BRASIL: SUBSÍDIOS PARA SUA EXPLORAÇÃO COMERCIAL.

Yara A. G. Tavares[1]; Breno L. Braz[2]; Carlos A. Borzone[1]

[1] Centro de Estudos do Mar/ UFPR,; 2 Curso de graduação em Oceanografia/ UFPR. Av.Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, CEP: 83255-000, Paraná, Brasil. Email: ytavares@ufpr.br;brenobraz@ufpr.br; capborza@ufpr.br

Palavras Chave: cultivo, gônada, equinóide, histologia, gametogênese.

Introdução

As características da história de vida dos invertebrados marinhos podem ser utilizadas para avaliar o potencial de uma espécie visando sua exploração sustentável. Nos últimos 30 anos a pesca de equinóides regulares ("ouriços-do-mar") e a comercialização das sua gônadas ("ovas") aumentaram significativamente devido a sua popularidade como iguaria. Países asiáticos, assim como França, EUA e Chile, intensificaram o cultivo e a comercialização do recurso (1; 2). O preço do produto está intimamente relacionado com as características das gônadas, representadas pela sua cor, textura e consistência, que refletem diretamente o estado nutricional e reprodutivo dos indivíduos. A coloração é dada por pigmentos incorporados na dieta, constituída preferencialmente por macroalgas. Espécies cujas gônadas apresentam cores escuras não são comercializáveis, assim como aquelas sexualmente maduras, por possuírem uma indesejada consistência flácida (2; 3).

Recentemente, espécies tropicais de fundo raso têm sido pesquisadas como novos recursos para a comercialização (3). No Brasil, estudos ecológicos e biológicos com *Echinometra lucunter* foram realizados por diversos autores como Oliveira (4), Ventura *et al* (5), Tavares *et al* (6) e Tavares (7). Segundo Cuevas (2) esta espécie apresenta-se como potencial recurso pesqueiro.

Nesta investigação o estado reprodutivo (grau de maturidade gonadal), analisado histologicamente, de uma população de *Echinometra lucunter* do litoral paranaense foi relacionado com aspectos macroscópicos das gônadas como subsídio para uma possível exploração comercial da espécie.

Metodologia

Foram analisados 186 exemplares adultos da espécie amostrados num trecho de costão rochoso no litoral do Estado do Paraná (48º 19´ W; 25º 35´ S) durante o período de agosto de 2000 a agosto de 2001. Mensalmente uma das gônadas de cada animal foi retirada, fixada em formalina 10% e determinados o peso úmido (balança 0,002g) e o volume por deslocamento (água destilada em proveta graduada). O grau de maturidade gonadal de machos e fêmeas foi obtido por processamento histológico, estando os dados disponíveis em Tavares (2004).

O padrão de coloração foi diagnosticado visualmente de acordo com a escala adaptada por Cuevas (2), sendo estabelecidas três cores: laranja claro, amarelo escuro e amarelo claro. Foram confeccionados histogramas das freqüências médias mensais dos padrões de coloração para ambos os sexos. O grau de correlação entre o peso úmido e o volume gonadal foi analisado para cada sexo por regressões simples. Análises de variância (ANOVA) bifatoriais foram aplicadas para testar as diferenças entre sexo e mês para o peso úmido gonadal.

Resultados

E. lucunter apresentou uma atividade reprodutiva sincrônica entre os sexos. A população apresenta uma fase de reserva (acúmulo de substâncias nas gônadas) de agosto a outubro de 2000 e de junho a agosto de 2001. A proliferação dos gametas ocorreu mais intensamente em outubro e novembro de 2000. De dezembro a fevereiro de 2001 os indivíduos começaram a maturar. O período de emissão de gametas nos machos foi pouco marcado; para as fêmeas no entanto, a fase ocorreu a partir de dezembro de 2000 e estendeu-se até maio de 2001, mês em que é mais intensa para os machos.

As correlações entre o peso úmido e o volume das gônadas apresentaram valores de significância altos para ambos os sexos (machos: $r^2 = 0,68$; $p<0,0001$; fêmeas: $r^2 = 0,84$; $p<0,01$) (Fig. 1 a e b), no entanto uma maior dispersão dos dados foi observada nos valores obtidos para os machos. As analises de variância para o peso úmido de 1 gônada indicaram diferenças significativas em ambos os sexos (fêmeas: $F= 17,1$; $p= 0,000001$ e machos: $F= 5,9$; $p= 0,000001$) (Fig. 2 a e b). Nas fêmeas o peso úmido variou de 5,8g (novembro de 2000) a 1,4g (junho de 2001), enquanto que nos machos os valores oscilaram entre 5,1g (novembro de 2000) e 1,4g (maio de 2001).

Das três cores observadas nas gônadas, as mais representativas foram laranja claro e amarelo escuro (Fig. 3 a e b). Nos meses de agosto a setembro de 2000, houve um predomínio do laranja claro

para ambos os sexos. De outubro a dezembro de 2000, ocorreu uma inversão do padrão de coloração. Nas fêmeas houve uma progressiva redução do laranja claro e aumento do amarelo escuro, enquanto que para os machos predominou o amarelo escuro, ainda com uma pequena percentagem de gônadas amarelo claro. No período de janeiro a abril de 2001, a cor amarelo escuro tornou-se a mais representativa em todas as gônadas observadas. Em maio de 2001 todas as gônadas masculinas apresentaram a coloração amarelo claro, que pela primeira vez também ocorreu nas gônadas femininas. Nos meses subsequentes as três cores são evidenciadas em diferentes proporções, predominado o laranja claro e o amarelo escuro para fêmeas e machos, respectivamente.

Discussão

O peso úmido e volume da gônada de *Echinometra lucunter* apresentaram uma alta correlação, em ambos os sexos. Nos machos entretanto, um grande volume gonadal não significou necessariamente uma maior contribuição em peso: assim uma gônada madura pode ocupar todo o espaço interno disponível mas seus gametas (espermatozóides), ainda que numerosos, não contribuem em peso para a estrutura.

Echinometra lucunter utiliza eficazmente as gônadas como órgão de reserva (3;6). Neste estudo, a primavera foi o período em que estas apresentaram maior peso, como efeito do fenômeno de estocagem de substâncias. Diversos estudos (8; 9) demostraram que a composição bioquímica das gônadas varia com a dieta, podendo também afetar a qualidade das ovas e a sua aceitação no mercado internacional. Os principais pigmentos encontrados nas gônadas dos equinóides são a equinona e o β-caroteno, sendo que este último também é utilizado nas dietas para melhoramento da coloração: entre o laranja e o amarelo intenso (8). Estudos realizados no país (4;7) diagnosticaram esta espécie como reconhecidamente herbívora, com especial preferência por algas feófitas. De acordo com Liyana-Pathirana *et al* (8) tais recursos alimentares são abundantes fontes de carotenóides e justificaria a coloração desejável (cor amarelada) encontrada nas populações naturais.

Para a costa sul da Bahia, o padrão de coloração das gônadas foi considerado como indicativo da atividade reprodutiva. Diferenças entre populações poderiam estar relacionadas ao estágio de desenvolvimento gonadal dos indivíduos (2). O autor ainda observou uma coloração mais clara nas menores classes de tamanho, associando-a aos estágios iniciais da histogênese gonadal. No presente estudo foi verificado que a cor amarelo clara ocorreu em maior percentagem nos machos. No período de eliminação dos espermatozóides, as gônadas 'vazias' justificariam a maior percentagem de ocorrência para esta coloração. Em oposição, a coloração amarelo escuro foi associada a presença de gametas maduros e a laranja clara aos estágios de reserva em ambos os sexos.

A maior proporcionalidade entre os padrões de coloração laranja claro e amarelo escuro nas fêmeas poderia estar associada às diferenças na quantidade de substâncias de reserva entre os sexos, uma vez que as gônadas femininas apresentam maior estocagem energética (7). No sul do Brasil não foram encontrados indivíduos com gônadas laranja escuro, isto corroboraria a idéia da dieta estar influenciando o padrão de coloração observado.

Numa espécie de ampla distribuição geográfica como *E. lucunter* as populações apresentam variações também nas condições reprodutivas em relação ao habitat ocupado. Análises complementares sobre os aspectos reprodutivos e bioquímicos das gônadas em diferentes populações ao longo do litoral brasileiro são essenciais para futuras ações de manejo e exploração do recurso.

Conclusão

O peso úmido gonadal é um bom indicativo do volume ocupado pela estrutura no compartimento corporal para *E. Lucunter* no sul do Brasil. Para ambos os sexos, a presença de gônadas laranja claro e amarelo escuro foram associadas aos estágios de reserva e maturação máxima, respectivamente. Os padrões de coloração entre sexos e populações devem-se às diferenças nas estratégias de estocagem energética e na qualidade das dietas.

Referências Bibliográficas:

[1]**Lawrence, J. M.; Olave, S.; Otaiza, R.; Lawrence, A. L.; Bustos, E**. (1997). Enhancement of gonad production in the sea urchin *Loxechinus albus* in Chile fed extruded feeds. J. World Aquacult. Soc., Baton Rouge, v. 28, n. 1, p. 91-96.

[2]**Cuevas, J. M.** (2005). O ouriço do mar *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758) como potencial recurso pesqueiro na costa sul da Bahia.. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 56 p.

[3]**Lawrence, J. M**. (2001). Edible sea urchins: biology and ecology. J. M. Lawrence (Ed.), Amsterdam: Elsevier Science, 419 p.

[4]**Oliveira, M. C**. (1991). Survival of seaweeds ingested by three species of tropical sea urchins from Brazil. Hydrobiologia, Amsterdam, 222 (1):13-17.
[5]**Ventura, C. R. R.; Varotto, R. S.; Carvalho, A. L. P. S.; Pereira, A. D.; Alves, S. L. S.; MacCord, F. S**. (2003). Interpopulation comparison of the reproductive and morphological traits of *Echinometra lucunter* (Echinodermata: Echinoidea) from two different habitats on Brazilian coast. *In*: Echinoderms Research. Féral & David (Eds.). Swets & Zeitlinger: Lisse. p.289-293.
[6]**Tavares, Y. A. G.; Kawall, H. G. Borzone, C.A**. (2004). Biochemical changes in the gonad in relation to the reproductive cycle of *Echinometra lucunter* and *Arbacia lixula* in southern Brazil *In*: Sea Urchin Fisheries and Ecology – Proceendings of the International Conference on Fisheries and Aquaculture, Lawrence & Guzmán (Eds.), DES*tech* Publications, p.147 - 155.
[7]**Tavares, Y. A. G.** (2004). Biologia reprodutiva dos equinóides *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758) e *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758) na Ilha da Galheta, litoral Paranaense, Brasil. Tese (Doutorado), UFPR, 196 p.
[8]**Liyana-Pathirana, C.; F. Shahidi; A. Whittick**. (2002). The effect of na artificial diet on the biochemical composition of the sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis*. Food Chemistry, 79: 461-472.
[9]**Robinson, S.M.; J. M. Lawrence, L. Burridge; K. Haya; J. Martin; J. Castell**. (2004) Effectiveness of different pigment sources in colouring the gonads of the green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*). *In*: Sea Urchin Fisheries and Ecology – Proceendings of the International Conference on Fisheries and Aquaculture, Lawrence & Guzmán (Eds.), DES*tech* Publications, p.215 - 221.

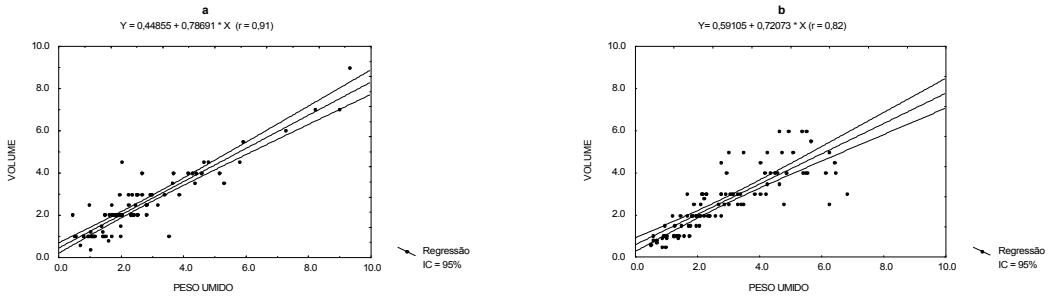


Fig.1. Correlação entre peso úmido e volume da gônada em *E. lucunter*. a: fêmeas; b: machos.

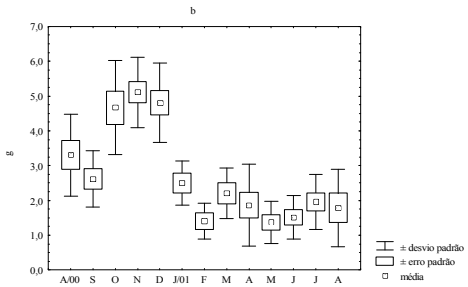


Fig.2. Variação anual do peso úmido de uma gônada em *E. lucunter*. a: fêmeas; b: machos.

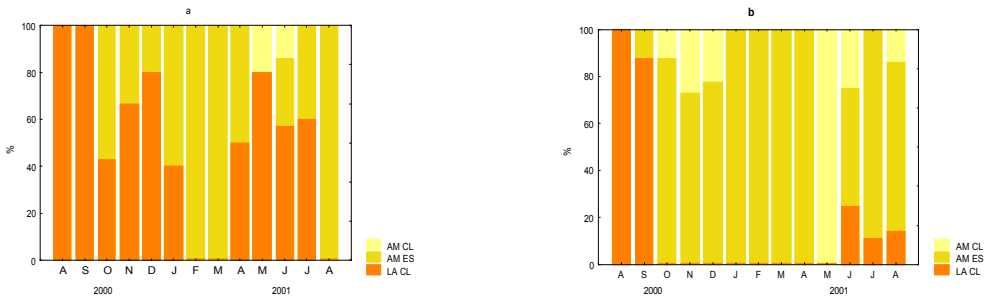


Fig.3 Padrões de coloração das gônadas em *E. lucunter* a: fêmeas; b: machos.

APLICAÇÃO DA MODELAGEM NUMÉRICA NA AVALIAÇÃO DO IMPACTO CAUSADO PELO ASSOREAMENTO DO ESTUARIO DO RIO DE CONTAS NA PROPAGAÇÃO DA MARÉ.

Taoan Silva Franklin e Guilherme Lessa
Laboratorio de Hidrodinamica e Sedimentação Costeira e Estuarina – UFBA – glessa@cpgg.ufba.br,taoansf@gmail.com

Palavras chave: estuário, modelagem, maré, assoreamento

Introdução

Os ambientes estuarinos são áreas que abrigam ecossistemas complexos que servem como fonte de recursos naturais para a pesca e extrativismo, além de servirem como áreas de navegação e de atividades portuárias. Esses ambientes são influenciados diretamente pelas variações das marés e pela vazão fluvial. Intervenções humanas nos rios que alimentam esses sistemas, como a construção de barragens, podem comprometer a dinâmica de circulação de água no estuário e conseqüentemente o padrão de transporte e deposição dos sedimentos. A presença de barramentos fluviais normalmente reduz a capacidade de transporte de sedimentos nos estuários, conduzindo assim ao assoreamento da calha. Em um mecanismo de retro-alimentação positiva, o assoreamento altera o regime de marés e correntes de maré dentro do estuário, que por sua vez, pode contribuir para acentuar o processo de assoreamento.

O estuário do Rio de Contas localiza-se no município de Itacaré no litoral sul da Bahia (Fig. 1), possuindo uma área de aproximadamente 5,2 km^2. Assim como muitos outros rios no Brasil, o Rio de Contas vem sofrendo um problema de assoreamento do canal no seu baixo curso devido à implantação de barragens a montante. De acordo com informações colhidas por Campos (1), a formação de vários bancos arenosos nos últimos 30 km do rio tem impossibilitado a entrada de embarcações de pesca, até mesmo as de pequeno porte, para áreas à montante do canal durante as baixa-mares. Já a foz do rio vem sofrendo um processo de estrangulamento devido ao crescimento lateral de um pontal arenoso, antes restrito a uma pequena área na margem norte da desembocadura. Relatos históricos e documentos iconográficos indicam a entrada de grandes embarcações no porto para o transporte e exportação de cacau durante a década de 30, local este que hoje condiciona uma planície de maré.

O objetivo deste estudo é investigar, por meio de simulações numéricas, o impacto que o assoreamento e restrição da embocadura do Rio de Contas podem ter causado na altura e assimetria da maré ao longo do estuário. As simulação numéricas foram feitas com modelo numérico RMA2, modelo bi-dimensional, de elementos finitos, barotrópico, utilizando-se a interface SMS (Surfacewater Modeling System) da EMS-i.

Os dados batimétricos utilizados na construção do modelo foram coletados em julho de 2004. Para a calibração do modelo foram utilizados dados de maré coletados em abril de 2004 em dois pontos ao longo do estuário (#1 e #2, Fig. 1). Como condição de contorno externa foi utilizada previsão de 15 dias de maré para o Porto de Ilhéus, distante 60 km da foz do estuário. A validação do modelo foi feita com base nas marés previstas para as duas estações de monitoramento.

Foram realizadas três simulações considerando vazão fluvial nula para que pudesse ser observada apenas a circulação barotrópica. Utilizou-se as seguintes cenários: i) estuário com batimetria atual, ii) estuário sem os bancos de areia associados ao assoreamento, e iii) estuário sem os bancos de areia e sem o pontal arenoso.

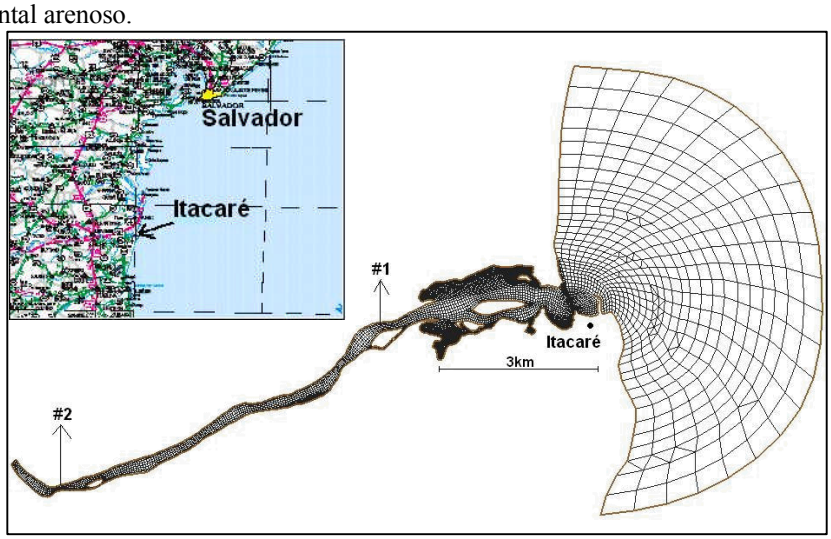


Figura 1 – Localização do estuário do Rio de Contas e posição das estações de monitoramento

Resultados e discussões

Nas condições atuais do estuário, observou-se que as alturas de maré nas estações #1 e #2 foram de respectivamente, 1,67 m e 1,57 m em sizígia, e de 0,98 m e 0,99m em quadratura. No oceano, as marés previstas alcançaram valores de 1,86m em sizígia e 1,0m em quadratura, o que indica amortecimentos de 10% em #1 e 15% em #2 na sizígia e de 2% nas estações #1 e #2 na quadratura. O maior amortecimento na sizígia ocorre devido à menor profundidade relativa do estuário (profundidade do canal / altura de maré), o que conseqüentemente gera mais atrito, ao contrario da condição de quadratura quando a profundidade relativa aumenta e as perdas de energia são aparentemente nulas no trecho entre as estações #1 e #2.

O atraso da baixa-mar de sizígia observado entre a estação #2 e o oceano foi de 2:30h, enquanto que na preamar esse atraso foi de 1:00h. Em quadratura a situação foi mais simétrica, pois os atrasos foram de 1:00h tanto na baixa-mar quanto na preamar. Esta defasagem temporal decorre de uma distorção da onda de maré ao se propagar em estuários rasos, e de modo semelhante ao que ocorre com o amortecimento da onda, tem-se uma defasagem mais significante na maré de sizígia. A razão entre os tempos de maré enchente e maré vazante (Te/Tv) serve como parâmetro para avaliar o grau desta distorção. A razão obtida para a estação #1 foi de 0,87 em quadratura e de 0,81 em sizígia, indicando uma subida da maré mais rápida. Já na estação #2 estes valores foram de 0,62 e 0,72 respectivamente em sizígia e quadratura. O prisma de maré obtido na situação morfológica atual do estuário foi de $7{,}17 \times 10^6$ m^3 em maré de sizígia.

A retirada dos bancos arenosos acarretou em um aumento da profundidade média do canal de 1,1m para 1,3m. A solução do modelo para esta situação mostra que o amortecimento da onda de maré, em relação à maré de Ilhéus, diminuiu para 5,9% em #1 e para 7,5% em #2, em sizígia, e para valores próximos a zero em quadratura (ver Fig.2). O menor amortecimento da maré é decorrente da maior facilidade de entrada de água no estuário, reduzindo a perda de energia que a onda de maré sofre à medida que se propaga ao longo do canal estuarino.

A remoção dos bancos também alterou a defasagem de tempo da baixa-mar de sizígia entre a estação #2 e o oceano, que passou de 2:30h para 2:00h, enquanto na preamar não houve alteração considerável. Este fato mostra que houve uma redução de 20% na defasagem da onda de maré ao longo do estuário. Nesta situação a razão (Te/Tv) passou para 0,91 e 0,86 em #1, na quadratura e sizígia respectivamente. Na estação #2 a razão passou para 0,77 e 0,71 nestas mesmas situações de maré, indicando marés de vazante mais rápidas (ver Fig.3) que na situação anterior. Com o aumento da altura de maré dentro do estuário o o prisma de maré aumentou em 6% , passando para $7{,}62 \times 10^6$ m^3.

A retirada do pontal facilitou a circulação de água na entrada do estuário devido ao aumento da área da seção transversal. Conseqüentemente o amortecimento da onda de maré foi reduzido, passando para 4,8% em #1 e 6,4% em #2, na sizígia. Apesar da defasagem de tempo entre as marés no estuário e no oceano não ter se alterado de forma significante, a assimetria da maré mudou foi mais uma vez atenuada, com Te/Tv alcançando 0,96 e 0,88 em #1, na quadratura e sizígia respectivamente. Em #2 estes valores foram de 0,78 e 0,72, nas mesmas condições de maré (ver Fig.2). A desobstrução da embocadura também aumentou o prisma de maré em mais 4%, passando para $7{,}9 \times 10^6$ m^3.

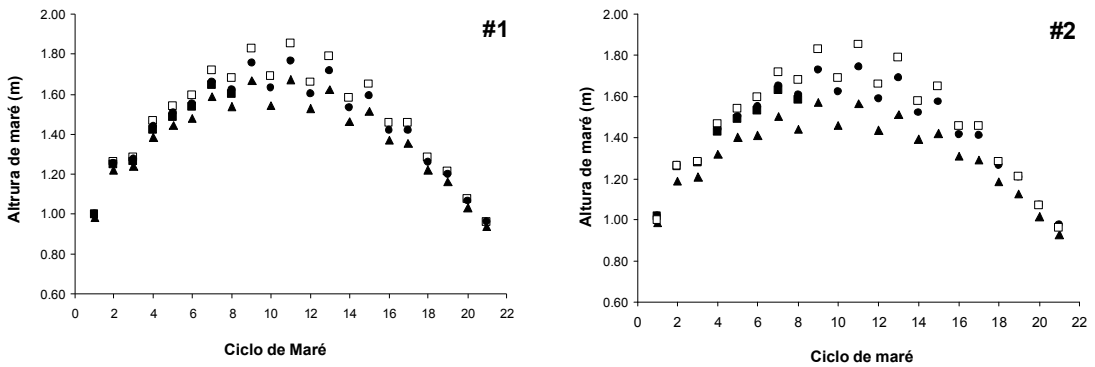


Figura 2 – Alturas de maré nas estações #1 e #2.Pode ser observado o amortecimento da onda de maré em relação à maré no porto de Ilhéus(□). Amortecimento na condição atual (▲), com os bancos removidos (■) e com o pontal reduzido e os bancos removidos (●).

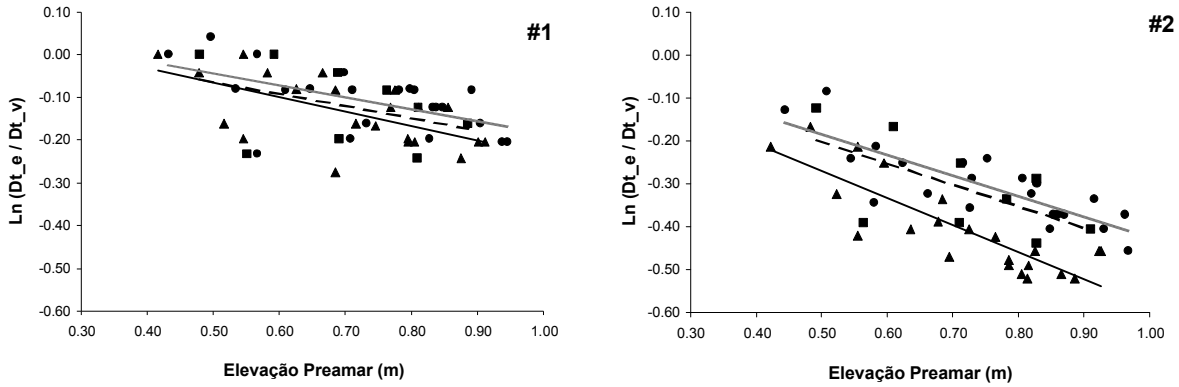


Figura 3 – Os gráficos mostrando a mudança na assimetria da maré para as diferentes situações simuladas: ▲ - situação atual do estuário; ■ - estuário sem os bancos; ● - estuário sem o pontal e sem os bancos . O gráfico mostra o grau de assimetria em função da elevação da preamar (maiores elevações em sizígia). A ordenada apresenta o logaritmo natural da razão (tempo de enchente/ tempo de vazante). Um valor de -0,69 significa um tempo de vazante duas vezes maior que o tempo de enchente.

Conclusão

Os dados obtidos com o modelo indicam a ordem de magnitude das alterações que a maré pode ter sofrido ao longo do estuário após o assoreamento. O modelo sugere, perante o cenário conservador de assoreamento idealizado, que houve uma redução de 18 cm na altura da maré de sizígia na estação #2 e 10 cm na estação #1. Esta diferença diminuição da altura causou a perda de um volume equivalente a 730 mil m^3 no prisma de maré. A assimetria de maré foi acentuada, aumentando em 30 minutos o tempo de maré vazante. O aumento da assimetria de maré deve ter causado o aumento das correntes de maré enchente e consequentemente a importação de sedimentos marinhos, formando um delta de maré enchente visível em fotos aéreas da década passada. A provável entrada de sedimentos marinhos, como sugerido também, pela análise dos sedimentos executada por Campos (1), acentuou o processo de assoreamento do estuário. A análise do campo de correntes simuladas está sendo realizada para comprovar esta hipótese.

Referências Bibliográficas

[1]**Campos, E.V.M. 2000**. O assoreamento do baixo Rio de Contas: uma abordagem hidráulico-sedimentar. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, UFBA, 77 p.

DISTRIBUIÇÃO DE CARBONO E HPA'S EM SEDIMENTOS DA COSTA CENTRAL BRASILEIRA DO OCEANO ATLÂNTICO SUL: INDICADOR DA ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA.

Carvalho1, A. M. de; Pessoa Neto2, A. R.; Santos3, V. L.C.S; Dominguez4, J. M.L.

[1] *Departamento de Educação e Ciências. Universidade do Estado da Bahia, Rua da Chesf, s/nº, Chesf, Campus VIII, Paulo Afonso-Ba, Pós-graduação em Geologia. Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/nº, Ondina, 40000, Salvador-Ba. e-mail: audrey.carvalho@ig.com.br*
[2] *Departamento de Química Analítica. Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/nº, Ondina, 40000, Salvador-Ba. e-mail: asteriopessoa@hotmail.com*
[3] *Departamento de Química Analítica. Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/nº, Ondina, 40000, Salvador-Ba. e-mail: veraluci@ufba.br*
[4] *Pós-graduação em Geologia. Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/nº, Ondina, 40000, Salvador-Ba. e-mail: landim@ufba.br*

Palavras-chave: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, carbono, n-alcanos, lipídios.

Introdução

A matéria orgânica (MO) nos sedimentos marinhos pode apresentar origem natural (MON) ou antrópica (MOA) e seus reservatórios, ao longo do tempo, são importantes para a manutenção do equilíbrio no ciclo global de carbono (CGC) (5).

Estudos sobre a MO em sedimentos marinhos têm se concentrado em locais próximos aos continentes e estuários (3). Muitos trabalhos sobre MO enfocam a importância que o registro quantitativo dos compostos orgânicos presentes têm para estudos sobre sua origem e importância (5).

A MO ocorre preferencialmente adsorvida por argilominerais e está diretamente associada à fração lama dos sedimentos (1). Pode-se avaliar a MO através das técnicas de microcromatografia em analisador de CHN, (7); cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (GC-MS) (5); infravermelho (IV); análise isotópica de Carbono 13 e 14, (8), entre outros.

O carbono (C) participa em 49% da composição da MO e sua assimilação nos oceanos se dá, principalmente, nos sistemas: interface atmosfera-oceano, lâmina d'água, organismos marinhos, interface sedimento-oceano e sedimentos. Especialmente o último nos fornece um registro histórico do processo de deposição do carbono e nos permite avaliar suas possíveis origens nos oceanos (5).

A origem da MO está relacionada a fontes exógenas ou produzida *in situ* pela decomposição e acumulação de organismos oceânicos. Portanto, a natureza do sedimento oceânico deve, de modo geral, espelhar variações na quantidade de material orgânico presente na zona eufótica da coluna d'água, as possíveis transformações bioquímicas que ocorrem durante o afundamento dessa biomassa, bem como, variações no fluxo de material procedente do continente. Entretanto, mesmo após a deposição desse material no fundo do oceano, ele ainda está sujeito a uma série de processos biogeoquímicos, principalmente na interface sedimento-oceano e nos primeiros centímetros do sedimento onde a taxa de oxigênio livre reduz em 90% e dá-se o aumento da atividade microbiana (2). Para interpretação das possíveis origens desse material é necessário examinar os biomarcadores geoquímicos presentes nos sedimentos.

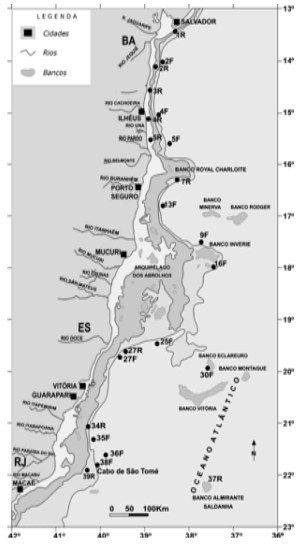
Os biomarcadores geoquímicos funcionam como uma impressão digital do ambiente e permitem avaliar a importância do estudo da MO nos sedimentos marinhos através dos resultados de produtividade primária, fluxo de material terrestre, mudanças climáticas, exploração de petróleo e gás e presença de poluentes (6), (10). As atividades antrópicas, entre outras, queimadas, desmatamento, uso indiscriminado de agrotóxicos no solo, lançamento de dejetos industriais e a queima de combustíveis fósseis, podem promover o transporte de poluentes associados à MO através dos rios até o mar. Este trabalho tem como objetivo apresentar a distribuição de biomarcadores geoquímicos e possíveis origens da matéria orgânica em sedimentos da costa Central do oceano Atlântico Sul.

Material e Métodos

Durante a realização dos cruzeiros do Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) - costa Central coletou-se 22 amostras de sedimentos em diferentes pontos, setor raso até 50m e setor fundo, até 500m de profundidade, limitada pelas latitudes 12 e 23 graus, no trecho de Salvador (BA) ao cabo de São Tomé (RJ) (SCST) compreendendo uma extensão aproximada de 1.100 Km aproximadamente, dentro 200 milhas marítimas (fig. 1) (9). Dentre os biomarcadores geoquímicos analisou-se neste trabalho a distribuição de carbonato, carbono orgânico total (COT), n-alcanos (n-alct) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos(HPA'S) presentes nos sedimentos amostrados.

Resultados e Discussão

Os teores de carbonato dos sedimentos amostrados na **SCST** (Fig. 2) variaram de 22,97 % p/p (**ponto 39R**, localizado na área da bacia petrolífera na direção do Cabo de São Tomé, RJ) a 99,07 % p/p (**ponto 7R**, próximo ao banco Royal Charlotte), nas amostras do setor raso. Para o setor fundo, a variação foi de 35,56 % p/p (**ponto 27F**, na direção do Rio Doce, ES) a 99,70 % p/p (ponto **9F**, próximo ao banco Inverte, Fig. 1). Em suas amostras os teores de $CaCO_3$ apresentaram-se entre 60 e 70% p/p.



FONTE: modificado PESSÔA NETO, (2001)

Fig. 1- Mapa da Costa Central do Brasil com os pontos coletados

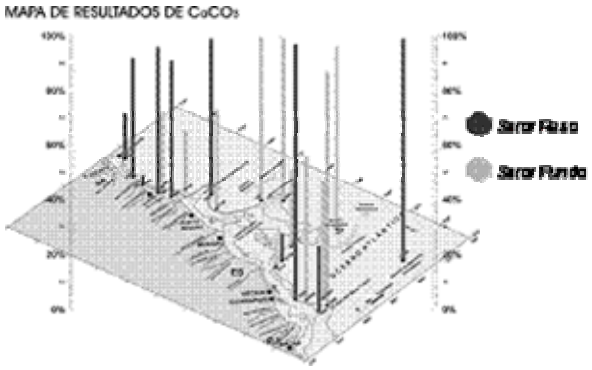


Fig. 2- Níveis de concentração de carbonato de cálcio em sedimentos

Os resultados encontrados na **SCST** indicam que os sedimentos desta região são predominantemente carbonáticos. O carbonato nos sedimentos pode ser derivado principalmente de atividades de algas calcárias associadas a outros organismos que encontram na plataforma continental brasileira, condições favoráveis ao seu desenvolvimento (11).

Neste setor, as concentrações de n-alcanos(***n*-ALCt)** variaram de 776 a 11389 μg/g COT(fig. 5), as maiores concentrações de ***n*-ALCt** foram encontradas nos pontos **1R e 39R**. Elas foram dominadas por uma série de compostos compreendendo constituintes de alto e de baixo peso molecular desde o ***n*-C_{11}** até o ***n*-C_{32}**. As amostras dos pontos **1R e 2R** (Fig. 1) apresentaram concentrações de ***n*-ALCt,** de 6084 e 6697 μg/gCOT (**1R**), e de 1802 e 4746 μg/gCOT (***2R***). Os *n*-alcanos ***n*-C_{15}**, ***n*-C_{17}** e ***n*-C_{19}** podem ser produzidos pelo plâncton e sintetizados por dinoflagelados; enquanto que máximos em ***n*-C_{29}**, são atribuídos às plantas terrestres (13), (14).

Valores de *n*-alcanos acima de 20 μg/g de massa seca podem indicar sedimentos contaminados por estes compostos (10). Valores acima deste somente foram encontrados no ponto **1R**.

Para o ponto **2R**, os resultados sugerem origem biogênica para estes ***n*-ALC**. Amostras de sedimentos contaminados por hidrocarbonetos em Alexandria-Egito, apresentaram valores entre 1000 e 3000 μg/gCOT, com predominância de ***n*-ALC** com número de carbonos pares (9).

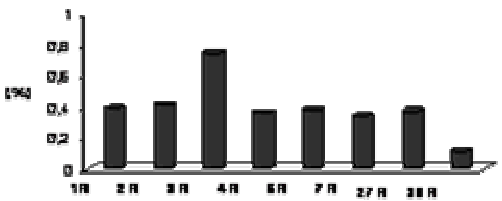


Fig. 3- Teores de COT no setor raso

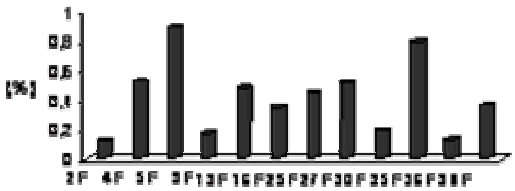


Fig. 4- Teores de COT no setor fundo

Os teores de carbono orgânico total (COT), para o setor raso, variaram de 0,11 % (ponto 39R) a 0,74 % p/p (ponto 3R). Para o setor fundo, os teores de COT apresentaram-se entre 0,12 % (ponto 2F) a 0,90 % (ponto 5F, Figuras 3 e 4). De modo geral, as concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (**HPA's)** totais variaram de 51 a 62285 ng/gCOT(fig. 6) , sendo que os maiores valores foram encontrados nas amostras dos **pontos 27R, 27F e 39R**. Os mesmos **HPA's** apresentados neste trabalho em amostras de sedimentos foram investigados no mar mediterrâneo e encontrou-se valores elevados (27780 a 95240 ng/gCOT), com teores máximos para fenantreno, fluoranteno(4). O fluoranteno e pireno são os maiores constituintes entre os **HPA's** encontrados em amostras de plâncton (4). Os compostos encontrados nos pontos investigados provavelmente são provenientes de plânctons.

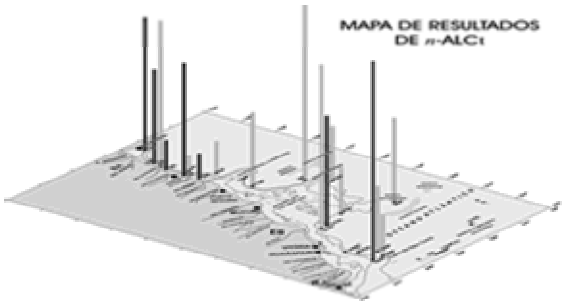


Fig. 5 – Resultados de n-alcanos nos pontos analisados

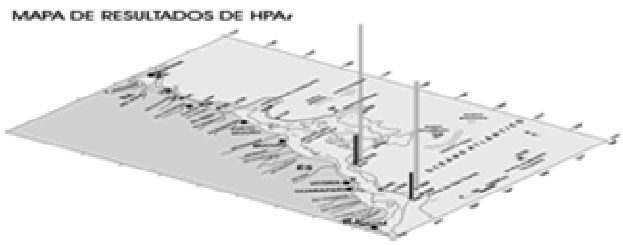


Fig. 6 – Resultados de HPA´Sn-alcanos nos pontos analisados

Conclusões

A MO associada aos sedimentos da costa Central possui diferentes origens. Ao longo da PC a MO apresentou origem continental em trechos associados à desembocadura dos principais rios e origem autóctone, principalmente, a "*offshore*" da PCB.

A costa Central no trecho SCST é dominada por MO sedimentar de origem continental nas estações próximas às desembocaduras de rios, por outro lado, nos pontos próximos ao limite da PC os sedimentos apresentaram origem biogênica associada, provavelmente, a produtividade primária (7). Apenas as estações 1R , 27R e 39R, os resultados apresentaram indicações de MO de origem antrópica. Através dos baixos teores de carbonato encontrados nas estações 3R e 27R, próximas às desembocaduras dos rios de Contas (BA) e Doce (ES), respectivamente, os resultados indicam presença de lama siliciclástica (9).

Referências

[1]**Hedges, J. I. & Keil, R. G.** 1995. Sedimentary organic matter preservation: an assessment an speculative synthesis. Marine Chemistry. v. 49, pp. 81-115.

[2]**Henry, R. Nunes, M. A., Mitsuka, P. M., Lima, N. de & Casanova, S. M. C.** 1998. Variação espacial e temporal da produtividade primária pelo fitoplâncton na represa de Jurumirim (Rio Paranapanema, SP), v. 58, Revista Brasileira de Biologia, São Carlos- SP.

[3]**Hernandez, M. E., Mead, R., Peralba, M. C., Jaffé, R.** 2001.Organic Geochemistry, v. 32, p. 21.

[4]**Lipiatou, E. Marty, J-C. Saliot, A.** 1993.Sediment Trap Fluxes of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Mediterranean Sea. In: Marine Chemistry, Vol 44: p. 43 – 54.

[5]**Madureira, L.A. dos S.** 2002. Compostos Orgânicos em Sedimentos Marinhos: uma viagem ao fundo do oceano Atlântico Norte, Química Nova*,* v. 25, n. 5, pp. 814-824.

[6]**Madureira, L.A. dos S., Piccinini, A.** 1999.Revista Brasileira de Oceanografia, v. 47, p. 115.

[7]**Mollenhauer, G., Schneider, R. R., Jennerjahn, T., Muller, P.J. & Wefer, G.** 2004. Organic carbon accumulation in the South Atlantic Ocean: its modern, mid-holocene and last glacial distribution. Global and Planetary Change*.* V. 40, 3-4, pp. 249-266.

[8]**Ogrinc, N. & Faganeli, J.** 2003. Stable carbon isotopes in pore water os coastal marine sediments (the gulf of trieste, N Adriatec*),* Acta Chim. Slov., v. 50, pp. 645-662.

[9]**Pessoa Neto, A. R.** Estudo geoquímico em sedimentos do trecho oceânico do Atlântico de Salvador (BA) ao cabo de São Tomé (RJ). Geoquímica e Meio Ambiente. 2001. 96p. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente). Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. Or. SANTOS. V. L. C. S.

[10]**Santos, V. L. C. S.** 1993. Biogeoquemistry of Deep-Ocean Sediments from Porcupine Abyssal Plain in the North-Eastern Atlantic. Tese (Para obtenção do título de Phd em Oceanografia). Universidade de EL LIVER POOL, Inglaterra, p. 6 – 59.

[11]**Skinner, B. J.; Turekian, K. K.** O Homem e o Oceano. Tradução e Adaptação SUGUIO, K. Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 155 p, Ed. Edgard Blücher ltda. 1982.

[12]**Stephens, M. P., Kadko, D. C., Smith, C. R., Latasa, M.** 1997.Geochemistry Cosmochim. Acta, v. 61, p. 4605.

[13]**Sharma, V. K. Rhudy, K. Brooks, R. Hollyfield, S. Vazquez, F. G.** 1997. Petroleum Hydrocarbons in Sediments of Upper Laguna Madre. In: Marine Pollution Bulletin, Vol 34. No. 4, p 229 – 234.

[14]**Snedaker, S. C. Glynn, P. W. Rumbold, D. G. Corcoran, E. F.** 1995. Distribution of n-Alkanes in Marine Samples from Southeast Florida. In: Marine Pollution bulletin, Vol 30, Nº 1, p. 83 – 89.

PADRÃO DE ASSENTAMENTO DE LARVAS DO CORAL RECIFAL *Favia gravida* VERRILL, 1868 (CNIDARIA, ANTHOZOA, SCLERACTINIA).

Conceição[1], T.F.; Pires[2], D.O.; Segal[3], B.

[1] thaisfc1@yahoo.com.br
UNESP – Rio Claro, Instituto de Biociências – Av 24A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, SP
[2] *Museu Nacional/UFRJ – Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ*
[3] *Instituto Recifes Costeiros, Projeto CORAL VIVO - R. Pôr do Sol, 65, 45816-000, Arraial d'Ajuda, Porto Seguro, BA*
Palavras Chave: corais, escleractínios, inclinação, plânula.

Introdução

Os recifes de coral são estruturas criadas pela ação de comunidades de diversos organismos. A estrutura básica dos recifes geralmente se forma pelo acúmulo de esqueletos de corais (1). Esses ambientes são extremamente importantes em termos de recursos biológicos. Sua estrutura complexa abriga uma infinidade de organismos, algumas comercialmente importantes, como peixes e crustáceos.

Os recifes próximos à costa oferecem proteção contra a ação erosiva do hidrodinamismo, além de ser a fonte de renda de muitos pescadores e comerciantes que lucram com o turismo. São também indicadores de mudanças do nível do mar, bem como de alterações globais do clima do planeta, justificando atualmente um grande investimento internacional em atividades de monitoramento, proteção e recuperação de suas comunidades coralíneas (2).

O Brasil tem os únicos recifes de corais verdadeiros do Atlântico Sul, que são singulares, por apresentarem formas de crescimento e corais construtores endêmicos (3). Os maiores e mais diversos recifes de coral do Brasil encontram-se localizados no sul da Bahia (3).

Estudos recentes têm progredido na geração de informações sobre reprodução sexuada de corais, e novas hipóteses sobre a história de vida dos corais têm sido geradas (4 e 5). Entretanto, poucas generalizações podem ser feitas sobre fatores físicos e biológicos responsáveis pela evolução do padrão de reprodução sexuada dos escleractínios (4) bem como da biologia larval, requerendo estudos mais intensos e completos. Muitos pesquisadores reconhecem a importância dessas informações para um melhor entendimento da ecologia e da história de vida dos corais escleractínios (4). Alguns aspectos da biologia reprodutiva das espécies de corais mais comumente encontradas nos recifes brasileiros vêm sendo estudados com o objetivo de formar um inventário de informações básicas destes animais (8; 9; 10; 11; 12). Estas informações básicas já começam a ser aplicadas em atividades de recuperação de comunidades coralíneas com a reprodução sexuada de corais em cativeiro, através de iniciativas do Projeto CORAL VIVO.

O sucesso na reprodução é o primeiro passo para o recrutamento de corais nos recifes. Para que as populações de corais possam ser mantidas, tem que haver um suprimento de larvas ou mesmo de novos organismos produzidos assexuadamente (6). O recrutamento depende da habilidade da larva de identificar um lugar apropriado para o assentamento e metamorfose. O assentamento e a metamorfose da larva plânula para o estado de pólipo primário são decisivos na história de vida dos cnidários (7).

Os critérios de escolha para um lugar apropriado de fixação incluem o tipo de substrato, padrão de hidrodinamismo, salinidade, luz do sol adequada para as zooxantelas, deposição de sedimento limitada, e às vezes, a presença de algas específicas (6). O tipo de substrato, bem como a sua orientação, pode afetar o recrutamento, crescimento, e taxas de sobrevivência.

Favia gravida Verrill, 1868, espécie endêmica do Atlântico Sul, ocorre na costa brasileira, desde o Cabo de São Roque até Guarapari, no Espírito Santo (3). Tal espécie possui colônias hermafroditas, realiza fecundação interna e é incubadora de plânulas (15). O ciclo lunar parece influenciar o ciclo reprodutivo e o período de liberação das plânulas de *F. gravida* (15), que ocorre mensalmente (15 e 16).

O presente projeto tem o seguinte objetivo: avaliar o padrão de preferência de assentamento das larvas em superfícies com três inclinações diferentes - horizontal, vertical e inclinada (45^{o}). Os dados a serem gerados fornecerão subsídios diretos para a obtenção de sucesso em atividades de implantação de recrutas de *Favia gravida*, em recifes degradados.

Nossos resultados poderão contribuir para melhores práticas de avaliação de áreas recifais e de programas de conservação desses ambientes bem como o estabelecimento de programas de monitoramento, manejo e recuperação dos ambientes recifais do Brasil. Apesar de sua importância, pouquíssimos trabalhos dão enfoque a essa fase de vida dos corais, havendo uma escassez de informações na literatura sobre seu recrutamento e desenvolvimento (14).

Material e Métodos

Na localidade de Arraial D'ajuda, município de Porto Seguro-BA, foram coletados os espécimes utilizados no presente estudo, num recife próximo da costa, com baixa profundidade. Desta forma, os mergulhos de coleta puderam ser feitos apenas em apnéia. As coletas foram realizadas nos dias

17/01/2005, 25/01/2005, 10/02/2005, 19/02/2005 e 24/02/2005. Foram utilizados na coleta ponteira e marreta para retirada dos corais e sacos plásticos para transportá-los até o laboratório.

Foram confeccionadas 24 placas duplas de poliestireno por aquário, com 10 x 15cm. As placas foram coladas com cola quente nas superfícies lisas, expondo a parte rugosa. As placas foram previamente imersas em água do mar, para que se formasse o biofilme adequado para o assentamento de larvas. Estas foram colocadas em suportes de forma que ficassem em diferentes inclinações dentro dos aquários (vertical, horizontal e inclinada - 45°). Estão sendo utilizadas 8 placas para cada tipo de inclinação

Os aquários estão interligados, sendo que cada um comporta 80 litros. A aeração é feita por compressores de ar Máster Junior. São utilizados dois aquários contendo colônias e um aquário montado com três conjuntos de placas, cada conjunto com uma inclinação diferente. Para este aquário são transferidas cerca de 500 plânulas.

Foi feito um acompanhamento diário da temperatura e salinidade da água, procurando evitar variações destes parâmetros. Tanto os aquários contendo colônias, quanto os aquários com larvas permaneceram em condições ambientais relativamente constantes, dado que a temperatura permaneceu em torno de 25°C e a salinidade por volta de 36ppt. As trocas de água foram realizadas em intervalos de quatro a sete dias. Outros testes também foram feitos, como Ph e nitrito, mas com intervalos de 14 dias entre as medições. Os aquários receberam iluminação ambiente.

Foram feitas observações dos aquários contendo colônias todas as manhãs e esporadicamente ao longo do dia, sendo anotadas atividades de planulação e presença de larvas. Os processos de planulação foram registrados com uma câmera de vídeo (Sony CCD-TRV81 Hi8).

O procedimento adotado foi o de diariamente coletar as larvas nadando no aquário das colônias, com pipetas de plástico de bico fino. A localização das plânulas foi realizada a olho nu, ou com o auxílio de lupas manuais. As plânulas coletadas foram contadas, e subseqüentemente transferidas para o aquário montado com as placas.

Durante o experimento, todas as larvas coletadas foram transferidas para o aquário montado com placas, ou seja, todas as plânulas fizeram parte do experimento. Sabe-se que larvas e pólipos fundadores não possuem uma forma sincronizada de metamorfose e desenvolvimento, pois são encontradas em diferentes formas (15). Assim adotou-se o 21° dia, após a última adição de larvas nos aquários para a triagem das placas. As placas foram triadas em lupa Zeiss Stemi SV 6. Para esta etapa inicial, foram elaborados gráficos (Fig 1 e Fig 2), que forneceram preliminarmente uma análise dos dados. Testes estatísticos serão aplicados ao final do experimento, de posse de todos os dados, como forma de confirmar o observado até o momento e evitar conclusões enganosas.

Após as planulações as colônias foram devolvidas para o recife e fixadas ao substrato com epoxi – "kit S.O.S® multilit".

Resultados preliminares e discussões

Em laboratório, foi observado um comportamento atípico para *Favia gravida*, quando comparado a outros estudos sobre planulação como Calderon *et al.* 2000 (15), Lewis, 1974 (17) e Szmant-Froelich *et al.*, 1985 (16). Os espécimes utilizados até o momento liberaram plânulas praticamente o mês todo, com picos de intensidade durante a lua cheia.

Assim como observado por Calderon *et al.* 2000 (15), as plânulas apresentaram cor branca ou creme, com zooxantelas formando pequenas manchas marrons, exceto na extremidade aboral. As larvas se apresentaram em tamanho variável (de 1 a 3mm), e formato também, podendo ser cilíndricas ou piriformes. Foi também observado movimento natatório intenso das plânulas nos aquários, logo após o "nascimento". Além disso elas apresentavam movimentos como contração e extensão, modificando seu formato durante estes movimentos.

Até o momento foram triadas 24 placas do primeiro evento de planulação, contando-se o número total de recrutas. As quantidades totais de recrutas encontradas em cada superfície analisada estão na Fig. 1.

As placas onde foram encontrados recrutas em maior número foram as placas de posição horizontal (81 recrutas). Entre estas, a face onde foi encontrado maior número de indivíduos jovens foi a face superior (57 recrutas). As placas inclinadas totalizaram 76 pólipos jovens, dentre estas, as duas faces obtiveram quase o mesmo numero de recrutas (39 na face superior e 37 na face inferior). O menor número de recrutas foi encontrado nas placas verticais (23). Estas, não serão analisadas separadamente devido as mesmas condições que as duas faces se encontram no aquário, diferentemente das outras duas inclinações, onde as faces superiores são mais iluminadas que as faces inferiores.

De acordo com a Fig. 2, podemos observar que há uma tendência das larvas em não se fixarem nas placas verticais, já que as médias de recrutas nas placas horizontais (5,0625) e inclinadas (4,75) foram bem próximas, e bem maiores que o encontrado nas placas verticais.

Além de contar com mais duas réplicas, o experimento ainda incluirá uma avaliação da inclinação preferencial dos adultos nos recifes de Arraial D'ajuda, para poder inferir se essa angulação preferencial dos adultos é resultante de um assentamento diferenciado das larvas nesses ângulos ou de mortalidade dos recrutas que se encontram em outros ângulos.

Ao fim do experimento, serão aplicados testes estatísticos adequados para se descobrir a preferência de inclinação do substrato pelos recrutas. Os resultados a serem obtidos serão comparados aos dados obtidos por Segal & Castro (13), que determinaram a angulação preferencial inclinada das colônias adultas de *Favia gravida* do Arquipélago de Abrolhos (X = 41,4° ± 28,0).

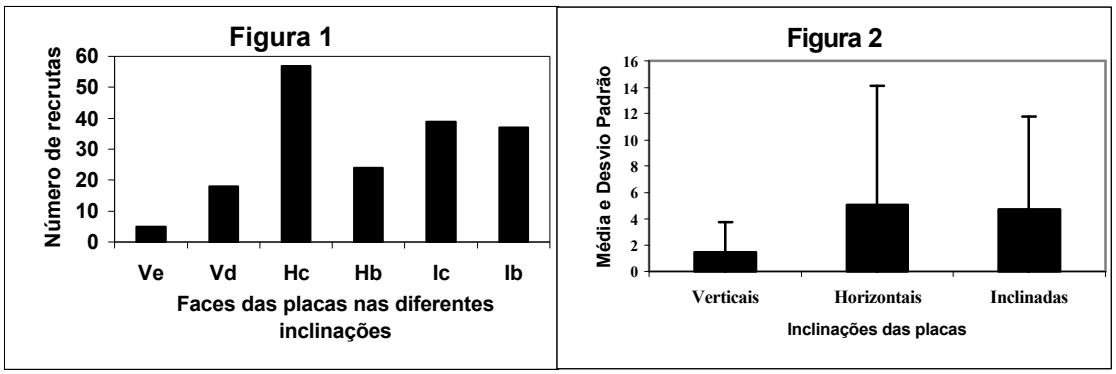


Figura 1: Número total de recrutas por face das placas (Ve=face da placa vertical voltada para a esquerda do aquário; Vd=face vertical voltada para a direita; Hc=face superior da placa horizontal; Hb=face inferior da placa horizontal; Ic=face superior da placa inclinada; Ib=face inferior da placa inclinada).
Figura 2: Média e desvio padrão do total de recrutas encontrado em cada tipo de placa.

Referências Bibliográficas

[1] **Castro, C. B**. 1994. Corals of Southern Bahia. *In*: Hetzel B. & Castro C. B. (eds) Corals of Southern Bahia, Rio de Janeiro, Nova Fronteira. pp. 161-176.
[2] **Villaça, R.** 2002. Recifes Biológicos. *In*: Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. (organizadores). Biologia Marinha, Rio de Janeiro, Interciência. Pp. 229-248.
[3] **Castro, C. B. & Pires, D. O**. 2001. Brazilian Coral Reefs: what we already know and what is still missing. Bull. mar. Sci. 69: 357-371.
[4] **Fadlallah, Y. H.** 1983. Sexual reproduction, development and larval biology in scleractinian corals: A review. Coral Reefs 2: 129-150.
[5] **Harrison, P. L. & Wallace, C. C**. 1990. Reproduction, dispersal and recruitment of scleractinian corals. *In*: Dubinsky, Z. (ed.). Ecosystems of the world 25. C. Reefs, Amsterdam, Elsevier. pp.133-207.
[6] **Birkeland, C**. 1996. Life and Death of Coral Reefs. Chapman & Hall – ITP.United States of America. 175-197
[7] **Shlesinger, Y. & Loya, Y**. 1991. Larval development and survivorship in the corals *Favia favus* and *Platygyra lamellina.* Hydrobiol. 216/217: 101-108.
[8] **Pires, D. O., Castro, C. B. & Ratto, C. C**. 1999. Reef coral reproduction in the Abrolhos Reef Complex, Brasil: the endemic genus *Mussismillia*. Mar. Biol. 135(3): 436-471.
[9] **Pires, D. O., Castro, C. B. & Ratto, C. C**. 2002. Sexual reproduction of the solitary coral *Scolymia wellsi* (Cnidaria, Scleractinia) from the Abrolhos Reefs Complex, Brazil. Proc. 9th. Int. Coral Reef Symp., Bali, 1: 381-384.
[10] **Pires, D. O. & Caparelli, A. C**. 2002. Biologia reprodutiva de *Porites astreoides* Lamarck, 1816 (Cnidaria, Scleractinia) do Complexo Recifal de Abrolhos, BA, Brasil. Bolm Mus. nac. (484): 1-12.
[11] **Neves, E. G. & Pires, D. O**. 2002. Sexual reproduction of Brazilian coral *Mussismilia hispida* (Verrill, 1902). Coral Reefs 21(2): 161-168.
[12] **Lins de Barros, M. M., Pires, D. O. & Castro, C. B**. 2003. Sexual reproduction of the Brazilian reef coral *Siderastrea stellata* Verrill 1868 (Anthozoa, Scleractinia). Bull. mar. Sci. 73(3): 713-724.
[13] **Segal, B, & Castro, C. B**. 2001. Slope preferences of reef corals (Cnidaria, Scleractinia) in the Abrolhos Archipelago, Brazil. Bolm Mus. nac. (418): 1-10.
[14] **Maida, M. & Ferreira, B. P**. 1995. Estudo preliminar sobre o assentamento de corais em um recife na Baía de Tamandaré-PE. Bolm. téc. Cient. CEPENE 3(1): 23-26.
[15] **Calderon, E. N., Castro, C. B., Pires, D. O**. 2000. Natação, assentamento e metamorfose de plânulas do coral *Favia gravida* Verrill, 1868 (Cnidaria, Scleractinia). Bolm Mus. nac. (429): 1-12.
[16] **Szmant-Froelich, A., Reuter, M. & Riggs, L**. 1985. Sexual reproduction of *Favia fragum* (Esper): lunar patterns of gametogenesis, embriogenesis and planulation in Puerto Rico.Bull.Mar. Sci. 37:880-892.

CRESCIMENTO RELATIVO EM TRÊS POPULAÇÕES DE *DONAX TRUNCULUS* (MOLLUSCA, BIVALVIA, DONACIDAE) DA ESPANHA

Gil[1], G.M.; Thomé[1], J.W.; Troncoso[2], J.S.

[1]Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, prédio 12-D, sala 340. 90619-900 – Porto Alegre, RS, Brasil. [2]Universidade de Vigo, Campus Lagoas-Marcosende 36200 Vigo, Espanha. guagil_8@hotmail.com

Palavras Chave: alometria simples, padrão de crescimento, morfometria, concha

Introdução

A morfometria é o estudo da forma e sua relação com o tamanho, portanto, relacionada ao crescimento (1). Para o estudo da forma de qualquer organismo, comumente é usada a alometria, uma vez que esta consiste no estudo do tamanho e suas conseqüências. O intuito é verificar diferenças nas proporções correlacionadas com as mudanças no tamanho absoluto do organismo como um todo, ou de partes específicas que estejam sob consideração (2). Em muitos animais, a taxa de crescimento de várias partes do corpo pode não ser uniforme, o que resulta que as proporções relativas do corpo mudam com o aumento de tamanho. A diferença na taxa de crescimento entre uma parte e o todo do organismo, ou entre uma parte e outra parte – considerada como um padrão – é denominada alometria do crescimento (3).

Esta investigação aborda o crescimento relativo em três populações de *Donax trunculus* Linné, 1758, a fim de estabelecer discussões acerca dos padrões de crescimento e avaliar o crescimento relativo em populações submetidas a diferentes condições ambientais.

Material e Métodos

Os animais foram coletados, manualmente, nas praias de El Barquero e de Cedeira, noroeste da Espanha, e na praia de El Portil, sul da Espanha. Foram medidos os comprimentos de concha (distância máxima no eixo antero-posterior) de 586 espécimes, utilizando-se um paquímetro digital de 0,01mm de precisão. Além desta medida, em cada animal foram obtidas a altura (distância máxima no eixo ventro-dorsal) e a largura da concha (distância máxima no eixo esquerda-direita, com as valvas fechadas) (4; 5).

Os dados foram agrupados por classe de comprimento e, para o estudo do crescimento relativo, foram estabelecidas as relações alométricas entre comprimento, altura e largura da concha dos espécimes de cada população, de maneira a acompanhar a relação existente entre as dimensões consideradas e avaliar possíveis alterações nas taxas de crescimento das mesmas, ao longo do desenvolvimento dos animais. Essas relações foram estimadas pelo ajuste dos dados à equação-potência: $y = a \cdot x^b$ (3; 6), adaptada às variáveis analisadas, como segue:

a) $\mathbf{A = a \cdot C^b}$ b) $\mathbf{L = a \cdot C^b}$ c) $\mathbf{L = a \cdot A^b}$

Em que: **A**= altura da concha; **C**= comprimento da concha; **L** = largura da concha; **a**= coeficiente inicial de crescimento; **b**= taxa de crescimento relativo.

Os parâmetros *a* e *b* foram estimados por análise de regressão linear (método dos mínimos quadrados), após a logaritmização dos dados. Foram utilizados os valores médios das dimensões para cada classe de comprimento nos cálculos de regressão linear, minimizando o efeito da logaritmização nos resultados (7). O grau de associação entre as variáveis foi calculado pelo coeficiente de determinação (r^2). Para verificar se os valores de *b* resultantes das três equações eram significativamente diferentes do valor isométrico (*b*=1), foi aplicado um teste-t (H_0: *b*=1) com um intervalo de confiança de ± 95% ($\propto$=0,05), segundo a equação $t_s = (b-1)/EP_b$, na qual: t_s= valor calculado de *t*; b= coeficiente de alometria; EP_b= erro padrão de *b* (8; 9).

A comparação entre os valores obtidos no teste-t e os valores críticos de *t*, permitiram a determinação da significância estatística dos valores de *b*. Sob a perspectiva da alometria simples, o índice de alometria (*b*) para a relação existente entre as duas variáveis analisadas indica se o crescimento é alométrico positivo (*b*>1), alométrico negativo (*b*<1) ou isométrico (*b*=1).

Resultados

Os resultados são apresentados nas Tabelas I, II e III. Na Tabela I verifica-se que, para todas as populações analisadas, a relação entre altura (A) e comprimento da concha (C) é sempre alométrica negativa, indicando que a taxa de crescimento em altura é inferior à taxa de crescimento em comprimento.

População	Equação alométrica	r^2	Erro padrão de *b*	teste-t	Relação alométrica
El Barquero	$A=0,90xC^{0,87}$	0,99	0,007	-18,75	alometria -
Cedeira	$A=1,16xC^{0,78}$	0,99	0,015	-14,33	alometria -
El Portil	$A=1,17xC^{0,79}$	0,99	0,012	-17,59	alometria -

Tabela I: Relações morfométricas entre altura (A) e comprimento (C) para três populações de *Donax trunculus*. (r^2= coeficiente de determinação).

A Tabela II apresenta a relação entre largura (L) e comprimento (C) para cada uma das populações. A equação alométrica revela que, na população de *D. trunculus* da praia de El Barquero, a largura tende a crescer mais intensamente do que o comprimento, resultando em alometria positiva entre essas dimensões. Nas demais populações a relação entre largura e comprimento é alométrica negativa.

Local	Equação alométrica	r^2	Erro padrão de *b*	teste-t	Relação alométrica
El Barquero	$L=0,27xC^{1,06}$	0,99	0,009	6,83	alometria +
Cedeira	$L=0,40xC^{0,93}$	0,99	0,013	-5,34	alometria -
El Portil	$L=0,40xC^{0,93}$	0,99	0,015	-4,74	alometria -

Tabela II: Relações morfométricas entre largura (L) e comprimento (C) para três populações de *Donax trunculus*. (r^2= coeficiente de determinação).

A Tabela III apresenta os resultados do estudo da alometria entre largura (L) e altura (A), os quais expressam que a taxa de crescimento em largura é superior à taxa de crescimento em altura para todas as populações analisadas.

Local	Equação alométrica	r^2	Erro padrão de *b*	teste-t	Relação alométrica
El Barquero	$L=0,31xA^{1,22}$	0,99	0,010	21,71	alometria +
Cedeira	$L=0,34xA^{1,17}$	0,99	0,019	8,89	alometria +
El Portil	$L=0,35xA^{1,17}$	0,99	0,015	11,31	alometria +

Tabela III: Relações morfométricas entre largura (L) e altura (A) para três populações de *Donax trunculus*. (r^2= coeficiente de determinação).

Discussão

A relação alométrica negativa entre altura e comprimento parece ser uma constante na família Donacidae (Fleming, 1828) (10; 11; 5; 12). A forma estreita e alongada da concha, expressa pela alometria negativa entre essas dimensões, parece ser uma estratégia adaptativa que fornece eficiência no enterramento, evitando que os animais sejam deslocados do substrato pela ação das ondas.

A variabilidade interpopulacional na forma da concha de *D. trunculus*, constatada na relação entre largura e comprimento também foi registrada para populações de *D. serra* Röding, 1798, da África do Sul (13) e para populações de *D. gemmula* Morrison, 1971 do sul do Brasil (14) podendo ser creditada às variabilidades sazonais e de habitats.

Conclusões

O crescimento e forma das conchas de bivalves são resultantes de interações entre fatores exógenos e endógenos. As equações alométricas resultantes das relações entre dimensões da concha de três populações de *D. trunculus* demonstram que ocorrem alterações na forma da concha durante à ontogenia, com tendência a um incremento no crescimento em comprimento e em largura, quando relacionados à altura da concha. A alometria positiva resultante do estabelecimento de relação entre largura e altura para todas as populações analisadas indica que, na medida em que os animais crescem, a concha torna-se mais robusta, fornecendo uma maior estabilidade no sedimento. As diferenças observadas na forma das conchas são mais acentuadas entre estágios de desenvolvimento de uma mesma população do que entre as diferentes populações.

Referências

[1] **Peres-Neto, P.R.** 1995. Introdução a análises morfométricas. Oecologia Brasiliensis, Rio de Janeiro, 2: 57-89.

[2] **Gould, S.J.** 1966. Allometry and size in ontogeny and phylogeny. Biology Review, 41: 587-640.

[3] **Huxley, J.S.; Teisiier, G.** 1936. Terminology of relative growth. Nature, London, 137: 780-781.
[4] **Soares, A.G.; Callahan, R.K.; Ruick, M.C. de.** 1998. Microevolution and phenotypic plasticity in *Donax serra* Röding (Bivalvia: Donacidae) on high energy sand beaches. Journal of Molluscan Studies, London, 64: 407-421.
[5] **Gil, G.M.; Thomé, J.W.** 2000. Morfometria da concha em *Donax hanleyanus* Philippi, 1847 (Mollusca, Bivalvia, Donacidae) e sua relação com as zonas de praia. Acta Biologica Leopoldensia, São Leopoldo, 22: 161-170.
[6] **Huxley, J.S.** 1924. Constant differential growth-ratios and their significance. Nature, London, 114(2877): 895-896.
[7] **Bervian, G.** 2004. Crescimento com alometria variável: uma revisão. Tese de Doutorado. Faculdade de Biociências. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 58p.
[8] **Sokal, R.R.; Rohlf, F.J.** 1997. Biometry. W. H. Freeman, New York. 887p.
[9] **Zar, J.H.** 1999. Biostatistical Analysis. Fourth edition. Prentice Hall, New Jersey. 663p.
[10] **Salas-Casanova, C.** 1987. The Donacidae of the Bay of Malaga (Spain). Taxonomy. Basteria, Amsterdam, 51: 33-50.
[11] **Salas, C.** 1987. Ecología de los Donacidae (Mollusca, Bivalvia) de la bahía de Málaga (SE de España). Investigación Pesquera, Barcelona, 51(1): 67-77.
[12] **Gaspar, M.B.; Santos, M.N.; Vasconcelos, P.; Monteiro, C.C.** 2002. Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (Southern Portugal). Hydrobiology, Berlin, 477(1): 73-80.
[13] **De Villiers, G.** 1975. Growth, population dynamics, a mass mortality and arrangement of white sand mussels, *Donax serra* Röding, on beaches in the south-western Cape Province. Investigational Report of the Sea Fisheries of the Republic South Africa, Cape Town, 109: 1-31.
[14] **Paes, E.T.** 1989. Biologia e ecologia de *Donax gemmula* Morrison, 1971 (Bivalvia, Donacidae) na zona de arrebentação da praia do Cassino, Rio Grande, RS e observações sobre a fauna acompanhante. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Fundação Universidade de Rio Grande, 174p.

VARIAÇÕES DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA REGIÃO ESTUARINA DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇÚ E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ, ES) E SUAS RELAÇÕES COM OS FATORES AMBIENTAIS.

Schaeffer, J. K.[(1)] ; Dias-Junior, C.[(1)]

[1] *Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia/ Laboratório de Fitoplâncton – ES. Av. Fernando Ferrari, s/n. E-mail: janekschaeffer@yahoo.com.br.*

Palavras chaves: estuário, densidade, diversidade, biovolume

Introdução

O estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim localiza-se no município de Aracruz. Este município faz parte da Região Litoral Norte, que se situa na faixa litorânea centro-norte do Estado do Espírito Santo (Figura 1).

A produção de biomassa vegetal em estuários pela comunidade fitoplanctônica é um processo relevante relacionado ao funcionamento desses ecossistemas, com conseqüentes implicações para o homem (1).

Fatores como temperatura, material em suspensão, variação do ciclo de maré e salinidade são alguns exemplos de variáveis ambientais que podem modelar a estrutura da comunidade fitoplanctônica (2). Além destes fatores, podemos destacar a influência antrópica nos estuários, como por exemplo, o lançamento de efluentes de esgoto diretamente nestes ambientes. A adição de nutrientes aos corpos d'água favorece a seleção de algumas espécies da comunidade fitoplanctônica, com reflexos sobre a produtividade do sistema. Desta forma, esses organismos atuam como indicadores de qualidade ambiental desses ecossistemas aquáticos e são freqüentemente utilizados com esta finalidade. Isto ocorre porque as variações na composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton constituem-se em uma rápida resposta às modificações das condições ambientais (3).

Estudos sobre a ecofisiologia do fitoplâncton tornam-se essenciais quando se pretende minimizar os impactos decorrentes de atividades humanas já que esses organismos são sensíveis e portanto, um dos principais indicadores de interferências ambientais operantes. Diferenças eco-fisiológicas possibilitam que algumas espécies de algas sejam selecionadas a ambientes mais eutrofizados, enquanto outras se desenvolvem melhor em locais com menor carga de nutrientes.

Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade temporal e espacial da comunidade fitoplanctônica na região estuarina dos rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim e relacioná-la aos fatores ambientais.

Material e Método

As amostragens foram realizadas bimestralmente de agosto de 2003 a fevereiro de 2004, na superfície e fundo de quatro pontos de amostragem (Figura 01). Os dados de parâmetros químicos, físicos e físico-químicos da água como temperatura, salinidade, pH e transparência pelo disco de Secchi foram determinados no próprio local. Além disso, foram coletadas amostras para análise laboratorial do oxigênio dissolvido, nutrientes (silicato, nitrito, nitrato e ortofosfato) e clorofila *a* e feofitina (4).

As amostragens qualitativas foram feitas com arrasto de rede de plâncton com malha de 60μm, à baixa velocidade na superfície. As amostragens quantitativas foram feitas com o uso de garrafa de Van Dorn e para a quantificação utilizou-se câmara de sedimentação de Uthermöhl em microscópio invertido, enquanto que a análise qualitativa foi feita utilizando-se microscópio comum e bibliografia especializada. A partir dos valores de densidade do fitoplâncton foi calculado o Índice de Diversidade Específica (5). Para a obtenção dos valores da biomassa fitoplanctônica do estuário foram estimados os volumes celulares das algas fitoplanctônicas através do método da transformação das células em figuras geométricas tridimensionais a partir dos dados de densidade, seguindo a metodologia de Edler (6).

Um estudo do agrupamento das diversas variáveis bióticas e abióticas foi feito através da análise fatorial em componentes principais, utilizando-se o programa STATISTICA.

Resultados e Discussões

No estuário do Rio Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim não houve variação horizontal em relação às variáveis abióticas, podendo-se inferir que não existe um gradiente de poluição perfeitamente visível entre os

dois contribuintes fluviais (Rio Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim). No tocante à variação temporal, a pluviosidade mostrou-se a grande influenciadora das mudanças relacionadas aos fatores abióticos ao longo do período de amostragem, como a salinidade, o pH, o ortofosfato e o silicato.

No estuário em estudo, a biomassa estimada a partir da dosagem de clorofila *a* foi em média baixa quando comparada a de outros estuários. As concentrações de feofitina foram superiores as concentrações de clorofila a, o que demonstrou um grau de senescência alto da comunidade provocado pelo efeito das variações de salinidade sobre as espécies marinhas e principalmente as espécies dulcícolas.

A constituição da comunidade fitoplanctônica do estuário do Rio Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim apresentou variação no número de táxons entre os dois rios (117 táxons no Rio Piraquê-Mirim e 119 táxons no Rio Piraquê-Açú), com 37 taxa exclusivo do Rio Piraquê-Mirim , 39 taxa exclusivo do Rio Piraquê-Açú e 80 taxa em comum. A maior parte dos táxons de algas identificados no fitoplâncton deste estuário durante o período de estudo pertence a Classe Bacillariophyceae, predominância também relatada em outros estuários do Brasil. De maneira geral, o fitoplâncton da região estudada é composto principalmente por espécies marinhas, eurialinas e planctônicas.

A densidade numérica total do fitoplâncton foi comparável a de outros estuários oligotróficos. Quando comparado a ambientes que recebem alta carga de nutrientes, os valores de densidade do estuário do Rio Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim foram mais baixos, o que demonstra que esta região não se encontra no mesmo grau de impacto. Os maiores valores de densidade numérica do fitoplâncton total ocorreram no mês de fevereiro (período chuvoso) devido ao maior aporte de material alóctone e nutrientes provenientes do escoamento superficial durante o período chuvoso (Figura 2).

Oito Classes de algas fitoplanctônicas foram representativas quanto ao número de indivíduos: Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Cryptophyceae, Dyctiochophyceae, Euglenophyceae e os fitoflagelados. Porém, apenas as Classes Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae e fitoflagelados foram representativas quantitativamente em todos os pontos, profundidades e épocas, sendo consideradas as mais importantes.

O fitoplâncton do estuário foi dominado nos meses de agosto, outubro e dezembro pelas Chlorophyceae e, principalmente pelas Cyanophyceae. No mês de fevereiro, outras duas classes se destacaram quanto ao número de indivíduos: Bacillariophyceae e principalmente os fitoflagelados, o que demonstrou que existiu uma alternância de grupos. O fitoplâncton do estuário dos Rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim foi dominado numericamente por um número relativamente pequeno de espécies representadas por vários indivíduos, entre estas: *Synechocystis aquatilis*, *Chlorella minutissima* e *Melosira varians*.

Os estudos de fracionamento demonstraram que a fração menor que 20 μm (nanofitoplâncton) foi a predominante no fitoplâncton total deste estuário ao longo de todo período de estudo, o que demonstrou que a comunidade é constituída principalmente por algas de pequeno tamanho.

Os valores encontrados de diversidade específica do fitoplâncton nesta região, se mostraram similares aos valores registrados em outras áreas estuarinas e com pouca variabilidade temporal, espacial e vertical (Figura 4).

Durante o período amostral sete Classes apresentaram maior representatividade para o biovolume total: Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Cryptophyceae, Euglenophyceae e os fitoflagelados. As Classes Bacillariophyceae e Dinophyceae tiveram a maior representatividade quanto ao biovolume total na maioria dos pontos e meses amostrados, às vezes se alternando em épocas diferentes, demostrando a influência marinha nesse ambiente. Os maiores valores de biovolume total ocorreram no mês de outubro, devido a presença de indivíduos maiores neste mês (Figura 3).

Conclusões

Os dados obtidos neste trabalho indicam que a pluviosidade foi o principal transformador externo capaz de induzir mudanças sobre o fitoplâncton.

Referências

1. MELO, S., SUZUKI, M. S. **Variações temporais e espaciais do fitoplâncton das Lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida.** Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). p. 179-203, 1998.
2. KENNISH, M. J. **Ecology of Estuaries: Physical and Chemical Aspects,** CRC Press, Boca Raton, Boston - USA. V. I. p.391. 1986a.
3. HINO,K.; TUNDISI, J.G. **Atlas de algas da Represa do Broa**. UFSCAR, São Carlos.1977.

4. LORENZEN, C.S. Determination of chlorophyll and pheo-pigments: spectrophotometric equations . **Limnol. Oceanogr**., n. 12, p.343-346.1967.
5. SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication.** Urbana, University of Illianois Press, 1963.
6. EDLER, L. Recomendations on phytoplankton and chlorophyl. **W.C. Baltic Marine Biologist,** 9.59 p. 1979.

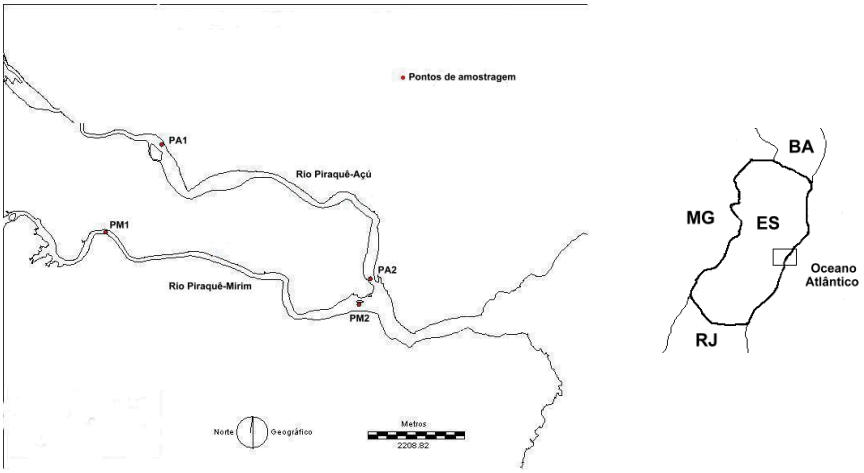


Figura 1: Localização dos pontos e da área de amostragem.

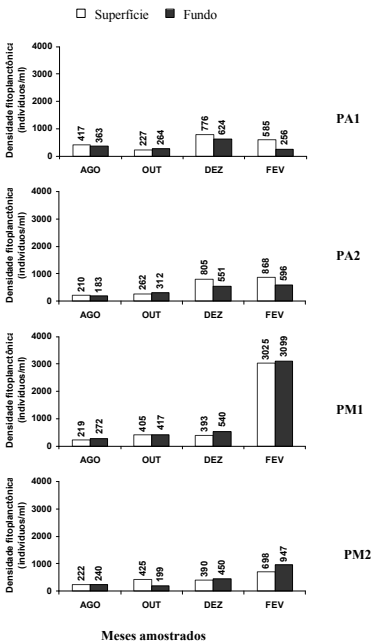


Figura 2: Variação da densidade fitoplanctônica (indivíduos/ml) nos quatro meses amostrados: agosto ; outubro; dezembro e fevereiro nos rios Piraquê-Açú (PA1 e PA2) e Piraquê- Mirim (PM1 e PM2).

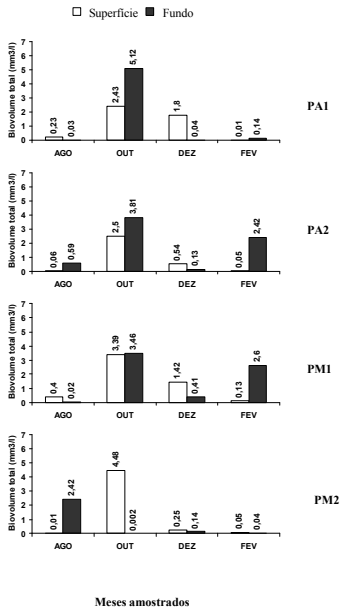


Figura 3 : Variação do biovolume total nos quatro meses amostrados: agosto; outubro; dezembro e fevereiro nos rios Piraquê-Açú (PA1 e PA2) e Piraquê- Mirim (PM1 e PM2).

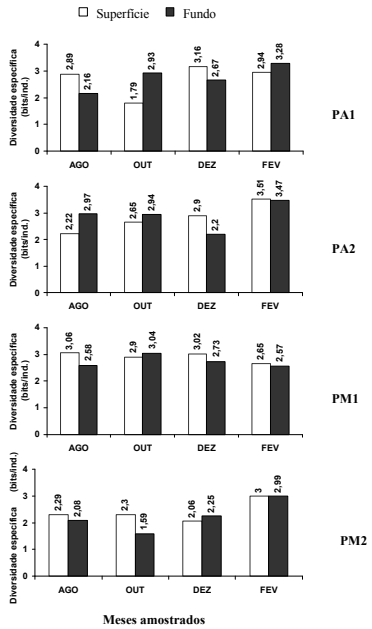


Figura 4: Variação da diversidade específica nos quatro meses amostrados: agosto; outubro; dezembro e fevereiro nos rios Piraquê-Açú (PA1 e PA2) e Piraquê- Mirim (PM1 e PM2).

AVALIAÇÃO DO TEOR DE HIDROCARBONETOS NA ÁGUA NO ENTORNO DA UNIDADE ESTACIONÁRIA DE PRODUÇÃO FPSO ESPADARTE – BACIA DE CAMPOS.

Cavalari Junior1, S.W.; Taouil2, A.; Busoli3, R.O.; Pinho4, U. F.

[1]*Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras. Av. Elias Agostinho, 665, Imbetiba – Macaé – RJ. CEP 27913-350*
cavalari.analytical@petrobras.com.br

Palavras Chave: licenciamento, monitoramento, talude, petróleo.

Introdução.

A Unidade Estacionária de Produção – UEP - FPSO[1] Espadarte, produz, processa e estoca hidrocarbonetos em águas oceânicas da Bacia de Campos, no litoral do Estado do Rio de Janeiro, em região do talude continental com aproximadamente 800 m de profundidade (Fig.1).

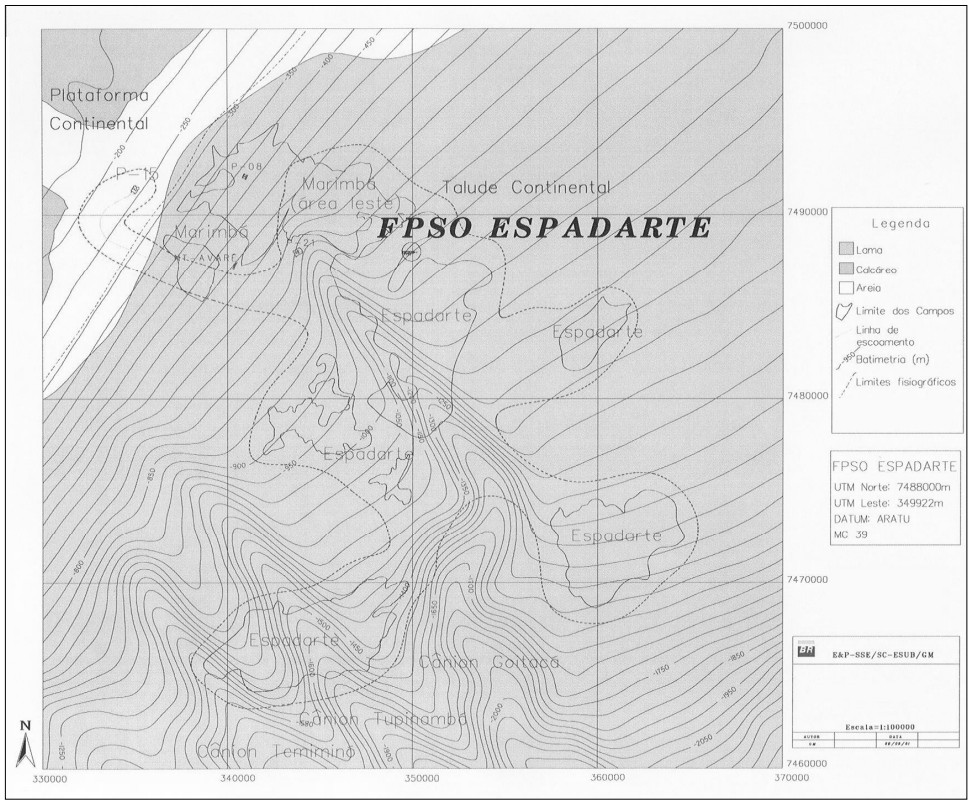


Figura 01 – Localização da UEP FPSO Espadarte em região de talude da Bacia de Campos.

Comumente, o petróleo bruto produzido apresenta teores de água superiores aos limites aceitáveis estabelecidos pelas refinarias. Por este motivo, a bordo da UEP FPSO Espadarte é realizado um processamento visando a separação da água e do petróleo. Após este processo o petróleo segue para as refinarias por navios aliviadores e a água de produção passa por outro tratamento de forma a possibilitar seu descarte no mar pela UEP. Tal tratamento visa, dentre outros aspectos, enquadrar este efluente quanto ao teor de óleos e graxas (TOG até 20 mg/L) definido pela Resolução CONAMA Nº 357 (1), de 17 de março de 2005.

Objetivando identificar e avaliar o impacto do lançamento desta água de produção no ambiente marinho oceânico, a Petrobras executa um projeto de monitoramento ambiental. Este projeto, além de monitorar as características do efluente propriamente dito, monitora a qualidade ambiental do corpo receptor, avaliando dentre outros parâmetros, a concentração de hidrocarbonetos na água, tema tratado neste trabalho. Cabe ressaltar que o referido projeto de monitoramento ambiental foi aprovado pelo Escritório de Licenciamento das Atividade de Petróleo e Nuclear – ELPN/IBAMA, no âmbito do licenciamento da UEP, cuja operação é surportada pela Licença de Operação – LO Nº 432/05.

[1] FPSO – Floating production storage and offshore loading.

Material e Métodos.

Os critérios utilizados para se definir a alocação dos pontos amostrais foram o sentido da corrente superficial preferencial na região e os resultados da modelagem computacional da dispersão da pluma de água de produção da UEP FPSO Espadarte. Considerando que predomina na região a Corrente do Brasil, que apresenta freqüentemente um deslocamento no sentido norte para sul (2); considerando que os resultados da modelagem indicam que o limite de influência do descarte da água de produção é de aproximadamente 100 m de distância da UEP (3), foi estabelecida a seguinte estratégia amostral para o compartimento água (Fig.2):

- ✓ 2 pontos amostrais controle a 3000 metros de distância da UEP a montante da corrente preferencial, distantes entre si cerca de 1000 metros;
- ✓ 3 pontos amostrais a 100 metros de distância da UEP a jusante da corrente preferencial, distantes entre si cerca de 100 metros;
- ✓ 3 pontos amostrais a 500 metros de distância da UEP a jusante da corrente preferencial, distantes entre si cerca de 250 metros;
- ✓ 3 pontos amostrais a 1000 metros de distância da UEP a jusante da corrente preferencial, distantes entre si cerca de 500 metros.

Em se tratando das profundidades de coleta, de acordo com os resultados da modelagem computacional, o pior cenário encontrado, relativo ao afundamento da pluma, seria o afundamento da sua linha central a uma profundidade igual a 37 m (3). Tal dado levou ao estabelecimento de coletas de amostras a 1, 25, 50, 75, 100, 150 e 200 metros de profundidade em cada ponto, contemplando desta forma a massa d'água tropical (4).

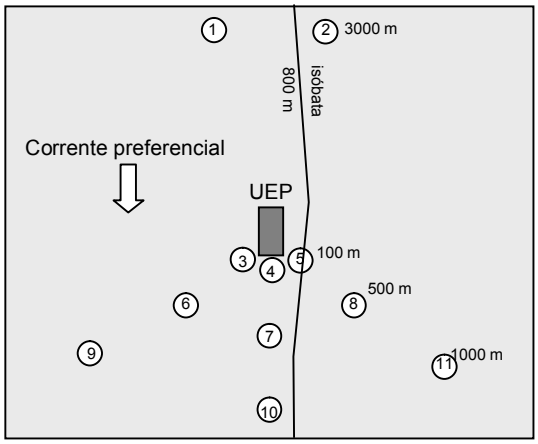


Figura 02 – Desenho esquemático da malha amostral.

A campanha oceanográfica foi executada pela Bioconsult Ambiental Ltda – Fundação Bio-Rio, em abril de 2004, sendo utilizada a embarcação Astro Garoupa. As amostras de água para análise de hidrocarbonetos foram coletadas com garrafa do tipo Go-Flo® revestida com teflon. Em cada ponto amostral e profundidades acima identificadas obteve-se 2 litros de amostra para análise de HPA[2] e 2 litros para análise de n-alcanos. A extração foi procedida com o uso de diclorometano, sendo posteriormente aplicada a metodologia analítica EPA[3] – 8270C (CG-EM) para HPA e EPA – 8015 (CG-FID) para n-alcanos. Quanto aos HPA foram analisados os 16 prioritários, conforme prática mundial, sendo para os n-alcanos procedidas análises dos elementos que contém de 5 a 38 carbonos (C_5 a C_{38}). Tais análises foram realizadas pelo laboratório Innolab do Brasil Ltda.

Resultados e Discussões.

Dos 16 HPA prioritários analisados nas 77 amostras de água coletadas, foram identificadas concentrações detectáveis apenas para o Naftaleno e Fenantreno. Conforme demonstra a Tabela 1, ocorreram concentrações detectáveis de Naftaleno em 5 amostras, com valor máximo de 0,81 µg/l na estação 7 a 150 m de profundidade. Esta mesma amostra foi a única que apresentou concentração detectável do Fenantreno, com valor igual a 0,05 µg/l, resultando em um máximo de 0,86 µg/l de HPA total. Todas as outras 72 amostras indicaram concentrações de HPA inferiores a 0,03 µg/l, valor correspondente ao limite de detecção do método.

[2] HPA – Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.
[3] EPA – Agência de proteção ambiental dos Estados Unidos da América.

	# Estação - Profundidade				
Parâmetro	**# 1 – 50 m**	**# 3 – 25 m**	**# 5 – 50 m**	**# 7 – 75 m**	**# 7 - 150**
Naftaleno	0,11	0,68	0,05	0,09	0,81
Fenantreno	nd	nd	nd	nd	0,05
HPA total	0,11	0,68	0,05	0,09	0.86

Tabela 01 – Concentrações de HPA (µg/l) acima do limite de detecção. (nd – abaixo de 0,03 µg/l, referente ao limite de deteção do método)

Em se tratando da distribuição espacial destes compostos, não foram verificadas diferenças significativas entre os pontos de controle e os pontos localizados na área a jusante da corrente prefencial. Foi também homogênea a distribuição encontrada nas diferentes profundidades coletadas.

De acordo com a literatura, concentrações de HPA total de até 2 µg/l são consideradas típicas de ambientes aquáticos não contaminados por hidrocarbonetos de petróleo (5). Alguns autores mais restritivos consideram que o limite para indicação de ambiente aquático contaminado por HPA seria de valores superiores a 1 µg/l (6). Os resultados ora apresentados são coerentes com os valores de HPA encontrados em amostras de água de cinco campanhas oceanográficas realizadas no entorno da UEP SS-06 também localizada na Bacia de Campos. Nesse trabalho, as análises indicaram concentrações detectáveis de HPA apenas em uma fração muito pequena das amostras, sendo a maior parte dos dados também de Naftaleno, não sendo ultrapassado em nenhum caso a concentração de 2 µg/l para HPA total (7). Dentre os HPA o Naftaleno é um dos mais presentes na composição de águas de produção (8), sendo comum que seja o único composto detectado.

Os n-alcanos constituem a fração alifática dos hidrocarbonetos totais de petróleo. Todas as 77 amostras de água analisadas indicaram concentrações abaixo dos limites de detecção da técnica utilizada, sendo: 1 µg/l (C_5 - C_8), 5 µg/l (C_9 – C_{10}), 10 µg/l (C_{11} – C_{38}). O mesmo padrão de resultado foi encontrado nas amostras das cinco campanhas oceanográficas realizadas no entorno da UEP SS-06. Nesse caso, apenas em uma pequena fração de amostras de uma das campanhas obteve-se resultados acima do limite de detecção (7).

Conclusões.

A água do mar no entorno da UEP FPSO Espadarte apresentou concentrações de hidrocarbonetos HPA e n-alcanos compatíveis com áreas naturais. Sendo assim, não foi evidenciada contaminação antropogênica por estes compostos oriunda do lançamento da água de produção desta UEP.

Corroborando com os resultados da modelagem computacional da dispersão da pluma de água de produção, a rápida diluição do efluente evidenciada nos primeiros 100 metros de distância da UEP é, provavelmente, o processo mais importante na minimização do potencial impacto do seu lançamento. Tal diluição é promovida pela intensa hidrodinâmica local, onde atuam correntes superficiais com velocidades da ordem de 0,5 m/s.

Cabe ressaltar que este projeto de monitoramento tem periodicidade de realização de campanhas oceanográficas anuais, devendo perdurar durante toda a vida útil do empreendimento. Após realizadas três campanhas e integrados os seus resultados, adequações de malha amostral, parâmetros monitorados e periodiciade de coletas devem ser propostos objetivando a otimização do projeto.

Referências.

[1] **CONAMA,** 2005. Resolução CONAMA Nº 357, de 17.03.05: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

[2] **PICKARD, G.L**. 1974. Oceanografia Física Descritiva. Empresa Editora Carioca Ltda, Rio de Janeiro. 172p.

[3] **MARTINELLI, M.R.; MENDES, L.B.B.** 2004**.** Modelagem Hidrodinámica da Pluma da Água de Produção do FPSO Espadarte. Petrobras/CENPES/PDP/MC, Rio de Janeiro.

[4] **LIMA, J. A. M.** 1997. Oceanic Circulation on the Brazilian Shelf Break and Continental Slope at 22ºS. Tese de doutorado. University of New South Wales, Austrália.

[5] **BÍCEGO, M. C.; ZANARDI, E.; TANIGUCHI, S.; WEBER, R. R.** 2002. Natural levels of dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons in the South West Atlantic. Marine Pollution Bulletin v. 44: 1152-1169.

[6] **MARCHAND, M. H.** 1980. The Amoco Cadiz oil spill: Distribution and evolution of hydrocarbon concentrations in seawater and marine sediments. Environment International v. 4: 421-429.

[7] **PETROBRAS.** 2004. Programa de avaliação da qualidade da água e efluentes da plataforma SS-06 – Bacia de Campos – Relatório final integrado. Fundação Bio-Rio, Rio de Janeiro. 195p.

DINÂMICA DE DISPERSÃO DE DECÁPODOS PLANCTÔNICOS NO SISTEMA ESTUARINO DE ITAMARACÁ - PE

Melo [1,3], P. A. M. C.; Schwamborn[2], R.; Pessoa[1,3], V. T.; Cunha[3], A. G.; Galdino[3], T.; Melo Júnior[3], M.; Neumann-Leitão[3], S.; Gusmão[3],L. M. O.

[1]Bolsista Iniciação Científica PIBIC/CNPq; [2]Departamento de Zoologia,UFPE; [3] Laboratório de Zooplâncton, DOCEAN, UFPE. Av. da Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife-PE. CEP: 50.670-901. e-mail: pedroamcm@yahoo.com.br.

Palavras Chave: Zooplâncton, Canal de Santa Cruz, vazante, rede de plâncton, variação espaço-temporal.

Introdução

Em áreas estuarinas, o zooplâncton tem papel fundamental, servindo como elo entre o fitoplâncton e muitos carnívoros, como crustáceos e peixes de interesse comercial. Além disso, exerce um papel significativo na ciclagem de nutrientes e no transporte de energia de um ambiente para outro (1). A exportação de zooplâncton de estuários tropicais para a área costeira adjacente afeta as teias alimentares pelágicas marinhas. Muitos organismos do zooplâncton, como por exemplo as larvas de crustáceos decápodos são exportadas de estuários com manguezais no Brasil e em outros países (2;3;4;5).

Desta forma os ecossistemas estuarinos têm grande importância para a biologia populacional das espécies de crustáceos decápodos, e seu estudo permite identificar as características ambientais relacionadas com as estratégias de assentamento, crescimento, alimentação e reprodução das mesmas, bem como subsidiar ações de manejo e gestão ambiental ao nível local e regional.

O conhecimento da dinâmica da comunidade zooplânctonica de Itamaracá (Pernambuco – Brasil) é de grande relevância, pois se trata de um dos mais importantes ecossistemas estuarinos do ponto de vista sócio-econômico para o estado de Pernambuco. O presente estudo tem por objetivos caracterizar o macrozooplâncton da zona estuarina e costeira de Itamaracá e sua distribuição espacial e sazonal, caracterizar a atividade reprodutiva das espécies de decápodos de importância comercial mais abundantes nas áreas afetadas por diferentes gradientes de poluição, avaliar o impacto dos efluentes industrias e de carcinocultura sobre o macrozooplâncton, especificamente sobre as larvas e juvenis de crustáceos decápodos.

Material e Métodos

O Sistema Estuarino de Itamaracá é um braço de mar com 22 km de extensão e larguras de 0,6 a 1,5 Km, que recebe influência de vários rios, dos quais o Botafogo e Carrapicho se destacam como alguns dos principais. Os estuários adjacentes ao Canal de Santa Cruz são diretamente afetados pelos resíduos industriais e urbanos, que condicionam o aparecimento de áreas impactadas, principalmente no rio Botafogo, provocando um acentuado desequilíbrio neste ecossistema (6), o que justifica o grande número de estudos nessa área, que para o zooplâncton, iniciou-se na década de 70.

As amostras do macrozooplâncton foram coletadas durante os meses de abril, agosto e outubro de 2003 e janeiro e fevereiro de 2004. As coletas foram efetuadas em 8 estações de amostragem ao longo dos estuários estudados, sendo 4 no rio Botafogo e 4 no rio Carrapicho, no intuito de se observar variações sazonais na composição, distribuição horizontal e abundância de larvas de crustáceos decápodos capturados. No total, foram obtidas 32 amostras.

As coletas foram realizadas durante marés de vazante, através de arrastos horizontais à superfície durante 3 minutos com o barco em deslocamento de aproximadamente 2-3 nós. Foi utilizada uma rede de plâncton cônica de náilon com 200µm de abertura de malha e 0,50m de diâmetro de boca com fluxômetro acoplado. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 250ml, fixadas com formol a 4% e neutralizadas com bórax ($5g.L^{-1}$), de acordo com técnicas descritas na literatura (7). Também foram obtidos dados de temperatura e profundidade.

Em laboratório, as amostras foram pesadas para determinação da biomassa, através do peso úmido, em uma balança de precisão da marca Gehaka BC 8000 de acordo com as técnicas descritas na literatura (8).

A contagem do número total de taxa foi baseada na unidade de grandes grupos para o macrozooplâncton e na menor unidade taxonômica possível para os Decapoda planctônicos. Para a análise qualiquantitativa as amostras foram colocadas em béquer e diluídas com 200 a 2000ml de água, variando de acordo com quantidade de organismo de cada amostra. Nas amostras 3 e 4 do rio Carrapicho de janeiro, foi necessária diluição prévia para 1000ml, de onde se retirou 200ml para ser subamostrada. Em seguida as amostras foram homogeneizadas, retirando-se três subamostras de 5,3ml com reposição, com o auxílio de

uma pipeta "Stempel" e vertida em uma placa de contagem do tipo Bogorov, analisando em estereomicroscópio composto Zeiss, com os organismos sendo manipulados com o auxílio de estiletes.

A análise estatística foi baseada nos dados de densidade (ind./m^3), com auxílio do programa PRIMER 5 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research), sendo feitas análises de similaridade (ANOSIM), para testar a similaridade entre os pontos de coleta, e uma matriz de similaridade, mensurada a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis, com transformação para log(x+1) para possibilitar a Análise de Cluster (Ligação Completa) e o MDS (ordenação multidimensional das amostras), ambas utilizadas para medir a similaridade entre as amostras. Também foram plotadas as curvas de distribuição das espécies. Diante da grande quantidade de Copepoda, alguns testes foram repetidos sem esses organismos, para evitar que os resultados fossem distorcidos devido as suas altas densidades (9).

Resultados e Discussão

Os Copepoda foram o grupo dominante com 73,70% dos organismos coletados. Outros grupos importantes foram as larvas de Decapoda (13,20%), seguidas dos náuplios de Cirripedia (5,80%) e dos Appendicularia (2,40%).

Quanto à freqüência de ocorrência, os Copepoda estiveram presentes em todas as amostras, enquanto que os zoeas I de Brachyura e outros náuplios apresentaram-se em 96,9% e os Appendicularia e cípris de Cirripedia, em 93,80% das amostras.

De uma forma geral, o zooplâncton apresentou maiores taxas de densidade de organismos durante o período seco (algumas vezes, a diferença foi maior que três vezes). Dentre os Decapoda, as protozoeas de *Lucifer* sp. e as zoeas I e II de Brachyura tiveram maior destaque quanto à densidade, com 406,41, 175,57 e 81,27 ind./m^3, respectivamente, representando 52,0%, 22,50% e 10,40% do total de Decapoda. Ainda quanto aos Decapoda, o período seco também apresentou maior densidade (cerca de 45 vezes) em relação ao chuvoso, sendo os protozoea de *Lucifer* sp. (janeiro e fevereiro) e os zoea I de Brachyura (fevereiro), os principais responsáveis por esse aumento nas densidades. Este padrão também foi registrado para esta mesma área em estudos anteriores (11), cuja flutuação mostrou elevadas densidades no período seco. Picos sazonais de alguns Decapoda podem mudar os padrões temporariamente, e muitas espécies de Brachyura, Caridea e Sergestoida podem ser registradas como dominantes em estuários da costa brasileira (12;13;14;15).

Quanto à composição de Decapoda, os estuários Botafogo e Carrapicho apresentaram diferenças marcantes, sendo as protozoeas de *Lucifer* sp. mais abundante no Carrapicho e as zoeas I de Brachyura no rio Botafogo.

Observou-se uma grande dominância de Copepoda em ambos os estuários, com 80,40% no Botafogo e 71,32% no Carrapicho, não havendo também, grandes diferenças de composição para os outros grupos. Muitos estudos sobre fauna planctônica de estuários têm mostrado que a quantidade de espécies pode variar de uma região para outra, mas a predominância numérica dos Copepoda é característica nos estuários brasileiros, representando mais de 70% dos organismos do macrozooplâncton (12;13;15) .

A análise de cluster apontou a formação de três grupos principais, cujo principal fator de agrupamento se deve às densidades semelhantes de Copepoda. A ANOSIM realizada para comparação entre os estuários não demonstrou diferença significativa entre eles. As análises foram refeitas sem a presença dos Copepoda para verificar se essa igualdade entre os estuários era novamente confirmada. O novo cluster apontou a formação de cinco grupos principais, onde o fator de associação foi às densidades de protozoeas de *Lucifer sp*.. A ANOSIM realizada confirma a anterior, não indicando uma diferença significativa entre os rios.

Em relação ao ciclo de vida, foi evidenciada uma predominância de organismos holoplanctônicos na comunidade de Decapoda do Sistema Estuarino de Itamaracá, representado pelas protozoeas de *Lucifer* sp.. A dominância de organismos holoplanctônicos é uma característica das populações zooplanctônicas estuarinas, fato descrito por vários autores para diversos estuários ao longo da costa brasileira (4;10;16).

A presença de organismos meroplanctônicos está associada ao período de reprodução dessas espécies. Dentre os organismos meroplanctônicos, destacaram-se as larvas de Decapoda (excetuando-se os estágios de *Lucifer* sp.), náuplios de Cirripedia, Gastropoda e cípris de Cirripedia. As zoeas I, II e III de Brachyura, representaram 50,69 %, 23,46 % e 11,2 %, respectivamente, do total dos Decapoda. Também foi evidenciada a presença de ticoplâncton, representado pelo taxa Nematoda, que tem sua presença associada provavelmente ao revolvimento do sedimento provocado pelo motor durante as coletas em áreas rasas.

Altas abundâncias de zoeas de Brachyura e Porcellanidae são típicas de estuários com manguezais (2,4), porém as zoeas de Porcellanidae foram pouco abundantes, representando apenas 2,41 % do total de Decapoda. A grande presença de zoeas de Brachyura em estágios iniciais evidencia período reprodutivo

recente, o qual é seguido de exportação para a plataforma continental durante a maré de vazante e posterior recolonização do ecossitema manguezal pelas megalopas (4).

As protozoeas de *Lucifer* sp. foram altamente abundantes, representando 52,01 % dos Decapoda da área. Estas pertencem provavelmente à espécie *L. faxoni*, já que apenas este esteve presente na forma adulta e pelo fato de que a única outra espécie do gênero no Atlântico Sul (*L. typus*) é encontrado principalmente em áreas oceânicas.

Conclusões

A importância dos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho como fonte de larvas de Decapoda para o Canal de Santa Cruz foi confirmada no presente estudo. Essa fonte se faz importante pois são essas larvas que vão ser exportadas posteriormente para as áreas costeiras adjacentes. Os resultados encontrados demonstram que não há diferenças significativas entre os estuários estudados. Também é possível observar que ambos se comportam de acordo com as características esperadas para os estuários brasileiros, não excluindo a necessidade de um controle dos resíduos industriais e urbanos que são despejados nesses ecossistemas, afetando essa importante área de interesse sócio-econômico para o estado de Pernambuco.

Referências Bibliográficas

[1]**Day Jr., J.W.; Hall, C.A.S.; Kemp, W.M.;Yañez-Arancibias, A.** 1989. Estuarine Ecology. John Wiley & Sons, inc, New York, 558 p.

[2]**Dittel, A. I.; Epifanio, C. E.** Seasonal and tidal abudance of crab larvae in a tropical mangrove system, Gulf of Nicoya, Costa Rica. Mar.Ecol.Prog.Ser. v. 65. p. 25-34. 1990

[3]**Dittel, A. I., Epifanio, C. E. and Lizano, O.** Flux of crab larvae in a mangrove creek in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Estuar.coast.Shelf.Sci. p. 129-140.1991

[4]**Schwamborn, R.; Bonecker, A. C. T.** Seasonal changes in the the transport and distribution of meroplankton into a Brazilian estuary with enphasis on the importance of floating mangrove leaves. Arq. Biol. Tecnol. v. 39. p. 451-462. 1996.

[5]**Schwamborn, R.; Ekau, W.; Pinto, A. S.; Silva, T. A.; Saint-Paul, U.** The contribution of estuarine decapod larvae to marine macrozooplankton communities in northeast Brazil. Arch. Fish. Mar. Res. 47: 167–182, 1999.

[6]**Macêdo, S. J.; Flores-Montes, M. de J.; Lins, Y. C.** Características abióticas da área. In: BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S. J.; LIMA, T. Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. cap. 2, p. 7-25. 2000.

[7]**Newell, G. E.; Newell, R. C.** Marine plankton: pratical guide. London: Hutchlson Educational, 1963. 221p.

[8]**Omori, M.; Ikeda, T.** Methods in marine zooplankton ecology. Wiley-Interscience Publications, New York, 1984. 331p.

[9]**Warwick, R. M.; Clarke, K. R.** 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144p.

[10]**Porto Neto, F.F.** Variação nictemeral e sazonal do zooplâncton no canal de Santa Cruz – Itamaracá, Pernambuco. Recife (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal de Pernambuco. CTG. 1998. 146p.

[11]**Silva, T. A.; Neumann-Leitão, S.; Schwamborn, R.; Gusmão, L. M. O.; Nascimento-Vieira, D. A.** do. Diel and seasonal changes in the macrozooplankton community of a tropical estuary in Northeastern Brazil. Revta. Bras.Zool., v. 20, n. 3, p. 439-446. 2003.

[12]**Tundisi, J.; Matsumura-Tundisi, T.** Plankton studies in a mangrove environment. V. salinity tolerances of some planktonic crustaceans. Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo, v. 17, n. 1, p. 57-65, 1968.

[13]**Neumann-Leitão, S.** Resenha literária sobre zooplâncton estuarino no Brasil. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE v. 23, p. 25-53, 1995b.

[14]**Schwamborn, R.** Influence of mangroves on community structure and nutrition of macrozooplankton in northeast Brazil. Ph.D. Thesis, Univ. Bremen, 1997, 77p.

[15]**Paranaguá, M. N.; Nascimento-Vieira, D. A.; Gusmão, L. O.; Neumann-Leitão, S.; Schwamborn, R.** Estrutura da comunidade zooplanctônica. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. (Org). Oceanografia: um cenário tropical. Recife: Bagaço/UFPE, 2004. p.441-59.

[16]**Matsumura-Tundisi, T.** Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copepoda (Crustacea). São Paulo (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 1972. 191p.

DISPERSÃO E ASSENTAMENTO DE MACROCRUSTÁCEOS EM ESTUÁRIOS E PRADARIAS DE CAPIM MARINHO EM ITAMARACÁ (PE – BRASIL)

Pessoa[1,3], V. T.; Schwamborn[2], R. ; Melo[1,3], P. A. M. C.; Cunha[3], A. G.; Galdino[3], T.; Melo Júnior[3], M.; Neumann-Leitão[3], S.; Gusmão[3], L. M. de O.

[1]Bolsista Iniciação Científica PIBIC/CNPq.[2]Departamento de Zoologia, UFPE. [3]Laboratório de Zooplâncton, Departamento de Oceanografia, UFPE. Av. da Arquitetura, s/n. Cidade Universitária, Recife – PE. CEP. 50.670-901. valdylenetp@yahoo.com.br;

Palavras Chave: zooplâncton, coletores de assentamento, Decapoda, Amphipoda.

Introdução

Os estuários, assim como os prados de capim marinho, são importantes como substrato, produtor primário, berçário natural e habitat para uma diversificada fauna associada (1). Estudos comprovam que os ecossistemas de pradarias do capim marinho *Halodule wrightii* favorecem a presença de algas epífitas (2), comportam um estoque considerável de animais que se utilizam destes ambientes como abrigo contra luz, ressecamento e predadores; como local adequado para alimentação e reprodução ou ainda como território para captura de presas (3), sendo, portanto, considerados como um dos ambientes costeiros mais ricos e produtivos de todo o mundo (4).

Numerosos estudos têm sido realizados no complexo da Ilha de Itamaracá (PE), com o objetivo de sua caracterização hidrológica e o entendimento dos processos que determinam sua produtividade. Comprovando, ser as águas do estuário ricas em nutrientes inorgânicos, principalmente fosfatos, abundantes na região continental adjacente sendo estes, alguns dos motivos que justificam a ocorrência de pós-larvas e juvenis de crustáceos com importância econômica que utilizam os manguezais e as pradarias de capim marinho como berçário (5). .

Desta forma, o presente trabalho está incluído no projeto "Estudo quantitativo da dinâmica trófica e de assentamento de juvenis e larvas de crustáceos decápodos ao longo do gradiente de poluição no sistema estuarino de Itamaracá – Pernambuco" e tem como objetivos: (a) determinar a importância do ecossistema para a biologia populacional das espécies; (b) facilitar a compreensão da dinâmica das características físicas, químicas e biológicas da água de estuários e prados de capim marinho, sujeitos à dinâmica das marés; (c) identificar as características ambientais relacionadas com as estratégias de assentamento, crescimento, alimentação e reprodução das mesmas, bem como (d) subsidiar ações de manejo e gestão ambiental ao nível local e regional.

Material e Métodos

Para a determinação dos mecanismos de dispersão larvar e assentamento, coletas noturnas foram efetuadas em outubro de 2003 e em janeiro, fevereiro e junho de 2004 no Sistema Estuarino de Itamaracá. Os assentantes foram coletados em duas áreas de berçário por meio de coletores de assentamento (6, 7), feitos com material de PVC envolvidos por fibra de coco e revestido por uma rede de 5mm (Figura 1).

A primeira área situa-se na desembocadura norte do sistema estuarino de Itamaracá (estação Catuama) e a outra em uma área costeira, sobre as pradarias do capim marinho *Halodule wrightii* (estação Pontas de Pedras). Em cada área, dois coletores foram posicionados sub-superficialmente e recolhidos ao amanhecer após aproximadamente 24 horas. Os organismos encontrados nos coletores foram acondicionados em recipientes apropriados e fixados imediatamente em álcool a 80 %.

Todo material foi triado, contado e identificado no Laboratório de Zooplâncton do Departamento de Oceanografia, da UFPE, com ênfase nas larvas e juvenis de crustáceos decápodos. Em laboratório, as amostras foram triadas através de estereomicroscópio, dotado de ocular micrométrica para auxiliar na caracterização morfométrica. O material triado foi fixado em álcool a 80% e acondicionado em frascos de vidro etiquetados, com capacidade de 10 ml. A identificação foi realizada ao nível taxonômico de família e sempre que possível, de espécie.

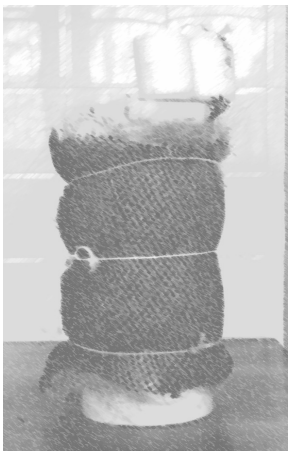


Figura 1. Armadilha utilizada para capturar os organismos.

Resultados e Discussões

Foram coletados, triados e identificados um total de 745 indivíduos provenientes das coletas realizadas nas estações de Pontas de Pedra e Catuama. Dentre estes, obtiveram destaque os Amphipoda Gammaridae, com uma média de 75,87 ind.coletor^{-1}24h^{-1}. Outros grupos importantes foram as megalopas de Brachyura, com média de 3,75 ind.coletor^{-1}24h^{-1}, seguidas dos Caridea, pertencentes às famílias Alphaeidae, Palaemonidade, Atyidae e Hippolytidae. Além desses grupos, verificou-se a ocorrência de Amphipoda Caprellidae, Polychaeta, Tanaidacea, Isopoda e exúvia de Cirripedia.

Como podemos observar nas figuras 2 e 3, os prados de capim marinho apresentaram maior densidade de organismos em relação ao sistema estuarino, principalmente nas três ultimas coletas, o que confirma a importância desses ecossistemas como substrato em pelo menos algum estágio de desenvolvimento dos organismos encontrados.

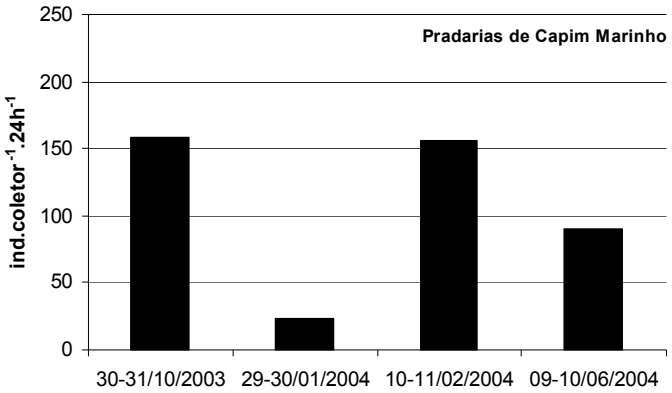


Figura 2. Total de indivíduos capturados na estação de Pontas de Pedras, durante os meses de coleta.

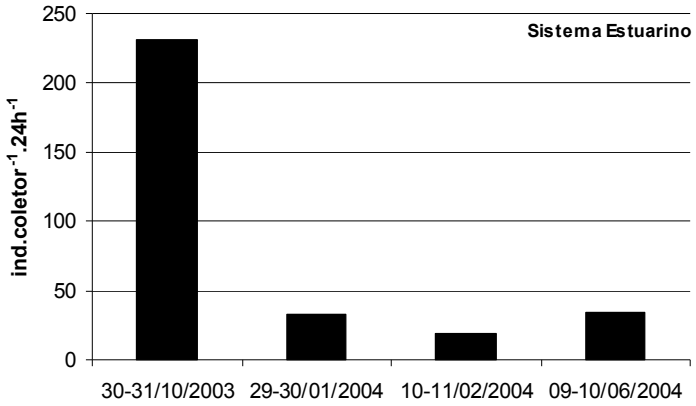


Figura 3. Total de indivíduos capturados na estação de Catuama, durante os meses de coleta.

Observamos em destaque que os Amphipoda, embora sendo considerados animais bentônicos, aparecem como assentantes de forma marcante nas coletas realizadas, tanto na estação de Pontas de pedra, como na de Catuama, tendo sua maior densidade (213 ind.coletor^{-1}24h^{-1}) em agosto de 2003, e sofrendo uma redução em janeiro 2004 (25 ind.coletor^{-1}24h^{-1}) para as duas estações. Este comportamento pode, de certa forma, ser justificado pelo período de chuvas que ocorreu nesta época na região que, conseqüentemente, aumentou a turbidez da água diminuindo a incidência de luz, que por sua vez, inibe a reprodução e dispersão de algas que servem de alimentos para os organismos.

As megalopas de Brachyura ocorreram de forma relativamente expressiva, principalmente em junho de 2004. De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a variedade de famílias dos camarões Caridea observada principalmente (estação de Pontas de Pedra) já foi registrada para a área em estudos anteriores (3), confirmando a importância dos ecossistemas fitais como berçários naturais para muitas espécies de Decapoda, algumas delas, inclusive, de grande importância econômica para a região.

De certa forma os Prados de capim marinho também fazem parte da dinâmica de uma variedade de organismos tais como: Tanaidacea, Polychaeta, Gastropoda, Isopoda, entre outros, que ocorreram de forma considerável principalmente em outubro de 2003 e junho de 2004.

A presença desses indivíduos mostra que os coletores servem como simuladores do ambiente que alguns organismos, em parte da sua vida, escolhem para se abrigar de predadores, para se alimentar ou para reprodução (3), sendo este ultimo item podendo ser comprovado pela presença de ovos em desenvolvimento em boa parte das fêmeas dos Amphipoda encontrados.

Desta forma, apesar dos ecossistemas fitais serem considerados ambientes que atenuam o impacto gerado por ondas e ventos (3), outra justificativa para a ocorrência dessa variedade de organismos nos coletores está na mudança das correntes que ocorrem ao longo do ano. Tais mudanças podem ter alterado a dinâmica desses indivíduos que, em sua biologia são muitas vezes, caracterizados como errantes, ou seja, tem seu ciclo de vida alterado por fatores abióticos como os que foram citados.

Conclusões

O trabalho com coletores de assentamento, como simuladores de prados de capim marinho, comprova a importância destes ecossistemas como substrato, produtor primário, berçário e habitat para uma diversidade considerável de organismos nas estações estudadas.

A importância dos ambientes de pradarias de capim marinho pode ser observada, principalmente, pela ocorrência de Amphipoda; megalopa de Brachyura; camarões Caridea de famílias economicamente importantes tais como Palemonidae, Athyidae e Alpheidae. Este ambiente está relacionado de alguma forma com o ciclo de vida de alguns organismos com características errantes ou não, visto que foi capturado um número expressivo de indivíduos em determinadas épocas do ano nas estações de Catuama e Pontas de Pedra.

Fatores abióticos como correntes e turbidez da água, ocasionada sobretudo pelas chuvas, interferem de certa forma na quantidade e na variedade de organismos que podem ser capturados pela armadilha, como pôde ser comprovado em alguns meses de coleta em que houve a interferência registrada desses fatores.

Referências

[1]**Schwamborn R.** Influence of mangroves on community structure and nutrition of macrozooplankton in north-eastern Brazil**.** ZMT Contribution**,** n. 4, p. 1-77, 1997.

[2]**Magalhães, K.M., Eskinazi-Leça, E.** Os prados de fanerógamas marinhas. In: Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Ed.Universitária UFPE, 2000, p.39-47

[3]**Alves, M. S.** Macrofauna do fital *Halodule wrightii* Aschers (Angiospermae, Pomatogenaceae) da Praia do Jaguaribe, Ilha de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. Recife, 1991. 316 p. Tese (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal Rural de Pernambuco.

[4]**Thayer, G.W., Fonseca, M.S., Kenworthy, W.J**. Restoration andenhancement of seagrass meadows for maintenance of nearshore productivity.Atlântica, Rio Grande. V.5, n.2, p. 118-119, 1982.

[5]**Macêdo, S. J.; Lira, M. E. F.; Silva, J. E.** 1973. Condições hidrológicas do canal de Santa Cruz, Itamaracá - PE. Bol. Rec. Nat. Sudene, n. 1-2, pp. 55-60. 1973.

[6]**Phillips, B. F.** A semi-quantitative collector of puerulus larvae of the western rock lobster *Panulirus longipes cygnus* George (Decapoda, Palinurdae). Crustaceana, v. 22, n. 4, p. 147-154,. 1972.

[7]**Conceição, R. N.** De L., Gesteira, T. C. V., Cruz, R. R. M. Eficiência de um coletor flutuante para a captura de puerulus de lagostas do gênero *Panulirus white*. Arq. Cien. Mar**.**, v. 30, n.1-2, p. 21-25. 1996.

A FAUNA DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Coelho1, P. A.; Almeida1,2 A. O.; Souza-Filho1, J.F.; Giraldes1, B. W.; Silva1, R. S. V. P. ; Viana1, D.L.; Bezerra1, L.E.,A.

[1]*Departamento de Oceanografia e PPG em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.; petrônio.coelho@bol.com.br*

[2]*Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA..*

Palavras chave: Fauna, crustáceos, decápodos; ocorrência

Introdução

Os Decápodos são a ordem de crustáceos com maior número de espécies na fauna atual, inclusive no Brasil. As regiões Norte e Nordeste acompanham esta tendência, particularmente, no ambiente marinho.

Os primeiros registros da fauna de crustáceos decápodos no Norte e Nordeste do Brasil na literatura zoológica datam do século XVII, sendo Marcgrave o autor mais conhecido (2). Contribuições importantes foram realizadas durante os séculos XIX (3,4) e XX (1,5,6).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o estado atual do conhecimento a respeito da diversidade e distribuição dos decápodos marinhos e estuarinos encontrados no Norte e no Nordeste brasileiro.

Material e Métodos

As informações sobre a distribuição das espécies aqui apresentadas foram retiradas da literatura especializada, e encontram-se armazenadas em um banco de dados que inclui todas as referências consultadas ao longo das últimas décadas, até o presente ano. A área geográfica se estende desde o norte do Amapá até o sul da Bahia e para leste até o Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Resultados

Os primeiros registros na literatura zoológica pós-lineana são devidos a White (3) que, em 1847, mencionando 7 espécies para o ambiente marinho no Norte e Nordeste do Brasil. Em 1869, Smith (4) elevou o número de espécies conhecidas para 37. Este número aumentou para 115 em 1901 (5), 369 em 1972 (6) e 463 em 1998 (1). Atualmente, é possível mencionar 610 espécies (vide resumos apresentados no presente congresso).

A subordem Dendrobranchiata representa apenas 7,4% das espécies. A subordem Pleocyemata está representada por todas as infraordens conhecidas da fauna mundial, exceto Glypheidea. Uma listagem dos grandes grupos de decápodos, com o número de famílias e espécies em cada um, é mostrado na Tabela I. As superfamílias com maior número de espécies conhecidas são Majoidea, Alpheoidea e Xanthoidea, todas com mais 60 espécies. Os Brachyura apresentam o maior número de superfamílias (18), seguidos pelos Caridea (8) e o maior número de espécies (281), seguidos igualmente pelos Caridea (128).

As famílias melhor representadas são Alpheidae (47 espécies, Caridea), Mithracidae (31 espécies, Brachyura), Panopeidae (29 espécies, Brachyura), Palaemonidae (25 espécies, Caridea; se fossem incluídas as espécies de água doce, o número de espécies seria muito maior), Porcellanidae (24 espécies, Anomura), Portunidae (21 espécies, Brachyura), Diogenidae (19 espécies, Anomura), Paguridae 18 espécies, Anomura), Galatheidae (17, espécies, Anomura), Penaeidae (17 espécies, Penaeidea) e Hippolytidae (15 espécies, Caridea).

Considerando a fauna de cada estado, a diversidade está melhor conhecida nos estados de Pernambuco, Bahia, e Alagoas, sendo muito mal conhecida nos estados de Piauí e Sergipe(Tabela 2)

Discussão

Em 2003 foi publicada uma análise da diversidade dos decápodos de uma área ecologicamente similar à presente estudada, ou seja, a costa caribe da Colômbia (7). É interessante constatar o grande número de espécies de Galatheoidea encontradas na Colômbia, onde é a superfamília melhor conhecida, com 72 espécies, enquanto na área presentemente estudada foram registradas apenas 45 espécies. Ao contrário, as superfamílias Alpheoidea, Majoidea e Xanthoidea, com 61, 60 e 54 espécies na Colômbia, são nitidamente inferiores aos observados no Norte e Nordeste do Brasil. O número total de espécies conhecidas no litoral colombiano, 558, é inferior ao encontrado no trecho estudado do litoral brasileiro.

Comparando com a Flórida, onde em 1986 eram conhecidas 724 espécies (8), é possível acreditar que, de um modo geral, a fauna de decápodos ainda contenha muitas espécies que até o presente não foram assinaladas.

Os estados de Piauí e Sergipe apresentam litoral pouco extenso, porém o número de espécies encontradas não é comparável ao obtido em estados com Paraíba e Pernambuco; embora não seja possível

descartar as diferenças causadas pela extensão ocupada pelos diversos habitats em cada estado, é possível acreditar que novas coletas aumentem o conhecimento dos crustáceos decápodos nestes estados.

Tabela 1 – Número de famílias e espécies em cada superfamília encontrada em ambiente marinho no Norte e Nordeste do Brasil.

Subordens	Infraordens	Superfamílias	Número	
			Famílias	Espécies
Dendrobranchiata	Penaeidea	Penaeoidea	4	31
		Sergestoidea	2	14
Pleocyemata	Caridea	Alpheoidea	5	72
		Atyioidea	2	6
		Crangonoidea	1	4
		Palaemonoidea	4	30
		Pandaloidea	1	9
		Pasiphaeoidea	1	3
		Psalidopodoidea	1	1
		Rhynchocinetoidea	2	3
	Stenopodidea	Stenopodoidea	2	3
	Eryonidea	Eryonoidea	1	2
	Palinuridea	Palinuroidea	3	11
	Astacidea	Enoplometopoidea	1	1
		Nephropoidea	1	5
	Thalassinidea	Axioidea	3	11
		Callianassoidea	4	26
	Anomura	Galatheoidea	3	45
		Hippoidea	2	8
		Pomatocheloidea	1	1
		Coenobitoidea	1	18
		Paguroidea	3	24
	Brachyura	Homolodromioidea	1	1
		Dromioidea	1	5
		Homoloidea	1	1
		Raninoidea	2	4
		Cyclodorippoidea	2	6
		Dorippoidea	2	5
		Calappoidea	2	13
		Leucosioidea	1	17
		Majoidea	7	85
		Hymenosomatoidea	1	1
		Parthenopoidea	2	12
		Cancroidea	1	1
		Portunoidea	1	21
		Xanthoidea	12	65
		Cryptochiroidea	1	2
		Pinnotheroidea	1	12
		Ocypodoidea	1	10
		Grapsoidea	6	20

Conclusões

O número de espécies conhecidas no Norte e Nordeste do Brasil aumentou extraordinariamente desde 1847 até a presente data, ou seja, passou de 7 para 610.

Pernambuco é, sem dúvida, o Estado que têm sua fauna de decápodos melhor conhecida entre aqueles que formam as duas regiões estudadas, seguido da Bahia e de Alagoas. Em situação oposta encontram-se Piauí e Sergipe, o que pode ser atribuído, parcialmente, a escassez de inventários faunísticos na costa destes Estados. É importante ressaltar que estes números poderão ser alterados em futuro próximo, com a publicação da ocorrência de espécies já coletadas, algumas possivelmente novas para a ciência.

Tabela 2 – Número de espécies de decápodos registradas em cada costeiro do Norte e Nordeste do Brasil e nas ilhas e bancos oceânicos (porcentagens do total de espécies, 610, entre parênteses).

Estado	Número de espécies
Amapá	164 (26,9)
Pará	210 (34,4)
Maranhão	217 (35,6)
Piauí	79 (13,0)
Ceará	226 (37,0)
Rio Grande do Norte	207 (33,9)
Paraíba	203 (33,3)
Pernambuco (*)	322 (52,8)
Alagoas	238 (39,0)
Sergipe	88 (14,4)
Bahia	250 (41,0)
Ilhas e Bancos Oceânicos (**)	166 (27,2)

(*) – Excluindo o Arquipélago de Fernando de Noronha.
(**) – Inclui o Arquipélago de Fernando de Noronha.

Referências Bibliográficas

[1] **Young, P.S.** (ed). 1998. *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 717p.
[2] **Holthuis, L.B.** 1991. Marcgraf's (1648) Brazilian Crustacea.*Zool. Verh.,* 268:1-123.
[3] **White, A**. 1847. *List of the specimens of Crustacea in the Collection of the British Museum*. London, 143 p..
[4] **Smith, S.I**. 1869. Notice on the Crustacea collected by Prof. C. F. Hartt on the coast of Brazil in 1867. *Trans. Conn. Acad. Sci.*2:1-41.
[5] **Moreira, C.** 1901. Contribuições para o conhecimento da fauna brazileira. Crustaceos do Brazil. *Arch. Mus. Nac.* 11:1-151.
[6] **Coelho P.A ; M. Ramos**. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5^{o} N e 39^{o} S. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe*, 13: 133-236.
[7] **Campos, N.H.; R. Lemaitre; G.R. Navas.** 2003. La fauna de crustáceos decápodos de la costa Caribe colombiana: un aporte al conocimiento de la biodiversidade en Colombia. In: **El Mundo marino en Colombia: Investigación y Desarrollo de territorios olvidados.** Red de estudios del mundo marino REMAR, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. p.174-184.
[8] **Abele, L.G.; W.Kim.,** 1968. **An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida.** Florida State University Department of Biological Science, Tallahassee.

DIVERSIDADE DE CAMARÕES DAS INFRAORDENS PENAEIDEA, CARIDEA E STENOPODIDEA DO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Coelho1, P. A.; Almeida1,2 A.O.; Giraldes1, B.W.; Silva1, R.S.V.P.

[1]*Departamento de Oceanografia e PPG em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.; petrônio.coelho@bol.com.br*

[2]*Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA..*

Palavras chave: Fauna marinha, crustáceos, decápodos, ocorrência

Introdução

Os camarões encontram-se distribuídos em duas subordens de crustáceos decápodos: Dendrobranchiata Bate, 1888, que inclui uma única infraordem, Penaeidea Rafinesque, 1815, e Pleocyemata Burkenroad, 1963, com duas infraordens, Caridea Dana, 1852 e Stenopodidea Claus, 1872.

A infraordem Caridea possui a maior diversidade global de espécies, seguida dos Penaeidea e dos Stenopodidea. Destacam-se os carídeos, também, pelo grande número de representantes dulcícolas. Os Penaeidea possuem poucas espécies em água doce, enquanto que os Stenopodidea são exclusivamente marinhos.

Para o Brasil foi assinalada, no ano de 1998 a ocorrência de 148 espécies de camarões, em ambiente marinho e estuarino, sendo 109 carídeos, 36 penaeídeos e apenas 3 estenopodídeos (1-4).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o estado atual do conhecimento a respeito da diversidade e distribuição de espécies de camarões marinhos e estuarinos pertencentes aos três grupos supracitados, no Norte e no Nordeste brasileiro. É importante ressaltar que uma parte significativa do conhecimento existente sobre a distribuição dos decápodos nessas duas regiões brasileiras advém das numerosas expedições oceanográficas realizadas nas décadas de 60, 70 e 80 do século passado. Mais recentemente destaca-se em importância o projeto de inventário dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), e seus scores Norte, Nordeste e Central.

Material e Métodos

As informações sobre a distribuição das espécies aqui apresentadas provém da literatura especializada, e encontram-se armazenadas em um banco de dados que inclui todas as referências consultadas ao longo das últimas décadas, até o presente ano, destacando-se, por sua importância histórica e abrangência taxonômica e geográfica as referências (5 - 9) e a tese de doutorado de Fernando d'Incao, defendida em 1995 na Universidade Federal do Paraná.

Resultados

A infraordem Penaeidea está representada por 02 superfamílias, Penaeoidea e Sergestoidea, 6 famílias, e 45 espécies. A família com maior número de espécies é Penaeidae, com 17, seguida de Sergestidae, com 12, Sicyoniidae, com 7, Solenoceridae, com 4, Aristeidae, com 3 e Luciferidae, com 2.

A infraordem Caridea compreende 8 superfamílias, Alpheoidea, Atyioidea, Crangonoidea, Palaemonoidea, Pandaloidea, Pasiphaeoidea, Psalidopodoidea e Rhynchocinetoidea, 17 famílias e 128 espécies.

Duas superfamílias se destacam pela diversidade faunística. A superfamília Alpheoidea Rafinesque, 1815 inclui as famílias Alpheidae, com 47 espécies, Hippolytidae, com 15 espécies, Processidae, com 7 espécies, Ogyrididae, com 2 espécies e Barbouriidae, com 1 espécie. Entre os Caridea, os Alpheoidea dominam em número de espécies, com um total de 72 espécies, representando 41% do total de espécies de camarões e 56% do total de carídeos. A superfamília Palaemonoidea Rafinesque, 1815 inclui as famílias Palaemonidae (25 espécies), Gnathophyllidae (3 espécies), e Anchistioididae e Campylonotidae (cada uma representada por 1 espécie). É a segunda superfamília mais diversificada, com um total de 30. espécies.

As demais superfamílias figuram com pequeno número de espécies. Desta forma, nos Atyoidea de Haan, 1849, estão incluídos 2 famílias, Oplophoridae (5 espécies) e Nematocarninidae (1espécie); .os Crangonoidea Haworth, 1825 encontra-se atualmente representados pela família Glyphocrangonidae, com 4 espécies; os Pandaloidea Haworth, 1825, compreendem apenas as 9 espécies da família Pandalidae; uma única família (com 3 espécies) está classificada na superfamília Pasiphaeoidea; os Psalidopodoidea, Wood-Mason e Alcock, 1892, também estão representados por uma única família, Psalidopodidae e apenas 1 espécie. Finalmente, entre os Rhynchocinetoidea, estão classificadas as famílias Bresiliidae e Rhynchocinetidae, que compreendem, respectivamente, 2 e 1 espécie no N/NE.

Por outro lado, a infraordem Stenopodidea reúne apenas duas famílias, Stenopodidae, com 2 espécie e Spongicolidae, representada por 1 espécie.

Os Estados que apresentam maior diversidade de camarões, até o momento, são Pernambuco, com 91 espécies, e Ceará, com 71 espécies, que contam com, respectivamente, 52% e 40% do total de espécies

registradas para as regiões N/NE. Os Estados com menor diversidade conhecida são Piauí e Sergipe, com um total de 11 e 10 espécies, respectivamente, representando cerca de 11% do total de espécies registradas no momento. O número médio atual de espécies por Estado é de 64. A quantidade total de espécies por Estado está representada na Figura 1.

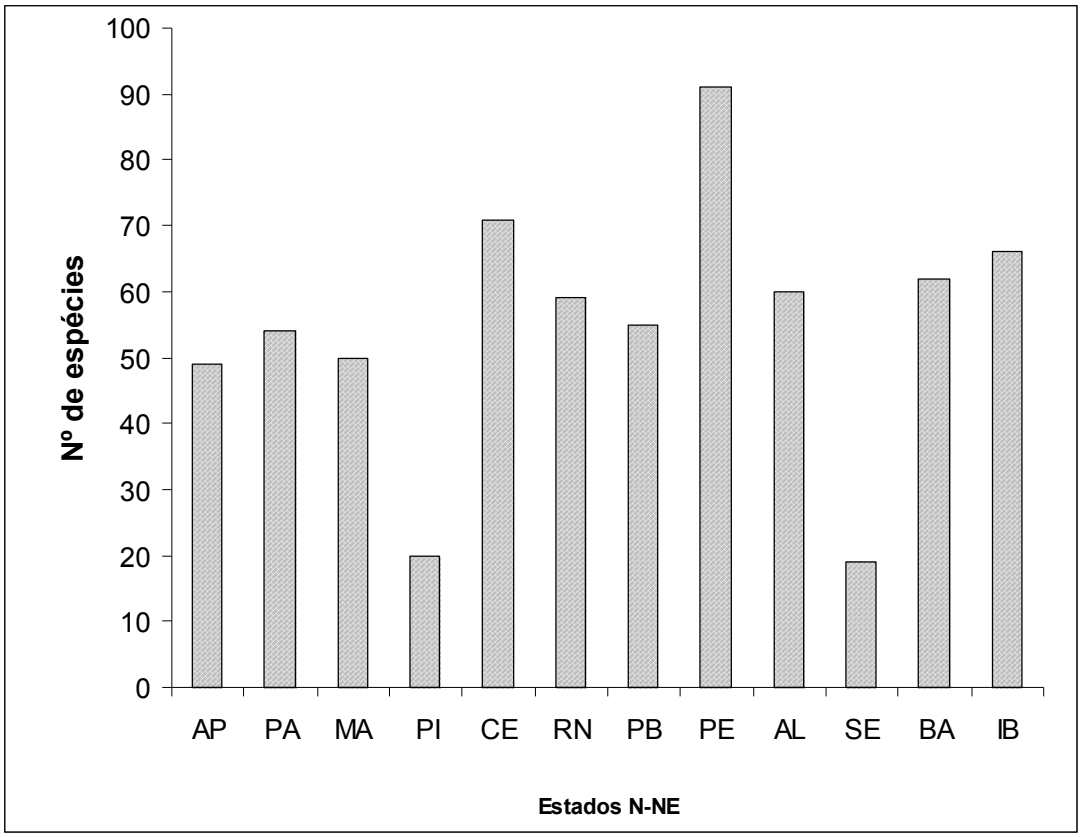


Figura 01. Distribuição do número de espécies de camarões das infraordens Panaeidea, Caridea e Stenopodidea para os Estados do N/NE Brasileiro. (IB = ilhas e bancos oceânicos ao largo da região Nordeste do Brasil)

Discussão

Em relação a ocorrência de superfamílias e famílias de camarões no N/NE, não houve alterações significativas na composição da fauna entre os anos de 1998 (9) e 2005.

Dos 36 camarões da infraordem Penaeidea citados para o Brasil em 1998, 29 tinham ocorrência assinalada no N/NE. O número atual de espécies chega a 45, sendo proporcionalmente a fauna que mais aumentou em número de ocorrências nesse período (55%), devido a não terem sido incluídas na referência (1) espécies mencionadas na Tese de Doutorado de D'Incao (1995). Todas as famílias conhecidas de Penaeidea, com exceção de Benthesiscymidae, são encontradas no N/NE.

Das 109 espécies de camarões carídeos com ocorrência no Brasil em 1998 (3, 4), 92 estavam representadas no N/NE. O presente trabalho registra a ocorrência atual de 128 espécies dessa infraordem, um aumento de 39% no número de espécies. Merece destaque a família Alpheidae, a família de maior diversidade entre as abordadas neste trabalho, cujo número de espécies aumentou de 32 para 47 (47%). Um outro fato a ser destacado é a ocorrência das famílias Barbouriidae e Psalidopodidae, a primeira omitida em 1998 (4), embora fosse conhecida desde 1993 (10) e a segunda registrada pela primeira vez apenas em 2000 (11)

Não houve alteração no número de espécies de Stenopodidea citadas para o N/NE entre 1998 e 2005.

Conclusões

Em 1998, das 148 espécies de camarões citadas para o Brasil, 124 tinham ocorrência conhecida assinaladas para o Norte e/ou Nordeste. No presente trabalho, registramos a ocorrência atual de 176 espécies, totalizando um aumento de 42% a partir de 1998. Uma parte considerável do aumento no número de espécies deve-se às coletas realizadas durante o projeto REVIZEE.

Pernambuco é, sem dúvida, o Estado que têm sua fauna de camarões melhor conhecida entre aqueles que formam as duas regiões estudadas, seguido do Ceará e das ilhas e bancos oceânicos ao largo do Nordeste. Em situação oposta encontram-se Piauí e Sergipe, atribuída. Parcialmente, a escassez de inventários faunísticos na costa destes Estados. É importante ressaltar que estes números poderão ser alterados em futuro próximo, com a publicação da ocorrência de espécies já coletadas, algumas possivelmente novas para a ciência.

Referências Bibliográficas

[1] **D'Incao, F.** 1998. Malacostraca. Eucarida. Dendrobranchiata. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 311-321.

[2] **Coelho, P.A.; M. Ramos-Porto.** 1998. Malacostraca. Eucarida. Stenopodidea. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 323-324.

[3] **Ramos-Porto, M.; P.A. Coelho.** 1998. Malacostraca. Eucarida. Caridea (Alpheoidea excluded). In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 325-350.

[4] **Christoffersen, M.L.** 1998. Malacostraca. Eucarida. Crangonoidea and Alpheoidea (except Glyphocrangonidae and Crangonidae). In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 351-372.

[5] **Smith, S.I.** 1869. Notice of the Crustacea collected by Prof. C. F. Hartt on the coast of Brazil in 1867. *Trans. Conn. Acad. Arts Sci.*, 2: 1-41.

[6] **Bate, C.S.** 1888. Report of the Crustacea Macrura collected by the H.M.S. Challenger during the years 1873-1876, *Report Voy. Challenger*, *Zoology*, 24: 1-942.

[7] **Rathbun, M.J.** 1900. Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil. I. The Decapod and Stomatopod Crustacea. *Proc. Wash. Acad. Sci.*, 2: 133-156.

[8] **Coelho P.A ; M. Ramos**. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5º N e 39º S. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe*, 13: 133-236.

[9] **Young, P.S.** (ed). 1998. *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 717p.

[10] **Ramos-Porto, M.; K.C.A. Silva; G.F.S. Viana; I.H.A. Cintra.** 2000**.** Camarões de profundidade coletados no Norte do Brasil (Crustacea: Penaeidea e Caridea). *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe*, 28(1):71-85.

[11] **Ramos-Porto, M.; P.A. Coelho.** 1991/93. Sinopse dos crustáceos decápodos brasileiros. Família Hippolytidae. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe*, 22:181-189.

DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DAS INFRAORDENS ASTACIDEA, ERYONIDEA, THALASSINIDEA, PALINURIDEA E ANOMURA DO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Coelho1, P. A.; Almeida1,2 A. O.; Souza-Filho1, J. F.; Silva1, R. S. V. P.

[1]*Departamento de Oceanografia e PPG em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.; petrônio.coelho@bol.com.br*

[2]*Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.*

Palavras chave: Fauna; Lagostas; Anomuros; Ocorrência.

Introdução

O conhecimento acerca da diversidade de espécies de crustáceos decápodos das regiões Norte e Nordeste (N/NE) do Brasil, ainda não pode ser considerado satisfatório. Se por um lado, alguns Estados possuem sua carcinofauna (Decapoda) relativamente bem conhecida, em outros, o conhecimento pode ser considerado ainda incipiente.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o estado atual do conhecimento a respeito da diversidade e distribuição de espécies de decápodos marinhos e estuarinos pertencentes às infraordens Astacidea, Eryonidea, Thalassinidea, Palinuridea e Anomura, no N/NE brasileiro. Embora os Astacidea e os Anomura incluam também espécies dulcícolas, estas encontram-se restritas ao sul da América do Sul. Os demais grupos têm representantes marinhos, enquanto que os Thalassinidea, Palinuridea e Anomura incluem também representação em ambiente estuarino. Das infraordens estudadas, Anomura é quem apresenta maior diversidade global de espécies em ambiente marinho e estuarino.

Material e Métodos

Os dados de distribuição das espécies aqui apresentados foram extraídos da literatura ao longo de muitos anos e encontram-se armazenados em um banco que inclui todas as referências consultadas. Entre os principais estudos realizados nessa porção do litoral brasileiro, são citadas, particularmente algumas referências (1 - 7). Parte considerável do conhecimento existente sobre a distribuição dos decápodos nessas duas regiões brasileiras deve-se ao grande número de expedições oceanográficas realizadas nas décadas de 60, 70 e 80.

Resultados

A infraordem Astacidea Latreille, 1803 compreende 02 superfamílias (Nephropoidea e Enoplometopoidea), 02 famílias e 06 espécies. A família com maior número de espécies é a Nephropidae com 05 espécies, enquanto que Enoplometopidae está representada por apenas 01.

A infraordem Eryonidea de Haan, 1841 inclui superfamília Eryonoidea, família Eryonidae e 02 espécies.

A infraordem Thalassinidea Latreille, 1831 compreende as superfamílias Callianassoidea e Axioidea, 07 famílias e 37 espécies. A família com maior número de espécies é Callianassidae, com 12 espécies, seguida de Upogebiidae, com 10, Axiidae, com 07, Ctenochelidae, com 03, e Calocarididae e Micheleidae, ambas com 02.

A infraordem Palinuridea Latreille, 1803 reúne a superfamília Palinuroidea, 03 famílias e 12 espécies. As famílias mais representativas são Palinuridae e Scyllaridae, ambas com 05 espécies, sendo Synaxidae representada por 01 espécie.

A infraordem Anomura McLeay, 1838 compreende 05 superfamílias, 10 famílias e 97 espécies. A família Porcellanidae destaca-se com o maior número de espécies, com um total de 24, seguida pelas Famílias Diogenidae, com 19, Paguridae, com 18, Galatheidae, com 17, Albuneidae, com 6, Lithodidae e Chirostylidae, ambas com 4, Hippidae e Parapaguridae, ambas com 2 e Pomatochelidae, com 1 espécie.

Os Estados que apresentam maior diversidade de espécies conhecidas até o momento são Pernambuco, com 73 espécies, e Bahia, com 58 espécies, representando, respectivamente, 47% e 38% do total de espécies registradas para as regiões N/NE. Os Estados com menor diversidade são Sergipe e Piauí, com um total de 17 e 10 espécies, representando 11% e 6%, respectivamente, do total de espécies registradas no momento. O atual número médio de espécies por Estado é de 41. A quantidade total de espécies por Estado está representada na Figura 1.

Discussão

Até 1998 não era conhecida a ocorrência de Astacidea no Norte e Nordeste do Brasil (8); posteriormente dois estudos mencionaram cinco espécies da família Nephropidae (9,10); quanto à família Enoplometopidae, conhecida no Nordeste anteriormente a 1998, esta foi omitida na referência (8).

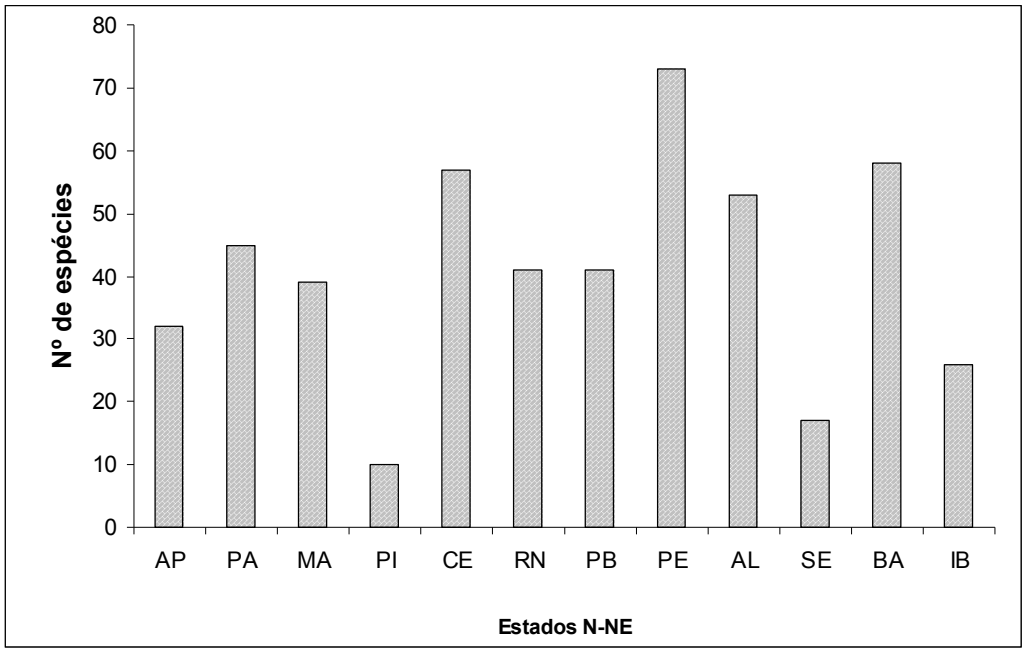


Figura 01. Distribuição do número de espécies das Infrordens Astacidea, Eryonidea, Palinuridea, Anomura e Thalassinidea para os Estados do N/NE Brasileiro. IB: ilhas e bancos oceânicos ao largo do Nordeste do Brasil.

Os registros da Infraordem Eryonidea são recentes e restringem-se até o momento ao Pará (9, 11). O material é proveniente das coletas realizadas durante o programa REVIZEE, Score Norte, tendo sido recolhido ao lado dos Nephropidae.

Entre os Thalassinidea, desde a publicação (13), houve o significativo acréscimo de 14 espécies para a fauna do N/NE, com destaque para família Callianassidae, antes com 6 espécies citadas para essas regiões, agora com 12 em nosso levantamento.

Em relação à infraordem Palinuridea, das 13 espécies citadas para o Brasil em 1998 (12), 12 tinham ocorrência conhecida no N/NE. Desde então não houve novos acréscimos à fauna de Palinuridea dessas regiões.

Os Anomura representam o grupo mais diversificado entre os abordados nesse trabalho. Houve também um significativo acréscimo de 22 espécies para o N/NE, desde 1998 (14, 15, 16, 17) Merece destaque a ocorrência da família Lithodidae, desconhecida anteriormente, atualmente com quatro espécies conhecidas.

Conclusões

Na referência (6) é citada a ocorrência de 140 espécies pertencentes aos grupos estudados, sendo que destas, 110 foram assinaladas para o Norte e/ou Nordeste. No presente trabalho, registramos a ocorrência atual de 154 espécies, totalizando um aumento de 40% a partir de 1998. Em relação aos *taxa* maiores, o número de superfamílias e famílias nas duas regiões subiu de 7 para 11, e de 18 para 23, respectivamente, entre 1998 e 2005.

Uma parte considerável do incremento no número de *taxa* deve-se ao advento do projeto REVIZEE, em seus Scores Norte, Nordeste e Central.

Pernambuco, atualmente, é o Estado de maior diversidade conhecida nas duas regiões estudadas, seguido de Bahia e Ceará. É importante ressaltar que estes números serão alterados brevemente, visto que não foram incluídas nessa pesquisa espécies já coletadas e ainda não publicadas, algumas possivelmente novas para a ciência.

Referências Bibliográficas

[1] **Smith, S.I.** 1869. Notice of the Crustacea collected by Prof. C. F. Hartt on the coast of Brazil in 1867. *Trans. Conn. Acad. Arts Sci.*, 2: 1-41.

[2] **Bate, C.S.** 1888. Report of the Crustacea Macrura collected by the H.M.S. Challenger during the years 1873-1876, *Report Voy. Challenger*, *Zoology*, 24: 1-942.

[3] **Henderson, J.R.** 1888. Report of the Crustacea Anomura collected by the H.M.S. Challenger during the years 1873-1876, *Report Voy. Challenger*, *Zoology*, 27(1): 1-221.
[4] **Rathbun, M.J.** 1900. Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil. I. The Decapod and Stomatopod Crustacea. *Proc. Wash. Acad. Sci.*, 2: 133-156.
[5] **Coelho P.A ; M. Ramos**. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5º N e 39º S. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe*, 13: 133-236.
[6] **Young, P.S.** (ed). 1998. *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 717p.
[7] **Melo, G.A.S**. 1999. *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea*. São Paulo, Editora Plêiade. 551p.
[8] **Tavares, M**. 1998. Malacostraca. Eucarida. Nephropidae. In: **Young, P.S.** (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 377-378.
[9] **Silva, K.C.A.; Cintra, I.H.A.; Ramos-Porto, M.; Viana, G.F.S.** 2003**.** Lagostas capturadas durante pescarias experimentais para o Programa REVIZEE/NORTE (Crustacea, Nephropoidea, Eryonoidea, Palinuroidea). *Bol. Téc. Cient. CEPNOR,* 3(1):21-35.
[10] **Tavares, C.R.; P.S. Young**. 2002. Nephropidae (Crustacea, Decapoda) collected by the Revizee Score-Central program from off Bahia to Rio de Janeiro states, Brazil. *Arq. Mus. Nac.*, 60 (2): 79-88.
[11] **Ramos-Porto M.; Viana, G.F.S.; Silva, K.C.A.; Cintra, I.H.A.: Coelho, P.A.** 2002. *Stereomastis sculpta* (Smith, 1880) (Decapoda: Polycheloidea: Polychelidae) in Brazilian waters. *Nauplius*, 8 (2): 249-251.
[12] **Coelho, P.A.; M. Ramos-Porto**. 1998. Malacostraca. Eucarida. Palinuridea. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 387-392.
[13] **Rodrigues, S.A.; Shimizu, R.M.** 1998. Malacostraca. Eucarida. Thalassinidea. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 379-385.
[14] **Melo-Filho, G.A.S.**. 1998. Malacostraca. Eucarida. Chirostylidae and Galatheidae. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 393-397.
[15] **Veloso, V.G.** 1998. Malacostraca. Eucarida. Porcellanidae. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 399-405.
[16] **Calado, T.C.S.** 1998. Malacostraca. Eucarida. Hippoidea. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 407-411.
[17] **Rieger, P.J.**. 1998. Malacostraca. Eucarida. Paguroidea. In: **Young**, **P.S.** (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 413-429.

DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DA INFRAORDEM BRACHYURA DO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Coelho1, P. A.; Souza-Filho1, J.F.; Bezerra1, L.E.A.; Giraldes1, B.W.;Viana1, D.L.
[1]*Departamento de Oceanografia e PPG em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.; petrônio.coelho@bol.com.br*
Palavras chave: Fauna marinha, Caranguejos, Ocorrência.

Introdução

A diversidade e distribuição das espécies de crustáceos decápodos do Norte e Nordeste (N/NE) do Brasil, não é ainda satisfatoriamente bem conhecida. Por isso, essas regiões constituem um importante campo para novas pesquisas que focalizem não apenas o levantamento de espécies costeiras, as quais já se tem um bom conhecimento, mas principalmente aquelas de regiões mais profundas, com escassas referências, sendo inexistente para alguns estados.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o estado atual do conhecimento a respeito da diversidade e distribuição de espécies de decápodos marinhos e estuarinos pertencentes à infraordem Brachyura no N/NE brasileiro.

Material e Métodos

Os dados de distribuição das espécies aqui apresentados foram extraídos da literatura ao longo de muitos anos e encontram-se armazenados em um banco que inclui todas as referências consultadas. Entre os estudos realizados nessa porção do litoral brasileiro, podemos destacar alguns por sua importância histórica e abrangência taxonômica e geográfica (1 - 9). Parte considerável do conhecimento existente sobre a distribuição dos decápodos nessas duas regiões brasileiras deve-se ao grande número de expedições oceanográficas realizadas nas décadas de 60, 70 e 80.

Resultados

Estão referidas 268 espécies da Infraordem Brachyura para o N/NE distribuídas em 18 Superfamílias e 43 famílias (Tabela 1). As Superfamílias Majoidea e Xanthoidea têm o maior número de espécies, 72 e 65 respectivamente. O menor número é encontrado nas Superfamílias Cancroidea, Homolodromioidea, Homoloidea e Hymenosomatoidea, todas com 1 espécie cada.

Tabela 01: Distribuição do número de famílias e espécies por superfamília registrada para N/NE Brasileiro.

Superfamílias	Nº de Famílias	Espécies
Calappoidea	02	13
Cancroidea	01	01
Cryptochiroidea	01	02
Cyclodorippoidea	02	06
Dorippoidea	02	05
Dromioidea	01	05
Grapsoidea	06	20
Homolodromioidea	01	01
Homoloidea	01	01
Hymenosomatoidea	01	01
Leucosioidea	01	17
Majoidea	07	72
Ocypodoidea	01	10
Parthenopoidea	02	12
Xanthoidea	12	65
Pinnotheroidea	01	12
Raninoidea	02	04
Portunoidea	01	21
Total	**45**	**268**

Atualmente, os Estados do N/NE que apresentam maior diversidade específica são Pernambuco, Bahia, Ceará, Maranhão e Alagoas, com 158, 130, 129, 128 e 125 espécies, representando respectivamente, 58,96%, 48,51%, 48,13%, 47,76% e 46,64% total registrado (Fig. 01). Os Estados com

menor diversidade são Sergipe e Piauí, cada um com 52 e 49 espécies, representando apenas, 19,40% e 18,28%, da fauna conhecida. A diversidade média é 104,42 espécies/estado.

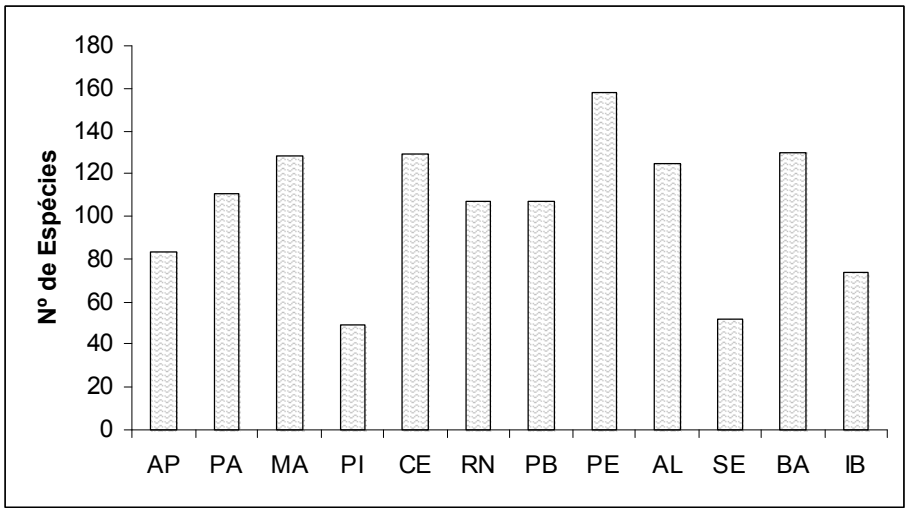


Figura 01. Distribuição do número de espécies da Infrordem Brachyura para os Estados do N/NE Brasileiro.

O crescimento do número de espécies em cada superfamília entre 1998 e 2005 é mostrado na Fig. 02; assim, das atuais 268 espécies de Brachyura encontradas atualmente no N/NE, 17,0% foram registradas a partir de 1998. Quatro superfamílias, Cancroidea, Homolodromioidea, Homoloidea e Hymenosomatoidea foram acrescentadas à lista da fauna conhecida ampliando, assim, o conhecimento da fauna de zona batial, tão pouco conhecida nessa região; o número de espécies de Xanthoidea, Calappoidea, Dorippoidea e Dromioidea registradas para o N/NE em 2005 ultrapassou o número de espécies registradas para todo o Brasil, nestas superfamílias, em 1998. Em algumas superfamílias, não houve alteração no número de espécies conhecidas nas regiões estudadas entre 1998 e 2005: Parthenopoidea, Raninoidea, Ocypodoidea e Cryptochiroidea.

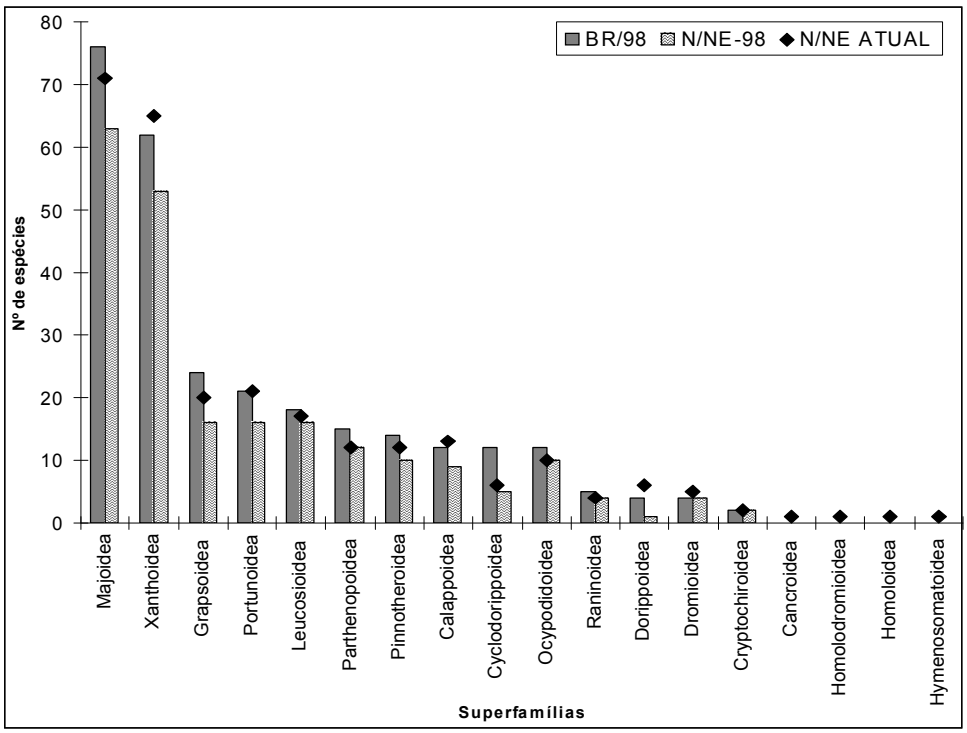


Figura 02. Comparação entre o número de espécies por superfamílias registradas para o Brasil 1998 (BR/98), Norte/Nordeste em 1998 (N/NE-98) e Norte/Nordeste atualmente (N/NE ATUAL).

Discussão

Em relação a ocorrência de superfamílias, famílias e espécies de Brachyura N/NE, houve alterações significativas na composição da fauna entre os anos de 1998 (8, 9) e 2005. Das 302 espécies de Brachyura marinhos encontradas no Brasil em 1998, 229 tinham sido assinaladas no N/NE do Brasil. A presente pesquisa elevou o número das espécies conhecidas para 268.

O conhecimento sobre a diversidade dos Brachyura tem aumentado desde 1998, principalmente, pelo advento das campanhas oceanográficas do Projeto REVIZEE Scores Norte, Nordeste e Central (Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva). Tais campanhas, proporcionaram não apenas novos registros, mas também a ampliação da distribuição geográfica e batimétrica de várias espécies, além dos registros de novas ocorrências de superfamílias, famílias e/ou gêneros, que, até então, não eram citados para o Brasil, como é o caso das superfamílias Homolodromioidea, Homoloidea, Hymenosomatoidea e Cancroidea.

Comparando o número de espécies as superfamílias Xanthoidea, Callapoidea, Dorippoidea e Dromioidea superam atualmente o número de espécies citadas para Brasil em 1998.

Conclusões

Nas referências () é citada a ocorrência de 302 espécies pertencentes ao grupo estudado, sendo que destas, 229 foram assinaladas para o Norte e/ou Nordeste. No presente trabalho, registramos a ocorrência atual de 268 espécies, totalizando um aumento de 17,0% a partir de 1998. Em relação aos *taxa* maiores, o número de superfamílias e famílias nas duas regiões subiu de 14 para 18.

Uma parte considerável do incremento no número de *taxa* deve-se ao advento do projeto REVIZEE, em seus Scores Norte, Nordeste e Central.

Pernambuco, atualmente, é o Estado de maior diversidade conhecida nas duas regiões estudadas, seguido pela Bahia, Ceará, Maranhão e Alagoas. É importante ressaltar que estes números serão alterados brevemente, visto que não foram incluídas nessa pesquisa espécies já coletadas e ainda não publicadas, algumas possivelmente novas para a ciência.

Referências Bibliográficas

[1] **Smith, S.I.** 1869. Notice of the Crustacea collected by Prof. C. F. Hartt on the coast of Brazil in 1867. *Trans. Conn. Acad. Arts Sci*., 2: 1-41.

[2] **Miers, E.J.** 1886. Report on the Brachyura collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. *Rep. Voy. Challenger, Zoology* 17(2), 1-386.

[3] **Rathbun, M.J.** 1918. The Grapsoid crabs of America. *Bull. U.S. Mus.,* 97:1-461.

[4] **Rathbun, M.J.** 1925. The spider crabs of America. *Bull. U.S. Mus.,* 129:1-613.

[5] **Rathbun, M.J.** 1930. The Cancroid crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae, and Xanthidae. *Bull. U.S. Mus.,* 152:1-609.

[6] **Rathbun, M.J.** 1937. The Oxystomatous and allied crabs of America. *Bull. U.S. Mus.,* 166:1-278.

[7] **Coelho P.A ; M. Ramos**. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5º N e 39º S. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe*, 13: 133-236.

[8]**Melo, G.A.S.; M.F.A. Torres; O. Campos Junior**. 1998. Malacostraca – Eucarida. Brachyura. Dromiacea and Oxystomata. In: **Young, P.S.** (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 439-454.

[9] **Melo, G.A.S**. 1998. Malacostraca – Eucarida. Brachyura. Oxyrhyncha and Brachyrhyncha. In: **Young, P.S.** (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro: 455-515.

ZOOPLÂNCTON DA LAGOA ESTUARINA OLHO D´ÁGUA, JABOATÃO DOS GUARARAPES (PE – BRASIL)

Neumann-Leitão 1, S.; Gusmão 1, L.M.O.; Nascimento-Vieira 1, D. A.; Porto Neto 1, F. F.; Silva 1, A. P.; Silva 2, T.A.

[1]Departamento de Oceanografia da UFPE, sigrid@terra.com.br,
[2] Curso de Engenharia de Pesca da UNEB, Paulo Afonso-BA

Palavras Chave: Zooplâncton, Lagoa, estuário, impactos, bioindicadores.

Introdução

A Lagoa Olho D'Água localiza-se a 17 km ao sul da cidade Recife e a cerca de 2 km do mar, no município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. É uma lagoa rasa com profundidade média inferior a 50 cm, com leito composto por espessa lama escura. Possui um comprimento no sentido norte-sul de cerca de 2,3 Km e largura leste-oeste de 1,5km. Está ligada por meio de dois canais artificiais, um com 4 e outro com 13 km, aos estuários dos rios Jaboatão e Capibaribe, respectivamente (2). A rápida urbanização desta área pelas populações humanas resulta no aporte de grande quantidade de nutrientes e se prevê tendência a aumentar no futuro próximo. Altas cargas de nutrientes nos ambientes estuarinos, freqüentemente, estimulam o desenvolvimento do fitoplâncton e aumenta a quantidade de matéria orgânica, resultando na eutrofização do ecossistema (12). Mudanças na carga de nutrientes pode alterar a composição de espécies dos produtores primários (14) e tais alterações se refletem em toda teia trófica, em particular na comunidade zooplanctônica. Por refletir as alterações ambientais, o zooplâncton tem sido utilizado como bioindicador da qualidade ambiental, pois devido ao seu curto ciclo de vida permite caracterizar o estado de um ecossistema e evidenciar tão precocemente possível as modificações naturais ou provocadas. O zooplâncton também é elo importante na teia trófica para os demais níveis tróficos, fornecendo subsídios sobre os processos de troca de matéria e energia (3). Desta forma, foi desenvolvido este estudo, o qual proporciona parte da base científica para a proteção e o manejo da Lagoa Olho D'Água, com fins de apoiar a política ambiental no que se refere a sustentabilidade desse ecossistema.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em 7 estações fixas, denominadas estações 2 a 8 no mês de setembro de 2003 em maré de sizígia durante as preamares e baixa-mares diurnas, totalizando 11 amostras. As coletas foram feitas com o auxílio de uma rede de plâncton com abertura de malha de 64µm, arrastada à superfície durante 3 minutos, com o barco em deslocamento lento e constante. Após as coletas, as amostras foram armazenadas e fixadas em formol a 4% neutralizado com bórax. Em laboratório, cada amostra foi diluída para 250mL. Após a diluição e homogeneização da amostra, retirou-se uma alíquota de 1ml para análise quali-quantitativa em microscópio composto, utilizando-se lâmina tipo Sedwick-Rafter. Foi calculada a diversidade de espécies utilizando-se o índice de Shannon (11) e a eqüitabilidade por Pielou (7). Os dados foram submetidos a uma análise multivariada utilizando-se o índice de Bray e Curtis para gerar as matrizes de dissimilaridade. Os dendrogramas de associação dos táxons foram construídos pelo método de ligação do peso proporcional (WPGMA), de acordo com Legendre e Legendre (4). O programa utilizado foi o NTSYS da Exerter Software, USA.

Resultados e Discussão

Foram registrados Protozoa (Sarcodina e Ciliata), Rotatoria, Nematoda, Mollusca, Annelida (Polychaeta) e Crustacea (Cladocera e Copepoda) totalizando 27 táxons, considerando a menor unidade possível de identificar para cada filo. Destacaram-se os rotíferos com 14 espécies, das quais 7 pertencem a família Brachionidae. O zooplâncton caracterizou-se pelo predomínio de rotíferos nas estações 2 a 6 e pelo domínio de Copepoda, principalmente no estágio naupliar nas estações 7 e 8, exceto na baixa-mar da estação 7 onde se destacaram em abundância as larvas de Gastropoda. Em ambientes estuarinos, geralmente, o predomínio é de copépodas (1) demonstrando as estações 7 e 8 características estuarinas bem definidas, com a presença de *Parvocalanus crassirostris, Oithona hebes e Euterpina acutifrons,* além das larvas de Gastropoda e Bivalvia.

A diversidade de espécies foi baixa variando de 1,16 bits.ind^{-1} (Estação 5, preamar) a 1,98 bits.ind^{-1} (Estações 7 e 8, preamar) (Fig. 1). A eqüitabilidade variou de 0,53 (Estação 5, preamar) a 0,95 (Estação 8, preamar) (Fig. 1). Contribuíram para uma diversidade um pouco maior 14 espécies de rotíferos, onde 6 delas são indicadoras de poluição orgânica (6, 8, dentre outros).

Em freqüência de ocorrência ocorreram com mais de 80% os náuplios de Copepoda, *Brachionus caudatus, Brachionus calyciflorus calyciflorus* e *Brachionus plicatilis plicatilis*. Ocorreram com 64% de freqüência de ocorrência *Oithona* sp., *Parvocalanus crassirostris, Brachionus havanensis* e *Brachionus angularis*. O predomínio de copépodas é comum em salinidades mais elevadas, sendo as espécies registradas características dos estuários do nordeste brasileiro (1). Os demais táxons tiveram menos de 60% de freqüência de ocorrência.

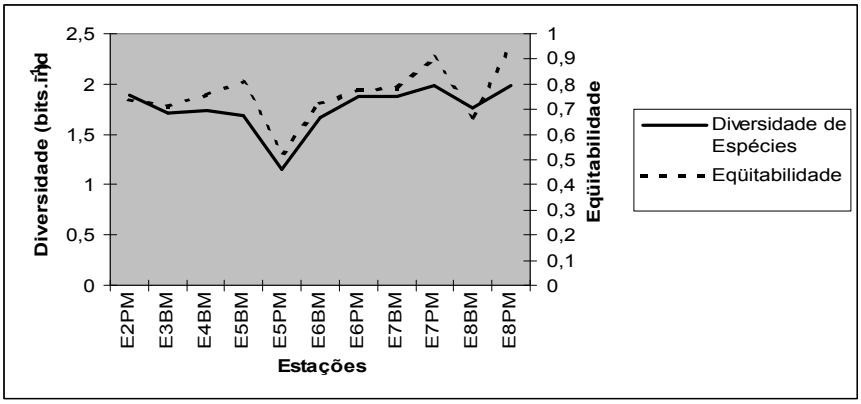


Figura 1 – Diversidade de espécies e eqüitabilidade do zooplâncton da lagoa Olho d´Água e área de sua influência, Jaboatão dos Guararapes (PE).

A análise multivariada dos táxons zooplanctônicos (Fig. 2) evidenciou 5 grupos bem ajustados (r=0,88), sendo o grupo 1 indicador de poluição por esgotos domésticos. O grupo 2 caracterizou-se por espécies que ocorrem em áreas estuarinas com influência de manguezais, relacionadas às estações 7 e 8. O grupo 3 caracterizou-se pelas espécies que dominam na área, sendo todas indicadoras de ecossistema bastante eutrofizado. O grupo 4 compreende espécies que suportam maiores variações nos parâmetros ambientais, geralmente são as mais resistentes à poluição. O grupo 5 associou espécies de origem bentônica que ocorrem no plâncton como migrantes temporários ou indicam pouca profundidade associada à turbulência suspendendo organismos.

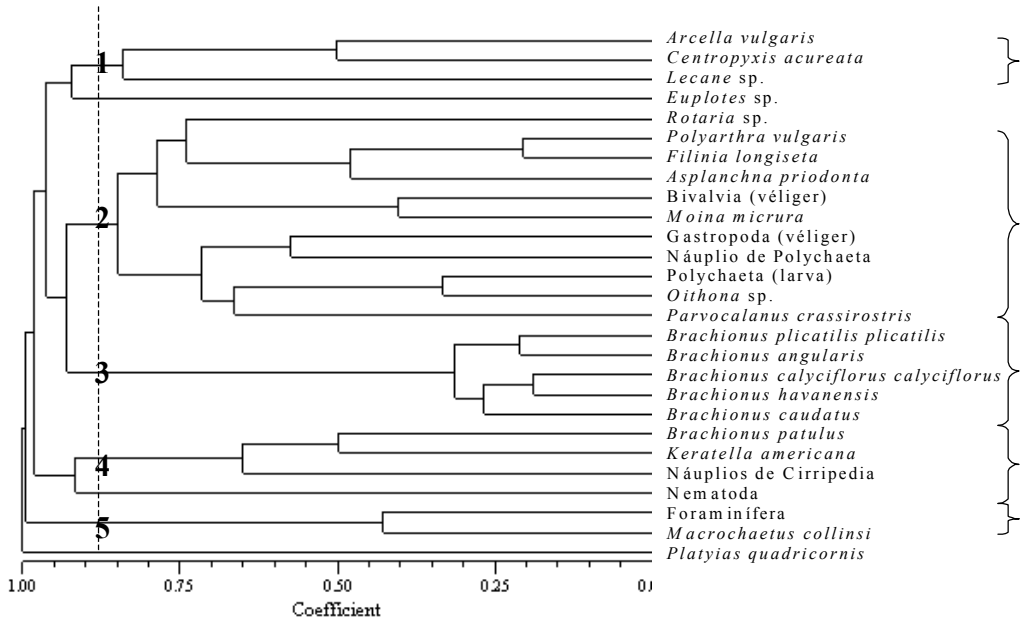


Figura 2 – Dendrograma da associação dos táxons do zooplâncton da lagoa Olho d´Água, Jaboatão dos Guararapes (PE). Índice de Bray-Curtis. Método de ligação: Peso proporcional (WPGMA).

Quanto à densidade o valor total variou de 554± 35 ind.m^{-3} (Estação 8, preamar) a 31.809 ± 2299 ind.m^{-3} (Estação 2, preamar). Destacaram-se quantitativamente na área estudada os rotíferos *Brachionus calyciflorus calyciflorus, Brachionus caudatus, Brachionus havanensis, Brachionus plicatilis plicatilis* e *Brachionus angularis*. Algumas amostras apresentaram densidades altas em comparação com outros

estuários pernambucanos, principalmente as espécies *Brachionus calyciflorus, B. caudatus, B. angularis, B. havanensis* e *B. plicatilis plicatilis*. Esta última é uma espécie cosmopolita, extremamente oportunista e tem sido referida na literatura como indicadora de salinidade. Seu domínio na lagoa Olho D´Água traz benefícios, pois servem de alimento para muitos grupos do zooplâncton, inclusive larvas de espécies de interesse comercial, animais de grande importância econômica para a região. No entanto, essa espécie também indica ecossistema eutrofizado (9). A qualidade ambiental é ainda reduzida pelos aportes de poluentes que vem pelos canais do estuário do rio Capibaribe e do Jaboatão. Estudos recentes (5, 13), evidenciam a péssima qualidade do Jaboatão, onde a poluição orgânica causa anoxia ao ambiente, principalmente nas baixa-mares. O rio Capibaribe também apresenta péssimas condições ambientais, estando a Lagoa Olho d`Água sob forte impactos tanto dos rios que nela desembocam, quanto pela própria carga de lixo. Condições ambientais semelhantes foram relatadas para a Baía de Guanabara (10).

Conclusões

- As espécies de rotíferos encontradas na lagoa Olho d´Água indicam ambiente eutrofizado, recebendo forte carga de poluição orgânica, fato amenizado pela entrada do fluxo marinho durante as preamares permitindo uma renovação do ambiente.
- Embora eutrofizado, o ambiente apresentou inúmeros rotíferos bastante utilizados como alimento por larvas de espécies de interesse comercial.
- A presença em quantidade representativa de copépodas nos estágios naupliar e adulto reflete a capacidade depurativa do ambiente, servindo o mesmo como berçário.
- É requerido para a área um monitoramento para acompanhar as mudanças que vêm ocorrendo, e se deve implantar um plano de gestão visando a sustentabilidade desse importante ecossistema.

Referências

[1]**Boltovskoy, D.** (Ed). 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden: Backhuys Publishers. 2v. 1706p.

[2]**Coelho, P.A.** 1965/1966. Estudo ecológico da Lagoa do Olho d`Água, Pernambuco, com especial referência aos crustáceos decápodos. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, 7/8:51-70.

[3]**Day Jr, J. W., Hall, C. A. J., Kemp, W. M. & Yánñez-Arancibia, A.** 1989. Zooplankton, the Drifting Consumers (Chapter 8). Estuarine Ecology. Willey-Interscience Publication: New York, pp.311-337.

[4]**Legendre, P.; Legendre, L**. 1998. Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling 20. Elsevier Science, Amsterdam. 853p.

[5]**Macedo, S. J.; Neumann-Leitão, S.; Koening, M. L.; Araújo Filho, M.; Schwamborn, R.; Feitosa, F. A. N.; Muniz, K.; Lacerda, S. R.; Flores Montes, M.** 2005. Status of the Barra dasa Jangadas estuary (North-eastern Brazil); na ecological approach. Wit Transactions on Ecology and the Environment, v. 81, p. 709-719.

[6]**Pejler, B.** 1983. Zooplanktic indicators of trophy and their food. Hydrobiol. v. 101, p. 111-114.

[7]**Pielou, E.C.** 1969. An introduction to Mathematical Ecology. Wiley, New York.

[8]**Pontin, R. M. & Langley, J.M**. 1993. The use of rotifer communities to provide a preliminary national classification of small water bodies in England. Hydrobiol. v. 255/256, p. 411-419.

[9]**Pourriot, R**. 1976. Reflexions sur les rotiferes en tant qu'indicateurs biologiques. Bulletin Français de Pisciculture. Paris, v. 48, n° 260, p. 148-152.

[10]**Schwamborn, R., Bonecker, S. L. C., Galvão, I. B., Silva, T. A. & Neumann-Leitão, S.** 2004. Mesozooplankton grazing under conditions of extreme eutrophication in Guanabara Bay, Brazil. J. Plankton Res, 26(9), pp. 983-992.

[11]**Shannon, C. E.** 1948. A mathematical theory of communication. Boll. Syst. Tech. J. 27: 379-423.

[12]**Smith, V. H., Tilman, G. D. & Nekola, J. C.** 1999. Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. Environmental Pollution, 100, pp. 179-196.

[13]**Souza, A. D. G & Tundisi, J. G**. 2003. Water quality in watershed of the Jaboatão river (Pernambuco, Brazil): a case study. Brazilian Archives of Biology and Technology, 46(4), pp. 711-721.

[14]**Stolte, W., McCollin, T., Noordeloos, A. A. M. & Riegman, R.** 1994. Effect of nitrogen source on the size distribution within marine phytoplankton populations. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, **184**, pp. 83-97.

ESTUDO PRELIMINAR DA ATIVIDADE SÓCIO-ECONÔMICA DOS CATADORES DE CARANGUEJO-UÇÁ *Ucides cordatus (*Linnaeus, 1763*)* NOS ESTUÁRIOS DOS RIOS SÃO LOURENÇO E CATUAMA, PE - BRASIL.

Barboza 1, R.S.L. ; Neumann-Leitão 2, S.
[1]Pós-graduação em Biologia Ambiental, UFPA. roberta_barboza@yahoo.com.br

Palavras Chave: Manguezal, Caranguejeiro, Extração, Comercialização, Condições de moradia.

Introdução

A influência do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na sócio-cultura brasileira, em particular no Estado de Pernambuco, é expressa pelo simbolismo das músicas de Chico Science ("Fui no mangue catar lixo/ pegar caranguejo/ conversar com o urubu") no movimento mangue-beat e pelas obras do escritor e médico pernambucano Josué de Castro. O crustáceo representa ainda grande importância econômica para a população nordestina, todavia sua sobrevivência encontra-se hoje bastante ameaçada em algumas regiões em virtude de sua pesca predatória e degradação dos manguezais (10). Diante da preocupação de sua extinção em certos Estados do Brasil, algumas medidas foram realizadas pelo IBAMA para promover sua preservação, como determinação de tamanho mínimo de carapaça (6 cm) a ser coletada e proibição de captura das fêmeas entre os meses de dezembro a maio, no Nordeste e no Pará (6). Entretanto, não foram integradas ações entre os atores governamentais e sociais, nem considerado o saber tradicional dos "caranguejeiros". Assim, o principal objetivo deste trabalho foi realizar um estudo preliminar da atividade sócio-econômica dos catadores de caranguejo-uçá nos estuários dos rios São Lourenço e Catuama, localizados no município de Goiana, Norte do Estado de Pernambuco, Brasil.

Material e Métodos

Os dados sobre a atividade de catação dos caranguejeiros foram levantados em março de 2004, através de conversas informais, entrevistas semi-estruturadas, aplicação de questionários e registro fotográfico. Foram entrevistados os catadores do estuário do rio Catuama, abrangendo o distrito de Pontas de Pedra e os povoados Catuama e Barra de Catuama (PE), como também foram aplicados questionários na vila São Lourenço, em Goiana - caracterizada por intensa mariscagem e extração de caranguejos - com a finalidade de realizar um estudo preliminar comparativo entre áreas impactadas (Catuama) e não impactadas (São Lourenço). Os entrevistados foram contatados com auxílio de um pescador de Catuama e moradores de São Lourenço. As informações obtidas foram analisadas segundo condições de moradia dos catadores, a atividade econômica e a "catação" propriamente dita.

Resultados e Discussão

Foram entrevistados 21 catadores de caranguejo-uçá, sendo 13 (treze) referentes ao povoado São Lourenço, representando cerca de 28% dos caranguejeiros da região, e 8 (oito) de Catuama, representando cerca de 45% dos caranguejeiros.

a) Condições de moradia, esgotamento sanitário e lixo

As casas de São Lourenço eram constituídas de taipa e telha (50%) e tijolo e telha (50%), contudo sem nenhum acabamento e todas de tamanho reduzido. Embora a maioria das habitações de Catuama seja construída de tijolo e telha (49%), a construção com taipa e telha representa um valor alto (38%). Há em geral, o predomínio de formas rudimentares de esgotamento sanitário, como fossas precárias, as quais são utilizadas por 69% dos catadores pesquisados de São Lourenço e 62% de Catuama. Existe, ainda, o lançamento dos resíduos *in natura* por 23% dos catadores pesquisados em São Lourenço e 37,5% dos catadores pesquisados em Catuama, o que causa grande redução na saúde ambiental, gerando doenças diversas veiculadas pela água. Esta é uma realidade do próprio município de Goiana, segundo dados do CPRH (3), onde 69,1% dos dejetos vão para fossas rudimentares e o restante é lançado *in natura*. Observou-se que, mesmo onde existem fossas rudimentares, há o escoamento *in loco* de esgotos domésticos para o estuário do rio Catuama. No tocante ao destino do lixo observou-se que em São Lourenço 50% é recolhido pela prefeitura, 25% é lançado em terrenos baldios, 18,75% é lançado no estuário e 6,25% é queimado; em Catuama 55% é coletado por caminhões do município, 33% é jogado em terrenos baldios e 11,1% é enterrado. A reciclagem é precária, com muito objetos plásticos, inclusive inúmeras garrafas pets, havendo apenas poucos moradores que catam latinhas. Foi observada, a necessidade urgente de se implantar um programa de Educação Ambiental.

b) A atividade econômica

Observou-se a grande importância do caranguejo-uçá para a população de São Lourenço, a qual tem uma forte relação de dependência com o manguezal, efetivada por meio da extração de moluscos e

crustáceos de valor comercial. O caranguejo-uçá é explorado há muitos anos na área, onde estudos realizados pela SUDENE (11) indicaram a abundância desse recurso nas margens do rio São Lourenço, tendo sido a produção média anual, entre 1973 e 1974, estimada em 50 toneladas. A produção estimada de caranguejo-uçá no litoral pernambucano em 1997 foi de 323 toneladas (1). No que concerne a Catuama, verificou-se que as atividades pesqueiras são predominantemente realizadas no mar, tendo-se dificuldades em localizar caranguejeiros. Por outro lado, um diagnóstico sócio-ambiental realizado pela CPRH (3) ressalta a predominância da pesca estuarina sobre a marítima no litoral norte do Estado, destacando o rio Megaó (rio São Lourenço) com exceção de Pontas de Pedras e Itamaracá. De uma forma geral, devido a queda na densidade de carangueijos em toda região verifica-se uma maior busca por outras atividades como fonte de renda em 48% dos catadores de Catuama e em 38% dos catadores de São Lourenço (Fig. 1).

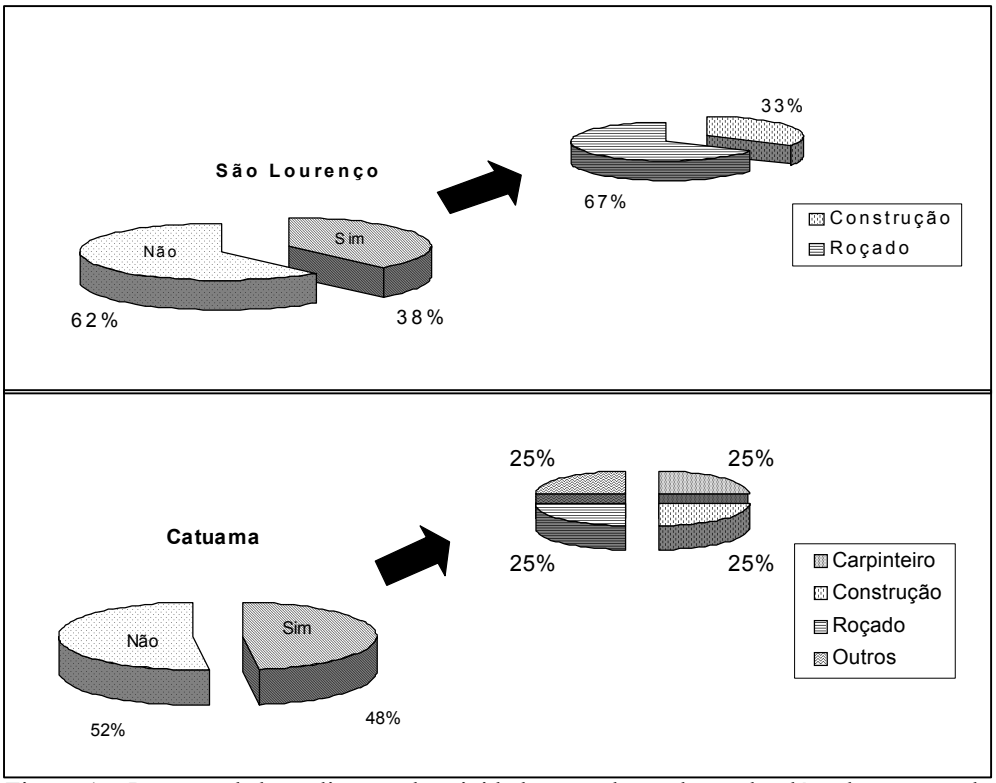


Figura 1 - Percentual de realização de atividades geradoras de renda além da catação de caranguejos entre os entrevistados de São Lourenço e Catuama, Goiana-PE.

Esta maior porcentagem em Catuama pode estar relacionada ao grande número de casas de veraneio. São Lourenço, por sua vez, é caracterizada como uma vila constituída, principalmente, por pescadores e catadores. Observações sobre a relação da comunidade de Barra de Catuama com a natureza, realizadas por Lima & Quinamo (7), revelam mudanças decorrentes do crescimento desordenado, ocupação indiscriminada e degradação ambiental. Em Vila Velha, local um pouco mais ao sul da área presentemente estudada, El-Deir (4) apontou a forte influência da cidade do Recife, através de uma população flutuante nos finais de semana, na descaracterização das relações entre os pescadores locais e o meio ambiente. Os dados referentes à renda mensal demonstraram que em torno de 62% a 69% dos catadores de São Lourenço e Catuama, respectivamente, recebem menos de um salário mínimo e 31% a 37% recebem um salário mínimo em suas atividades pesqueiras. Vale ressaltar, todavia, que esses valores variam grandemente no verão, em virtude da maior comercialização dos recursos. Os resultados divulgados para o município de Goiana mostram que 50,6% dos chefes de domicílio recebem até um salário mínimo (3). Há um maior ganho entre os catadores que não utilizam atravessadores para comercializar o produto, cujo destino pelos intermediários são as feiras de Pontas de Pedra (PE), Peixinhos (Olinda - PE) e Rio Doce (Olinda – PE). Além de contribuir na alimentação das famílias de pescadores e catadores do Litoral Norte de Pernambuco, os recursos pesqueiros abastecem os mercados de Recife e do interior (3).

c) A extração de caranguejos

No que diz respeito à quantidade de dias semanais gasto pelos catadores foi informado que 33% dos catadores de São Lourenço vão de 4 a 5 vezes por semana ao manguezal e 50% vão 6 vezes; em

Catuama, 62,5% freqüentam o manguezal de 2 a 3 vezes na semana para extração de caranguejos (Tab. 1). Para eles a sazonalidade define os períodos de maior ou menor freqüência de idas. Quando perguntados sobre a influência sazonal da atividade, 95% consideraram o verão como melhor período para sua realização, devido a maior consolidação do sedimento e ausência de chuvas, facilitando a coleta, além de maior número de compradores do produto. A percepção dos catadores dos estuários dos rios Catuama e São Lourenço de que é no verão a época de maior densidade e facilidade de captura dos caranguejos é semelhante à descrita por Cintra *et al.* (2) para os estuários do norte do Brasil. Estudos relacionam a produção dos caranguejos aos ciclos biológicos do animal (8), sendo os valores máximos da produção diária em número de corda, peso bruto, peso da porção aproveitável e os equivalentes em caloria e proteínas registrados no verão na região de Várzea Nova, Paraíba (9), um pouco ao norte da área presentemente estudada. De acordo com os entrevistados, no tocante à duração da catação de caranguejos, verificou-se que 75% permanecem de 7 a 9 horas no manguezal do rio São Lourenço e 25% mais de 9 horas; em Catuama 37,5% gastam de 1 a 3 horas no manguezal, 12,5% levam de 4 a 6 horas e 50% passam mais de 9 horas nessa atividade. Eles citam o regime de marés como principal responsável pelo tempo total gasto nas coletas. As jornadas dos catadores de caranguejo estudados por Maneschy (8) duram em média de 7 a 8 horas.

Tabela 1 – Freqüências de idas ao estuário por semana pelos caranguejeiros de São Lourenço e Catuama, Goiana-PE, Brasil

Idas ao estuário/semana	São Lourenço	Catuama
1	8%	0
2 a 3	8%	62,5%
4 a 5	335	25%
6	50%	12,5%

Conclusões

- Os entrevistados apresentaram condições precárias em termos de qualidade de vida e saúde ambiental;
- A importância sócio-econômica da catação do caranguejo-uçá se apresenta bem diferente nos estuários do rio Catuama e do rio São Lourenço, tendo maior expressão em São Lourenço (PE);
- O abastecimento de mercados públicos de Goiana, Olinda e Recife, bem como o fornecimento de fonte protéica e geração de renda para os catadores de caranguejo refletem o alto valor da atividade, embora os mesmos não usufruam da renda pela falta de valor agregado ao produto;
- A atividade dos caranguejeiros está intimamente relacionada à sazonalidade e ao regime de marés, sendo o verão o período de maior retanbilidade;
- Os impactos ambientais vem reduzindo o produto, levando os catadores a outras atividades rentáveis.

Referências

[1]**Botelho, E. R. O.; Santos, M. C. F.; Pontes, A. C. P**. 2000. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral Sul de Pernambuco-Brasil. Bol. Téc. Cient. CEPENE, Recife, v.8, n.1, p.55-71.

[2]**Cintra, I. H. A.; Araújo, M. D.; Silva, K. C. A.; Lourenço, L. F. H**. 1999. A catação do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no município de São Caetano de Odivelas, Pará: aspectos sócio-econômicos, descrição do beneficiamento artesanal e composição química. *In*: Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 11, Olinda, p. 323-330.

[3]**CPRH**. 2001. Diagnóstico sócio-ambiental do litoral norte de Pernambuco. Recife, 254pp.

[4]**El-Deir, S. G.** 1999. Gestão ambiental: I Percepção ambiental e caracterização sócio-econômica e cultural da comunidade de Vila Velha, Itamaracá-PE (Brasil). Trab Oceanog. Univ. Fed. PE., Recife, v.27, n.1, p. 175-185.

[5]**FIDEPE.** 1981. Goiana (monografias municipais, 4). Recife, 88pp.

[6]**IBAMA.** 2003. Portaria 034, de 24 de junho de 2003. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Disponível em <http: //www.ibama.gov.br>

[7]**Lima, T. & Quinamo, T.** 2000. Características sócio-econômicas. In: BARROS, H. M. *et al.* (Ed.). Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Editora Universitária da UFPE, 252pp.

[8]**Maneschy, M. C**. 1993. Pescadores nos manguezais: estratégias técnicas e relações sociais de produção na captura de caranguejo. *In:* Furtado, L. G.; Leitão, W.; Mello, A. F. (org.). Povos das águas: realidade e perspectiva na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 19-62.

[9]**Nordi, N.** 1994. A produção dos catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus)* na região de Várzea Nova, Paraíba, Brasil. Rev. Nordestina Biol., João Pessoa, v.9, n.1, p.71-77.

[10]**Souto, C**. 2000. Com os pés na lama. Ciência Hoje. v.28, n.166 .

[11]**SUDENE.** 1978. Projeto de Osteicultura no Estuário do rio São Lourenço. Estudos de Pesca. Recife.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA ORLA DE BRASÍLIA TEIMOSA, RECIFE – PERNAMBUCO: RE-URBANIZAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NOS RECIFES COSTEIROS

Nunes 1, F. S.; Porto Neto 1, F. F.; Neumann-Leitão 1, S.

1Departamento de Oceanografia – UPFE ,Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária,50670-90; (fabianasantana@superig.com.br)

Palavras-chave: Fauna e flora recifal, zooplâncton, sócio-economia, eutrofização, impactos

Introdução

A região costeira do Pina (Recife, Pernambuco) começou a ser urbanizada a partir da década de 60. Desde então a comunidade de pescadores começou a se desenvolver de forma precária, e surgiu Brasília Teimosa, um bairro com condições sanitárias, moradia, acesso e uso de recursos pesqueiros precários. Uma intervenção urbanística que visasse a retirada das palafitas e a relocação das famílias e pescadores seria de grande importância para garantir melhores condições de vida. Brasília Teimosa tem uma grande área recifal em sua orla, que em parte era coberta pelas palafitas. Tais recifes são ecossistemas altamente diversificados, e de grande importância ecológica, econômica e social. Estes ecossistemas abrigam recursos pesqueiros, atuam na proteção da orla marítima e contribuem na economia de várias comunidades costeiras (1). Esses recifes, por terem sido suporte das palafitas sofreram sérios impactos, sendo necessário um estudo detalhado para determinar meios que os recuperem dos impactos após retirada das palafitas. O presente trabalho fez uma avaliação ambiental, através do estudo da fauna e flora associada aos recifes, coletando dados biológicos e hidrológicos, identificando indicadores de qualidade ambiental. Foi feita, também, uma verificação e quantificação dos principais impactos antrópicos que afetam os recifes.

Material e Métodos

A praia do Pina localiza-se na orla marítima sul da cidade do Recife. A área de Brasília Teimosa é caracterizada pela presença contínua de formação recifal de arenito, paralela à costa e situada próxima a praia (Fig. 1). Hoje a orla encontra-se re-urbanizada possuindo uma praia-seca (que não tem contato com o mar devido a existência de um muro de contenção), representando um grande interesse imobiliário. Este trabalho foi direcionado ao ambiente recifal, paralelamente ao processo de re-urbanização. Foram delimitadas sete estações, representativas do processo de re-urbanização, onde cada estação distava, aproximadamente 30 m uma da outra. Foram realizadas coletas e observações entre os meses de dezembro/2003 e setembro/2004, durante as baixa-mares de sizígia diurnas. Foi elaborado um monitoramento baseado em observações e registros fotográficos, bem como um levantamento da situação da fauna e flora recifal, além de observações sobre a pesca local. Usou-se também "*check-lists*" ambientais, que abordam de forma subjetiva os principais impactos que vêm atuando nos recifes, com vistas a levantar o conjunto de potenciais estressores ambientais. A escala de cada impacto varia de 0 (sem impacto) até o máximo de "-25", significando que aquele impacto prejudica a área de forma intensa. Visando conhecer um pouco mais a área aplicou-se o

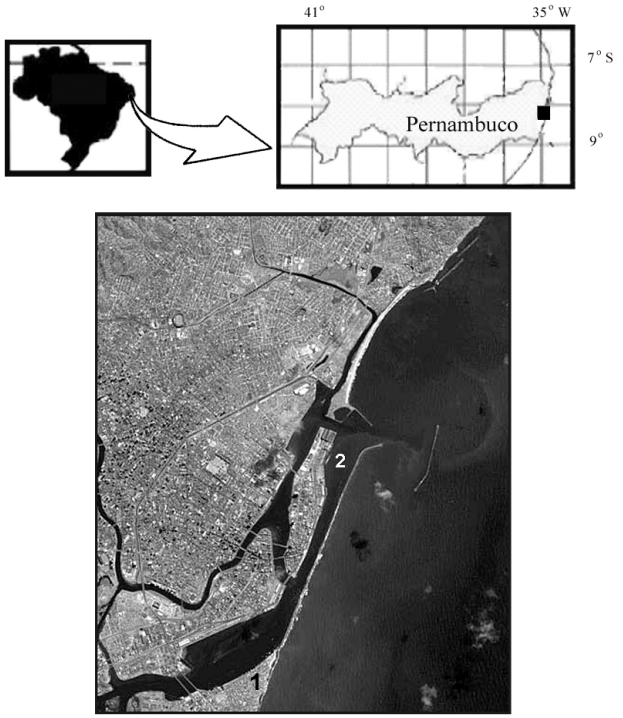


Figura 1: Região metropolitana do Recife-PE (1- Comunidade de Brasília Teimosa com linha de recifes costeiros; 2- Porto do Recife).

método de "quadrados aleatórios" (quadrados com $1m^2$ de área), os quais foram em áreas próximas ao muro de contenção e em áreas próximas a arrebentação. Para conhecimento preliminar da qualidade da água foi estudado o zooplâncton, através de coletas em poça de maré (cerca de 8 m de largura) com auxílio de rede com 64µm de abertura de malha, arrastada horizontalmente à superfície. Para estudos hidrológicos foram coletadas amostras para oxigênio dissolvido, pH, salinidade, temperatura e nutrientes.

Resultados e Discussão

O recife estudado foi classificado como ambiente impactado, onde foram encontradas poucas espécies dominantes e resilientes, podendo ser relacionadas aos estressores. Com relação à flora algal, Chlorophyta obteve 50%, Rhodophyta 36% e Phaeophyta 11% de freqüencia de ocorrência, compreendendo as algas mortas 3%. As clorofíceas (como *Ulva* e *Enteromorpha*) predominaram em quase toda a extensão recifal estudada, indicando que a área vem recebendo grande carga de nutrientes (eutrofização), mas encontrou-se, também, algumas feofíceas e rodofíceas na zona de arrebentação, área não alcançada pelas palafitas. No recife, existem áreas vazias onde ficavam as palafitas, onde não foi iniciado ainda o processo de re-colonização florística (1).

Os organismos bentônicos são considerados excelentes bioindicadores para avaliação dos efeitos de impactos sobre a biota aquática (2). Na área recifal, dentre os principais grupos da macrofauna, foram registrados Cnidaria (*Palythoa* sp., *Physalia physalia, Zoanthus* sp.), Mollusca (*Aphlysia dactylomela*, *Brachidontes* sp., *Bulla* sp., *Cerithium atratum, Littorina scabra angulifera*), Crustacea (*Chthamalus proteus*, *Eriphia gonagra, Ligia exotica*), Echinodermata (*Echinometra lucunter, Ophionereis reticulata*). Dentre estes, dominaram em abundancia *Echinometra lucunter* (ouriço-do-mar) e Brachidontes (Mollusca) com 30,45% e 23,45%, respectivamente. Observa-se que o desenvolvimento desta fauna é recente. A presença destes organismos funciona como fator limitante no desenvolvimento de algumas espécies de macroalgas (3).

O zooplâncton esteve representado por: Foraminífera, Tintinnina, Mollusca, Anellida (Polychaeta - larvas), Copepoda e Cirripedia (*Balanus* - náuplios). Dentre os taxa identificados, destacaram-se os estágios naupliar e cypris de Cirripedia, véligeres de Gastropoda e duas espécies de Copepoda (*Euterpina acutifrons* e *Parvocalanus crassirostris*). Estes espécies são indicadoras de áreas estuarinas ricas em matéria orgânica. Dentre os indicadores de eutrofização zooplanctônicos foi registrada em abundancia a espécie *Favella ehrenbergi*.

Quanto à hidrologia, a temperatura da água manteve-se em torno de 29,5ºC; a salinidade foi alta com valor aproximado de 38 PSU e o pH apresentou-se sempre alcalino (>8,5). O teor de oxigênio dissolvido foi alto para o ambiente ($>5.5 mg.L^{-1}$). Com relação aos nutrientes, o nitrito (NO^{-}_{2}) variou em torno de 2.5 $\mu mol.L^{-1}$, o nitrato (NO^{-}_{3}) esteve com altas concentrações ($>25.0 \mu mol.L^{-1}$), e o fosfato (PO^{--}_{4}) com valores em torno de $3\mu mol.L^{-1}$ e o silicato (SiO_2) em cerca de $95.0\mu mol.L^{-1}$. O alto teor de nitrato indica forte poluição orgânica na área, possivelmente devido a presença de esgotos domésticos.

A aplicação do "check-list" de impactos ambientais antes, durante e depois do empreendimento, constatou que a área em estudo está fortemente impactada (Fig. 1), pois valores de Índice Geral de Impactos acima de –180 já podem ser considerados como "ambientes bastante modificados", tendo-se obtido índices que decresceram de –335 a –261 pontos. Analisando-se tais índices, notou-se que houve uma melhoria das condições da área após a retirada das palafitas. Contudo, observa-se que possivelmente ocorrerão problemas relacionados à erosão costeira. A erosão marinha está intimamente associada a uma ocupação desordenada e à falta de um planejamento urbano. O processo erosivo que está se instalando em várias praias do litoral pernambucano, principalmente na Região Metropolitana do Recife, constitui-se em grave destruição da costa, principalmente quando obras são implantadas em áreas que fazem parte do espaço do mar (3). Segundo a PCR, historicamente, o processo de ocupação urbana do Recife se deu de forma desordenada, desprovida de uma política governamental capaz de vencer os desafios e, como conseqüência, hoje conta com um elevado estado de degradação do meio ambiente e uma periferia com infra-estrutura urbana precária. Dentre os indicadores de impactos, o turismo foi o único que cresceu ao longo deste estudo, pois como conseqüência da nova reurbanização o local se tornou alvo de constante visitação pública.

Conclusões

- Após a retirada das palafitas foram registradas poucas espécies dominantes como as macroalgas *Ulva* e *Enteromorpha*, o ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* e Brachidontes (Mollusca).
- O ambiente está bastante eutrofizado evidenciado pelos altos teores de nitrato e pelos bioindicadores do zooplâncton.

- No recife estudado, existem algumas áreas vazias onde ficavam as palafitas, onde não foi iniciado ainda o processo de re-colonização florística e faunística.
- O acompanhamento da qualidade ambiental ao longo dos meses permitiu evidenciar uma melhoria das condições da área após a retirada das palafitas.

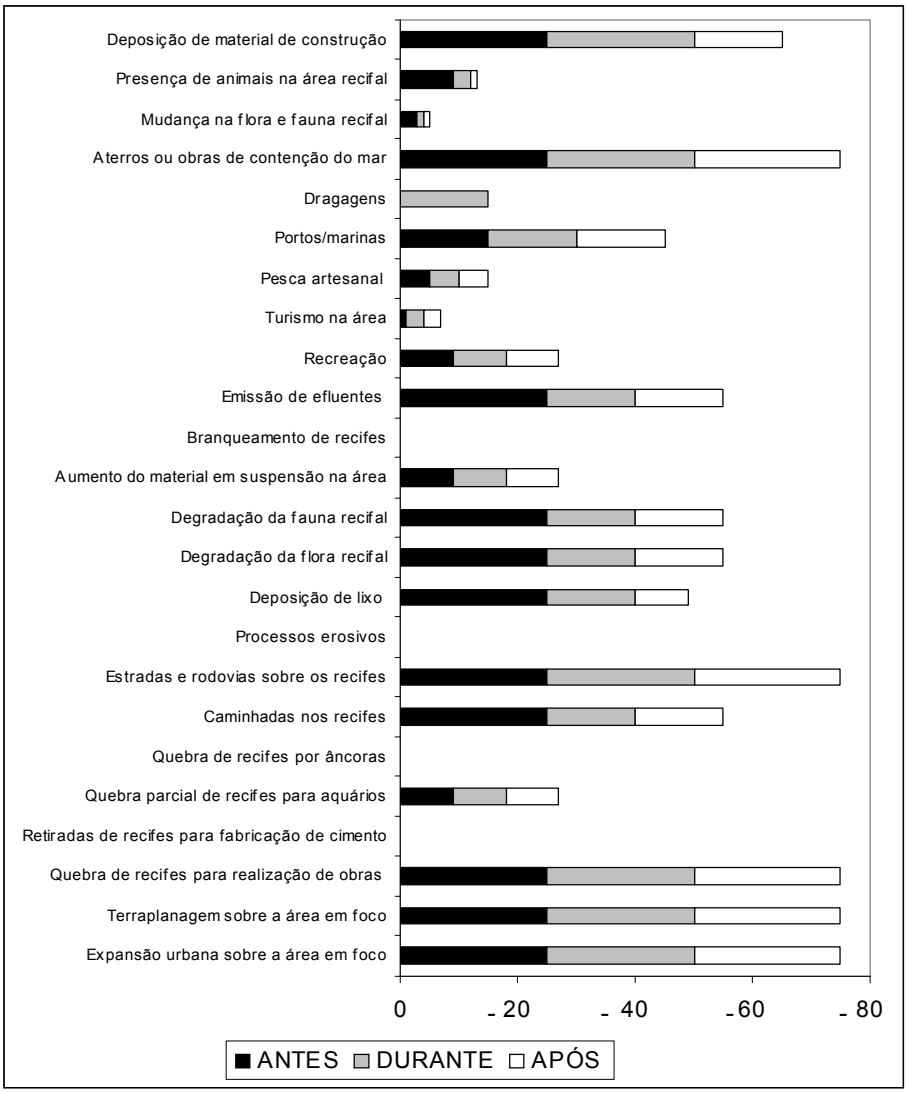


Figura 1 – "Check-list" dos principais impactos que ocorrem na orla de Brasília Teimosa, Praia do Pina no período de 2003-2004.

Referências

[1] **Maida, M. e Ferreira, B. Coral Reefs of Brasil: An Overview. Piroc. 8th Int. Coral Reef Sym – 1:263-274, 1997.**

[2] **Espino, G. L.; Pulido, S. H.; Pérez, J. L. C.** Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación. Plaza y Valdes (Eds.), México, 2000. 633p.

[3] **Manso, V. A. V.** ***et al***, 1995. Estudo da Erosão Marinha na Praia da Boa Viagem, Recife-PE, Brasil. Relatório Técnico.

[4] **Martins, C.C.A.** ***et al.*** Habit use patterns of the humpback whale in Abrolhos Bank, BR. breeding ground. Abstracts. In: The Humpback Whale Conference. 15 p., 2000.Brisbane. Resumo.

THE ROLE OF ZOOPLANKTON AT ILHETAS AND MAMUCABA ESTUARY (TAMANDARÉ, PERNAMBUCO - BRAZIL)

Porto Neto1, F. F.; Losada 1, A. P. M.; Saint-Paul 2, U.; Ekau 2, W.; Neumann-Leitao 1, S.;

1- Departamento de Oceanografia da UFPE – Recife,Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária,50670-901 (fporto@uni-bremen.de); 2- ZMT - Zentrum für Marine Tropenökologie - Universität Bremen, Fahrenheitstr. 6, 28359 Bremen (Germany)

Palavras-chave: Zooplankton density, Seasonal variation, Mangrove, Pernambuco

Introduction

Mangroves represent a typical vegetation and play an important role in the tropical coastal ecology, mainly due to their extremely high productivity, nursery and feeding areas of important taxa and hence rich fishing grounds. However, the expanding human population have led to direct and indirect impacts on mangroves (1; 2). Studies on ecosystem damages are still scarce (3) and complete systems are rapidly lost with destruction of vast areas (4). Indirect effects of urbanization are often the most damaging and widespread, including loss of coastal water quality and increased nutrient and sediment run-off into coastal ecosystems. Industrial and agricultural effluents and urban run-offs can pollute coastal waters, poisoning mangroves. In Latin America, the comprehension of the organizational patterns, the behavior and function, and the rapidly changing nature of coastal ecosystems is still lagging behind and, without the pertinent knowledge (5). Sustainable management of ecosystem resources is in jeopardy. The mangroves around large cities in Brazil have become depauperate as a result of domestic pollution and urban activities. As result of environmental stress, the Brazilian mangroves systems have become progressively degraded. In the mangroves, eutrophication has primarily anthropogenic causes, as result of population growth and development. The rivers that drain along the Pernambuco State coast have signs of ecological disturbance (6), and the mangrove forests destruction has resulted in the loss of important environmental and economic functions and products (7). The major threats to mangroves from Pernambuco State is the rapidly increasing urban expansion (8; 9). At Pernambuco coast, the waters of Tamandaré Bay and Ilhetas and Mamucaba river estuaries are at risk, and there are not enough information regarding the environmental quality (10). Zooplankton as bioindicators is very convenient in providing ecological health indices. In aquatic environments, their small size favors their distribution by currents facilitating the recognition of environmental problems (11). Population size, rather than occurrence becomes a key factor (12). Due to short life cycles, the zooplankton respond quickly to environmental changes, being an excellent key group (13). Zooplankton distributions and regional abundance can serve as impacts temporal and spatial indicators (12). The zooplankton in the Ilhetas and Mamucaba estuaries were studied to assess the role of zooplankton on mangrove production, and also to elucidating how nutrients, temperature, salinity, and oxygen affect the zooplankton community in terms of seasonal patterns, and also to identify bioindicators of the health condition. The recent implantation of a "Coastal Closed Area" (fully protected area) in Tamandaré indicate the presence of valuable ecosystems, but also a reaction to a potential threat.

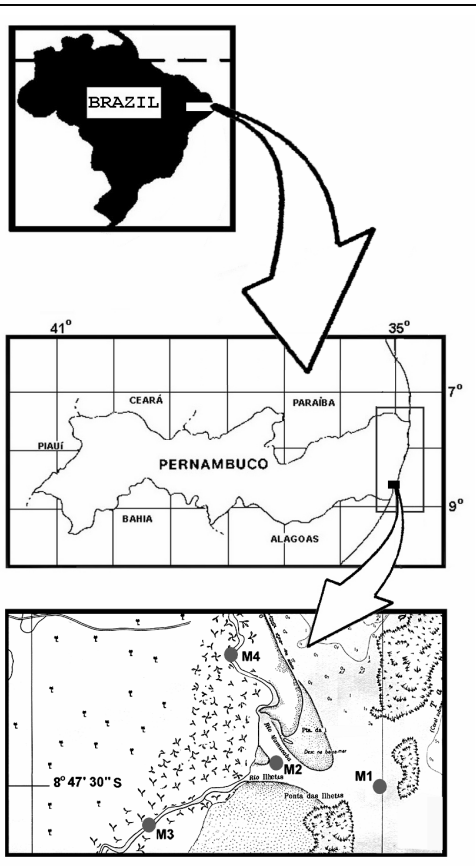


Figure 1: Estuarine area of the Mamucaba-Ilhetas Rivers.

Methods

The Ilhetas and Mamucaba rivers are located at the Southern part of the Tamandaré Bay, around 50 km south of Recife City, Pernambuco, Brazil. These rivers are small and narrow and run parallel to the coast at their final course forming a common river mouth called "*Boca da Barra*". The area is surrounded by mangroves. Until 2000 the area had no tourism exploration due to access difficulties. Plankton samples were collected with a net 64µm mesh size horizontally hauled at surface. Samples were monthly collected during high and low tide

(spring tide), from February/1998 to January/1999. Three stations (M1, M2, M3) were located in the River Ilhetas and one (M4) in the River Mamucaba (Fig. 1). After collection, plankton samples were immediately fixed with 4% formaldehyde/sea water solution. At laboratory, sorting was done under a compound microscope. Subsampling for quantitative analyses was done with a "stempel" pipette. Identification was done until the lower possible taxonomic level. Hydrologic parameters (temperature, salinity, dissolved oxygen, nitrite, nitrate, phosphate and silicate) were obtained to compare with zooplankton community. Data analyses included Shannon species diversity index and cluster analysis using Pearson Correlation Coefficient.

Results and Discussion

Temperature presented small variations, with lower temperatures at the rainy season (26°C). Tropical estuaries experience only limited fluctuations of temperature and in Pernambuco coast and mangroves it seams that the zooplankton community are not influenced by this factor (4). However, the environment remains rigorous because of extreme changes in salinity, which varied from 0 to 36 PSU. The dissolved oxygen also presented high variation from 0.42mg O_2/L to 5.77mg O_2/L, associated to the tidal movements and continental fluxes. The dissolved oxygen was higher during flood- and high tides, when circulation and mixing processes (due marine water penetration) renew the water. During low tide it was registered anoxic conditions, mainly due intense mangrove organic matter degradation. A flow of dissolved nutrients from the mangroves has been shown to enhance primary productivity of adjacent reefs. The absence of thermal stratification allows a homogeneous distribution of nutrient (5; 9). Nitrate-N shows values between 0.65-1.37µm.L^{-1}, and phosphate-P from 0.0001 to 0.23µm.L^{-1}.

It was identified a total of 68 zooplanktonic taxa, outranking Copepoda with 18 species. Meroplankton was more abundant at stations M3 and M4, mainly during low tides. Meroplankton (e.g. Bivalvia larvae, Gastropoda and Polychaeta larvae) comprised 6% of the community. However, Copepoda adult and nauplii dominated the community (mainly *Oithona hebes* and *O. oswaldocruzi*). The protozoan Tintinnina was largely found. Maximum density values were reached at station M1 (mean: 2388.11org.m^{-3}), during low tide, and minimum values were reached at station M3 (mean: 380.19org.m^{-3}) during low tide. It was observed a general trend to increase the zooplankton density during the summer months (maximum of 3159org.m^{-3}), indicating seasonal differences. The station M1 presented higher densities during low tides, while stations M3 and M4 presented higher densities during the high tide showing an intense zooplankton exchange between estuarine and coastal areas.

The total relative abundance of Copepoda adults and nauplii was 81%. The most common Copepoda was *Oithona hebes* (15.04%), followed by *Parvocalanus crassirostris* (6.16%) and *O. oswaldocruzi* (5.54%). Others crustaceans presented low relative abundance (~ 1%, station M3, summer) and Brachyura (zoea) has only ~0.1% of abundance. Tintinnina was a very abundant group. The most common species were *Tintinnopsis nordqvivsti* (4.45%), followed by *Favella ehrenbergii* (3.52%).

In terms of frequency of occurrence outranked *O. hebes*, *O. oswaldocrusi*, and Copepoda nauplii, with 100%, followed by Foraminifera, *F. ehrenbergii*, *T. nordqvivsti*, *P. crassirostri* and *O. nana*, with more than 90%. The estuarine zooplankton composition was very similar to the zooplankton of Tamandaré bay showing strong estuarine influence at the coastal area, mainly in the reefs. Tintinnina was, in general, very frequent in both areas. Zooplankton species diversity (~3 bits.ind^{-1}) and evenness (~0.5) presented mean to high values, however this diversity was composed by r-strategist species, which frequently unbalance the area, mainly during low tides.

Cluster analysis showed a marine and estuarine zooplankton community structure (8), formed by typical species from the microzooplankton of the Brazilian coastal area under mangrove estuarine influence. Three groups (Fig. 2) were revealed:

Group 1- formed by 1- *Oithona hebes* and 2 -Copepoda nauplii very abundant and frequent in mangroves of Pernambuco (8, 9);

Group 2– composed by 1- *O. oswaldocruzi*, 2- *P. crassirostris*, 3- *F. ehrenbergii*, 4- *T. nordqvivsti*, 5- *T. aperta*, 6- *O. nana*, 7- *Euterpina acutifrons*, 6- Bivalvia larvae, 9- Gastropoda larvae, 10- Foraminifera, 11- *Paracalanus parvus*, 12- *T. tocantinensis*, 13- *P. indicus* and 14- Trochaminidae that are typical euryhaline under marine influence, also found at the Tamandaré bay area;

Group 3 – a coastal zooplankton group (8, 9) formed by: 1- Harpacticoida; 2- Polychaeta larvae; 3- *A. lilljeborg*; 4- *P. acutus*; 5- Quinqueloculinidae; 6- Isopoda larvae; 7- *Labidocera fluviatilis*; 8- Fish eggs; 9- *Lucifer faxoni*; 10- Misidacea; 11- Fish larvae; 12- *Sagitta tenuis*; 13- *Metis* spp.; 14- *Lepas* spp.; 15- *Corycaeus speciosus*; 16- *P. richard*; 17- *Balanus* sp.; 18- *Temora turbinata*; 19- Nematoda; 20- *O. dioica*; 21- Brachyura zoea; 22- *Trigiopus* sp.; 23- *C. giesbrechti*; 24- *T. stylifera*; 25- *Darcythompsonia radans*; 26- *T. beroidea*; 27- Textulariidae; 28- *Tretomphalus bulloides*.. No bioindicators of anthropic impacts were found at the four stations.

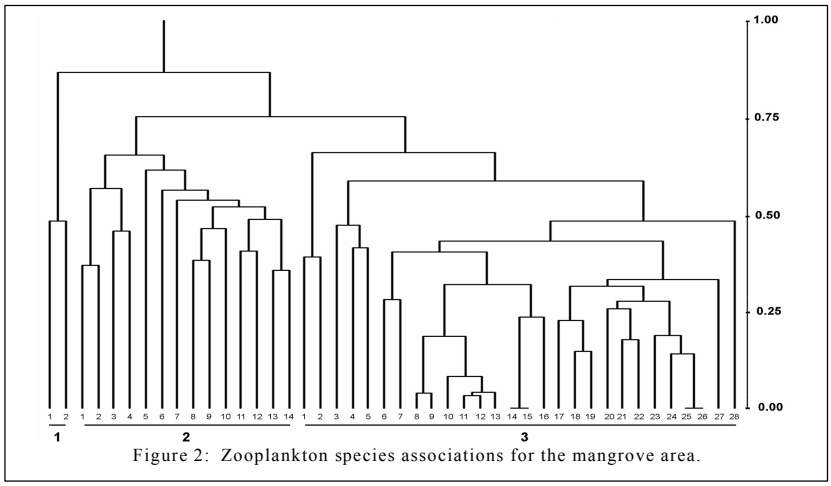


Figure 2: Zooplankton species associations for the mangrove area.

Conlusions

- It was identified a total of 68 zooplanktonic taxa, outranking Copepoda with 18 species, comprising a total relative abundance of 81%.
- *Oithona hebes* is a key species in the studied area.
- It was observed an intense zooplankton exchange between estuarine and coastal areas, being the mangrove area of Ilhetas and Mamucaba rivers an important source of zooplankton to the adjacent coastal reef area at Tamandaré bay.

References

[1]**Hamilton, L.S.; Snadekar, S.C.** 1984. Handbook for mangrove area management. Environment and Policy Institute, East-West Center (Honolulu, Hawai) - International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (Switzerland /UNESCO), Paris.

[2]**Öhman, M.C.** 1993. Global Assessment of Coral Reefs, In: Colloquium on Global Aspects of Corals; Health, Hazard and History. Univ. Miami. The State of the Marine Environment in the East Asian Seas Region; Regional Seas Reports and Studies, No. 126.

[3]**Viles, H.; Spencer, T.** 1995. Coastal problems - geomorphology, ecology and society at the coast. Arnold Editors. London.

[4]**Porto Neto, F. de F.** 2003. Zooplankton as bioindicator of environmental quality in the Tamandaré Reef System (Pernambuco - Brazil): anthropogenic influences and interaction with mangroves. Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT), Universität Bremen. Bremen 2003.

[5]**Jennerjahn, T.C.; Venugolapan, I.** 2002. Relevance of mangroves for the production and deposition of organic matter along tropical continental margins. Naturwissenschaften, 89:23–30

[6]**Porto Neto, F. de F.** 1998. Variação nictemeral e sazonal do zooplâncton no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, Pernambuco - Brasil. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife. Master's Thesis.

[7]**Farias, F. S.** 2002. Tamandaré - A dinâmica de suas praias frente às novas tribos repovoadas do século XX. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE. Master's Thesis.

[8]**Neumann-Leitão, S.** 1986. Sistemática e ecologia dos rotíferos (Rotatoria) planctônicos da área estuarina-lagunar de Suape - Pernambuco (Brasil). Recife, Universidade Federal de Pernambuco, C. T. G., Departamento de Oceanografia. Master's Thesis.

[9]**Porto Neto, F. de F.; Neumann-Leitão, S.; Nascimento-Vieira, D.A.; Silva, T.A.; Silva, A.P.; Moura, M.C. de O.** 2000. Zooplâncton recifal de Tamandaré - PE (Brasil) e a influência dos manguezais na sua biodiversidade e biomassa. In: MANGROVE 2000. Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: Desafios e Perspectivas. Anais... Recife: 2000. UFPE, ISME (CD-ROM).

[10]**Porto Neto**, **F.de F.** 1999. Estrutura da comunidade zooplanctônica dos recifes costeiros de Tamandaré, PE. Fundação de Amparo a Ciência de Pernambuco (FACEPE). Recife.

[11]**Bianchi, M.; Colwell, R.R.** 1985. Microbial indicators of environmental water quality: the role of microorganisms in the assessment and prediction of changes in the marine environment induced by human activities. In: Salanki, J. (ed.). Biological monitoring of the state of the environment: Bioindicators. IRL Press, Oxford, Uk. p. 5-15.

[12]**Krivolutzky, D.A.** 1985. Animals as bioindicators. In: Salanki, J. (ed.). Biological monitoring of the state of the environment: bioindicators. IRL Press, Oxford, Uk.

[13]**Boltovoskoy, D**. 1999. South Atlantic zooplankton. 2 vols. Backhuys Publishers. Leiden. Netherlands.

QUALIDADE DAS ÁGUAS RECEPTORAS DOS REJEITOS DO LIXÃO MUNICIPAL DO RIO GRANDE (RS) – RESULTADOS PARCIAIS

Spengler, A.[1]; Baumgarten, M.G.Z[1] e Wallner-Kersanach, M.[1]

[1] *Laboratório de Hidroquímica, FURG – Av. Italia, km 8, Campus Carreiros, Rio Grande – RS angelaspengler@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Lixão, hidroquímica e estuário.

Introdução

Resíduos sólidos são quaisquer materiais provenientes das atividades diárias do homem em sociedade, cujo produtor ou proprietário não os considere com valor suficiente para conservá-los. Em muitos países, os resíduos sólidos são depositados a céu aberto, nos chamados lixões, sem nenhuma preocupação com a técnica de disposição ou implicação ambiental. Isso pode gerar problemas de saúde pública e degradação do meio ambiente, devido a contaminação dos recursos naturais (1).

O depósito de lixo do município do Rio Grande vem sendo realizado a céu aberto, por um período de três décadas. Este lixão situa-se nas margens do estuário da Lagoa dos Patos, na enseada rasa conhecida como Saco do Martins. Nessa área é praticada a pesca artezanal, fundamental para a economia do município e, por isso, foi classificada pela FEPAM (2) como águas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas (Classe B). No entanto, nenhum estudo sobre a qualidade dessas águas da região foi realizado até o presente momento.

Portanto, os objetivos desse estudo são avaliar a contaminação das águas do estuário da Lagoa dos Patos localizadas em frente ao depósito municipal de lixo de Rio Grande, bem como avaliar qual é a influência do regime hídrico deste estuário na dispersão dos contaminantes oriundos do lixão.

Material e Métodos

Devido as intensas variações anuais no regime hidrológico do estuário, o presente estudo foi planejado para realizar quatro amostragens de água: uma em cada estação do ano. Para determinar um gradiente de contribuição de contaminantes pelos rejeitos do lixão, a malha amostral foi estruturada na forma de três radiais perpendiculares à margem onde situa-se o lixão, num total de 11 pontos de amostragem no Saco do Martins (Fig. 1), além de um ponto controle longe do lixão.

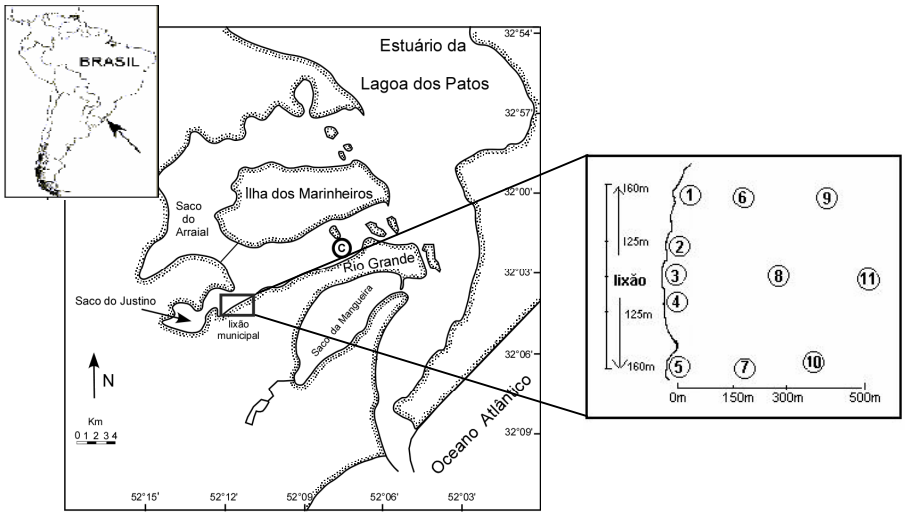


Figura 1: Região sul do estuário da Lagoa dos Patos e em detalhe, a malha amostral estruturada na frente da área do lixão; Ⓒ : localização do ponto controle.

Em campo, foram determinados na água superficial da coluna d´água a temperatura da água, a profundidade, a transparência (através de um Disco de Secchi) e o pH (através de um potenciômetro). Amostras de água superficial foram coletadas para os demais parâmetros, para posterior análise no Laboratório de Hidroquímica da FURG. A salinidade foi medida por condutivimetria. O oxigênio dissolvido e a DBO foram determinados por titrimetria, usando-se os métodos descritos em Strickland & Parsons (1972).

O sulfato foi determinado por gravimetria e os nutrientes (nitrato, nitrito, fosfato, amônio) foram analisados por espectrofotometria na faixa de luz visível, segundo métodos descritos em Baumgarten *et al.* (3).

O fósforo total foi determinado como fosfato após digestão da amostra com perssulfato e o polifosfato foi analisado pela diferença entre fósforo ácido hidrolisável total e fósforo reativo total. Os óleos e graxas foram analisados por extração em Soxhlet, sendo estes métodos descritos em APHA (4). As concentrações de clorofila *a* e de feopigmentos foram determinadas pelo método de Lorenzen (1967), descritos em Parsons *et al.* (5).

Resultados e Discussões

Até o presente momento, foram efetuadas apenas as amostragens correspondentes aos períodos de primavera (nov./2004) e verão (fev./ 2005), devendo o estudo sazonal ser complementado até o final de 2005. As duas amostragens foram realizadas em condições salinas opostas. Na primavera, choveu e o regime do estuário foi de vazante, enquanto no verão, devido ao período de estiagem, o regime foi de enchente de água marinha no estuário.

Primavera: o ambiente apresentou baixas salinidades (entre 3,7 a 5,1) e altos níveis de oxigênio (entre 7,9 a 10,2 mg/L) (Fig. 2). A exceção foi o ponto 3, em frente ao lixão, onde ocorreu subsaturação desse gás (79%) devido ao escoamento do chorume, provavelmente anóxico e rico em compostos ávidos por oxigênio (como gases reduzidos, por exemplo). A alta contaminação em amônio e em nitrito nesse ponto (0,9 mg/L N-NH_4^+ e 0,031 mg/L N-$N0_2^-$), e nos pontos adjacentes marginais ao lixão , reforça essa hipótese, pois o nitrito se forma pela oxidação do amônio (nitrificação parcial). Esse nitrito não se oxidou (estabilizou) até nitrato devido a subsaturação dessa área. Nos pontos mais afastados da margem do lixão, o maior volume da água (maior profundidade) e o relativo aumento da hidrodinâmica favorecido pela forte chuva ocorrente, resultou em descontaminação, em função das diluições do amônio e do nitrito originados a partir do lixão.

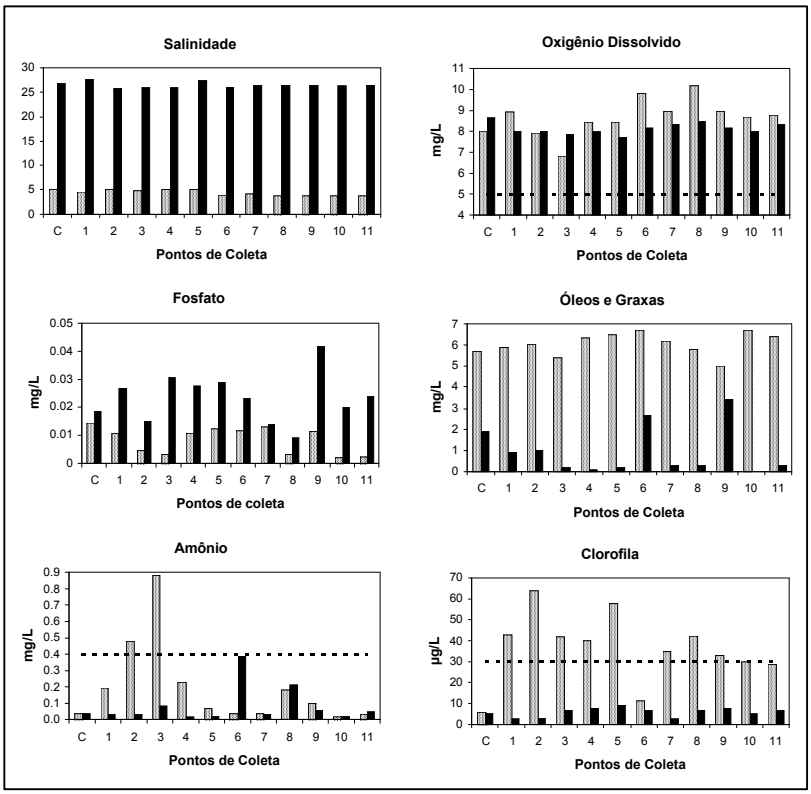


Figura 2: Resultados de alguns parâmetros analisados na primavera (▨ nov./2004)e no verão (■ fev./2005) na água de superfície dos pontos de coleta. As linhas tracejadas sobre os gráficos representam o limite estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357 (6).

Nessa época não houve contaminação em fosfato (Fig. 2) e em polifosfatos (max.: 0,062 mg/L), com exceção de um pico de polifosfato na área controle (0,051 mg/L), o que evidencia que nas condições

hidrológicas dessa amostragem, o lixão não contribuiu significativamente com compostos fosfatados para as águas do Saco do Martins. Neste período a área amostrada apresentou altos níveis de clorofila *a* (máx.: 64,1µg/L, Fig. 2), com exceção do ponto controle e do ponto 6, sugerindo a ocorrência de águas eutrofizadas nessa estação do ano. Destaca-se a área marginal ao lixão, como resposta à alta disponibilidade de amônio, em um ambiente onde o fosfato também está sendo aportado.

Em termos de óleos e graxas, constatou-se contaminação em toda a área amostrada, inclusive no ponto controle (Fig. 2). Os efluentes da cidade de Rio Grande e suas atividades portuárias, assim como a água da chuva percolante sobre o lixão, seriam a fonte desses compostos.

Verão: houve dominância da água marinha na região amostrada (salinidades entre 25,8 e 27,6, Fig. 2). Isso resultou em valores de pH da água maiores que aqueles verificados na primavera, típicos de água marinha (entre 8 e 8,2). Além disto, houve uma nítida diluição nas concentrações de óleos e graxas (entre 0 e 3,4 mg/L), de amônio (entre 0,02 e 0,39 mg/L), de nitrato (entre 0,01 e 0,08 mg/L) e de nitrito (entre 0,002 e 0,004 mg/L), descontaminando o ambiente quanto a esses compostos.

Entretanto, como em fevereiro o nível da coluna d'água estava muito baixo e a hidrodinâmica fraca, as concentrações de oxigênio (entre 7,7 e 8,7 mg/L), em geral, decresceram em relação aqueles da primavera, devido a menor aeração e a menor taxa fotossintética (baixas concentrações de clorofila *a*, entre 2,4 e 9,3 µg/L). A maior temperatura desse período (média de 23 ^{o}C), desfavoreceu a dissolução desse gás, embora as concentrações do mesmo apresentaram-se sempre em conformidade com a legislação ambiental, da mesma forma que os níveis de DBO (sempre menores que 5 mg/L, limite máximo recomendado).

Para os fosfato, as concentrações variaram entre 0,01 e 0,04 mg/L e cresceram com relação àquelas da primavera (Fig. 2), evidenciando contaminação nas condições amostradas. O mesmo pode-se dizer em relação aos polifosfatos (entre 0,010 e 0,029 mg/L). Portanto, para ambos compostos, o comportamento temporal foi contrário ao dos outros parâmetros, não sendo significativa, nessa ocasião para esses compostos, a diluição que a água marinha causou. Essa contaminação destacou-se na área à frente do lixão (Pontos 1, 2 e 3), mas não foi restrita à essa área. Isso sugere que esse fósforo, além de vir com os rejeitos do lixão, pode ser proveniente também do lançamento de efluentes domésticos de Rio Grande e, principalmente, à partir das emissões das indústrias de fertilizantes localizadas no Distrito Industrial, marginais ao estuário, as quais, sendo ricas em fósforo, poderiam ter contaminado a água salina penetrante no estuário nessa época.

Conclusão

Esses resultados parciais não são conclusivos para determinar o estado da contaminação das águas do estuário causada pelos rejeitos do lixão de Rio Grande. Mesmo as amostragens tendo sido feitas em condições distintas de dinâmica do estuário, tanto a chuva quanto a dominante presença de água marinha foram dois fatores que amenizaram a contaminação do local, embora essa ainda se pronunciou, principalmente na presença de águas mixohalinas no ambiente, destacando-se o amônio e a conseqüente eutrofização. Ficou evidenciado claramente o impacto dos rejeitos do lixão nas águas imediatamente adjacentes, enquanto que nas águas mais afastadas, na presença de águas salinas, todos os parâmetros apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela legislação. A exceção foi os fosfatados, que não sofreram diluição porque a água marinha pode ter chegado já contaminada na área estudada.

Para uma melhor caracterização do impacto do lixão municipal na qualidade da água do ambiente, é preciso complementar as amostragens com outras situações de hidrodinâmica do estuário, o que deve ser contemplado pelas próximas amostragens previstas para os período de outono e inverno.

Referências

[1] **CETESB** 1997. Resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde: tratamento e disposição final – texto básico. CETESB, São Paulo, 34 p.

[2] **FEPAM** (Fundação Estadual de Proteção Ambiental). Enquadramento dos recursos hídricos da parte sul do Estuário da Laguna dos Patos. Portaria SSMA n° 7 de 24/05/95. Norma Técnica 003/95. *DOU*., 24/05/95.

[3] **Baumgarten, M.G.Z.; Rocha, J.M.B. & Niencheski, L.F.H.**. 1996. Manual de analises em Oceanografia Química. Ed. FURG. 143p.

[4] **APHA** (American Public Health Association). Standard methods for the examination of water and wastewater.14 ed., Washington, 119p.

[5] **Parsons, T.R., Maita, Y. & Lalli, C.M.** 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press, Grã Bretanha.

[6] **CONAMA** (Conselho Nacional do Meio Ambiente). 2005 Resolução n° 357 de 17 de março de 2005. DOU n° 53 de 30 de julho. Revoga da Resolução CONAMA n°20 de 1986.

ANÁLISE ALOMÉTRICA POLIFÁSICA EM *DONAX HANLEYANUS* (MOLLUSCA, BIVALVIA, DONACIDAE)

Gil[1], G.M.; Thomé[1], J.W.; Troncoso[2], J.S.

[1]*Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, prédio 12-D, sala 340. 90619-900 – Porto Alegre, RS, Brasil.* [2]*Universidade de Vigo, Campus Lagoas-Marcosende 36200 Vigo, Espanha. guagil_8@hotmail.com*

Palavras Chave: alometria, morfometria da concha, crescimento relativo, padrão de crescimento

Introdução

Análises alométricas são empregadas em estudos do crescimento relativo. Os resultados de tais análises permitem comparar populações/espécies submetidas a diferentes condições ambientais, sendo de grande utilidade na determinação de um comprimento mínimo de captura. Em moluscos, geralmente, são tomadas medidas da concha e estabelecidas relações entre essas dimensões, podendo-se, então, estabelecer padrões de crescimento e relacioná-los aos estágios de desenvolvimento, idade ou condições ambientais. Em muitos animais, a taxa de crescimento de várias partes do corpo pode não ser uniforme, o que resulta que as proporções relativas do corpo mudam com o aumento de tamanho. A diferença na taxa de crescimento entre uma parte e o todo do organismo, ou entre uma parte e outra parte – considerada como um padrão – é denominada alometria do crescimento (1; 2). Em um período de tempo limitado, o padrão de crescimento seguirá uma única relação alométrica, porém, em um período de tempo mais extenso, tornam-se evidentes múltiplas relações (3). Alterações do padrão ocorrem em estágios de crescimento definidos e, quando constatadas, torna-se necessário o uso de alometria polifásica. Assim, esta pesquisa aplica os princípios da alometria polifásica para uma população de *Donax hanleyanus* Philippi, 1847.

Material e Métodos

Os animais foram coletados na praia de Arroio Teixeira, Rio Grande do Sul, entre outubro de 2001 e dezembro de 2002, totalizando 15 meses de amostragem. Foram medidos os comprimentos (distância máxima no eixo antero-posterior) de 3103 espécimes, com paquímetro digital de 0,01mm de precisão. Além desta medida, em cada animal foram obtidas a altura (distância máxima no eixo ventro-dorsal) e a largura da concha (distância máxima no eixo esquerda-direita, com as valvas fechadas) (4; 5). Para fins de análise, os dados foram agrupados por classe de comprimento de concha. Inicialmente foram estabelecidas relações alométricas simples entre comprimento, altura e largura da concha, de maneira a acompanhar a relação existente entre as dimensões consideradas e avaliar possíveis alterações nas taxas de crescimento das mesmas, ao longo do desenvolvimento dos animais. Tais relações foram estimadas pelo ajuste dos dados à equação-potência $y = a \cdot x^b$ (1; 2), adaptada às variáveis analisadas, como segue:

a) $\mathbf{A = a \cdot C^b}$ b) $\mathbf{L = a \cdot C^b}$ c) $\mathbf{L = a \cdot A^b}$

Em que: **A**= altura da concha; **C**= comprimento da concha; **L** = largura da concha; **a**= coeficiente inicial de crescimento; **b**= taxa de crescimento relativo.

Os parâmetros *a* e *b* foram estimados por análise de regressão linear (método dos mínimos quadrados), após a logaritmização dos dados. A logaritmização, utilizada na análise da regressão linear e necessária nos estudos de alometria, pode resultar em erros estatísticos (3). A utilização dos valores médios das dimensões no cálculo de regressão linear minimiza o efeito da logaritmização nos resultados (6). Assim, os dados foram agrupados por classes de comprimento, considerando-se os valores médios de cada classe. O grau de associação entre as variáveis foi calculado pelo coeficiente de determinação (r^2). Para verificar se os valores de *b* resultantes das três equações eram significativamente diferentes do valor isométrico (*b*=1), foi aplicado um teste-t (H_0: *b*=1) com um intervalo de confiança de ± 95% ($\propto$=0,05), segundo a equação $t_s = (b-1)/EP_b$, na qual: t_s= valor calculado de *t*; b= coeficiente de alometria; EP_b= erro padrão de *b* (7; 8; 9). A comparação entre os valores obtidos no teste-t e os valores críticos de *t*, permitiram a determinação da significância estatística dos valores de *b*. Sob a perspectiva da alometria simples, o índice de alometria (*b*) para a relação existente entre as duas variáveis analisadas indica se o crescimento é alométrico positivo (*b*>1), alométrico negativo (*b*<1) ou isométrico (*b*=1).

Um dos pressupostos comuns da análise de covariância é de que o modelo de regressão é igual entre os grupos sob análise (8). A fim de testar esse pressuposto, aplicou-se o Teste de Paralelismo das linhas de regressão (*software Statistica 5.0*) cujo valor resultante (F) e o nível de significância (p), expressam a pertinência, ou não, do uso de equações alométricas diferenciadas para as diferentes fases de desenvolvimento, para cada uma das relações morfométricas consideradas.

Resultados

Constatou-se a necessidade de cálculo de uma equação alométrica para cada uma das fases de desenvolvimento dos animais (juvenis e adultos), de modo a permitir que a característica preditiva da regressão linear, essencial em estudos de alometria, fosse preservada. Durante a investigação tornou-se clara uma mudança no padrão de crescimento, podendo-se afirmar que a relação entre largura e altura é a informação mais importante para determinação da alteração deste padrão e, portanto, para o cálculo de alometria variável. Na fase juvenil ocorre um crescimento mais intenso na largura em relação à altura da concha. A partir da classe de comprimento de 11,5 mm, há uma alteração nesta relação, e largura e altura tendem a crescer numa mesma proporção, caracterizando a existência de duas fases distintas, ao longo do desenvolvimento dos animais. As Tabelas I e II apresentam as equações de alometria para indivíduos juvenis (comprimento inferior a 11,5 mm) e adultos (comprimento superior a 11,5 mm), respectivamente.

Tabela I: Alometria simples entre altura (A), comprimento (C) e largura (L) para indivíduos juvenis da população de *Donax hanleyanus* (EA= equação alométrica; r^2= coeficiente de determinação; EP= erro padrão de *b*; t= teste-t).

EA	r^2	EP	t	Relação Alométrica
$A=0,99xC^{0,82}$	0,99	0,027	-6,81	negativa
$L=0,22xC^{1,28}$	0,98	0,061	4,60	positiva
$L=0,23xA^{1,56}$	0,97	0,089	6,25	positiva

Tabela II: Alometria simples entre altura (A), comprimento (C) e largura (L) para indivíduos adultos da população de *Donax hanleyanus* (EA= equação alométrica; r^2= coeficiente de determinação; EP= erro padrão de *b*; t= teste-t).

EA	r^2	EP	t	Relação Alométrica
$A=0,68xC^{0,98}$	0,99	0,013	-1,80	negativa
$L=0,36xC^{1,07}$	0,99	0,015	4,82	positiva
$L=0,55xA^{1,10}$	0,99	0,009	10,63	positiva

Apesar de não ocorrer alteração no "tipo" de relação alométrica, quando comparados os dois segmentos da população, observa-se que na fase adulta (Tabela II) o valor de *b* (taxa de crescimento relativo) está muito próximo de 1, expressando uma tendência a um padrão de crescimento isométrico.

O nível de significância entre as diferentes fases de crescimento foi avaliado em um teste de paralelismo de retas, através da análise de covariância (Tabela II).

Tabela III: Teste de paralelismo das retas entre os diferentes estágios de desenvolvimento na relação entre altura (A), comprimento (C) e largura (L) da concha de *Donax hanleyanus*. (gl= graus de liberdade; F= valor da distribuição-F; p= nível de significância; * significativo).

Relação	gl	F	p
A x C	21	27,13	<0,0001*
L x C	21	9,55	0,0055*
L x A	21	26,64	<0,0001*

Os resultados demonstram a existência de diferenças significativas nas taxas de crescimento das dimensões consideradas, quando comparados indivíduos juvenis e indivíduos adultos na população de *D. hanleyanus*, confirmando a necessidade da análise alométrica polifásica.

Discussão

Em estudos morfométricos com populações de *D. trunculus* Linné, 1758 foi observada a existência de diferenças no crescimento entre juvenis e adultos (10; 11). Os autores declaram que, provavelmente, tais diferenças são devidas às condições ambientais a que estão sujeitos. Entretanto, esta investigação indica que as diferenças no padrão de proporcionalidade entre juvenis e adultos parecem ser características do gênero, independentemente das condições ambientais às quais estão expostas.

Conclusões

Na análise morfométrica da concha de *D. hanleyanus* tornou-se evidente a necessidade de considerar-se a alometria polifásica em estudos que tratem de crescimento relativo, dada a existência de diferenças significativas nas taxas de crescimento, quando comparados espécimes em diferentes fases de desenvolvimento.

Referências

[1] **Huxley, J.S.** 1924. Constant differential growth-ratios and their significance. Nature, London, 114(2877): 895-896.

[2] **Huxley, J.S.; Teisiier, G.** 1936. Terminology of relative growth. Nature, London, 137: 780-781.

[3] **Wilbur, K. M.; Owen, G.** 1964. Growth. In: *Physiology of Mollusca*, **1** (K.M. Wilbur; C.M. Yonge, eds), 211-242. Academic Press, New York.

[4] **Soares, A.G.; Callahan, R.K.; Ruick, M.C. de.** 1998. Microevolution and phenotypic plasticity in *Donax serra* Röding (Bivalvia: Donacidae) on high energy sand beaches. Journal of Molluscan Studies, London, 64: 407-421.

[5] **Gil, G.M.; Thomé, J.W.** 2000. Morfometria da concha em *Donax hanleyanus* Philippi, 1847 (Mollusca, Bivalvia, Donacidae) e sua relação com as zonas de praia. Acta Biologica Leopoldensia, São Leopoldo, 22: 161-170.

[6] **Bervian, G.** 2004. Crescimento com alometria variável: uma revisão. Tese de Doutorado. Faculdade de Biociências. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 58p.

[7] **Sokal, R.R.; Rohlf, F.J.** 1997. Biometry. W. H. Freeman, New York. 887p.

[8] **Zar, J.H.** 1999. Biostatistical Analysis. Fourth edition. Prentice Hall, New Jersey. 663p.

[9] **Gaspar, M.B.; Santos, M.N.; Vasconcelos, P.** 2001. Weight-length relationships of 25 bivalve species (Mollusca: Bivalvia) from the Algarve coast (southern Portugal). *Journal Marine Biology Association U.K.*, London, **81**: 805-807.

[10] **Gaspar, M.B.; Santos, M.N.; Vasconcelos, P.; Monteiro, C.C.** 2002. Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (Southern Portugal). Hydrobiology, Berlin, 477(1): 73-80.

[11] **Gaspar, M.B.; Chícaro, L.M.; Vasconcelos, P.; Garcia, A.; Santos, A.R. & Monteiro, C.C.** 2003. Fenómeno de segregação em profundidade na conquilha (*Donax trunculus*): implicações na gestão do recurso. 15. *V Congresso Nacional de Etologia*, Faro.

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DAS FLUTUAÇÕES EM ALTA FREQÜÊNCIA DO VENTO EM MODELAGEM DE ONDAS

Calil[1],L.M.; Candella[1],R.N.

[1] *Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM - l.calil@ig.com.br*

Palavras Chave: Altura significativa, Freqüência de pico, Wavewatch III

Introdução

O vasto litoral brasileiro, com mais de 20.000 praias e 8 mil km de linha de costa, recebe ondulações oriundas de diversas direções. As ondas oceânicas, formadas por perturbações induzidas pelo vento na superfície líquida, transportam principalmente energia na direção de propagação preferencial das ondas. Na zona costeira, a liberação da energia das ondulações incidentes pode induzir processos de importância econômica e social. Grandes prejuízos podem ser causados, principalmente em condições de ressaca, a vários setores do litoral brasileiro

No auxílio à compreensão desses fenômenos, modelos numéricos de ondas vêm sendo implementados e utilizados por diversos centros de pesquisa, para prever com maior exatidão a entrada dessas ondulações e minorar ou gerenciar melhor suas conseqüências.

A qualidade dos resultados da modelagem de ondas depende crucialmente dos campos de vento utilizados como forçantes. Tais campos são derivados de modelos atmosféricos e sua atualização, dentro das simulações operacionais de previsão, é realizada, em geral, a cada 6 horas. Tal resolução temporal torna-se grosseira para os campos de vento, pois, fisicamente, as respostas do oceano à atuação do vento são inferiores a esse espaço de tempo. Com isso, na prática, o modelo numérico de ondas mantém constante o campo de vento por 6 horas ou os interpola linearmente para esse período, de forma que a variabilidade do vento em alta freqüência é perdida e fenômenos como a passagem de frentes atmosféricas e outras instabilidades baroclínicas podem ser negligenciados ou atenuados (Bauer & Weisse, 2000).

Quando aplicadas ao modelo, as flutuações em alta freqüência geram diferenças nas curvas de crescimento da altura significativa das ondas quando comparado a simulações com vento interpolado ou constante. Esta diferença pode ser inicialmente atribuída a uma assimetria na função de entrada de energia e o respectivo aumento de vento acima da velocidade de fase das ondas. Para transferir energia para as ondas o vento tem que estar com uma velocidade superior à velocidade de fase da onda e soprar com um ângulo favorável. Assim, flutuações positivas irão aumentar o crescimento médio das ondas e flutuações negativas irão reduzir esse crescimento, caso o vento possua velocidade inferior à velocidade de fase das ondas existentes no local (Bauer & Weisse, 2000).

O presente estudo visa quantificar a influência das flutuações em alta freqüência do vento no desenvolvimento do espectro de ondas superficiais de gravidade gerados pelo modelo de ondas WAVEWATCH III (WW3).

Material e Métodos

O WW3 foi desenvolvido pelo *Ocean Modeling Branch* (OMB) of the *National Centers for Environmental Predictions* (NCEP), sendo uma versão atualizada das versões *WAVEWATCH* I e II desenvolvidas na Universidade de Tecnologia de Delft e *NASA Goddard Space Flight Center*, respectivamente (Tolman, H.L. 1999).

Nos ensaios, foram utilizados dados obtidos pela estação meteorológica da Universidade do Estado de São Paulo - USP, localizada na latitude 22º 59’ S e longitude 042º 02’ W e armazenados no Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) - Marinha do Brasil (MB), com intervalo de amostragem de 1 hora.

Para obter-se as flutuações de alta freqüência, a série original foi sub-amostrada em intervalos de 6 horas, interpolada linearmente em intervalos de uma hora e, em seguida, subtraída da série original, como sugerido por Bauer & Weisse (2000). Um trecho das séries e a flutuação total encontrada entre elas são apresentados nas Figuras 1a e 1b, respectivamente.

Foram realizadas duas simulações com o WW3: na primeira, doravante denominada EX1, foram utilizados campos de vento derivados dos dados originais, com intervalos de amostragem de 1 hora; na segunda (EX2), os campos de vento foram montados a partir dos dados sub-amostrados e interpolados, desprezando-se, assim, as variações em alta freqüência.

As duas simulações ocorreram em plataforma PC e ambiente Linux, para um período de 168 horas. O modelo foi inicializado com o espectro de JONSWAP para pista limitada baseado no vento local e os termos de entrada e dissipação de energia utilizados foram os de Tolman e Chalikov. Para as interações não lineares foi utilizada a DIA (*discrete interaction approximation*) e para o atrito com o fundo, a formulação de JONSWAP.

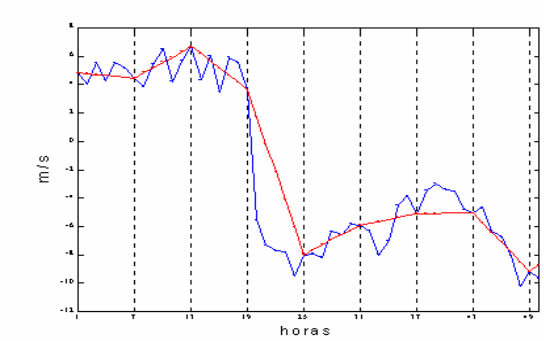


Figura 1a. Fragmento das séries.

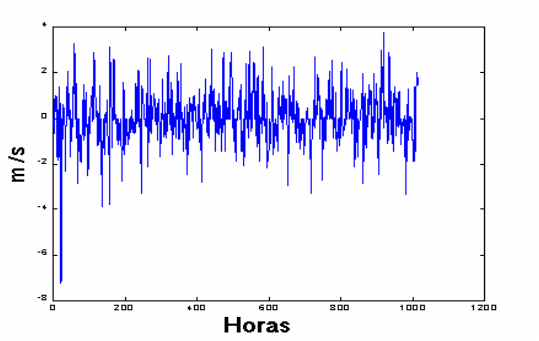


Figura 1b. Flutuação em alta freqüência

Para facilidade de comparação entre os resultados, considerou-se o vento apenas com componente meridional, concentrando-se aí toda a intensidade dos dados originais. Com isso, desprezou-se a variações provocadas pelas flutuações relativas à direção, que, certamente, tornariam as diferenças ainda mais acentuadas.

Foi utilizada uma grade idealizada de 50×50 pontos, com profundidade constante de 100 metros, resolução espacial de 1 grau em latitude e longitude e os resultados gravados a cada hora. Foram também determinados 8 pontos de controle na grade, para os quais foram gravados os dados espectrais.

Resultados e Discussões

As diferenças na intensidade do vento entre as duas séries utilizadas chegaram a atingir 8 ms^{-1}.

As alturas significativas máximas obtidas foram da ordem de 1 metro, o que pode ser justificado pela baixa intensidade dos ventos utilizados e pela pequena extensão da pista. Tomando por base os resultados no ponto de controle 3, verifica-se uma diferença máxima de 25,8% nas alturas significativas.

Na Figura 2, também relativa ao ponto 3, observa-se a evolução das alturas significativas nos dois experimentos. Na maior parte do tempo, o padrão é semelhante, indicando que as energias totais dos espectros são bastante próximas em ambos os casos.

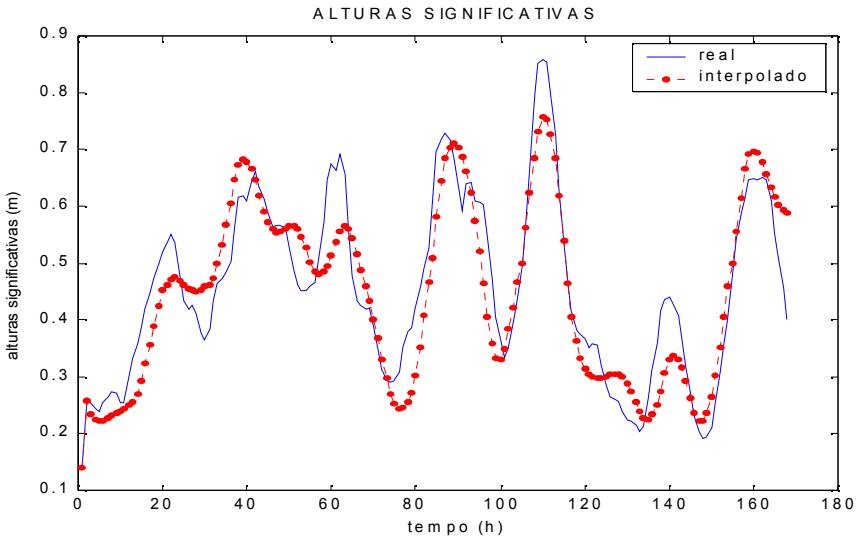


Figura 2. Alturas significativas no ponto de controle 3

Na Figura 3, também relativa ao ponto de controle 3, observa-se a evolução da freqüência de pico ao longo das simulações. Pode-se notar que, embora os valores médios sejam próximos, as séries possuem diferenças pontuais marcantes, com sub e superestimativa na determinação desse parâmetro.

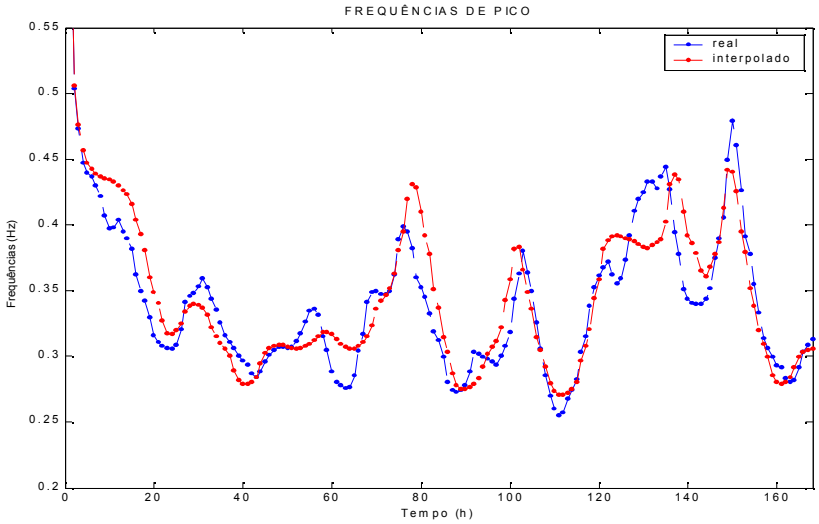


Figura 3. Freqüência de pico no ponto de controle 3

Conclusões

As simulações realizadas mostraram que, em concordância com o embasamento teórico, as flutuações do vento alteraram significativamente a forma dos espectros, principalmente nas médias/altas freqüências, mais facilmente influenciadas por eventos de alta freqüência. Devido ao tamanho da pista, não houve níveis significativos de energia nas baixas freqüências.

Em termos de altura significativa, a média na simulação EX1 supera aquela obtida em EX2, demonstrando maior transferência de energia da atmosfera para o oceano.

Na distribuição de energia por freqüências, as alterações são, também, evidentes e podem, até mesmo, levar a erros na avaliação do estado geral do mar, principalmente quando se analisa este parâmetro isoladamente.

Em EX1, são verificados picos transientes de energia em determinadas freqüências. Como a interpolação linear tem efeito similar ao de um filtro passa baixa, tais efeitos não são observados na simulação EX2.

A análise das flutuações das componentes do vento permite concluir que existem flutuações em torno da direção principal semelhantes às mostradas para intensidade. Tais flutuações induzirão a outras diferenças na composição do espectro de ondas, ressaltando ainda mais as variações aqui descritas e que deverão ser objeto de estudos futuros.

Referências Bibliográficas

BAUER, E. & WEISSE, R., 2000. **Determination of high-frequency wind variability from observations and application to North Atlantic wave modeling.** Journal of Geophysical Research, Vol. 105, No. C11, Pages 26,179 - 26,190, November 15, 2000.

TOLMAN, H.L. 1999. **User Manual and System Documentation of WAVEWATCH III version 1.18**. U.S. Department of Comerce. National Oceanic and Atmospheric Administration. National Wheather Service. National Centers for Environmental Prediction. Technical Note. 11 Op.

INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE INDUSTRIAL SOBRE A COMPOSIÇAO E ABUNDÂNCIA DE ICTIOPLÂNCTON, DURANTE O VERÃO DE 2005, NA BAÍA DE ARATU, BAHIA

Mafalda Jr., P.; Souza, C.S.

Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. 40.210-020. Ondina, Salvador, BA.. pomafa@ufba.br

Palavras Chave: ovo de peixe, larva de peixe, Baía de Todos os Santos

Introdução

A Baía de Aratu está situada na parte Nordeste da Baía de Todos os Santos, comunicando-se com esta através do estreito e sinuoso Canal de Cotegipe. Possui em seu entorno indústrias químicas e um complexo portuário, que serve ao Centro Industrial de Aratu (1). Apesar dos estudos realizados, ainda pouco se conhece sobre o fitoplâncton (2), o zooplâncton (3) e o ictioplâncton da Baía de Aratu. Esta báia, e a área adjacente, possuem uma profundidade média de 3m, sendo caracterizadas pela presença de manguezais, que proporcionam refúgio contra predadores e constituem ricas áreas de alimentação (4), além de atuarem como berçários para diferentes espécies de peixes. Contudo, os diversos tipos de atividades de caráter predominantemente industrial, acarretaram a remoção de grandes áreas de manguezais e a contaminação crônica dos remanescentes (1). Estudos realizados sobre a composição fitoplanctônica da baía de Aratu apontaram para o declínio das diatomáceas e aumento das populaçoes de cianobactérias devido ao aumento na concentração de nitrogênio em relação ao fósforo (5). Estudos sobre hidroquímica e biomassa planctônica, desenvolvidos no norte da Baía de Todos os Santos, demonstraram a influência das atividades de refino de petróleo (6). O objetivo deste estudo foi avaliar a composição e a abundância de ovos e larvas de peixes na Baía de Aratu, em comparação com uma área externa adjacente, durante um período de verão (período seco), tentando observar possíveis relações com a influência industrial.

Material e Métodos

A amostragem foi realizada no dia 15 de janeiro de 2005, em uma área localizada na entrada da Baía de Aratú (Área A) e em uma área externa adjacente (Área B), durante as marés enchente e vazante. A área "A" (estações 1, 2 e 3) esteve posicionada na zona de influência direta da atividade industrial, enquanto que, a área "B" (estações 4, 5 e 6), esteve localizada fora desta zona de influência industrial (Fig.1). As amostras de ictioplâncton foram coletadas com rede cônica, malha de 500 µm, em arrastos horizontais de superfície. Diferenças no número de famílias, na densidade de ovos e de larvas de peixes, foram testadas empregando o teste não paramétrico de Mann-Whitney.



Figura 1: Mapa de localizaçao da área de estudo na Baía de Todos os Santos, BA.

Resultados e Discussões

Nas duas áreas avaliadas foram capturadas 37 larvas de peixes (7 na área A e 30 na área B), pertencentes às famílias: Engraulididae (Anchoviella spp, manjuba), Syngnathidae (Syngnathus spp, peixe-cachimbo), Gerreidae (carapeba), Carangidae (Oligoplites spp, palombeta) e Soleidae (*Achirus lineatus,* linguado). Na área A foram capturadas quase todas as famílias, com exceção de Engraulididae (manjubas), enquanto que, na área B apenas a família Soleidae (linguados) não foi registrada. Ou seja, não foi verificada diferença significativa entre as duas áreas que apresentaram uma composição ictioplanctônica muito similar. Os primeiros estudos sobre o ictioplâncton costeiro do Nordeste Brasileiro realizados na Baía de Todos os Santos (7), e no sistema estuarino-lagunar de Jequiá, em Alagoas (8), também apontam a predominância de famílias pelágicas (Engraulididae, Carangidae e Gerreidae) e demersais (Soleidae).

O número de famílias de larvas de peixes, por estação de amostragem, variou entre 0 e 4, não havendo diferença significativa entre as marés enchente e vazante ($p>0,05$). Contudo, encontramos diferença significativa ($p=0,01$) entre as áreas A e B, em função do maior número médio de famílias de larvas de peixes na área sem influência direta da atividade industrial de Aratú.

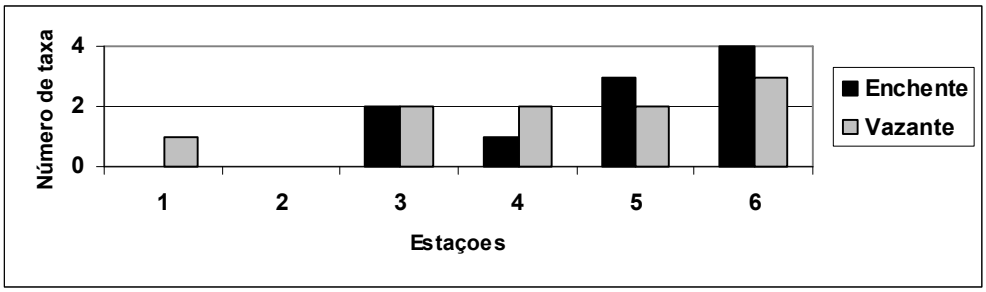


Figura 2: Número de taxa de larvas de peixes obtida em janeiro/2005, na baía de Aratú, Bahia.

Na Baía de Aratú a abundancia relativa esteve concentrada em famílias sem importância comercial como Soleidae (40 %) e Syngnthidae (20 %), que mesmo assim foram pouco freqüentes (16,7 a 33,3 %). Porém, na área B, a abundância esteve concentrada em famílias com importância comercial, tais como: Gerreidae (50 %) e Carangidae (33,3 %), que foram muito freqüentes (83,3 a 100 %), ocorrendo em quase todas as amostras. As densidades de larvas de peixes (Fig.2) foram baixas durante as maré vazante e enchente (< 10 larvas/100 m3), e desta forma não foi verificada diferença significativa entre as marés ($p>0,05$). Contudo houve diferença significativa ($p<0,01$) na densidade média de larvas de peixes entre as áreas A e B, indicando mínima atividade de crescimento de larvas de peixes na área com influência direta de atividade industrial.

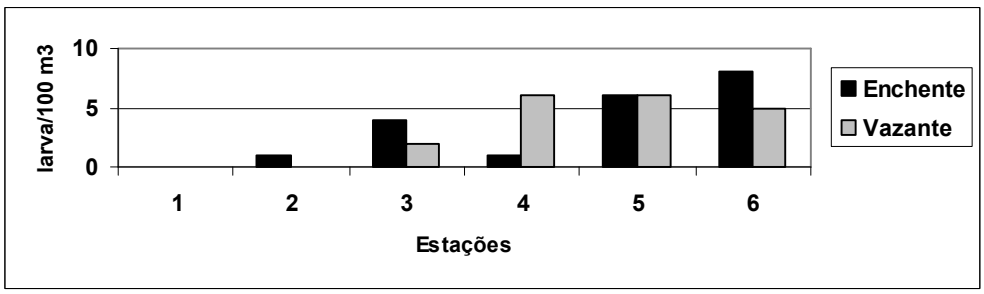


Figura 3: Densidade de larvas de peixes obtida em janeiro/2005, na baía de Aratú, Bahia.

As densidades de ovos de peixes foram extremamente elevadas atingindo quase 2000 ovos na maré vazante e mais de 8000 ovos/100 m^3 na maré enchente (Fig.3), sem contudo apresentar diferença significativa entre as marés ($p>0,05$). Também não houve diferença significativa na densidade média de ovos de peixes entre as áreas A e B ($p>0,05$), indicando sua utilização como berçário. No litoral norte da Bahia, que também é utilizado como sítio de desova e crescimento de larvas de peixes, foi encontrada uma menor densidade de ovos e uma maior densidade de larvas de peixes (9). Na Baía de Todos os Santos (9) e na costa norte do Pernambuco (10), também foram registradas densidades elevadas de ovos de peixes. As áreas costeiras mais

produtivas do nordeste Brasileiro estão associadas á exportação do material de manguezais, via descarga fluvial (11), onde são encontradas elevadas densidades de ovos e larvas de peixes (7, 10).

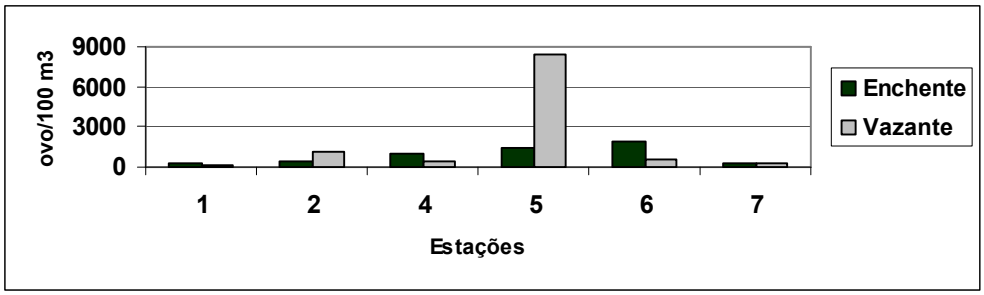


Figura 4: Densidade de ovos de peixes obtida em janeiro/2005, na baía de Aratú, Bahia.

Conclusões

As áreas estudas não apresentaram diferença significativa quanto a densidade de ovos de peixes confirmando que ambas são utilizadas como berçário. As áreas estudas apresentaram diferenças quanto a abundância relativa e frequência de ocorrência, uma vez que predominaram larvas de peixes com importância ecológica (Soleidae e Syngnathidae), na área impactada e com importância comercial (Gerreidae e Carangidae), na área não impactada. O pequeno número médio de famílias e as baixas densidade de larvas de peixes na Baía de Aratú, em relação a área adjacente, indicam a pequena utilização desta baía como sítio de crescimento de larvas de peixes. A área impactada apresentou uma estrutura ictioplanctônica bem mais simples do aquela verificada na área não impactada, possivelmente como consequência da atividade industrial desenvolvida na Baía de Aratu.

Referências

[1] CRA. 2001. **Avaliação das águas costeiras superficiais.** Relatório Técnico, Avaliação Ambiental. Salvador, BA.

[2] Peixinho, V.M.C. 1972. **Estudos preliminares sobre o fitoplâncton da Baía de Aratu.** Dissertaçao de Mestrado, Universidade de Sao Paulo, 81pp.

[3] Santos, J.J. 1970. **Plâncton da Baía de Todos os Santos, com especial referência aos copepodos.** Dissertaçao de Mestrado, Universidade de Sao Paulo, 49pp.

[4] Lowe-McConnel, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** Editora da USP, São Paulo. 535pp.

[5] Cowgill, U.M. 1987. Changes in nitrogen, phosphorus and phytoplankton composition during the past decade in the Bay of Aratu, Salvador (Bahia). **Braz. Arch. Hydrobiol.**, 111(1):1-14.

[6] Mafalda Jr., P; Souza, P.M.M.; Silva, E.M. 2003. Estrutura hidroquímica e biomassa planctônica no norte da baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, 31(1):31-51.

[7] Mafalda Jr., P**.** 1995. **Pesquisa de Índices Ecotoxicológicos nas Associações Planctônicas.** In: PESO-AGUIAR, M. C**.** (Ed.) Programa de Monitoramento dos Ecossistemas ao norte da Baía de Todos os Santos, Salvador, Universidade Federal da Bahia, Relatório Técnico Final. 60pp.

[8] Mafalda Jr, P.; Silva, V.R.F. 1996.Caracterização do ictioplâncton do sistema estuarino-lagunar de Jequiá, Alagoas. **Bol. Estud. Ciênc. Mar,** 9:89-104.

[9] Mafalda Jr., P; Sinque, C.; Brito, R.R.C.; Souza, C.S. 2004. Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa norte da Bahia, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, 32(1):69-88.

[10] Ekau, W.; Westhaus-Ekau, P. Ichthyoplankton distribution and community structure. I**n:** EKAU, W.; KNOPPERS, B. (Ed.) **Joint Oceanographic Projects, Cruise Report and First Results.** Bremen: Center of Tropical Marine Ecology, 1996. p. 91-95.

[11] Medeiros, C.; Macêdo, S.; Feitosa, F.; Koening, M. L. 1999. Hydrography and phytoplankton biomass and abundance of North-east Brazilian waters. **Arch. Fish. Mar. Res.,** 47(2-3):133-151.

OCORRÊNCIA DE *Pteroplatytrygon violacea* (BONAPARTE, 1832) (MYLIOBATIFORMES: DASYATIDAE) NO LITORAL DE NITERÓI, RIO DE JANEIRO

Siqueira, A. E.[1,2]; Sant'Anna, V. B.[1] & Cortez, P. M.[3]

[1)]Departamento de Zoologia, IBRAG, [2)]Pós-graduação em Biologia, bolsista CNPq, [3)] Departamento de Oceanografia e Hidrografia, IGEO, UERJ, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã (RJ) - CEP 20550-900, deiaespinola@hotmail.com, zapteryx@yahoo.com.

Palavra-chave: chondrichthyes, distribuição, reprodução, pesca artesanal

Introdução

A espécie *Pteroplatytrygon violacea*, conhecida vulgarmente como raia-mero, provavelmente é o único membro da família Dasyatidae totalmente pelágico. Esta espécie possui ampla distribuição no Oceano Atlântico, entre as profundidades de 37 e 383 metros (1), ocorrendo também no Mar Mediterrâneo e nos oceanos Índico e Pacífico (1; 2) (fig. 1).

Esta espécie é facilmente identificável por possuir como caracteres diagnósticos a região dorsal negra e a região ventral escura com coloração roxa; o disco tem formato trapezoidal, apresentando a região anterior arredondada e os olhos são pouco projetados quando comparados à outras espécies de raias. Além disso, a presença de espinhos na região dorsal e na cauda se apresenta como uma característica variável, talvez relacionada às diferentes localidades onde esta raia ocorre (2,5).

Recentemente, esta espécie tem sido alvo de vários estudos sobre seu comportamento em cativeiro (5, 6), e de modo geral, são poucos os estudos em ambiente natural, quase todos com referência a sua captura pela pesca (1, 7) e alguns dados sobre a sua biologia (5,8).

Este trabalho tem por objetivo: (1) realizar um levantamento histórico das informações disponíveis para esta espécie; (2) investigar quais parâmetros influenciam a distribuição sazonal desta espécie no litoral do Rio de Janeiro.

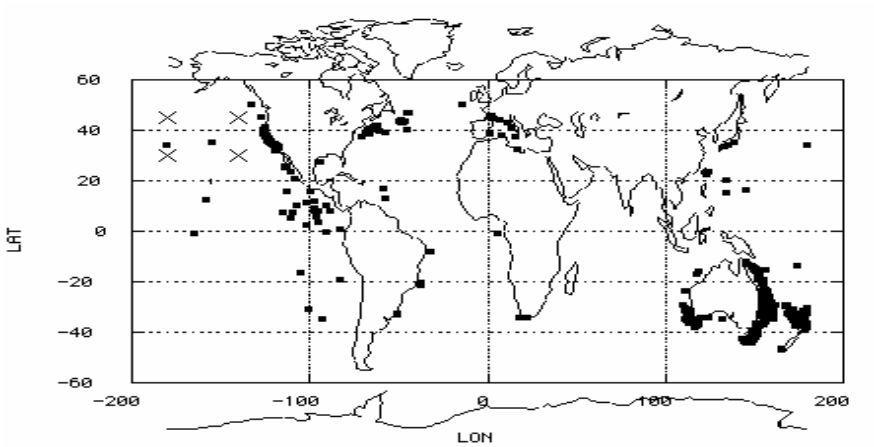


Figura 1: Mapa indicando a distribuição mundial da espécie *Pteroplatytrygon violacea*.

Matérias e Métodos

Foi realizado o acompanhamento do desembarque da pesca artesanal da Colônia Z-7, na Enseada de Itaipu, Niterói – RJ (Lat. 22°58'S, Long. 43°03'W) durante o período de setembro de 1999 a dezembro de 2001.

Os exemplares foram sexados, biometrados e identificados ainda em campo (4). As vísceras foram retiradas com auxílio de tesoura e bisturi, e levadas para o laboratório, onde foram pesadas e o conteúdo estomacal analisado para a identificação dos itens alimentares.

Resultados e Discussão

Foram examinados 8 exemplares da espécie *Pteroplatytrygon violacea*, pesando entre 3000g e 8500g (Wt) e com a largura do disco (LD) variando entre 480 e 655 mm (fig.2). Nem sempre foi possível a obtenção do comprimento total (CT), pois muitos espécimes já desembarcam com suas caudas cortadas pelos próprios pescadores, evitando possíveis ferimentos causados pelo ferrão. Todos os espécimes analisados estavam maturos, sendo 5 fêmeas e 3 machos. Entre as fêmeas, duas estavam grávidas e três estavam esvaziadas. Os embriões foram abortados no barco e liberados pelos pescadores, dificultando a caracterização de seus estágios ontogenéticos.

Não foi evidenciada a presença de recém natos na pescaria de Itaipu, o que sugere que a área não sirva de berçário para esta espécie. Entretanto, a presença de fêmeas esvaziadas e grávidas sugere que a área de parto seja próxima à praia de Itaipu e a época de parto no litoral brasileiro seja no verão, quando esta espécie se aproxima da costa. No litoral de Santos, a ocorrência desta espécie também foi no verão, porém não foi relatada a presença de fêmeas grávidas ou esvaziadas (6). A literatura sugere que o parto ocorra entre os meses de setembro e março (4), porém nenhum padrão foi encontrado, mostrando que a época de nascimento dos filhotes varia de acordo com a localidade. Dados preliminares indicam que hajam diferentes parâmetros reprodutivos para as populações dessa espécie nos oceanos Pacífico e Atlântico e no Mar Mediterrâneo. A reprodução desta espécie é por viviparidade aplacentária com leite uterino Em cativeiro, a gestação dura em torno de 2 a 3 meses e a fecundidade uterina relatada é entre 4 e 9 embriões (5). Em trabalhos com espécimes do Pacífico já foi observado que o parto ocorre no inverno em águas afastadas da costa da América Central e depois há uma migração das fêmeas para áreas mais próximas a costa (5).

A alimentação desta raia é caracterizada por uma dieta diversificada que inclui cnidários (medusas), lulas, anfipodas, decápodes e peixes (8). A análise dos conteúdos estomacais de 4 exemplares (2 fêmeas e 1 macho) revelou que dois espécimes apresentavam os estômagos vazios e os outros dois continham restos de teleósteos não identificados (fragmentos de vértebras e cristalinos).

Para a área estudada no presente trabalho, segundo relato dos pescadores, esta raia aparece acompanhando cardumes da espécie *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758), vulgarmente conhecida como peixe-espada. Esse comportamento, de acordo com o "saber naturalístico" dos pescadores é denominado "comedoria", já que ambas as espécies estão se aproximando da costa seguindo cardumes de peixes pequenos dos quais se alimentam. Este tipo de interação também já foi observado em cativeiro, onde esta raia seguia o Peixe-lua, *Mola mola* (Linnaeus, 1785) atrás de alimento e algumas vezes costumava atacar o próprio Peixe-lua (6).

a- b-

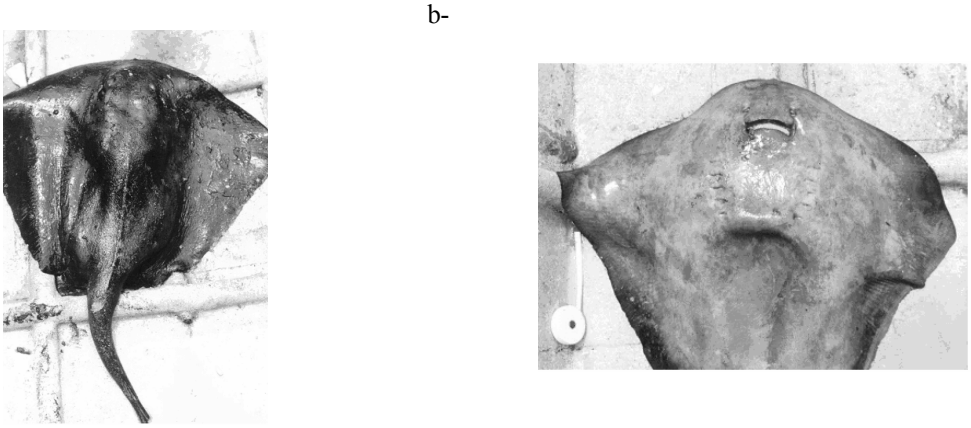


Figura 2: Espécime de *Pteroplatytrygon violacea* capturada pela pesca artesanal em Itaipu, Niterói (RJ) em fevereiro de 2000. Fêmea, CT = 895 mm; LD = 575 mm e Wt = 6200 g. **a)** Vista dorsal e **b)** Vista ventral.

A presença desta raia nos meses de verão (comunicação pessoal pescadores locais) foi confirmada pelas autoras durante o acompanhamento do desembarque da pesca artesanal, no local, nos anos de 2000 e 2001, sendo capturada apenas pela pescaria de linha entre as ilhas do Pai (22°59'S e 43°05'W) e Rasa (23°04'S e 43°08'W). Em virtude do pouco valor econômico e do grande volume desta espécie, esta raia é raramente desembarcada já que os pescadores direcionam o esforço de pesca para espécies de maior valor comercial. Devido a seus hábitos pelágicos, a espécie é muito comum em pescarias de espinhel ao redor do mundo, em Santos (SP) ela também é capturada por esse tipo de pesca mas assim como na pescaria de linha, também é rejeitada logo após a despesca (1, 7).

Nossos dados sugerem que a espécie *Pteroplatytrygon violacea* tenha uma ocorrência sazonal, influenciada pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS), formada na convergência subtropical, como resultado da mistura entre a Água Tropical (Corrente do Brasil) e Água Subantártica (Corrente das Malvinas). Desta forma, a raia-mero se aproxima da costa brasileira nos meses de verão, acompanhando as águas mais frias provenientes da ACAS e permanece nesse local durante a época de parto, especificamente janeiro e fevereiro.

Conclusão

- É assinalada a presença da espécie *Pteroplatytrygon violacea* na Praia de Itaipu nos meses de verão.
- Neste período, ocorre a aproximação das fêmeas grávidas que parem seus filhotes próximo a costa e depois retornam para as regiões mais profundas.

- Essa aproximação nos meses de verão se dá em decorrência das correntes que atuam na costa brasileira durante esses meses.

Referências bibliográficas:

[1] **Menni, R. C. & Stehmann, M. F. W**. 2000. Distribution, environment and biology of batoid fishes off Argentina, Uruguay and Brazil. A review. Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., n.s. 2(1): 69-109.

[2] **Mollet, H. F**. 2002. Distribution of the pelagic stingray, *Dasyatis violacea* (Bonaparte, 1832), off California, Central America, and worldwide. Marine Freshwater Research 53: 525-530.

[3] **Figueiredo, J. L.** 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, Raias e Quimeras. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 104pp.

[4] **Bigelow, H. B. & Schroeder, W**. C. 1953. Fishes of the Western North Atlantic. Part two. Sawfishes, Guitarfishes, Sharks and Rays. New Haven. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, Number I, 588pp.

[5] **Mollet H.; O'Sullivan J. & Welsh J.** 1996. Morphometrics, feeding, growth, litter data, and distribution of the pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea*. More questions than answers? Abstract for AES New Orleans presentation.

[6] **Mollet, H.F.; O'Sullivan, J.B.; Welsh, J.P.; Ezcurra, J.M.; & Greenwald, S.A.** 1997. Preliminary captive biology of the pelagic stingray, *Dasyatis (Pteroplatytrygon) violacea*. Abstract for AES Seattle Captive Elasmobranch Symposium.

[7] **Amorim, A. F.; Arfelli, C. A. & Fagundes, L**. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off southern Brazil during 1974-97: an overview. Mar. Freshwater Research, 49: 621-632.

[8] **Vaske, T. Jr.; Hazin, F. H. V.; Lessa, R. P.; & Travassos, P. E**. 1995. Conteúdo estomacal dos principais tubarões e arraias costeiros do Estado de Pernambuco. VII GTPPTRB, Resumos, Rio Grande, 20-24 de Novembro de 1995, pag. 70.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS INDICADORES COLIFORMES TERMOTOLERANTES E ENTEROCOCOS NA PRAIA DA COSTA, MUNICÍPIO DE VILA VELHA, ES, BRASIL.

Corrêa1, S. Q. S.; Rodrigues2, L. P.

[1]: Rua Curitiba, 90/704 A - Itapoã, Vila Velha, ES. E-mail: simoneqsc@terra.com.br
[2]: Ibes, Vila Velha, ES. E-mail: prlorena@yahoo.com.br

Palavras Chaves: Balneabilidade, indicadores microbiológicos, *E. coli,* praia, CONAMA.

INTRODUÇÃO

Situado na Região Metropolitana de Vitória, O município de Vila Velha constitui-se o berço da colonização do solo espírito-santense, possuindo uma área de 211 Km^2 de relevo plano e levemente ondulado, apresentando alguns afloramentos rochosos de pequena altitude localizados em sua maioria ao longo da baia de Vitória. O município apresenta clima quente, com temperaturas médias anuais em torno de 23,5ºC, precipitação de 1269 mm ao ano e uma umidade relativa anual em torno de 70% .

De acordo com Trarbach (1), as praias de Vila Velha são conhecidas em todo o país pela prática de esportes náuticos, terrestres e para banho, sendo grande atrativo turístico. Essas praias têm sofrido muito com o crescimento urbano desordenado e mal planejados das cidades, devido ao desenvolvimento e proximidade urbana.

O lançamento de esgoto, no município de Vila Velha é feito pelo Canal da Costa, que tem sua foz localizada próximo ao costão rochoso no Morro do Moreno. Junto a esse esgoto ocorre a veiculação de microorganismos patogênicos, afetando o trato gastrointestinal, os ouvidos, a pele, os olhos e o trato respiratório superior, aumentando os problemas sócio-ambientais e de saúde.

A Resolução CONAMA (2), nº. 274 de 29 de novembro de 2000, prescreve a avaliação da condição de balneabilidade das praias, através da medição das concentrações de um ou mais organismos indicadores presentes nos dejetos humanos ou de animais homeotérmicos, sendo estes números empregados na classificação do meio como próprio ou impróprio para balneabilidade. Esta norma ainda prescreve que os microorganismos indicadores de poluição fecal que devem ser pesquisados para a avaliação de balneabilidade de águas marinhas são: os coliformes termotolerantes (antigos coliformes Fecais, CF), *Escherichia coli* e enterococos.

O enterococos caracteriza-se pela alta tolerância às condições adversas de crescimento. A maioria é de origem fecal humana, e em estudos recentes tem se mostrado como o melhor indicador de contaminação fecal nas águas marinhas segundo Griffo (3).

Além de atração para os turistas, a utilização das praias como área de lazer é uma das principais formas de recreação nos centros urbanos litorâneos. Portanto, a análise da qualidade sanitária das águas das praias é importante para preservar a saúde dos banhistas conformes os padrões propostos pelo CONAMA 274/00.

MATERIAL E MÉTODOS

A parte experimental desta pesquisa foi desenvolvida coletando-se amostras de águas em nove pontos ao longo da Praia da Costa e início da Praia de Itapoã. Os pontos, A4, A6 e A9 fazem parte do monitoramento que a Prefeitura Municipal de Vila Velha realiza. Os pontos amostrados foram:

Ponto 1(A1): Canal da Costa; Ponto 2(A2): Próximo à foz do Canal da Costa; Ponto 3 (A3): Farol Sta Luzia; Ponto 4 (A4): Em frente ao Clube Libanês; Ponto 5 (A5): Em frente ao prédio Sereia; Ponto 6 (A6): Início da P. Costa, em frente ao Marlim; Ponto 7 (A7): Em frente prédio Twin Towers; Ponto 8 (A8): Em frente prédio Victória e Ponto 9 (A9): Colônia de pescadores em Itapoã.

As amostras de água foram coletadas em recipientes de vidro estéreis de 500 mL, a dois metros da margem da água, a uma profundidade de 1m. Em seguida foi transportada até o laboratório do Centro Universitário Vila Velha (UVV), em caixa de isopor com gelo e conservadas até o momento das análises em temperatura inferior a 10ºC. As amostras foram analisadas no mesmo dia da coleta.

O horário das coletas foi estabelecido de acordo com consulta à tábua de marés, sempre no período de maré baixa ou no final da vazante visando uma uniformidade amostral. O período de amostragem foi no mês de Março de 2005, uma vez por semana, por cinco semanas consecutivas conforme a resolução do CONAMA 274/2000.

O procedimento para análise das águas foi realizado de acordo com a metodologia proposta pelo Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA)(4).Os indicadores de balneabilidade utilizados foram coliformes termotolerantes e enterococos.

O exame bacteriológico da água foi realizado conforme a metodologia descrita pela APHA (4), baseada no Método de Fermentação em Tubos Múltiplos, utilizadoas pela CETESB (5).

Para a detecção e quantificação dos coliformes termotolerantes foram feitas diluições seriadas de 10^0 até 10^{-4} das amostras em água peptonada recomendada pelo APHA(4). Na Primeira fase , o teste presuntivo, foi utilizado o caldo Lactosado (CL), com concentração de 13g/L, contendo o indicador de púrpura de Bromocresol (PB) na concentração de 0,01g/L, para identificação do crescimento de bactérias.

Foram feitas alíquotas de 1 mL de cada diluição no CL contendo o PB, usando-se série de 3 tubos para cada diluição, e após incubação de 24 horas a 35ºC, os tubos considerados positivos foram para a segunda fase, o teste confirmativo, repicados para para o caldo EC com concentração de 37g/L e pH de aproximadamente 6,9 ± 0,2 colocados em banho Maria a 35ºC. Os tubos do presuntivo de 24h que não apresentaram fermentação, foram postos novamente em banho-maria e lidos após 48h segundo Eaton et al, (6).

Foi realizada também a avaliação de enterococos nas amostras de água. Foram feitas diluições seriadas de 10^0 até 10^{-4} das amostras em água peptonada recomendada pelo APHA (4). Na primeira fase, teste presuntivo, foi utilizados o Caldo Dextrose Azida, com uma concentração de 35,6g/L, com adição de cloreto de sódio com concentração de 65g/L e incubadas a 35 °C por 24horas. Foram considerados positivos cada tubo turvo ao fim de 24h. Os tubos negativos foram incubados novamente por mais 24hs.

Todos os tubos de dextrose azida que turvaram após 24 ou 48hs de incubação foram submetidos ao teste diferencial (2ª fase). O meio usado foi o Agar Bile Esculina, com concentração de 64,5g/L, e pH em torno dos 7.0. As placas foram incubadas invertidas a 35 ± 0,5 °C durante 24/48h. A presença de colônias marrom-escuras com halos marrons confirmaram a presença de *Enterococcus fecais*. As mesmas foram transferidas para tubos contendo o meio infuso cérebro-coração, com 6,5% de NaCl, concentração de37g/L.

Análise no Canal da Costa

Para análise do Canal da Costa foram adicionados os componentes EDTA 15%, com concentração de 25g/L e o Tissulfato de sódio 10% com concentração de 0,01g/L nas diluições de água peptonada, feitas diluições seriadas de 10^0 até 10^{10} das amostras. Posteriormente seguiu-se a mesma metodologia usada para as demais amostras.

RESULTADO E DISCUSSÃO

No ponto 1, o Canal da Costa, observou-se que apresentou índices elevados durantes as 5 semanas, para os dois indicadores usados: coliformes termotolerantes, e enterococos, apresentando grandes variações na 1ª, 4ª e 5ª semana; A análise no valão foi feita para que pudesse se constatar se o despejo constante de esgoto havia alguma correlação com os demais pontos analisados na Praia da Costa.

O ponto 2 (Próximo ao Canal da Costa) encontra-se em situação imprópria para banho de acordo com os parâmetros do CONAMA, apresentando em 80% do tempo imprópria para o indicador c. termotolerantes e enterococos. Pode se constatar uma possível relação com o canal, devido aos índices elevados e com grandes variações.

No ponto 3 (próximo ao Farol de Santa Luzia), para os dois parâmetros utilizados, foi considerado em condições impróprias de balneabilidade. Apresentou em 60% do tempo do permitido pelo CONAMA 274/00 tanto para coliformes termotolerantes como para enterococos.

No Ponto 4 (em frente ao Clube Libanês), foi considerado em 80% do tempo, para os dois indicadores usados como "próprio" para banho. Para coliformes termotolerantes foi subdividida dentro da categoria de própria, como "Excelente", porém para enterococos foi subdividida como "Muito Boa". E como na Resolução 274/00 estabelece que: "Quando for usado mais de um indicador microbiológico, as águas terão as suas condições avaliadas, de acordo com o critério mais restritivo". Esse ponto se enquadra na categoria de "Muito Boa".

Na figura 1, pode-se observar que o ponto 5 (Praia da Sereia) para coliformes termotolerantes foi considerado próprio para balneabilidade, sendo enquadrado na categoria de "excelente" para uso dos banhistas. Mas para enterococos 40% das amostras ficaram fora dos limites exigidos pelo CONAMA 274/00. Então de Acordo com esta Resolução, este ponto foi considerado impróprio.

No ponto 6 (A6), a média de coliformes termotolerantes foi de 80 UCF/100mL com pequenas variações que ocorreram na 3ª e 4ª semana, na qual não houve chuvas. Para enterococos houve aumento na 3ª semana com um pico de 4×10^4, diminuindo na 4ª semana para 90 NMP/100mL. Essa grande variação na 4ª semana influenciou na média que foi de 8.062UCF/100mL.

No ponto 7 (em frente ao Edifício Twin Towers), para dois dos indicadores usados este ponto foi considerado próprio para balneabilidade, apresentando densidade de microrganismos em 100% do tempo, abaixo dos limites permitidos pelo CONAMA 274/00, fazendo parte da categoria "Excelente". Contudo para enterococos, ele apresentou-se próprio em 80% do tempo, enquadrando-se na categoria de "Satisfatório". Nesse ponto, os valores de coliformes termotolerantes mantiveram uma média de 50 NMP/100mL, com poucas variações, apresentando os índices mais elevados na 3ª e 4ª semana, com pequenas diferenças. Para enterococos, sua média foi de 224 NMP/100mL. Essa média foi alta, e

influenciada pelo pico na 3ª semana, mostrando 930 NMP/100mL, resultado muito acima do permitido pela Legislação vigente para balneabilidade.

O ponto 8 (em frente ao edifício Victoria) apresentou-se na categoria de "excelente", para o indicador coliforme termotolerante, em 80% do tempo. Entretanto para o indicador enterococos, este ponto está impróprio, sendo assim, por este indicador ser mais restritivo, considerado impróprio para banho.

No ponto 9 (na colônia de pesca em Itapoã), observou-se que apresentou para o indicador c. termotolerantes, própria para balneabilidade enquadrando-se na categoria "excelente". No entanto, para o indicador microbiológico enterococos, este ponto também foi considerado impróprio para banho. Esse ponto foi, dentre os pontos na praia, o ponto com a maior média de c. termotolerantes.

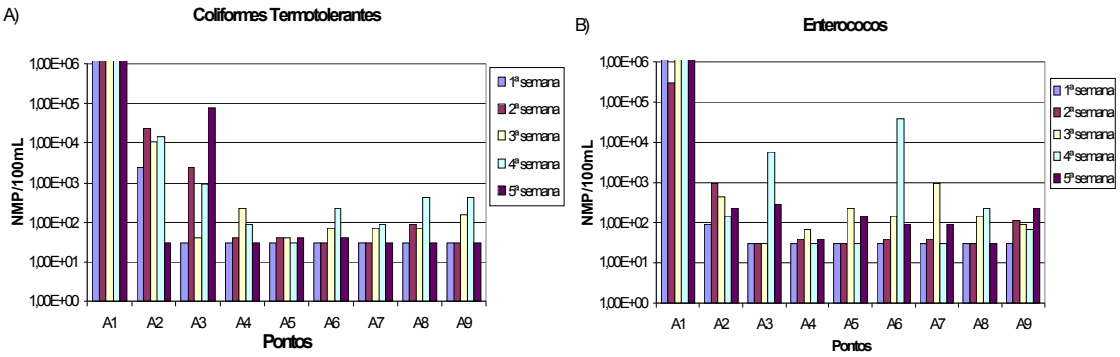


Fig. 1: Variação semanal dos indicadores estudados em função dos pontos. A) coliformes Termotolerantes; B) Enterococos.

CONCLUSÃO

O enterococos foi o melhor indicador microbiológico, sendo os mais restritivos, e com melhor eficiência, comparado aos coliformes termotolerantes, o que já outros autores puderam confirmar. Este indicador vem sendo utilizado em outros estados brasileiros como parâmetros de balneabilidade, por sua melhor eficiência, porém este não é o indicador usado pela PMVV na análise de balneabilidade, que utiliza os coliformes termotolerantes (antigos c. fecais).

Dos três pontos analisados pela Secretaria de Meio Ambiente de Vila Velha, a qual utiliza apenas os coliformes termotolerantes como indicador de balneabilidade, dois apresentaram-se impróprios em nossa pesquisa, mostrando o contrário dos resultados da PMVV. Ao longo do trabalho pode-se observar que muitos pontos não avaliados pela SEMAS foram considerados impróprios tornando-se necessário um acréscimo no número de pontos ao longo da Praia da Costa assegurando a saúde e o bem estar dos banhistas.

O trabalho apresentado serve de alerta, para que as autoridades competentes possam estar melhorando a metodologia usada no monitoramento de balneabilidade das praias.

REFERÊNCIAS

[1]**Trarbach, J.** Praia Limpa no Município de Vila Velha. Espírito Santo, 2004.

[2]**CONAMA,** Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções do CONAMA. 4. ed. Brasília: IBAMA, 1986. p. 78-95.

[3]**Griffo, C. L. S; Pereira, M. B; Motta, J. S.** Avaliação da Eficiência de Diferentes Indicadores Microbiológicos de Balneabilidade em Amostras da Praia de Camburi, Vitória-Es. Monografia (graduando em Ciências Biológicas) ESESFA. Santa Tereza, 2003.

[4]American Public Healt Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. **Standart Methods for The Examination of Water and Wastewater Analysis.** 20 ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 2000.

[5] **CETESB**, COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Coliformes totais e fecais - Determinação pela técnica de tubos múltiplos. São Paulo, (Normalização Técnica - L5.202), 1993a.

[6]**Eaton, A. D.; Clesceri, L. S.; Greenberg, A. E.;** For the examination of water and wastewater. Standard Methods**.** (20th edition), p.75, 1998.

[7]**Ribeiro, E. N.;** Avaliação de Indicadores Microbianos de Balneabilidade em Ambientes Costeiros de Vitória/ES. **Dissertação** (mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória/ES, março de 2002.

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE CAVALOS MARINHOS (*HIPPOCAMPUS* RAFINESQUE, 1810) NA ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS, RIO DE JANEIRO

Freret-Meurer, N. V.[1]; Winkelstein, C.; Pereira, O. A. F. C.; Oliveira, L. F.; Luise, F. K. V.; Junger, R.; Peralta, E.; Marques, F. C. F. S.; Meurer, B. C.

[1] *Projeto Água Viva – Rua Sá Ferreira, 115/703 – Copacabana – CEP: 22071-100 – Rio de Janeiro, RJ – Brasil. E-mail: nataliefreret@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Variação espacial, Syngnathidae, *Hippocampus reidi*, Brasil

Introdução

Os cavalos marinhos pertencem à família Syngnathidae, compreendendo apenas o gênero *Hippocampus* Rafinesque, 1810 (8). No Brasil ocorrem duas espécies de cavalo marinho: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 e *Hippocampus erectus* Perry 1810, sendo que o primeiro apresenta uma maior abundância (4, 5, 13) *Hippocampus reidi* é vulgarmente chamado de cavalo marinho brasileiro ou cavalo marinho de focinho longo, distribuindo-se desde o Cabo Hatteras, nos Estados Unidos, Caribe, Golfo do México até o Rio de Janeiro(8, 13) São animais comuns em águas costeiras do litoral do Estado do Rio de Janeiro e se caracterizam pelo focinho longo, sendo maior que a distância da margem posterior da órbita à abertura branquial (5).

Hippocampus reidi é considerada uma espécie vulnerável segundo a Lista vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN(7) e a lista de animais ameaçados do Rio de Janeiro (10). A diminuição intensa da população desta espécie nos últimos vinte anos ocorreu devido à grande requisição do mercado de peixes ornamentais de aquário, além da medicina popular e destruição de ambientes costeiros (2, 15).

A Ilha Grande é uma região de grande importância biológica e ecológica, sendo caracterizada por diversas unidades de conservação, como a Área de Proteção Ambiental de Araçatiba, a Reserva Biológica da Praia do Leste e a Reserva Marinha do Aventureiro. Apesar do cuidado ambiental, diversas espécies presentes na área encontram-se sob risco de extinção como o mero *Epinephelus itajara* e as tartarugas marinhas verde *Chelonia mydas* e de pente *Eretmochelis imbricata*, além das duas espécies de cavalo marinho *H. reidi* e *H. erectus*.

Os cavalos marinhos são encontrados ao longo da costa distribuindo-se em "patches" de acordo com a compatibilidade com o ambiente. Grande parte das espécies de cavalos – marinhos vivem nos costões rochosos, sendo freqüentemente encontrados em bancos de *Sargassum*, entre outros substratos como esponjas e corais (8). Este trabalho tem como objetivo verificar a relação da densidade do cavalo marinho com o tipo de substrato; o número de espécies presentes e a sua distribuição na Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil

Material e Métodos

A Baía da Ilha Grande encontra-se no Município de Angra dos Reis, sul do Estado do Rio de Janeiro e é composta por cerca de 365 ilhas distribuídas em 1.125 Km^2, das quais a maior é a Ilha Grande localizada entre as coordenadas 23º 05' e 23º 14' S e 044º 05' e 044º 23' W. A Ilha Grande apresenta uma área de 193 km^2, abrigando 34 pontas, 7 enseadas e 106 praias. A temperatura anual do ar varia entre 19,6ºC e 25,7ºC e a temperatura anual da água varia entre 18ºC e 24ºC. É um dos pontos turísticos mais visados nesta região. Com estações chuvosas bem definidas, sendo o verão a estação chuvosa, com um índice de 293mm e o inverno a estação seca, apresentando um índice pluviométrico de 87mm. Seus pontos culminantes são o Pico da Pedra D'Água e o Pico Papagaio, com 1.031m e 982m de altitude respectivamente.

Por ser parte integrante do maciço remanescente da Floresta de Mata Atlântica, a Ilha Grande está tombada pelo Estado do Rio de Janeiro e é considerada Patrimônio Nacional. Sendo uma Ilha oceânica, tem influência marinha acentuada no clima local, ombrófilo, sem déficit hídrico.

Este trabalho foi realizado em 12 áreas da Ilha Grande durante 19, 20 e 21 de fevereiro de 2005. A Ilha Grande foi dividida em três porções, a área sul, classificada como externa e as áreas leste e oeste, classificadas como áreas internas. No primeiro dia, foi visitada a área sul, compreendendo Aventureiro, praia com 600 metros de extensão de areia fina com um pequeno vilarejo; Parnaióca, praia com 1000 metros de extensão, onde desemboca o rio Parnaióca; Dois Rios, praia extensa com dois rios desembocando na região, um em cada extremidade; e Caxadaço com apenas 15 metros de praia, protegida por rochas e coberta pela Mata Atlântica. A área leste, observada no segundo dia, foi representada pela Praia dos Mangues,

caracterizada pelas águas calmas e pelos riachos que deságuam nos extremos da praia; Enseada do Abraão é considerado o maior povoado, apresentando 14 praias e 5 pequenas ilhas, das quais uma foi a estudada; Japariz, Lagoa Azul e no terceiro dia foram Praia Longa, Lagoa Verde, Praia de Araçatiba, Proveta (Fig. 1).

Em cada praia foram traçados três transects aleatórios de 50 x 2 metros no costão rochoso, medidos com o auxílio de uma trena. Foi utilizada a metodologia de censo visual até 5 metros de profundidade, na qual dois mergulhadores em apnéia percorreram os transects realizando a contagem de cavalos marinhos, a identificação das espécies segundo Lourie (9) e a verificação do local em que o animal foi encontrado. Todos os dados foram anotados em uma prancheta subaquática de PVC. O percentual de cobertura de algas, zoantídeos e corais e outros oranismos sésseis foi determinado através de três quadrats lançados aleatoriamente em cada transect por um terceiro mergulhador.

A diferença entre as áreas de amostragem quanto à densidade de cavalos marinhos foi comparada através do teste ANOVA e do pós-teste Tukey. A Correlação entre o percentual de cobertura do bentos e a densidade de cavalos marinhos nas áreas foi calculada pela análise de correlação Spearman Rank. A preferência de substrato para fixação foi determinada através da Freqüência de Ocorrência dos cavalos marinhos em cada substrato. O α estabelecido foi de 5%.



Figura 1- Mapa da Ilha Grande com as áreas estudadas: 1- Caxadaço, 2- Parnaioca, 3- Dois Rios, 4- Aventureiros, 5- Proveta, 6- Praia de Araçatiba, 7- Lagoa verde, 8- Longa, 9- Lagoa azul, 10- Japariz, 11- Abrão e 12-Praia dos Mangues.

Resultados e Discussão

Foram realizados 36 transects em três dias de amostragem, sendo apenas encontrada a espécie *Hippocampus reidi*. A densidade de cavalos marinhos variou de 0 a 0,3 m^{-2}, com uma média de 0,038 m^{-2} (SD=0,0067) (Fig. 2). As três porções da Ilha Grande (sul, leste e oeste) apresentaram densidades de cavalos marinhos significativamente diferentes (F=15,699, p = 0,0002). As porções leste e sul da Ilha não apresentaram diferença significativa (p=0,705), porém a porção oeste apresentou diferença extremamente significativa das porções leste (p=0,0004) e sul (p=0,0001). As maiores densidades foram encontradas nas praias de Japariz, Lagoa Azul, Praia Longa, Lagoa Verde, Araçatiba e Provetá, porém não houve diferença significativa entre estas praias (F= 1,036, p=0,440) (Fig. 3). A análise de correlação com o percentual de cobertura bentônica indicou uma correlação negativa entre a densidade de cavalos marinhos e corais (r=0,53, p=0,022), enquanto que a presença de *Padina* influenciou positivamente (r=0,57, p=0,013). Apesar da preferência por *Sargassum* como substrato de fixação (Freqüência = 100%), não houve correlação significativa (r=0,33, p=0,176).

A densidade média encontrada para *H. reidi* na Ilha Grande foi baixa, quando comparada com alguns trabalhos como Vincent *et al.*(14), que encontraram uma densidade de 0,08 m^{-2} e 0,215 m^{-2} para *H. whitei* em

dois bancos diversos de grama marinha em Sydney, Austrália; Bell *et al.* (1)observaram uma densidade de *H. capensis* de 0,22 m^{-2} em um estuário na África do Sul, também caracterizado por grama marinha e Moreau & Vincent (11) determinaram uma densidade variando de 0,17 a 0,31 m^{-2} para *H. breviceps*. Porém, estes estudos que apresentaram maior densidade foram realizados através da metodologia de "grid focal", a qual abrange um quadrante maior. Alguns trabalhos realizados com transect apresentaram densidades menores que as encontradas neste trabalho, como Bell *et al.* (1) com 0,0089 m^{-2} para *H. capensis* e Curtis *apud* Foster & Vincent (6), que observaram uma densidade de 0,007 m^{-2} para *H. hippocampus*. Dias & Rosa (3) encontraram uma densidade de *H. reidi* variando de 0,006 a 0,51 m^{-2} no Rio Grande do Norte, Brasil.

A espécie *H. reidi* é estuarina (13) buscando áreas rasas, calmas e com características de estuário, sendo comumente encontrada junto a macroalgas, corais, gramas marinhas e esponjas (6). Este trabalho verificou uma preferência da espécie por áreas com predominância de macroalgas e uma rejeição por áreas com o maior percentual de cobertura de corais.

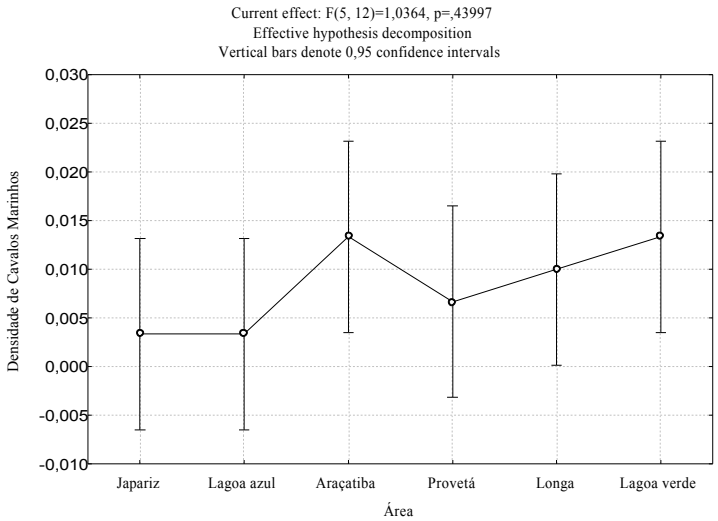


Figura 2- Média e intervalo de confiança das densidades (m^{-2}) de cavalo marinho nas áreas que apresentaram as maiores densidades.



Figura 3- Distribuição das densidades de cavalo marinhos pelas áreas estudadas

Conclusões

Hippocampus reidi apresentou preferência pelas áreas mais internas e protegidas da Ilha Grande, sendo sua densidade similar às demais espécies do gênero, porém estando negativamente relacionada ao percentual cobertura de corais e positivamente a *Padina*.

Referências Bibliográficas

[1]**Bell, E. M.; Lockyear, J. F.; Mcpherson, A. D. M. & Vincent, A. C. J**. 2003. First field studies of na endangered south african seahorse *Hippocampus capensis*. Environmental Biology of fishes *67*: 35 – 46.
[2]**Costa – Neto, E. M.** 2000. Zootherapy based medicinal traditions in Brazil. Honey Bee 11 (2): 2 – 4.

[3]**Dias, T. L. P. & Rosa, I. L.** 2003. Habitat preferences of a seahorse species, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil. Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology *6* (4): 165-176.

[4]**Dias, T. L.; Rosa, I. L. & Baum, J. K.** 2002. Threatened fishes of the world: *Hippocampus erectus* Perry, 1810 (Syngnathidae). Environmental Biology of Fishes 65: 326.
[5]**Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A.** 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (*2*) Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 90p.
[6] **Foster, S. J. & Vincent, A. C. J.** 2004. Life history and ecology of seahorses: implication for conservation and management. Journal of fish Biology 65: 1 – 61.
[7]**IUCN** 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. <www.redlist.org>. Baixado em 9 de março de 2004.
[8]**Lourie, S. A.; Vincent, A. C. J. & Hall, H. J.** 1999. Seahorses: an identification guide to the world`s species and their conservation. Project Seahorse, Londres, Inglaterra, 214p.

[9]**Lourie,S. A.; Foster, S. J.; Cooper, E. W. T. & Vincent, A. C. J.** 2004. A Guide to the Identification of Seahorses. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund.

[10]**Mazzoni, R.; Bizerril R. S. F.; Buckup, P. A.; Filho, O. C. M.; Figueiredo C. A.; Menezes, N. A.; Nunan, G. W. & Tanizaki-Fonseca, K.** 2000. Peixes, 63-76. In: Bergallo, H. G. & Rocha, C. F. D., M. A. S..
[11]**Moreau, M. A. & Vincent, A. C. J.** 2004. Social structure and space use in a wild population of the Australian short-headed seahorse, *Hippocampus breviceps* Peters, 1869. Marine and Freshwater Research 55: 231 – 239.
[12]**Nelson, J. S.** 1994. Fishes of the world. John Wiley & sons, New York, United States of America, Inc, 3ªed., 600p.
[13]**Rosa, I. L.; Dias, T. L. & Baum, J. K.** 2002. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae). Environmental Biology of Fishes 64, 378.
[14]**Vincent, A. C. J.; Evans, K. L. & Marsden, A. D.** 2005. Home range behaviour of the monogamous Australian seahorse, *Hippocampus withei*. Environmental Biology of Fishes 72: 1- 12.
[15]**Vincent, A. C. J. & Pajaro, M. G.** 1997. Community-based management for a sustainable seahorse fishery. In: Developing and sustaining world fisheries resources – The State of Science and Management. 2nd World Fisheries Compress. Eds. Hancock, D. A., Smith, D. C., Grant, A. & Brumer, J. P., 761 – 766p.

OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE RARA DE CAÇÃO-BAGRE *CIRRHIGALEUS ASPER* (MERRET, 1973) (CHONDRYCHTHYES, SQUALIFORMES, SQUALIDAE) NO LITORAL BRASILEIRO, COM ESTUDO TAXONÔMICO COMPARATIVO ENTRE OUTRAS ESPÉCIES DE CAÇÃO-BAGRE NO BRASIL

Mello[1], W.C.

[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Rua São Francisco Xavier, 524, CEP 20559-900 - Maracanã - e-mail uerjbio@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Squalidae, Chondrychthyes, Biodiversidade.

Introdução

Os cações-bagre são tubarões representados por 27 gêneros reunidos em 7 famílias. Ocorrem a profundidades entre 70 e 600 metros de profundidade, da Carolina do Norte até a Flórida (Estados Unidos), costa do Golfo do México, Sudeste do Brasil, e, em menor abundância, no Atlântico Sul, Centro-oeste do Oceano Índico e Pacífico central (Ilhas do Havaí). Os adultos medem entre 85cm e 1,18m de comprimento. São ovovivíparos, e os filhotes nascem em número de 10 a 22 indivíduos, medindo entre 25 e 28cm (6, 7, 8)

O gênero *Cirrhigaleus* (Tanaka, 1912) é constituído por duas espécies: *Cirrhigaleus barbifer* (Tanaka, 1912), e *Cirrhigaleus asper* (Merret, 1973) (7). Todavia, a validade taxonômica deste gênero é questionável, pois parâmetros meramente morfológicos externos como altura das nadadeiras dorsais, comprimento dos espinhos e padrões de coloração, quando utilizados, ocasionam confusões de arranjo taxonômico entre *Cirrhigaleus* e *Squalus*, sendo necessários outros parâmetros, para definir os gêneros. As crescentes divisões entre os representantes do gênero *Squalus* demonstram que os caracteres utilizados até então, não apresentavam-se suficientes para defini-los taxonomicamente. Tais caracteres eram baseados em: formato das nadadeiras peitorais, posição do primeiro espinho dorsal, presença de um pequeno lóbulo nasal secundário, formato dos dentículos dérmicos abaixo da primeira nadadeira dorsal, padrão de coloração dorsal (com ou sem manchas brancas) e formato das margens livre e posterior das nadadeiras peitorais (4, 5, 9, 10, 11, 12). Entretanto, apenas serviram para caracterizar taxons mais abrangentes como ordem e família.

A necessidade de estudar melhor os gêneros *Cirrhigaleus* e *Squalus* permanece até hoje, uma vez que demonstra serem confusas suas caracterizações se levados em conta apenas características morfológicas externas. Dessa forma, estudos taxonômicos comparativos entre as espécies de cações-bagre são relevantes para o levantamento mais consistente da biodiversidade destes tubarões no litoral brasileiro.

Os objetivos do presente trabalho são inventariar através da bibliografia e de espécimens de coleção as ocorrências da rara espécie *Cirrhigaleus asper* em águas brasileiras, acrescentar suas novas ocorrências e descrever, pela primeira vez, seu condrocrânio comparando-o a *C. barbifer* e 2 espécies de *Squalus cubensis* do Brasil *S. acanthias* e *Cirrhigaleus barbifer*, a fim de verificar o status genérico desta espécie e favorecer um levantamento mais consistente de sua ocorrência no Brasil.

Material e Métodos

A cabeça de *C. asper* foi aquecida com carbonato de potássio para que os músculos se soltassem da cartilagem neurocraniana. Este neurocrânio foi estudado e dois exemplares desta espécie foram observados externamente. Os neurocrânios de *Cirrhigaleus asper*, *Squalus acanthias* e *S. cubensis* do Brasil foram comparados. A ocorrência da rara espécie de cação-bagre *C. asper* foi verificada em dados de literatura.

Resultados e Discussões

Ocorrências do cação-bagre *C. asper* já foram verificadas no Sudeste do Brasil já foram verificadas (1, 2, 3). Vivendo em profundidade, observa-se por dados na literatura que trata-se de espécie rara no litoral do Brasil, ocorrento até o momento apenas na região Sudeste.

O neurocrânio de *C. asper* é dividido em sete regiões: rostro (R), cápsulas nasais (CN), teto craniano (TC), placa basal (PB), região orbital (RO), cápsulas óticas (CO) e região occipital (RO). Sua morfologia geral caracteriza-se por ser achatado, com um rostro alongado e arredondado anteriormente, cápsulas nasais pouco proeminenrtes cuja largura antero-posterior é menor que a largura antero-posterior do rostro.

O rostro (R) é pouco proeminente em *Cirrhigaleus asper* (figs. 1, 2 e 3), apresentando a cavidade pré-cerebral menos extensa. Em *Squalus cubensis* (figs. 12, 13 e 14) esta região apresenta-se mais proeminente, já em *S. acanthias* (figs. 5, 6 e 7) foi observado que a estrutura alcança maior proeminência entre os três neurocrânios citados. Nos três, o rostro é arredondado anteriormente e em forma de colher. Os limites do rostro compreendem sua margem anterior até a cavidade pré-cerebral (fig 1). Há apenas uma cartilagem rostral, arredondada anteriormente e em forma de colher. Em vista lateral (figs. 3, 7, 10 e 14) apresenta-se quase reta em todos os exemplares. A cavidade pré-cerebral é aprofundada.

As cápsulas nasais (CN) encontram-se abaixo da base da cartilagem rostral. Possuem paredes delgadas e arqueadas antero-lateralmente. Iniciam-se na base rostral e terminam anteriormente ao processo pré-orbital, em vista dorsal (figs. 1, 5, 8 e 12). As aberturas nasais são expandidas e localizam-se na porção antero-ventral (figs. 6, 9 e 13) do neurocrânio. Os processos basitrabeculares são proeminentes, e entre eles encontra-se uma fossa subetmoidal formada por uma depressão evidente, em cujo centro encontra-se o ângulo basal (figs. 1, 5, 8 e 12).

A região orbital (RO) é formada principalmente pela parede orbital (figs. 3, 7, 10 e 14). Anteriormente, a região é delimitada pelas cápsulas nasais (CN) e pelo processo pré-orbital. Dorsalmente é delimitada pela crista supraorbital do teto craniano (TC) (figs. 3, 7, 10 e 14) e ventralmente pelo suporte suborbital. O processo pós-orbital e as cápsulas óticas (CO) delimitam a região posteriormente.

Em vista lateral a órbita é oval, com a parede perfurada para a saída de nervos cranianos e vasos sangüíneos. Foram vistos 11 forâmens em *Cirrhigaleus asper*, assim como nas demais espécies. Embora não estejam ligadas ao neurocrânio, as cápsulas óticas (figs. 3, 7, 10 e 14) pertencem a esta região, apresentando-se unidas pelos músculos rectus e obliquus, estando apoiadas pelo pedículo óptico (figs. 6, 7, 9, 10, 13 e 14). Esta estrutura foi perdida durante a preparação do neurocrânio de *Cirrhigaleus asper*.

Os dois maiores forâmens da região orbital (RO) são o forâmen óptico (II) e o forâmen proótico (V-VII), estando o primeiro anterior ao último e em posição central na região (figs. 3, 7, 10 e 14). Em *Squalus acanthias*, o forâmen óptico (II) apresenta-se menor que nas demais espécies estudadas. Pelo forâmen óptico passa o nervo óptico, enquanto que pelo forâmen proótico passam os ramos dos nervos trigeminal e facial. Os três forâmens mais anteriores da região orbital são o forâmen V, o canal pré-orbital e o forâmen da veia cerebral anterior (figs. 3, 7, 10 e 14). O canal pré-orbital das espécies estudadas é mais superior em relação ao forâmen V, que, por sua vez, é mais superior que o forâmen para a veia cerebral anterior. Posteriormente a estes foramens e em posição mais central na região orbital encontra-se o forâmen II. Em *Cirrhigaleus asper* (fig. 3), assim como em S. *cubensis* (fig. 14), foi observado o maior diâmetro deste forâmen, comparando-se às demais espécies estudadas. Em *Squalus acanthias* (fig. 10) este forâmen apresenta um diâmetro notadamente menor. Além disso, observou-se a partir de esquemas (13) que o forâmen II encontra-se em disposição mais anterior na região orbital entre as demais espécies estudadas. Em posição posterior a este forâmen encontra-se o pedículo óptico (fig. 6, 7, 9, 10, 13 e 14), o qual sustenta a órbita. Próximos à sua base encontram-se dois forâmens, que são o forâmen oculocomotor (III), superior à base do pedículo óptico, e, inferior à base, o forâmen do processo basitrabecular (VI), tanto em *Cirrhigaleus asper* quanto nas demais espécies estudadas. Posteriormente a este último forâmen e anterior ao foramen proótico (figs. 3, 7, 10 e 14) encontra-se o canal interorbital. Seguem-se dois forâmens posteriores ao forâmen proótico (V-VII), que são, respectivamente, o forâmen do ramo palatino (VII), mais anterior, e o forâmen do ramo hiomandibular.

Os limites do teto craniano (TC) (figs. 1, 5, 8 e 12) compreendem a cobertura dorsal da cavidade cerebral desde a cavidade pré-cerebral, ou fontanela anterior supracraniana, localizada entre as cápsulas nasais (CN), até a fossa parietal.

Originando-se na região posterior às cápsulas nasais e sob a região acima das órbitas está localizado o processo pré-orbital (figs. 1, 5, 7 e 8). Em *Cirrhigaleus barbifer* os processos pós-orbitais possuem margem largamente arredondada. Na direção dos processos pré-orbitais, de cada lado da altura da cápsula nasal, localiza-se um canal etmoidal. Entre o canal etmoidal e o canal pré-orbital encontra-se o *profundus canal*. Um forâmen epifisário acha-se mais medianamente no teto craniano (figs. 1, 5, 7 e 8). O teto craniano apresenta de cada lado, imediatamente posterior e lateral ao forâmen epifisário, um canal pré-orbital cujo diâmetro é maior em relação às demais espécies estudadas. Entretanto, em *Squalus cubensis*, o canal pré-orbital é seguido do primeiro forâmen supra-orbital, de diâmetro semelhante. Observou-se ainda que, em *Squalus acanthias*, o canal profundus encontra-se mais próximo do canal pré-orbital.

A fossa parietal (figs. 1, 5, 8 e 12) é uma depressão pouco profunda, possuindo anteriormente dois pares de forâmens endolinfáticos, pequenos e esféricos. Posteriormente e próximos aos forâmens endolinfáticos encontram-se os forâmens perilinfáticos, esférico e com cerca de duas vezes o diâmetro dos forâmens endolinfáticos O forâmen perilinfático abre-se nos canais semicirculares posteriores (CSP).

Um conjunto de foramens cobre a crista supraorbital (figs. 3, 7, 10 e 14), posicionados seriadamente e iniciando-se posteriormente ao canal pré-orbital, alongando-se até o processo pós-orbital (figs. 1, 2, 5 ,6, 8, 9, 12 e 13). São os foramens supraorbitais.

O teto craniano (TC) apresenta uma sutil elevação que vai de suas margens laterais, sob a órbita, até quase sua região mediana, formando uma crista arqueada pouco proeminente. Esta crista, presente nas espécies estudadas (figs. 2, 6, 9 e 13), inicia-se na região posterior da cápsula nasal (CN), até atingir anteriormente o canal semicircular anterior (CSA).

Contrariamente a *C. asper*, os *Squalus* não apresentam nenhum processo entre os processos pós-orbital e esfenopterótico, além de não possuírem processos supraetmoidais (13).

A placa basal (PB) (figs. 2, 6, 9 e 13) inicia-se anteriormente na fossa subetmoidal, alargando-se posteriormente até a altura dos foramens para o nervo palatino (fig.3), e terminando na região occipital (OC) (figs. 4, 11 e 15). Ventralmente e na mesma direção dos foramens para o nervo palatino localizam-se, de cada lado da placa basal de *Cirrhigaleus asper*, um forâmen (F1) ainda não descrito, porém já demonstrado em todas as outras espécies estudadas. Estes foramens estão localizados posteriormente aos processos basitrabeculares (figs. 2, 6, 9 e 13) na região, em processos (P1) para os quais não existem descrição ou identificação em literatura. Posteriormente a cada processo (P1), em altura mediana, encontra-se um processo (P2) sutis ainda não descritos ou identificados em literatura. O processo (P2) foi observado apenas em *Cirrhigaleus asper*. A placa basal alonga-se mais um pouco e termina na região occipital (Fig. 4, 11 e 15).

A região ótica (OT) (figs. 3, 7, 10 e 14) é formada pelas cápsulas óticas (CO), de formato arredondado. Seus limites compreendem os foramens perilinfáticos e endolinfáticos (figs. 1, 5, 8 e 12), mais anteriormente, alongando-se até a região occipital (OC). Dorsalmente, cada cápsula ótica possui os canais semicirculares, que dividem-se em anterior (CSA), posterior (CSP) (figs. 1, 5, 8 e 12) e lateral (CSL) (figs. 3, 7, 10 e 14). Ocorre, na região ótica (OT), o processo pós-orbital.

A região occipital é mais posterior do neurocrânio (figs. 1, 4, 5, 8, 11, 12 e 15) . O centro occipital é composto por meio corpo vertebral unido intimamente ao neurocrânio, e localiza-se entre os côndilos occipitais. O forâmen magno é bem evidente e de formato arredondado, encontrado entre os côndilos occipitais. Lateralmente a cada côndilo occipital encontra-se uma saída para o nervo vago (X). Próximo à crista occipital encontra-se o forâmen glossofaríngeo para o nervo IX, que se dá sobre a base glossofaríngea, que é um processo pontiagudo e proeminente. Superior à base glossofaríngea localiza-se o processo esfenopterótico.

TABELA DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ECONTRADAS NAS ESPÉCIES ESTUDADAS (COMPARAÇÕES)

	ROSTRO	REGIÃO ÓTICA	TETO CRANIANO	PLACA BASAL
Cirrhigaleus asper	O rostro é pouco proeminente, apresentando a cavidade pré-cerebral menos extensa.	O forâmen óptico (II) apresenta-se com o maior diâmetro entre as demais espécies estudadas.	O teto craniano apresenta de cada lado, imediatamente posterior e lateral ao forâmen epifisário, um canal pré-orbital cujo diâmetro é maior em relação às demais espécies estudadas. Único a apresentar processo entre os processos pós-orbital e esfenopterótico. Único a apresentar processos supraetmoidais.	Ventralmente e na mesma direção dos foramens para o nervo palatino localizam-se, de cada lado da placa basal, um forâmen (F1) ainda não descrito. Processos (P1) para os quais não existem descrição, posteriores aos processos basitrabeculares. Processos (P2) sutis ainda não descritos, posteriores aos processos (P1).
Squalus acanthias (espécie-tipo)	A estrutura alcança maior proeminência entre os três neurocrânios.	O forâmen óptico (II) apresenta-se menor que nas demais espécies estudadas.		
Squalus cubensis (do Brasil)	Apresenta-se mais proeminente.	O forâmen óptico (II) apresenta-se com o maior diâmetro entre as	Pré-orbital é seguido do primeiro forâmen supra-orbital, de diâmetro semelhante.	

		demais espécies estudadas (semelhante a Cirrhigaleus asper).		
Cirrhigaleus barbifer	Proeminência semelhante à observada em Cirrhigaleus asper			

Conclusões

As características observadas no neurocrânio de *Cirrhigaleus asper*, comparadas às das demais espécies estudadas (*Squalus acanthias*, *Squalus cubensis* do Brasil e *Cirrhigaleus barbifer*) permitem sugerir que:

1- O gênero *Cirrhigaleus* apresenta características próprias, referentes ao neurocrânio, que diferem do gênero *Squalus*;

2- O neurocrânio de *Cirrhigaleus asper* apresenta características particulares em relação aos demais estudados, oferecendo os primeiros argumentos para sugerir a permanência da espécie neste status taxonômico;

3- O conhecimento da ocorrência de espécies distintas de cações-bagre, entre elas a espécie rara *Cirrhigaleus asper*, no litoral brasileiro, é de grande relevância do ponto de vista de levantamento da biodiversidade de espécies destes cações no Brasil;

4- O estudo taxonômico das espécies de cações-bagre, entre elas *C. asper* mostra-se relevante para a melhor definição das espécies ocorrentes no litoral do Brasil;

Referências

[1]**AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A.; COSTA, F. E. S. & FAGUNDES, L**., 1995; Shark occurence in the Brazillian coast; VII Reunião do Grupo de trabalho sobre pesca e pesquisa de tubarões e raias no Brasil; Rio Grande.

[2]**AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A.; COSTA, F. E. S. & FAGUNDES, L**., 1973; Occurence of shark *Squalus asper* MERRET, 1973, in South Atlantic; Reunião do Grupo de trabalho sobre pesca e pesquisa de tubarões e raias no Brasil; Rio Grande.

[3]**AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A.; COSTA, F. E. S. & FAGUNDES, L**., 1995; Identification of Elasmobranch caught by vessel Orion (bottom longline) in Southern Brazil; VII Reunião do Grupo de trabalho sobre pesca e pesquisa de tubarões e raias no Brasil; Rio Grande.

[4]**BIGELOW, H. B. & SCHROEDER, W. C**., 1948; Sharks in Fishes of the Western North Atlantic; Memoir Sears Foundation for Marine Research; n° 1, pp 59-576.

[5]**BIGELOW, H. B. & SCHROEDER, W. C**., 1957; A study of the sharks of the suborder Squaloidea; Bulletin of the Museum of Comparative Zoology; Harvard College; vol. 117, n° 1, 7-38.

[6]**COMPAGNO, L. J.** V., 1984; FAO Species catalogue Vol 4, Sharks of the world: An annotated and illustrated catalogue of shark species know to date; Parts 1/2; FAO Fish. Synopsis; (125), vol 4:1-655.

[7]**COMPAGNO, L. J. V.**, 2002; FAO Species catalogue Vol 4, Sharks of the world: An annotated and illustrated catalogue of shark species know to date; Parts 1/3; FAO Fish. Synopsis;

[8]**COMPAGNO, L. J. V.**, 1999; Checklist of living Elasmobranch in Sharks, skates, and rays: The biology of elasmobranch fishes (William C. Hamlett ed.); The Johns Hopkins University Press; Baltimore and London, 470-498.

[9]**DEVILLERS, C.,** 1958; Le crâne des poisons in GRASSÈ, P. P.; Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie; Masson et Cie Éditeurs; Libraires de 120 Boulevard; L'académie Saint-Germain de Médecine; Paris (VI); 551 556.

[10]**LESSA, R.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG, O. B. F. & EL -DEIR, A. C. A**, 1999; Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil; Ministério do Meio Ambiente (MMA), Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira PRONABIO. Brasília, DF. 173 p.

[11]**MARQUES, A. R.**, 1999; O gênero *Squalus* no Brasil: caracterização do grupo Megalops e determinação do status taxonômico das formas brasileiras; Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional

[12]**MUÑOZ-CHÁPULI, R. & RAMOS, F**., 1989; Morphological comparison of *Squalus* blainvillei and S. megalops in the Eastern Atlantic, with notes of the genus; Japanese Journal of Ichthyology; v. 36, n° 1.

[13]**SHIRAI, S.**, 1996: Phylogenetic interrelationsips of neoselachians (Chondrichthyes: Euselachii). 9-36 *in* Stiassny, M. L. J., Parenti, L. R. & Johnson, G. D., (eds.) 1996: Interrelationships of Fishes. –Academic Press, San Diego, California, xiii-496

Sociedade Brasileira para Estudo dos Elasmobrânquios (SBEEL), 1999; Lista da IUCN e a participação brasileira, Informe nº 4:8-9.
RIVERO, L. H., 1936; Some new, rare and little known fishes from Cuba; Procedings of the Boston Society of Natural History; vol. 41-76, pl. 9-13.

Distribuição das Algas Planctônicas no Estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco)

Elisângela de S. Branco[1]; Mª da Glória G. Silva-Cunha[1]; Fernando A. do N. Feitosa[1]; Unilton S. Rodrigues Vitorio[1].
1. Departamento de Oceanografia – UFPE

Introdução

O estuário de Barra das Jangadas é considerado um importante ecossistema costeiro, tanto para a população ribeirinha, do qual tiram seu sustento, como para as comunidades banhadas pelos seus afluentes, utilizando-se dos recursos hídricos fornecidos pelos seus principais rios: Jaboatão e Pirapama. Estudos recentes mostram que o estuário vem sofrendo impactos ambientais devido à expansão demográfica, fábricas, usinas, marinas e hotéis instalados ao longo das margens destes rios, que juntos deságuam no estuário de Barra das Jangadas todos os seus efluentes domésticos e industriais antes de atingir o Oceano Atlântico. As algas microscópicas têm fundamental importância para avaliar ou qualificar as condições naturais da água, visto que em ambientes naturais apresentam uma biodiversidade elevada. Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar o ambiente quanto à distribuição das algas planctônicas ao longo de todo o estuário e conhecer os grupos mais representativos para a referida área.

Material e Métodos

As estações de coleta foram demarcadas levando-se em consideração as características hidrográficas da área ficando assim distribuídas: estação 1 (8º13.432'S e 34º55.609'W) localizada na boca da barra, estação 2 (8º14.385'S e 34º56.131'W); estação 3 (8º14.203'S e 34º57.297'W) no rio Jaboatão e a estação 4 (8º15.103'S e 34º56.936'W) no Rio Pirapama (Figura 1). As amostras de plâncton foram coletadas durante o período chuvoso (junho, julho e agosto/03) e o seco (dezembro/03, janeiro e março/04) através de arrastos horizontais durante a preamar e a baixa-mar de um mesmo dia, sendo fixadas com formol a 4%. Para as análises quantitativas foi retirada uma alíquota de 1,0ml, com 3 réplicas, quantificando por filamentos e colônias. A sinopse dos táxons identificados foi baseada em Round (1990) para as diatomáceas, Bold & Wynne (1985) para as euglenofíceas e clorofíceas, Tomas (1997) para os dinoflagelados e Desikachary (1959) para as cianofíceas.

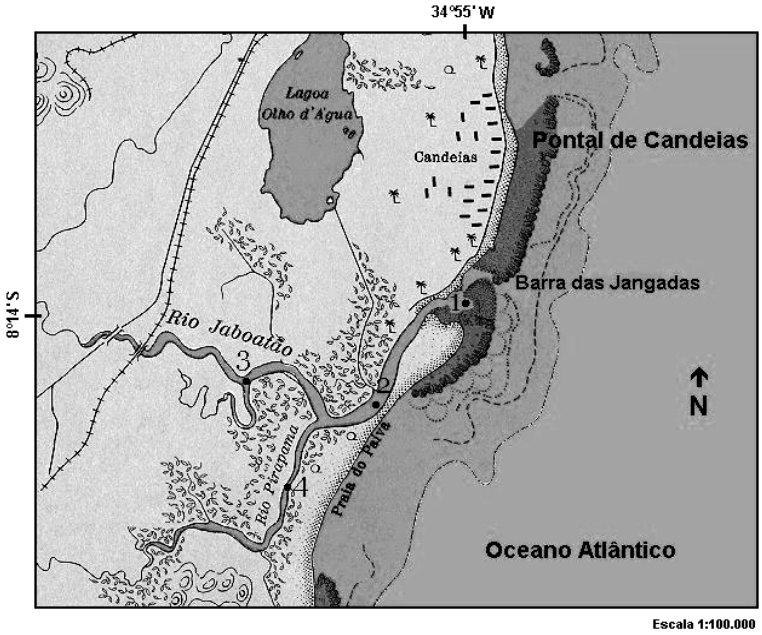
Resultados e Discussões

Das espécies identificadas pôde-se observar a predominância das diatomáceas sobre os demais grupos, devido à sua capacidade de suportar a grandes variações de salinidade, típicas de ambientes estuarinos, chegando a alcançar 66,22% do total das amostras. Já as clorofíceas foram o segundo grupo mais representativo atingindo 17,12%, enquanto as cianofíceas ocuparam o terceiro grupo com 10,36%. Os dinoflagelados e as euglenoficeas foram os grupos que apresentaram menores concentrações chegando a 3,60% e 2,70%, respectivamente. Dentre as diatomáceas as espécies mais representativas foram: *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck, *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, *Surirella febigerii* Lewis, *Nitzschia lorenziana* Grun e *Surirella fastuosa* Ehrenberg. Dentre as clorofíceas foram: *Staurastrum biwaensis* Hirano, *Spirogyra* sp e *Staurastrum leptocladum* Nordstedt. Das cianofíceas as mais representativas foram: *Oscillatoria* sp, *Oscillatoria tenuis* C. A. Agardh e *Oscillatoria sancta* (Kützing) Gomont. O dinoflagelado de maior relevância foi: *Ceratium*

hirundinella (O. F. Muller) Bergh, enquanto a principal representante das euglenoficeas foi a *Euglena acus* Ehrenberg.

Esta irregularidade na distribuição das espécies também foi observada por Koening *et al.*, (1996) ao longo do estuário do rio Ipojuca com exceção da *Nitzschia sigma* que foi representativa em todo o período de coleta.

O grupo das diatomáceas é considerado um dos componentes principais do microfitoplâncton estuarino em relação às clorofíceas, cianofíceas, euglenoficeas e dinoflagelados. Este padrão vem se repetindo em vários estuários de Pernambuco como: Rio Botafogo (Eskinazi-Leça *et al*, 1984), Rio Congo (Fernandes, 1997), Rio Jaguaribe (Santos-Fernandes *et al*, 1998), Canal de Santa Cruz (Silva-Cunha, 2001) e em Barra das Jangadas (Branco *et al*, 2000). O predomínio das diatomáceas em ambientes estuarinos confirma que a abundância destes organismos está condicionada às suas características de eurialinidade, o que as tornam capazes de suportar a grandes variações de salinidade, e por serem caracterizadas, principalmente, por requererem condições mais eutróficas.



Fonte: Carta Náutica (DNH) nº 930, 1988.

Figura 1- Mapa da área estudada

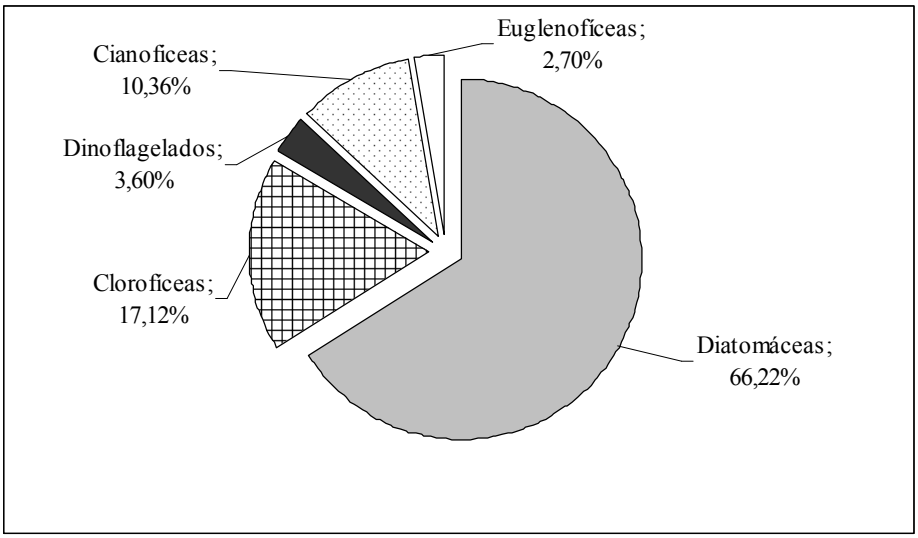


Figura 2- Distribuição das algas planctônicas no estuário de Barra das Jangadas

Conclusões

- O grupo mais representativo para a referida área foi o das diatomáceas destacando-se *Bellerochea malleus* e *Coscinodiscus centralis*, seguida pelas clorofíceas, cianofíceas, dinoflagelados e euglenoficeas.
- O predomínio das diatomáceas em ambientes estuarinos está condicionado as características de eurialinidade, o que as tornam capazes de suportar as grandes variações de salinidade, e por requererem condições mais eutróficas.
- A presença significativa das espécies *Spirogyra* sp e *Euglena acus* indica que a área estudada vem sofrendo forte ação antrópica.

Referências Bibliográficas

Bold, H. C. & Wynne, M.J. **Introduction to the algae**: structure and reproduction. 2.ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 750p. 1985.

Branco, E. S.; Silva-Cunha, M. G. G.; Feitosa, F. A. N. & Leitão, S. N. Relação da composição microfitoplanctônica com fatores abióticos no estuário da Barra das Jangadas – (Jaboatão dos Guararapes – PE, Brasil). **Anais da XIII Semana Nacional de Oceanografia**. Itajaí – SC. 487- 488, 2000.

Desikachary, T. V. **Cyanophyta**. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 686 p. 1959.

Eskinazi-Leça, E.; Franca, L. M. B.; Macêdo, S. J. Estudo ecológico da área de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). XXIV "Standing Stock"do fitoplâncton no estuário do Rio Botafogo, durante janeiro e dezembro/75. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco,** Recife, 18: 1573-192, 1984.

Fernandes, M. A. A. **Produtividade fitoplanctônica relacionada com alguns aspectos geológicos no estuário do Rio Congo (Itapissuma-Pernambuco).** 180 f.
Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1997.

Koening, M. L.; Eskinazi-Leça, E. & Carvalho, E. A T. Análise ecológica da diatomaflora do estuário do Rio Ipojuca (Suape-Pernambuco-Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco.** Recife, 24: 61-77, 1996.

Round, F. E.; Crawford, F. M.; Mann, D. G. **The Diatoms Biology & Morphologuy of the Genera**. Cambridge. University Press, 747p. 1990.

Santos-Fernandes, T. L; Passavante, J. Z. O; Koening, M. L & Macêdo, S. J. Fitoplâncton do estuário do Rio Jaguaribe, (Itamaracá, Pernambuco, Brasil): Biomassa. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco,** Recife, 26(2): 1-18p, 1998.

Silva-Cunha, M. G. G. **Estrutura e dinâmica da flora planctônica no Canal de Santa Cruz, Itamaracá (PE) – Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências. Departamento de Oceanografia, 246p. 2001.

Tomas, C. R.. In: Steindinger, K. A & Yangen, K. Dinoflagellates. Identifuing Marine Phytoplankton. San Diego. **Academic Press**. p. 387-589. 1997.

OBTENÇÃO DE SEMENTES DE OSTRAS *CRASSOSTREA* SP. EM COLETORES ARTIFICIAIS NO LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO

Rosebel C. Nalesso[1]; Prússia P. Piumbini[2]; Karla Paresque[3] ; Lorena G. Almeida[2]; Vanessa Níckel[3]; João F.R. Tonini[3] e Genyess A.R.Vieira[3]

[1]Depto. Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória. CEP 29.075-910 nalesso@npd.ufes.br; [2]graduação em Oceanografia – UFES; [3]graduação em Ciências Biológicas – UFES

palavras chave:ostreicultura, recrutamento de sementes, estuário do Rio Benevente, Anchieta, Piúma.

Introdução

A obtenção de sementes para a ostreicultura é imprescindível para a viabilização de cultivos a níveis comerciais. A disponibilidade destas é um fator limitante e o entendimento dos fatores que afetam o crescimento das larvas e das sementes possibilita a manipulação experimental para aumentar a produção. A obtenção de sementes de fontes naturais, sem recorrer a laboratórios, é um fator positivo na malacocultura, pois diminui os gastos de produção, aumentando o lucro do produtor (1). A captação de sementes de ostras no ambiente natural tem apresentado resultados bastante promissores, utilizando garrafas PET (2,3), lâminas de alumínio (4), conchas de ostra (4,5), tiras de pneu (5), telhas cobertas de limo e asbestos (5,6,7), este último tóxico e banido nos dias atuais. Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de quatro tipos de coletores no recrutamento de sementes de *Crassostrea* sp., em quatro pontos do estuário do Rio Benevente, no município de Anchieta, e em dois pontos em Piúma, determinando-se o efeito dos parâmetros físico-químico-tróficos da água sobre a fixação das sementes de ostras. Não será feita distinção entre *C. brasiliana* e *C. rhizophorae,* sendo ambas consideradas *Crassostrea* sp., devido ao tamanho reduzido das sementes, o que dificulta a distinção entre as duas espécies, viável apenas a nível enzimático (8).

Materiais e Métodos

Área de estudo: o município de Anchieta localiza-se no litoral sul do estado do Espírito Santo (20º 48'S e 40º 39'W). Nele localiza-se o Rio Benevente e seus afluentes, entre eles o Rio Arerá, com um vasto manguezal com aproximadamente 4,57 km², considerados um dos mais belos e bem conservados manguezais do Brasil. A Escola de Pesca de Piúma- ESCOPESCA, no município de Piúma, dista 20 km de Anchieta, em direção sul (20º 50'S; 40º 43' W) e possui módulos de cultivo experimentais na Ilha do Meio e na Ilha dos Cabritos.

Este trabalho é parte de um projeto com duração de dois anos, sendo apresentados aqui os dados de julho/2004 a maio/2005, em quatro tipos de coletores: 1-Colar de concha: dez conchas de *Crassostrea* sp. são furadas centralmente por uma broca e amarradas em uma corda de nylon, separadas entre si por nós, a uma distância de 10 cm; 2-Coletor de telha: três telhas são empilhadas e amarradas por duas cordas de nylon; 3- Coletor de pneu: pedaços de pneu de aproximadamente 10–15 cm de comprimento e 10 cm de largura são furados centralmente por uma broca. Em cada coletor, são colocados dez pedaços empilhados, com uma única corda de nylon passando pelo furo central; 4- Coletor de PET: dez pedaços de garrafas PET, abertas ao meio, com dois furos em cada metade, são amarrados com duas cordas de nylon.

Todos os coletores são suspensos em cordas de nylon de 1 m aproximadamente e colocados na água no Rio Arerá, afluente do Rio Benevente (Ponto 1) e em dois pontos (2 e 3) no Rio Benevente, amarrados em rizóforos de *Rhizophora mangle*. No ponto 4, na Praia do Coqueiro, os coletores são amarrados nos long-lines de cultivo de mexilhões. Em Piúma, são colocados na Ilha do Meio (ponto 5), amarrados em uma balsa fixa, e no cultivo de mexilhões da ESCOPESCA na Ilha dos Cabritos (ponto 6), são amarrados nos long-lines. Bimensalmente, as sementes de todos os coletores são contadas e medidas em relação à altura, do umbo até a região máxima posterior de crescimento, com um paquímetro. Novos coletores são repostos a cada amostragem.

Os parâmetros físico-químicos da água como o oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade são medidos bimensalmente, utilizando-se um medidor multiparâmetro YSI 85. A quantidade de matéria orgânica particulada é calculada filtrando-se de 100 a 200 ml da água do mar em filtros de fibra de vidro de 25mm, previamente e posteriormente queimados em mufla a 450ºC e pesados em balança analítica (4 casas) em todas as etapas. A clorofila *a* é determinada filtrando-se a mesma quantidade de água do cultivo em filtro semelhante, congelando-se o filtro por no máximo dois meses a –20ºC, extraindo-se a clorofila com acetona 90% e obtendo-se a absorbância em espectrofotômetro a 664, 647 e 630nm. A clorofila é calculada pela seguinte fórmula: Chl *a* (µg/L)= $11.85Abs_{664}$ - $1.54Abs_{647}$ - $0.08Abs_{630}$ (9). Os parâmetros da água estão sendo correlacionados com a fixação das sementes de ostras, através de correlações de Spearman. O número de sementes em cada coletor, de cada local e mês do ano foram comparados através

do teste de Kruskal-Wallis, verificando-se qual a melhor época para a colocação dos coletores, qual o melhor coletor e pontos de maior fixação das sementes.

Resultados e Discussão

No decorrer do trabalho, muitos coletores foram perdidos, devido às fortes arrebentações, principalmente no mês de agosto, ou roubados esporadicamente. A Fig. 1 mostra o número de sementes recrutadas em cada coletor. O recrutamento foi significativamente maior no coletor de telha, que apresentou o maior número de sementes, principalmente nos pontos de salinidade mais alta (Pontos 4, 5 e 6; respectivamente Anchieta cultivo e Piúma Ilha do Meio e dos Cabritos) (Kruskal-Wallis: H= 55,21; $P < 0,001$). O segundo melhor coletor foi o de tiras de pneu, que apesar de ter superfície menor do que a telha apresenta um espaço entre as tiras favorável à fixação das sementes, que preferem as superfícies internas, isentas de algas ou cracas. O coletor com menor número de sementes recrutadas foi o de PET, seguido pelo coletor de ostra, que também apresentou baixo número de sementes, principalmente devido à presença de cracas *Balanus* sp.e algas verdes como *Enteromorpha* sp., recobrindo toda a superfície do coletor (devido ao maior espaçamento entre as conchas), impedindo a colonização das sementes.

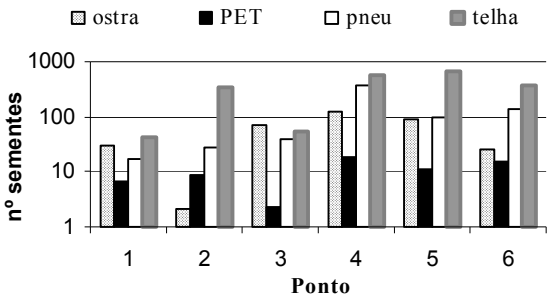


Figura 1: Número médio de sementes de ostra recrutadas em cada tipo de coletor no estuário do Rio Benevente, Anchieta, e em Piúma, ES.

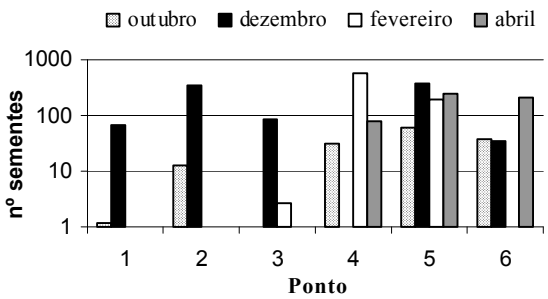


Figura 2: Número médio de sementes de ostras recrutadas em cada mês no estuário do Rio Benevente, Anchieta, e em Piúma, ES.

No mês de dezembro e fevereiro, a fixação de sementes foi significativamente maior do que nos outros meses (Fig. 2) (Kruskal-Wallis: H= 55,21; $P < 0,001$). Abril também apresentou um grande número de sementes, mas apenas nos pontos de salinidade mais alta. Nos pontos internos do estuário (pontos 1 e 2), não houve nenhuma semente em fevereiro e abril, resultado da baixa salinidade nestes meses, devido às chuvas intensas que diminuíram drasticamente a salinidade, ocasionando a morte de todas as ostras, inclusive sementes maiores. Os valores mínimos e máximos de salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, clorofila *a* e matéria orgânica particulada na água encontram-se na Tabela 1. Não houve correlação entre o número de sementes de ostra e os parâmetros físico-químico-tróficos da água (correlação de Spearman: $P > 0,05$).

Pto	S(‰)	T(ºC)	OD(mg.L^{-1})	MO(mg.L^{-1})	Clor(µg.L^{-1})
1	0,9 - 6	21,7 - 26,9	0,1 - 5,0	4,0 - 7,0	1,2 - 1,6
2	0,4 - 28,2	21,5 - 26,3	1,3 - 5,8	1,0 - 6,0	0,8 - 1
3	0,2 - 3,9	23 - 26,7	5,6 - 6,4	1,0 - 6,1	0,8 - 1,1
4	29,2 - 35,9	23,3 - 27,4	1,3 - 6,7	1,3 - 18,0	2,5 - 2,6
5	33,6 - 35,5	23 - 26,9	3,7 - 6,6	2,4 - 20,5	2,6 - 3,0
6	33,8 - 35,4	23,3 - 26,9	6,0 - 6,3	6,0 - 13,0	1,9 - 2,1

Tabela 1: Valores mínimos-máximos dos parâmetros físico-químico-tróficos da água (S = Salinidade; T = Temperatura; OD=Oxigênio Dissolvido; MO=Matéria Orgânica; Clor=Clorofila *a*)

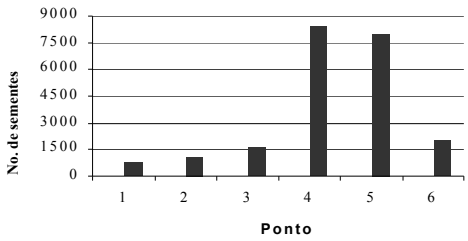


Figura 3: Número médio de sementes de ostras recrutadas de julho/04 a abril/05.

Os resultados deste trabalho diferem dos encontrados por outros autores (2 e 3), que obtiveram grande número de sementes nos coletores PET, que têm como vantagem, a facilidade em se retirar as sementes, além da reutilização e reciclagem de materiais. Porém, tanto na telha como no pneu (coletores com maior número de sementes), estas também podem ser facilmente removidas do coletor, desde que sejam maiores de 20mm, tamanho que pode ser obtido deixando-se o coletor na água por 2 a 3 meses. O coletor de telha é o mais fácil de ser montado, além da possibilidade de se usar telhas e pneus descartados pelo comércio, o que diminui muito o custo destes coletores.

Os resultados mostram que as sementes ocorreram em todos os meses estudados (julho a abril), porém o recrutamento foi maior em dezembro e fevereiro. Os valores relativamente altos e pouco variáveis de temperatura nos trópicos fazem com que a liberação de gametas seja de forma quase contínua ao longo do ano, com picos de eliminação de gametas quando há variações drásticas entre os valores semanais de salinidade, coincidindo com períodos chuvosos (10). Os pontos com salinidades mais altas foram os que apresentaram maior número de sementes (Fig. 3), principalmente os localizados no cultivo de mexilhões em Anchieta e na Ilha do Meio, em Piúma. Tanto *C. brasiliana* quanto *C. rhizophorae* apresentam uma fixação muito maior em condições hipersalinas (acima de 37‰) (11). A proximidade do Rio Benevente em Anchieta e do Rio Iconha em Piúma, aliada ao baixo hidrodinamismo neste último, são importantes "inputs" de larvas, com condições propícias para a fixação das sementes.

As ostras do gênero *Crassostrea* são eurihalinas e euritérmicas, podendo suportar mudanças drásticas de salinidade e temperatura sem sofrer danos fisiológicos sérios; entretanto, estes fatores têm influência na reprodução das ostras, em salinidades mais baixas, como 5 a 8‰, há inibição da reprodução ou da liberação de gametas das ostras (12), o que explica o baixo número de sementes no interior do estuário nos meses chuvosos. Além disto, em salinidades menores que 8‰, as ostras fecham a concha e não se alimentam (11), o que provavelmente causou a mortalidade das novas sementes nos meses de fevereiro e abril, quando as baixas salinidades provavelmente foram responsáveis pela mortalidade maciça de sementes que estavam sendo cultivadas nos pontos internos do Rio Benevente,

Assim, os resultados indicam que os coletores de telha e pneu são os que apresentam maiores taxas de recrutamento de sementes de ostra nos locais estudados. Os meses de fevereiro e abril apresentaram alto número de sementes apenas nos pontos de salinidades mais altas, enquanto o mês de dezembro foi bom em todos os pontos, inclusive internamente no estuário.

Agradecimentos:

Este trabalho está sendo financiado pelo CNPq (processo nº 503925/03-9). Os autores gostariam também de agradecer à Secretaria de Meio Ambiente e Pesca de Anchieta, aos maricultores Rildo Silva, Pedro Gonzaga da Silva, Valdeir Zani Freire e Élson Rui M. da Silva, à Escola de Pesca de Piúma– ESCOPESCA, principalmente ao seu diretor NelsonW. Xavier e Silva e ao Prof. Sebastião Vicente de Oliveira pela colaboração e apoio na execução do projeto.

Referências

[1] **Hickman, R.W.** 1992. Mussel cultivation. In: E. Gosling (ed.) *The mussel* Mytilus: *ecology, physiology, genetics and culture*. Amsterdam, Elsevier Science Publishes.

[2] **Bezerra Jr., J.C.; Fraga, R.T. & Silva, A.C.C.D.** 2003. Tecnologia de produção de sementes de ostras nativas, *Crassostrea* sp. no estuário do Rio São Francisco-SE. Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca- Porto Seguro, BA.

[3] **Buitrago, E & Alvarado, D.** 2005. A highly efficient oyster spat collector made with recycled materials. *Aquacultural Engineering 33*: 63-72.

[4] **Ostini, S. & Poli, C.R**. 1990. A situação do cultivo de moluscos no Brasil. *In*: Hernandez, R.A.(ed.) *Cultivo de Moluscos na América Latina*. Bogotá, CIID. 407 p.

[5] **Pavan, T.M.** 2003. *Avaliação da eficiência de diferentes coletores de sementes de ostras* Crassostrea *sp. no estuário do Rio Benevente, Anchieta-ES.* Monografia de graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Espírito Santo.

[6] **Joseph, M.M. & Joseph, S.J.** 1983. Some aspects of experimental culture of the oyster *Crassostrea madrensis* (Preston). *Proc. Symp. Coastal Aquaculture 2:* 451-455.

[7] **Satyanarayana,** K. 1983. Observations on the settling of spat and growth of *Crassostrea madrensis* in Vaigai Estuary at Athankarai. *Proc. Symp. Coastal Aquaculture 2*: 436-443.

[8] **Ignacio, B.L.; Absher, T.M.; Lazoski, C. & Solé-Cava, A.M.** 2000. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. *Marine Biology 136*: 987-991.

[9] **Jeffrey, S.W. & Humphrey, G.F**. 1975. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c_1 and c_2 in higher plants, algae and natural phytoplankton. *Biochem. Physiol. Pflanzen 167*: 191-194.

[10] **Nascimento, I.A.** 1991. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) and *C. brasiliana* (Lamarck) in South and Central America. In: Menzel, W. (ed.) *Estuarine and marine bivalve mollusk culture*. Boston, CRC Press p. 125-134.

[11] **Nascimento, I.A.** & **Pereira, S.A.** 2004. Cultivo da ostra de mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828). *In*: Poli C.R. et al.(eds.) *Aqüicultura.* Florianópolis, Multitarefa Editora. Pp: 267-288.

[12] **Absher**, **T.M.** 1987. A ostra do mangue no complexo Baía de Paranaguá. Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. *Publicações ACIESP nº54*-2:143-147.

DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE UCIDES CORDATUS (DECAPODA, OCYPODIDAE) NO MANGUEZAL DO RIO PIRAQUÊ-AÇU, ARACRUZ, ES

Conti [1], R.C.; Nalesso [2], R.C.

[1] *Rua PadreLuiz Parenzi, 827, Aracruz, ES. CEP: 29190058. Curso de Mestrado em Biologia Animal UFES. r.cacia@terra.com.br*
[2] *Depto. Ecologia e Recursos Naturais – UFES*

Palavras Chave: Caranguejo-uçá, bioecologia, densidade populacional.

I. RESUMO DO PROJETO

O estudo está sendo realizado na Bacia do Rio Piraquê-açu (19º 54' S; 40º 10' W), que possui uma extensa área de manguezal com aproximadamente 15,80 km^2. Este ecossistema serve de habitat para diversas espécies de animais, dentre elas o *Ucides cordatus,* conhecido como caranguejo-uçá, espécie característica dos manguezais. O *U. cordatus* é de grande importância ambiental, pois exerce papel fundamental nas cadeias alimentares deste ecossistema, e econômica, uma vez que é utilizado como alimento e comercializado, gerando fonte de renda a diversas famílias de pescadores artesanais. Existem poucos estudos sobre a dinâmica espaço-temporal de *U. cordatus* para os manguezais do Espírito Santo. O objetivo do presente trabalho é determinar a distribuição espaço-temporal do caranguejo *U. cordatus* ao longo do manguezal do Rio Piraquê-açu, de acordo com o gradiente horizontal, relacionando sua distribuição com os fatores físico-químicos da água e granulometria e matéria orgânica do sedimento. Mensalmente, no período de setembro de 2004 a agosto de 2005, durante a baixa-mar, são traçadas transecções em três áreas ao longo do rio Piraquê-açu. A transecção 1 (T1) localiza-se na região próxima à foz do rio, a transecção 2 (T2) na faixa média e a transecção 3 (T3) na região interna do rio. Em cada transecção são demarcadas três parcelas de 30 m^2, (sub-divididas em parcelas de 1 m^2) A primeira parcela localiza-se próxima ao canal, a segunda na região intermediária e a terceira, na região alta do manguezal, próxima ao apicum. Em cada parcela, é feito o levantamento do número de tocas abertas e fechadas e os caranguejos são capturados, manualmente ou com auxílio do gancho, por um caranguejeiro. Os caranguejos são mensurados quanto ao comprimento e largura de suas carapaças utilizando-se um paquímetro, determinando-se o sexo de cada indivíduo, que são liberados posteriormente. Em cada parcela são determinadas as temperaturas do ar, do sedimento e da água das tocas abertas e fechadas. São coletadas águas de tocas abertas e fechadas para análises de pH e salinidade, em laboratório (com auxílio de um refratômetro e de peagâmetro). Os resultados preliminares de 8 meses de trabalho revelam que a maior densidade de tocas, ocorre na região interna do estuário, onde também foi observada maior quantidade de caranguejos, com largura de carapaça menor, indicando que as regiões de manguezais localizadas na parte superior do rio são povoadas por caranguejos jovens que vão descendo o rio e se dispersando ao longo do manguezal, povoando-o. As maiores densidades de tocas foram observadas na faixa próxima ao apicum, onde também se localizam os caranguejos jovens. A salinidade variou nos três transectos, sendo a maior média (49,9‰) observada no transecto 1 e a menor (0,0) observada no transecto 3. As maiores salinidades ocorreram na faixa 3 (próxima ao apicum). As variações de salinidade parecem não influenciar a distribuição de caranguejos, pois foram encontrados indivíduos tanto nas regiões com salinidade altas como em regiões com baixas salinidades. Verificou-se a predominância de fêmeas em relação aos machos, indicando que nestes manguezais há uma maior pressão de captura sobre os machos.

DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE CLADÓCEROS (BRANCHIOPODA) MARINHOS NO ESTUÁRIO DA PRAIA DURA, UBATUBA, SP, DURANTE A PRIMAVERA E VERÃO

POSTA 1, P. D. ; LEME 2, M. H. A.
[1,2]Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté, Estrada Municipal Dr. José Luiz Cembranelli, 5000, 12081-010, Taubaté, SP.
[1]patsidella@bol.com.br

Palavras chave: Zooplâncton, Crustacea, Cladocera, temperatura, salinidade.

Introdução

Cladóceros marinhos são organismos zooplanctônicos comumente observados em águas costeiras e estuarinas (1, 2), onde juntamente com outros componentes da comunidade meroplanctônica podem ter um importante papel na produção orgânica marinha (3). Apesar da baixa diversidade de espécies no ambiente marinho, quando comparado aos cladóceros de água doce (2, 4), a sazonalidade destas espécies em termos de abundância, sugere que elas podem ter um importante papel na cadeia alimentar, em particular como recurso para zooplânctons carnívoros e para diversas espécies de peixes que se utilizam de estuários e regiões costeiras como áreas de alimentação, reprodução e desenvolvimento (5, 6).

Rápidos aumentos populacionais de cladóceros estão associados à reprodução partenogenética, que ocorre sob condições ambientais favoráveis, sendo a temperatura considerada o principal fator. Sob condições desfavoráveis, esses organismos produzem ovos de resistência, os quais permanecem no sedimento até que novas condições ambientais favoráveis ocorram (1, 7, 8). Fatores bióticos como as interações presa-predador também influenciam na abundância destas espécies (9).

A distribuição horizontal do zooplâncton em ambientes estuarinos é influenciada principalmente pela ação das marés associadas às correntes de águas locais (10,11). Diversos estudos reportam sobre a distribuição sazonal e temporal de cladóceros em regiões estuarinas e baías costeiras (3, 7, 9), entretanto, investigações sobre a composição temporal em áreas estuarinas próximas à costa são escassas. O presente trabalho objetiva analisar a composição e distribuição temporal das espécies de cladóceros marinhos em um ambiente estuarino raso da região de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo.

Material e Métodos

Durante o período de setembro de 2004 a março de 2005 (primavera/verão) foram realizadas 10 coletas de zooplâncton (com três pseudo-réplicas a cada dia), em uma área estuarina rasa (< 2m de profundidade), localizada junto à desembocadura dos rios Comprido e Escuro (23º 29'S e 45º 09'W) na Praia Dura, município de Ubatuba, SP.

As amostras de zooplâncton foram obtidas por meio de arrastos horizontais, durante as marés enchentes, utilizando-se rede cônica com malha de 150μm, com fluxômetro acoplado para mensurar o volume de água filtrada. As amostras foram imediatamente preservadas em formol 4% neutralizado. Simultaneamente às coletas, foram registrados os dados da temperatura da água (termômetro de mercúrio) e da salinidade (refratômetro óptico). Em laboratório procedeu-se o fracionamento das amostras com partidor Motoda e os cladóceros marinhos foram identificados e quantificados sob estereomicroscópio,.

Para se testar a possível associação entre a densidade (ind.m^{-3}) dos exemplares amostrados e os fatores abióticos, temperatura e salinidade, efetuou-se a correlação linear de Pearson.

Resultados e Discussões

As espécies de cladóceros marinhos que ocorreram no estuário da Praia Dura durante o período de estudo foram *Penilia avirostris, Pleopis polyphemoides* e *Pseudevadne tergestina.* A espécie *P. avirostris* foi a mais abundante representando os cladóceros em 92,78% do total amostrado, seguida pelas espécies *P. polyphemoides* (4,23%) e *P. tergestina* (1,27%). A Fig. 1 apresenta a freqüência relativa dos cladóceros a cada amostragem. A dominância da espécie *P. avirostris* em ambientes estuarinos tem sido relatada por diversos autores (8, 12, 13).

A densidade (ind.m^{-3}) dos cladóceros é apresentada na Fig. 2. A espécie *P. avirostris* ocorreu em todo período de estudo com um remarcado pico na abundância em 22 de março de 2005 (média 1419 $\pm$ 189 ind.m^{-3}). Esta espécie é cosmopolita, com ampla distribuição em águas costeiras e estuarinas de regiões tropicais e temperadas. Em regiões temperadas, sua abundância sazonal tem sido associada às estações mais quentes do ano (1, 7, 14), porém, picos populacionais têm sido observados em regiões tropicais (3, 9).

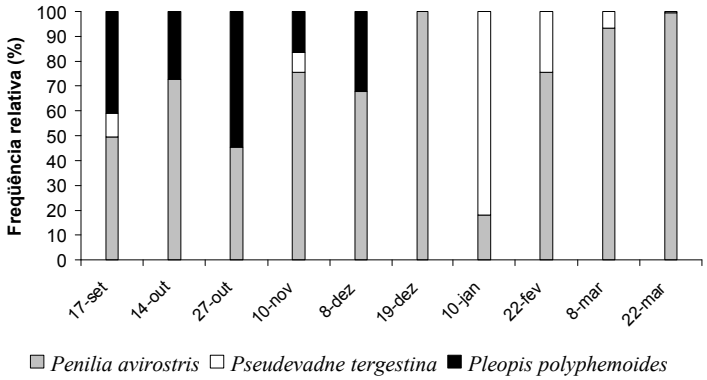


Figura 1. Freqüência relativa dos cladóceros marinhos, durante o período de setembro de 2004 a março de 2005, no estuário da Praia Dura, Ubatuba, SP.

A espécie *P. polyphemoides* ocorreu de setembro a dezembro de 2004 com densidades decrescentes, desaparecendo das amostragens de janeiro a março de 2005. Uma correlação negativa da temperatura *vs*. a abundância de *P. polyphemoides* ($r = -0,64$; $p < 0,05$) foi observada no presente trabalho contrastando com os resultados observados por Marazzo & Valentin (8). De acordo com Onbé, (15) a população de *P. polyphemoides* aumenta quando a temperatura da água está em elevação e tende a declinar sob condições de temperaturas muito elevadas.

A espécie *P. tergestina* apresentou um pico populacional em janeiro (média 30 ± 48 ind.m^{-3}), ocorrendo em menores densidades nas outras amostragens (Fig. 2). A flutuação populacional desta espécie pode estar relacionada com mudanças climáticas (7).

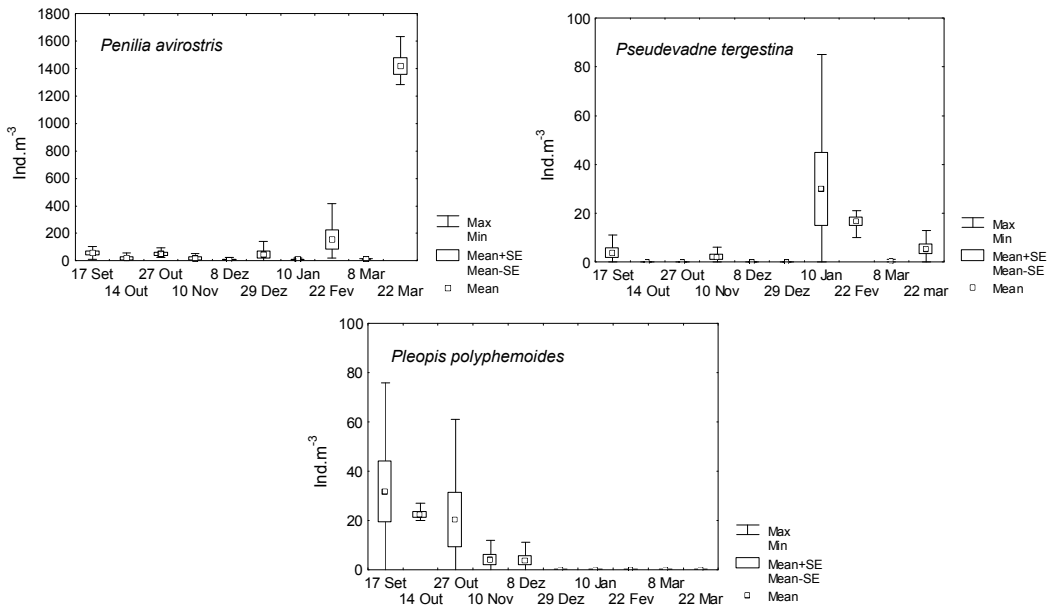


Figura 2. Densidade (ind.m^{-3}) das espécies *P. avirostris*, *P. tergestina e P. polyphemoides* durante o período de setembro de 2004 a março de 2005, no estuário da Praia Dura, Ubatuba, SP.

A temperatura da água durante o período de estudo variou de 22 a 29,5 °C, com aumento gradativo durante as estações primavera e verão. A salinidade apresentou maior variação, de 5 a 35 (Fig. 3). As baixas salinidades observadas durante as amostragens de dezembro e janeiro refletem as condições do elevado aporte dos rios que desembocam no ponto de amostragem sob condições das fortes chuvas de verão associadas à entrada de frentes frias. Não houve correlação entre a abundância das espécies e os parâmetros ambientais analisados ($p > 0,05$), à exceção da associação supracitada para *P. polyphemoides*.

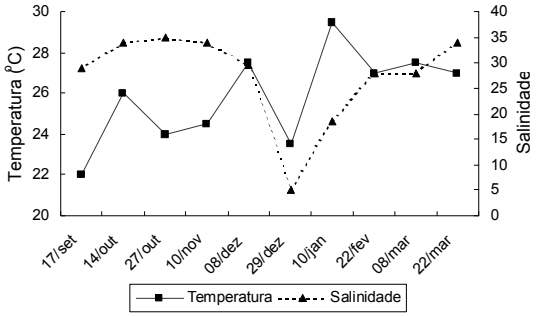


Figura 3. Temperatura e salinidade da água, registradas no momento das amostragens de zooplâncton no período de setembro de 2004 a março de 2005, no estuário da Praia Dura, Ubatuba, SP.

Conclusões

Três espécies de cladóceros marinhos ocorreram ao longo do período deste estudo: *P. avirostris* foi a espécie mais abundante e ocorreu em todos os meses; *P. polyphemoides* foi a segunda espécie em abundância seguida de *P. tergestina*. A espécie *P. polyphemoides* apresentou maior sazonalidade em sua distribuição temporal, a qual esteve relacionada com as menores temperaturas da água na primavera.

Referências

[1] **Gieskes, W.W.C**. 1971. Ecology of the cladocera of the North Atlantic and the North Sea, 1960-1967. Netherlands Journal of Sea Research, 5(3): 342-376.

[2] **Onbé, T.** 1999. Ctenopoda and Onychopoda (=Cladocera). p.797-813. In: Boltovskoy, D. (ed.). South Atlantic zooplankton. Brachuys Publishers, Leiden.

[3] **Gomes, C.L.; Marazzo, A.; Valentin, J.L.** 2000. Temporal and spatial distribution of Cladocera in the coast of Rio de Janeiro City, Brazil. Nauplius, 8(2): 205-214.

[4] **Fryer, G.** 1987. Morphology and classification of so-called Cladocera. Hydrobiologia, 145:19-28.

[5] **Kimmerer, W.J.** 1984. Selective predation and its impact on prey of *Sagitta enflata* (Chaetognatha). Marine Ecololy Progress Series**,** 15: 55-62.

[6] **Wong, C.K.; Chan, A.L.C.; Tang, K.W**. 1992.Natural ingestion rates and grazing impact of the marine cladoceran *Penilia avirostris* Dana in Tolo Harbour, Hong Kong. Journal of Plankton Research, 14 (12):1757-1765.

[7] **Onbé, T; Ikeda, T**. 1995. Marine cladocerans in Toyama Bay, southern Japan Sea: seasonal occurrence and day-night vertical distributions. Journal of Plankton Research, 17(3): 595-609.

[8] **Marazzo, A.; Valentin, J.L**. 2003. Population parameters of *Pleopis polyphemoides* (Crustacea, Cladocera) in a tropical bay. Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 57: 1015-1021.

[9] **Marazzo, A.; Valentin, J.L**. 2000. Daily variations of marine cladoceran densities in a tropical bay, Brazil. Hydrobiologia, 428:205-208.

[10] **Rogers, H.M**.1940 Occurrence and retention of plankton within the estuary. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 5(2): 164-171.

[11] **Tundisi, J.G.O**. 1970. O plâncton estuarino. Contribuições do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Série Oceanografia Biológica, (19):1-22.

[12] **Montú, M.; Cordeiro, T.A.** 1988. Zooplancton del complejo estuarial de la Bahía de Paranaguá. I. Nerítica, 1:61-83.

[13] **Paranaguá, M.N.; Neumann-Leitão, S.L.; Nogueira-Paranhos, J.D.; Silva, T.A.; Matsumura-Tundisi, T.** 2005. Cladocerans (Branchiopoda) of a tropical estuary in Brazil. Brazilian Journal of Biology, 65(1):107-115.

[14] **Della Croce, N.; Bettanin, S.**. 1964-65. Osservazioni sul ciclo biologico di *Penilia avirostris* Dana nel Golfo di Napoli. Bolletino dei Musei Degli Istitute Biologici dell'Universita di Genova 33(197-205): 49-68.

[15] **Onbé, T.** Some aspects of the biology of resting eggs of marine cladocerans. P. 41-55. In: Wenner, A.; Kuris, A. (eds.) Crustacean egg production. A.A. Balkema/ Rotterdam.

COMPOSITION AND FINALITY OF THE MIXED FLOCKS IN SEABIRDS AT ILHA COMPRIDA ISLAND, (SÃO PAULO, BRAZIL).

Barbieri[1], E. ; Pinna[2], V. F.

[1]Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. [2]Centro Universitário São Camilo.
Email: edisonbarbieri@yahoo.com.br

Key words**:** Birds, beach, ecology, sea, marine birds.

Introduction.

Shorebirds are a diverse group of mostly small, long-legged, gregarious birds that live along shorelines and inland waterways worldwide. They fly swiftly in large flocks migrating long distances between their seasonal ranges. The visual impression one gets is of speed and numbers, as entire flocks of tens of thousands of shorebirds are able to elude the fastest of winged predators (1). Shorebirds typically have long, slender legs and bills, relatively long, pointed wings, short tails, and a streamlined body. These features reflect a lifestyle of wading in water, marshes, or mudflats. Shorebirds primarily probe for burrowing invertebrates for food. They also make long-distance migrations between summer breeding and winter foraging areas which requires great strength and endurance. Most shorebirds are commonly found in tidal environments where they spend roughly half of their lives feeding. The rest is spent in flight, on migration, or living in wet meadows or upland grassy fields (2). In Ilha Comprida, 18 species of shorebirds occur regularly. Most occur during the nobreeding season. Except for a few species, shorebirds are grouped into two large families: the Charadriidae (plover family), Scolopacidae (sandpiper family) and coastalbird in Laridae (Gulls and terns). The two groups can generally be distinguished from each other by their feeding habits. Plovers with their large eyes feed by sight, using a run-peck-run strategy. Sandpipers have small eyes but specialized bills that they use as probes, employing the "sewing machine" method of continuous searching. Shorebird diets are quite varied and change with the seasons and the habitat. In this work we provides the record of composition and finality of the mixed flocks in shorebirds and coastalbird on Ilha Comprida Island, (São Paulo, Brazil).

Methods.

Ilha Comprida was formed by the accumulation of sandy sediments and is a prominent landscape at the southern coast of São Paulo State (lat 47º 50`W 24º 52`S). Bird censuses were carried out from 4 June 1999 to 6 May 2002, along all the stretch of 70 km of beach from the locality of Boqueirão Sul and northward to Icapara Channel. Coastal birds and shorebirds were counted on the northward journey from a vehicle moving at about 40Km/h along the lower beach. Such methodology was proposed by Bibby (3) for sandy beaches. The censuses were done in the morning periods from about 08:00 to 11:30 h, during ebb tides, when weather and traffic conditions were good. Weekly Sampling added up a total of 140 samples. Each census had minimum duration of 2:30 hours of observation and maximum of 4:00 hours. Binoculars (7X50 and 20X60) were used for observations.

Results and Discussion.

The results indicate a total of 188 flocks were observed, 120 belonging to marine ecosystems and the remaining 68 belonging to the estuarine environmental. The highest average species numbers were 4 and 6,7 respectively from estuarine environmental and sandy beaches. Of the flocks from sandy beaches, 76% were feeding and 24% were resting. Of the water shelf flocks, 72% were seen feeding while all the flocks from estuarine environmental were 76% resting (Table 1). Most shorebirds occur in mixed flocks at Ilha Comprida beach during migration, which peaks in early-to-mid October and November when they arrive in very large numbers of mixed flocks. Many return in the fall on their southbound migration as well. Spotted sandpipers (*Actitis macularia*), semipalmated plovers (*Charadrius semipalmatus*) were resgistred in mangrove environmental. Greater yellowlegs (*Tringa melanoleuca*), lesser yellowlegs (*Tringa flavipes*), solitary sandpiper (*Tringa solitaria*), sanderlings (*Calidris alba*) and *Calidris fuscicollis* have been found foraging in sandy beach in the mesotidal zone. Only one specie have been found nesting in the dune, this specie was collared plover (*Charadrius collaris).* The frequency of the species record in the sandy beach, mangrove and coastal water in mixed flocks is represented in table 2. During resting, the coastal birds locally occur, in bigger numbers all around the shore of South of the Ilha Comprida island. Their presence of the mixed flocks were most readily observed at Bouqueirão Sul, where the most species ever recorded. About 4000 individual can be seen on an average summer day in Boqueirão sul, including

thousands of gulls (*Larus dominicanus*), terns (*Sterna eurygnatha, S. maxima, S. hirundo, S. hirundinacea*) and cormoron (*Phalacrocarax brasiliensis*). Among the predominant species *Sterna eurygnatha* and *Sterna maxima* had larger registrations in the months of were most common in summer, forming, a lot of times heterospecific decrees flocks along the beach. *Sterna eurygnatha* was nearly always constant in practically every studied month, even so with exception at of November and December of 2001 in which its abundance declined that was accessory. In relation to relative abundance, in the year of 1999 it was dominant and abundant in almost every studied month, exception for January that was not very abundant. In the year 2000 there was the same tendency, however the month that they were not very abundant was the trend was similar except for lower abundance in December. In 2001 the species was rare in January and December and not very abundant in February and March, being dominant and abundant in the other studied months.

One of the most notable and beautiful characteristics of shorebirds is a particular behavioral adaptation - scattered feeders lift off and swiftly consolidate into a graceful flock at the approach of a predator. Each individual's chance of avoiding being eaten is then increased. Some shorebird species are generally solitary, but most will readily join a flock in response to a disturbance (4). Mixed-species flocks are common. Mixed flocks also make bird watching more fun for the beginner, who can use contrasts of size, color, or behavior to spot different species. These nomads travel in search of mudflats, or unvegetated shallows, where they can find aquatic invertebrates to satisfy their specialized diets. Whenever such accommodations are not present along their usual migration routes, like during floods, shorebirds must alter their flight patterns to find them. In other words, their fueling stops depend entirely on habitat conditions (5). The flocks size of shorebirds were influenced by location, activity (roosting, foraging), date, and environmental variables such as tide, cloud cover, temperature, and wind (6). The presence or absence of a predator also affects the size of shorebirds flocks (7) and coastal bird flocks. Our findings indicate that flock sizes of certain species are influenced by abundance and, by inference, seasonality and availability of habitat. Flying swiftly in mixed flocks, they look over all wetlands for suitable feeding and resting sites. Shallows six inches deep might bring down avocets that swing their upturned bills like scythes to stir up tiny minnows and aquatic invertebrates. Water fourinches deep might attract greater yellowlegs, while their close kin, lesser yellowlegs, are foraging in water two inches shallower. They might be accompanied by several species of "peeps"-sparrow-sized shorebirds that are tricky to tell apart -that probe the shoreline mud for food. Individual species in the mixed flocks still congregate in groups, it's likely the different species stay close to one another for mutual protection from predators such as hawks and falcons.

Conclusion.

The flocks size of shorebirds and seabird were influenced by location, activity (roosting, foraging), date, and environmental variables such as tide, cloud cover, temperature, and wind. The presence or absence of a predator, tourist and vehicles also affects the size of shorebirds flocks and coastal bird flocks. Our findings indicate that flock sizes of certain species are influenced by abundance and, by inference, seasonality and availability of habitat. Shorebirds and other migratory species which depend on swampy areas as stopovers are being forced to move to other regions, due to the fast environmental changes occurring in the landscape (8). In Ilha Comprida this process has started in the middle of the 80's, through fast urbanization. Flat and extensive areas adequate to real estate speculation, covered by the sandbanks, were firstly neglected by the persons eager to be closer to the beach due to the dunes invasion. In this district the anthropic action has been changed the island environment, mainly due to the real estate speculation associated to tourism and leisure. This situation can bring problems to the migratory birds, which uses the island as an important stopover in its migratory route.

LITERATURE CITED

[1] **Thurston, H.** 1996. The World of Shorebirds. Sierra Club Books. San Francisco, CA. pp. 117.

[2] **Terres, J. K.** 1991. The Audubon Society Encyclopedia of North American Birds. Wings Books. NY. pp. 1109.

[3] **Biby, J.C.; Burgues, N.D.; Hill, D. A.** 1992. Bird Census Techniques. London, England: Academic, 127p.

[4] **Barbieri, E.; Sato, T.** 2000. Information analysis of foraging behavior sequences of the collared plover (Charadrius collaris). *Ciência e Cultura,* 51(3), 178-184.

[5]**Barbieri, E.; Mendonça, J.T.; Xavier, S.C.** 2000. Distribuição da batuíra-de-bando (Charadrius semipalmatus) ao longo do ano de 1999 na praia da Ilha Comprida. *Notas Técnica FACIMAR*, 4, 69-76.

[6]**Burger, J.; Gochfeld, M.** 1983. Jamaica bay studies V: Flocking association and behavior of shorebirds at an Atlantic coastal estuary. Biol. Behav. 8: 289-318.

[7]**Myers, J. P.** 1984. Spacing behavior of non-breeding shorebirds. Pp.271-321. In: Shorebirds: migration and foraging behavior . Behavior of marine animals, Vol. 6 (J. Burger and B. L. Olla, eds.) Plenum Press, New York.

[8]**Barbieri, E; Mendonça, J.T. 2005.** Distribuition and Abundance of Charadriidae at Ilha Comprida, São Paulo,Brazil. Journal of Coastal Research. 21 (2): 1-10

Table1- Behaviour and total number of the mixed flocks record in Ilha Comprida beach in different environmental: Sandy beach (SB), mangroves (MG), Costal water (CW), number of the specie (NS), individual number (IN).

Environmental	Total	NS	IN	Resting	Foraging
SB	143	18	6000	34 (24%)	108 (76%)
MG	46	8	30	11 (24%)	35 (76%)
CW	14	8	2000	4 (28%)	10 (72%)
Total	188	34	8300	95 (50%)	93 (49%)

Table 2 - Frequency (in %) of the species record in the sandy beach and coastal water in mixed flocks.

Species	Sandy beach	Estuarine environmental	Coastal water
Actitis macularia	6,0	94	0,0
Arenaria interpres	100	0,0	0,0
Calidris alba	100	0,0	0,0
Calidris canutus	100	0,0	0,0
Calidris fuscicollis	96	4,0	0,0
Charadrius semipalmatus	80	20	0,0
Charadrius collaris	90	10	0,0
Fregata magnificens	0,0	20	80
Larus dominicanus	50	20	30
Numenius phaeopus	90	10	0,0
Phalacrocorax brasilianus	10	80	10
Pluvialis dominica	100	0,0	0,0
Pluvialis squatarola	100	0,0	0,0
Sterna eurygnatha	60	20	20
Sterna máxima	70	10	10
Sterna hirundinacea	65	20	15
Sterna hirundo	70	0,0	30
Sula leucogaster	0,0	20	80
Tringa flavipes	100	0,0	0,0
Tringa melanoleuca	100	0,0	0,0
Tringa solitária	10	90	0,0
Vanellus chilensis	100	0,0	0,0

APLICAÇÃO DO ÍNDICE FORAM NA AVALIAÇÃO DA SAÚDE DOS RECIFES DE CORAL DE PORTO SEGURO-BA

OLIVEIRA-SILVA, P.(1); BARBOSA, C.F.(1,2); SEOANE, J.C.S.(3) ; FERREIRA, B.P.(2); ALMEIDA, C.M. (4); QUEIROZ, G.P. (4) & PAES, A.B.(4)

1. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geoquímica. Outeiro de São João Batista, s/no., 5o andar, Centro, Niterói, Rio de Janeiro, CEP: 24020-007; 2. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia. Av. Arquitetura s/no., Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP: 50740-550; 3. Depto. de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Oscar Trompowsky s/no., Ilha do fundão, Rio de Janeiro; 4. Depto. de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense. Outeiro de São João Batista s/no. Instituto de Biologia, Centro, Niterói, RJ. CEP: 24020-007

1. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geoquímica. Outeiro de São João Batista, s/no., 5o andar, Centro, Niterói, Rio de Janeiro, CEP: 24020-007 patriciaols@geoq.uff.br

Palavras-chave: foraminíferos; monitoramento costeiro; bioindicadores

Introdução

Recifes de corais estão entre os ecossistemas mais diversos da Terra. Um dos fatores que proporciona tal diversidade é a abundância de relações simbióticas que permitem uma reciclagem e uso eficiente de recursos nutricionais limitados (1). Nos últimos anos, a comunidade científica vem percebendo um declínio na cobertura dos recifes mundiais estimado em 58% (2) motivada por atividades antrópicas que impactam os corais física, química e biologicamente através da nutrificação, sedimentação, poluição química e sobrepesca no mundo inteiro (3). Além destes, vários problemas associados à sua degradação como as temperaturas elevadas e a radiação UV têm sido consideradas como fatores importantes, uma vez que levam ao branqueamento. Com a finalidade de se preservar estes ambientes a recomendação primária é a utilização de bioindicadores em programas de monitoramento que evitem a perda dos recursos recifais. Sob este aspecto, os foraminíferos podem ser utilizados no diagnóstico dos recifes brasileiros, pois estes protozoários respondem rapidamente aos estresses ambientais em virtude da sua reprodução em taxas relativamente altas e apresentam as mesmas exigências de qualidade da água que os corais (4). A partir disto, foi desenvolvido (5) o chamado FORAM INDEX (*Foraminifera in Reef Assessment and Monitoring*) que proporciona uma ferramenta numérica para avaliar se a qualidade de água no ambiente é adequada para suportar a mixotrofia como o modo nutricional dominante no ecossistema saudável. Este índice é baseado em grupos funcionais de foraminíferos reconhecidos no mundo inteiro, minimizando desta forma a necessidade de especialistas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a saúde ambiental dos recifes de coral de Porto Seguro aplicando-se o índice FORAM.

Material e Métodos

A área analisada neste estudo é o conjunto recifal do Recife de Fora localizado na cidade de Porto Seguro no Estado da Bahia. Esta área caracteriza-se pela presença de bancos de recifes paralelos a linha de costa com formas e dimensões variadas em águas com até 20 metros de profundidade, onde as comunidades de recifes colonizam linhas de *beachrock* (6). A metodologia para a coleta consistiu em amostragens estratificadas aleatórias ao longo de 3 transectos orientados para o norte, sul e leste em relação ao Recife de Fora (Fig.1). Os pontos de coleta tiveram suas posições marcadas com o auxílio de um GPS a fim de serem gerados mapas georeferenciados. Um total de 9 amostras com 3 replicatas cada foram coletadas através de mergulho autônomo, em Janeiro/2005 em estratos de profundidade que variaram entre 2-6 metros, 6-12 metros e entre 12-20 metros. O sedimento coletado foi corado no campo com rosa de Bengala e posteriormente lavado no laboratório através de peneiras com abertura de malha 0.063mm. Um total de 150 indivíduos de foraminíferos foram triados e classificados sob lupas binoculares utilizando-se a literatura disponível.

Após a identificação foi aplicado o índice FORAM (FI) que consiste em:

FI = (10 x Ps) + (Po) + (2 x Ph), onde:

- Ps = Ns/ T, onde o subscrito "s" representa foraminíferos com endossimbiontes.
- Po = No/T, onde o subscrito "o" representa foraminíferos oportunistas.
- Ph = Nh/T, onde o subscrito "h" representa outros foraminíferos pequenos, heterotróficos.

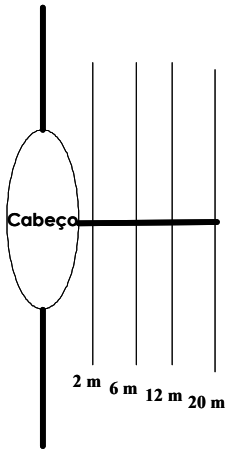


Figura 1: Metodologia de coleta

Resultados Preliminares e Discussão

Um total de 62 gêneros foram identificados até o momento e, posteriormente, classificados de acordo com a literatura quanto ao modo de vida a fim de serem feitos os cálculos para a avaliação do estado dos corais em Porto Seguro e aplicação no índice FORAM. Foram encontrados 411 indivíduos representantes de grupos heterotróficos, 25 de oportunistas e 157 de simbiontes. O resultado após a aplicação do índice foi FI= 3,96 o que indica segundo (5) ambiente local marginal para crescimento de recife e que não se presta à recuperação. As análises geoquímicas ainda não foram finalizadas a fim de se tentar determinar qual a possível causa de se ter encontrado foraminíferos heterotróficos em detrimento dos mixotróficos (Fig. 2). Segundo a literatura conhecida para foraminíferos (7), a alta concentração de nutrientes no sistema pode ser um dos fatores primordiais para tal substituição, o que é reforçado pela presença também de bivalves, esqueletos de algas calcárias e gastrópodes, bem como de fragmentos de corais bioerodidos como o observado em nossas amostras. Resultados mostram uma comunidade representada principalmente por *Quinqueloculina* spp., *Neoeponides* spp, *Miliolinella* spp e *Ammonia* spp. Alguns exemplares de *Amphistegina* apresentam deformações recorrentes em suas carapaças, tais como achatamento próximo à abertura e crescimento irregular.

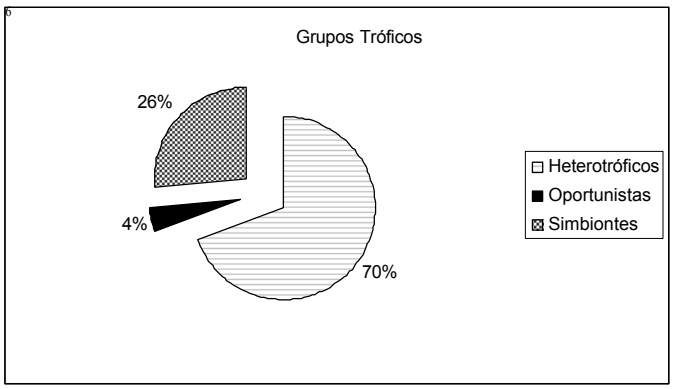


Figura 2: Grupos funcionais de foraminíferos encontrados.

Conclusões

Apesar de ter sido encontrada uma diversidade alta de foraminíferos para a área, verifica-se um número reduzido de indivíduos de cada gênero com tamanhos menores do que os considerados normais e a predominância de formas heterotróficas mostrando que os foraminíferos constituem um bioindicador essencial no gerenciamento costeiro integrado nos recifes da região. A partir do resultado obtido com a aplicação do índice FORAM, é mister que as autoridades competentes atuem de forma a minimizar o problema a fim de que as áreas coralíneas de Porto Seguro sejam preservadas para as gerações futuras. Novas amostragens serão realizadas em Julho/2005 com o objetivo de se avaliar variações temporais na estrutura de comunidades assim como a possível substituição de grupos funcionais. Este trabalho está sendo desenvolvido

para as áreas de Tamandaré, Fernando de Noronha, Abrolhos e Porto Seguro sob o apoio do Ministério do Meio Ambiente através do Projeto PROBIO/MMA, Banco Mundial, GEF e CNPq.

Referências

[1] **Hallock P.; Barnes K.; Fisher E.M.** 2004. Coral-Reef risk assessment from satellites to molecules: a multi-scale approach to environmental monitoring and risk assessment of coral reefs. Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology, 1: 11-39.

[2] **Bryant, D.; Burke, L.; McManus, J.; Spalding, M.** 1998. Reefs at risk: a map-based indicator of potential threats to the world's coral reefs: Washington, DC, World Resources Institute.

[3] **Hallock, P**. 2005. Global change and modern coral reefs: new opportunities to understand shallow-water carbonate depositional processes. Sedimentary Geology, 175: 19-33.

[4] **Hallock P.; Talge, H.K.; Smith, K.; Cockey, E.M.** 1992. Bleaching in a reef-dwelling foraminifer, Amphistegina gibbosa. Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium, Guam, 1:44-49.

[5] **Hallock, P.; Lidz, B.H.; Cockey-Burkhard, E.M.; Donnely, K.B.** 2003. Foraminifera as bioindicators in coral reef assessment and monitoring: the FORAM Index. Environmental Monitoring and Assessment, 81: 221-238.

[6] **Leão, Z.M.A.N.; Kikuchi, R.K.P.; Testa, V.** 2003. Coral and coral reefs of Brazil. In: Cortés, J. Latin America Coral Reefs, 9-52 pp.

[7] **Lidz, B.H.; Hallock, P.** 2000. Sedimentary petrology of a declining reef ecosystem, Florida Reef Tract (USA). Journal of Coastal Research, 16:675-697.

DADOS PRELIMINARES SOBRE A ABUNDÂNCIA, DENSIDADE E FREQÜÊNCIA DE OCORRÊNCIA DA MACROINFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS EXPOSTAS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.

Bergonci1, P. E. A.1; Gil2. G. M.; Maurmann3, F. E.; Thomé4, J. W.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga 6681, Prédio 12D, sala 340, Cep 90619-900, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. paulobergonci@gmail.com

Emerita brasiliensis, Excilorana armata, Mesodesma mactroides, Donax hanleyanus, comunidade.

Introdução

O litoral do Rio Grande do Sul compreende a faixa litorânea de Torres ao Chuí, sendo constituída por terras baixas e arenosas, com grandes lagos e terrenos alagadiços, e relevo de topografia suave (1), compreendendo aproximadamente 660 km de praias expostas ininterruptas (2). Estas praias apresentam uma configuração praticamente retilínea, sem reentrâncias e irregularidades maiores, o que lhe confere um caráter aberto, com praias expostas à ação das ondas de média e elevada energia, sendo assim, caracterizadas como expostas (1).

Seguindo os critérios de Short & Wright (3), as praias arenosas expostas classificam-se como dissipativas, pois se desenvolve sob condições de areia fina, forte ação das ondas e, freqüentemente possuem grande variação da maré, um declive suave e ampla zona de arrebentação, na qual a energia das ondas é dissipada. Segundo Gianuca (4) são estas as características que favorecem a ocorrência de uma macrofauna abundante e diversa, sendo que neste tipo de ambiente a distribuição vertical das espécies segue um padrão de zonação, incluindo uma zona supralitoral, uma mesolitoral ou intermareal (onde se encontra a zona de varrido), e zonas de arrebentação interna e externa (4).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a abundância, as densidades absoluta e relativa e às freqüências de ocorrência (captura) total e relativa da macroinfauna de praia arenosa exposta no litoral do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

As amostras foram tomadas em oito coletas mensais (ago/04 a mai/05) a partir da praia de Pinhal (S30^{o}15’35’’ W50^{o}14’01,9’’), município de mesmo nome, em direção ao sul do Estado em seis transectos eqüidistantes 15 km, totalizando 85 km de costa. O primeiro transecto é determinado mediante sorteio entre dez pontos eqüidistantes um quilometro (cinco para o norte e cinco para o sul), a partir de um local permanente e pré-determinado, garantindo assim, a aleatoriedade na coleta dos dados.

Em cada transecto procedeu-se o cálculo de 30 ondas consecutivas para avaliar o ponto médio de amplitude das ondas (P0), ou seja, da zona de varrido. A partir de P0 são assinalados dois pontos em direção ao infralitoral (P-1 e P-2) e três em direção ao supralitoral (P1, P2 e P3), distantes um desvio padrão da média de amplitude das ondas (P0), totalizando seis pontos por transecto. Enterrou-se um cilindro de 30 cm x 50 cm até 40 cm de profundidade em cada ponto e tamisou-se o material em malha de 0,25 mm. Para obtenção da área mensal amostrada multiplicamos a área transversa do cilindro (0,07m^2) pelo número de pontos em cada transecto e pelo número de transectos, a exceção do mês de maio, no qual foram realizados 18 dos 36 pontos. A área total para os oito meses foi de 20 m^2 e o volume de 7,63 m^3.

Os dados referentes à abundância foram obtidos somando-se o número total de indivíduos amostrados, enquanto que, a densidade absoluta (*d*) foi expressa pelo número de espécimes coletados por unidade de área ou volume de sedimento. A densidade relativa foi determinada pelo quociente entre o total coletado de cada espécie e o somatório de todas as espécies (5). A freqüência total de ocorrência (*f*) foi obtida através da divisão do número total de amostras em que a espécie apareceu pelo número total de amostras. O valor da *f* de cada táxon dividido pelo somatório de todas as *f* fornecerá a freqüência relativa de captura para cada espécie (5).

Resultados e Discussões

Até o momento a espécie mais abundante foi o crustáceo *Emerita brasiliensis* (4352 espécimes), seguida pelo bivalve *Donax hanleyanus* (2233 ind.), do isópode *Excilorana armata* (2078 ind.), poliqueto sp1 (913 ind.), pelo bivalve *Mesodesma mactroides* (682 ind.), poliquetos sp2 (63) e, pelos gastrópodes *Buccinanops duartei* (11ind.) e *Olivancillaria vesica auricularia* (um espécime) (Fig. 1).

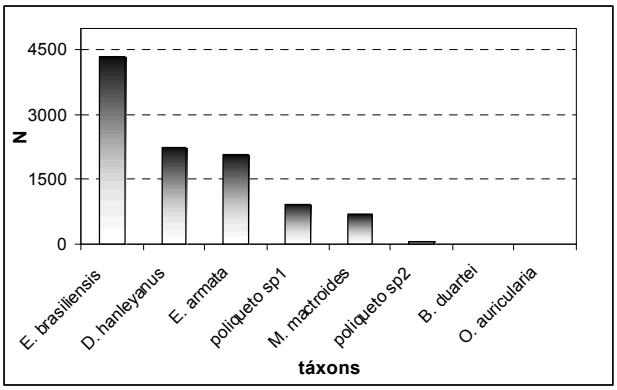


Fig. 01: Abundância parcial da macroinfauna de praia arenosa exposta amostrada.

A densidade absoluta de cada espécie somando-se os meses, foi: *E. brasiliensis*, d = 230 ind/m^2 ou 570 ind/m^3; *D. hanleyanus*, d = 118 ind/m^2 ou 293 ind/m^3; *E. armata*, d = 110 ind/m^2 ou 272 ind/m^3; poliqueto sp1, d = 48 ind/m^2 ou 119 ind/m^3; *M. mactroides*, d = 36 ind/m^2 ou 89 ind/m^3; poliquetos sp2, d = 3 ind/m^2 ou 8 ind/m^3; *B. duartei*, d = 1 ind/m^2 ou 2 ind/m^3; e *O. vesica auricularia* d = 0,05 ind/m^2 ou 0,13 ind/m^3. Os valores referentes à densidade absoluta mensal e a densidade relativa total (todas as coletas) estão na tabela 1.

Tabela 1: Densidade absoluta mensal (ind/m^2) e densidade relativa total (oito meses) das espécies capturadas na área de estudo.

Espécies	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	*dr* (%)
E. brasiliensis	24,6	37,7	956,75	184,13	268,65	156,35	71,83	53,97	42,11
D. hanleyanus	7,14	7,14	43,26	92,46	339,68	171,82	201,98	45,24	21,61
E. armata	175,4	169,44	189,29	85,71	4,36	68,65	51,98	159,52	20,11
poliqueto sp1	11,5	114,29	6,35	48,01	0,79	39,68	11,11	261,11	8,83
M. mactroides	9,52	28,17	56,35	62,3	26,98	67,06	17,86	4,76	6,6
poliqueto sp2	6,74	0,79	5,95	0,79	0,79	0,79	9,13	0	0,6
B. duartei	0	0,79	3,17	0,4	0	0	0	0	0,1
O. auricularia	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0,009

Nas 270 amostras não ocorreu a presença de nenhum organismo em cerca de 20% delas, ou seja, em 54 pontos. As cinco espécies mais capturadas foram, respectivamente: *E. brasiliensis*, f = 0,40, ou seja, a espécie esteve presente em cerca de 108 amostras (*fr* = 25%); *E. armata*, f = 0,35, ocorrendo em 95 pontos (*fr* = 22%); *M. mactroides*, f = 33, aparecendo em 89 amostras (*fr* = 20%); *D. hanleyanus*, f = 27, estando em 73 pontos (*fr* = 17%); e o poliqueto sp1, f = 0,15, sendo encontrado em 40 pontos (*fr* = 9%). A freqüência relativa de ocorrência nos informa a percentagem de captura de uma determinada espécie levando-se em conta os pontos em que ocorreu a presença de toda a macroinfauna. Sendo assim, cerca de 60% da macroinfauna capturada é representa por *E. brasiliensis*, *E. armata* e *M. mactroides*. Na figura 02, pode se observar que dentre as quatro espécies mais capturadas até o momento, *M. mactroides* é aquela que apresenta maior homogeneidade na freqüência de captura total ao longo dos meses.

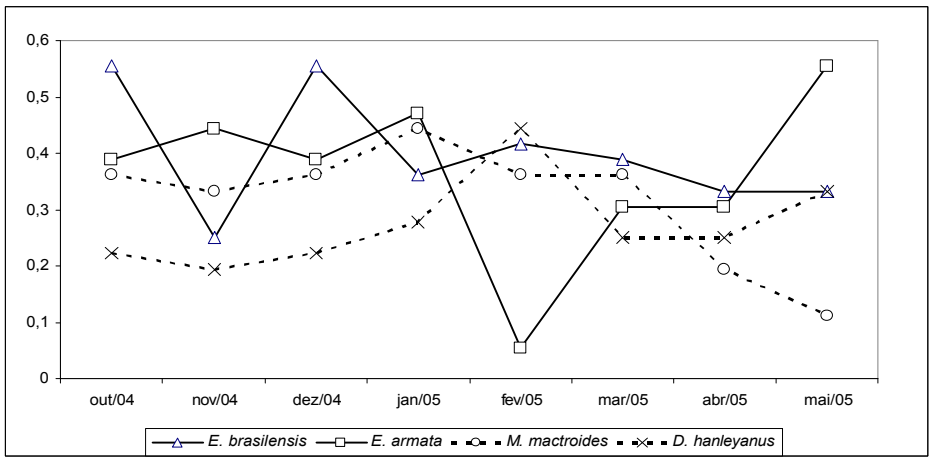


Fig. 02: Freqüência de captura mensal das quatro espécies mais abundantes nas amostras.

Conclusões

Os valores máximos de densidade absoluta para os crustáceos *E. brasiliensis* e *E. armata*, assim como para os dois bivalves *D. hanleyanus* e *M. mactroides*, ocorreram concomitantemente com a época de recrutamento das espécies.

Os resultados preliminares são semelhantes aos de Varoli (6) para a praia da Enseada, Guarujá (SP), onde se evidencia a predominância dos crustáceos na zona entremarés. Dentre as espécies encontradas por Gianuca (7) nas praias de Rio Grande (RS), o autor menciona que *M. mactroides* e *E. armata* são as mais abundantes, enquanto que, o isópode *E. brasiliensis* e o bivalve *D. hanleyanus* foram menos abundantes. Porém, o mesmo cita que cerca de 99% da concentração da biomassa na zona intermareal é devido as quatro espécies com maior freqüência de ocorrência aqui constatada.

Levando-se em conta apenas os moluscos, *D. hnaleyanus* foi à espécie mais abundante, seguida por *M. mactroides*, *B. duartei* e *O. auricularia*, fato constatado por Gil & Thomé (9) na praia arenosa de Arroio Texeira, município de Capão da Canoa (RS). Os autores mencionam também que, das quatro espécies, somente os bivalves foram freqüentes em todos os meses de estudo, fato também constatado por Brazeiro & Defeo, (10) e Gianuca (8).

Para as cinco espécies mais numerosas foi observada uma flutuação temporal na abundância (Fig. 03), o que pode estar relacionada ao comportamento reprodutivo das espécies, aos hábitos alimentares e ao dinamismo (fatores abióticos) ao qual estas praias estão permanentemente expostas, como menciona Gil & Thomé (9).

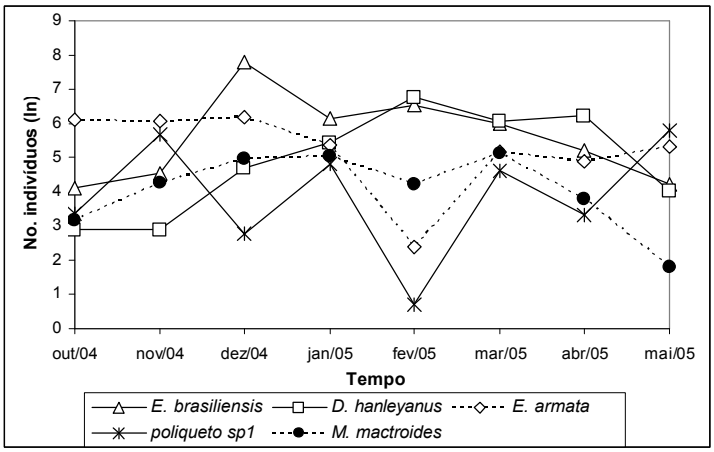


Fig. 03: Curvas de abundância das cinco espécies mais abundantes da macroinfauna amostrada

Referências

[1] **Villwock, J. A**. 1987. Os paleoambientes da Província Costeira do rio Grande do Sul e a possível ocorrência de antigos manguezais na costa do sul do Brasil. Anais III Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira –Síntese dos Conhecimentos. Publ. ACIESP, São Paulo, 1(54): 132-137.

[2] **Tomazelli, L. J.; Villwock, J.** 1992. Considerações sobre o ambiente praial e a deriva litorânea de sedimentos ao longo do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, Porto Alegre, 19(1): 3-12.

[3] **Short, A. D. & Wright, L. D.** 1983. Physical variability of sandy beaches, p. 133-144. In: A. McLachlan & t. Erasmus (eds.). Sandy beaches ecosystems. Junk, The Hague.

[4] **Gianuca, N. M**. 1987. Zonação e produção nas praias arenosas do litoral sul e sudeste do Brasil: síntese dos conhecimentos. Simpósio sobre ecossistemas da costa Sul e Sudeste Brasileiro, Academia de Ciências de São Paulo, v.1, p. 313-332.

[5] **Brower, J. E.; Zar, J. H.; von Ende, C. N.** 1997.Field and Laboratory Methods for General Ecology. Fourth Edition. Boston: McGraw-Hill, 273p.

[6] **Varoli, F. M. F.** 1996. Aspestos da macroinfauna bentônica da região entremarés arenosa da praia da Enseada – Guarujá São Paulo. Acta Biologica Leopoldensia, 18 (2): 39-49.

[7] **Gianuca, N. M.** 1985.The ecology of a sandy beach in Southern Brazil. Tese de Doutorado, não publicada, University of Southampton, Southampton, 330p.

[8] **Gianuca, N. M.** 1983. A preliminary account of the ecology of sandy beaches in Southern Brazil. In: Mclachlan, A. & Erasmus, T. (eds.) Sandy beach as ecosystems, Junk, The Hague, p. 413-419.

[9] **Gil, G. M.; Thomé, J. W.** 2001. Abundância, freqüência e densidade relativa da malacofauna da praia de Arroio Texeira, Rio Grande do Sul. Biotemas, 14(1): 127-136.

[10] **Brazeiro, A.; Defeo, O.** 1996. Macroinfauna zonation in microtidal sandy beaches: is it possible to identify patterns in such variable environments?. Estuarine, Coastal and Shelf Science (1996), n. 42, p. 523-536.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE TRÊS ESPÉCIES DE COPEPODA (CRUSTACEA) NA REGIÃO INTERNA DA BAÍA DE GUANABARA (RIO DE JANEIRO – BRASIL)

Araujo[1], A. V. ; Dias, C. O. & Bonecker, S. L. C

[1] *Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Bloco A, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. adriana_valente@yahoo.com.br*

Palavras chave: Zooplâncton, Estuário, *Acartia tonsa, Acartia lilljeborgi, Oithona hebes*

Introdução

Os copépodes *Oithona hebes*, *Acartia lilljeborgi* e *Acartia tonsa* são espécies estuarino-costeiras freqüentes em baías ao longo da costa brasileira e contribuem, de forma marcante, para a biomassa e dinâmica desses ambientes. Dentre essas três espécies *A. tonsa* é a mais bem estudada, em virtude da sua ampla distribuição. Pode ser encontrada em águas costeiras e estuarinas tropicais, subtropicais e águas temperadas quentes, sendo freqüente em baías eutróficas (1). A espécie do mesmo gênero, *A. lilljeborgi*, ao contrário, possui uma distribuição mais restrita ao Atlântico Sul, assim como centro de dispersão em altas salinidades (2). Já *O. hebes* é uma espécie ainda pouco estudada, encontrada na costa do oceano Atlântico tropical e equatorial e na costa leste do oceano pacífico (3).

A baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Brasil) é um exemplo de sistema estuarino, que apresenta essas espécies em altas abundâncias, inclusive em sua região mais interna, embora em menores densidades (4). A região interna da baía de Guanabara é a mais influenciada pelo processo de eutrofização que esta vem sofrendo nas últimas décadas. O crescimento urbano verificado no entorno da baía, responsável pelo aporte de esgoto doméstico e industrial, aliado a deficiente renovação de águas nessa área, contribui para uma maior poluição da água (5). Sua porção mais à oeste, próxima à Ilha do Governador é a mais seriamente afetada, em virtude da menor circulação de águas, que aumenta consideravelmente a influência da drenagem continental (2). A porção mais à leste, onde existe a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapemirim, recebe uma maior influência das águas da entrada da baía, havendo uma melhor qualidade da água (6). Em conseqüência disso, forma-se um gradiente espacial de poluição oeste-leste, que pode influenciar a composição e abundância das espécies presentes.

Os objetivos deste trabalho foram verificar a variação temporal de *O. hebes*, *A. tonsa* e *A. lilljeborgi* ao longo do período de estudo e avaliar possíveis diferenças entre suas abundâncias no gradiente espacial de poluição oeste-leste da área mais interna da baía de Guanabara.

Materiais e Métodos

Os copépodes foram coletados no período de junho de 2000 a agosto de 2001, em três estações localizadas de acordo com o gradiente espacial de poluição oeste-leste da região interna da baía de Guanabara (Fig. 1): 1 – Boca Larga (22°45'44"S, 43°11'29"W) em frente a desembocadura do canal Boca Larga, à oeste; 2 – Boqueirão (22°44'29"S, 43°08'59"W), próximo à ilha de Boqueirão, com localização central; e 3 – Piedade (22°44'43"S, 43°05'35"W), próximo a Laje Piedade, à leste. Para cada estação, foram realizadas três réplicas.

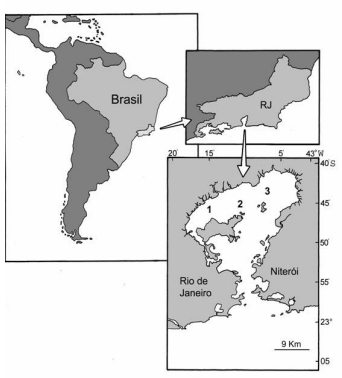


Figura 1 – localização das estações de coleta na baía de Guanabara.

As amostras foram obtidas através de arrastos horizontais sub-superficiais, com rede cilindro-cônica de malha de 200 μm. Para estimativa do volume filtrado, um fluxômetro previamente aferido foi fixado a boca da rede. Imediatamente após as coletas o material foi colocado em solução de formaldeído 4% para preservação. Temperatura e salinidade da água foram medidas com o auxílio de um termosalinômetro.

A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para identificar diferenças significativas entre as estações de coleta e as densidades das três espécies ($p < 0,05$). Para analisar a relação entre os fatores ambientais e as densidades das espécies foi feita regressão para cada uma das espécies em cada estação de coleta. Para ambas as análises, os dados foram transformados em log (x+1) para normalizá-los. As analises foram realizadas no programa Statistica®.

Resultados e Discussões

A espécie que apresentou maior frequência de ocorrência ao longo das estações de coleta foi *O. hebes*, com 100% de frequência, seguida por *A. tonsa* e *A lilljeborgi*, respectivamente com 97 e 85% de frequência. Com relação a representatividade dentro da comunidade de copépodes, *O. hebes* representou 36% da comunidade, enquanto *A. tonsa* e *A. lilljeborgi* representaram 18 e 16% respectivamente.

A dominância observada pelas espécies *O. hebes*, *A. tonsa* e *A. lilljeborgi* está de acordo com o observado para outras baías na região Sul (7) e Nordeste (8) do Brasil, onde estas espécies foram as mais frequentes e abundantes.

Acartia tonsa começou a ser citada para a baía de Guanabara somente em estudos realizados a partir da década de 1990 (6). Wandeness *et al* (2), em estudo de 1985 na baía de Guanabara, encontraram apenas *A. lilljeborgi* como representante da família Acartiidae, sendo inclusive a espécie mais abundante. No entanto, estudos recentes mostram *A. tonsa* como uma espécie bem distribuída ao longo de toda a baía de Guanabara, o que pode ser explicado pelo seu sucesso em ambientes eutrofizados, dada a ampla disponibilidade de alimento.

Foi observada uma tendência de variação espacial na densidade das três espécies de copépodes, causada pelos menores valores de densidade média observados em Boca Larga (Tab. 1). As densidades de *O. hebes* e *A. tonsa* apresentaram diferenças significativas em Boca Larga em relação à Piedade e Boqueirão ($p < 0,05$). Enquanto a densidade de *A. lilljeborgi* apresentou diferença significativa somente entre Piedade e Boca Larga ($p < 0,05$), embora essa diferença tenha ficado próxima do significativo para Boqueirão e Boca Larga ($p = 0,0567$). Essas diferenças confirmam o maior comprometimento ambiental de Boca Larga, visto os baixos valores de densidade apresentados até mesmo pelas espécies mais abundantes.

	Oithona hebes			*Acartia lilljeborgi*			*Acartia tonsa*		
	Boca Larga	Boqueirão	Piedade	Boca Larga	Boqueirão	Piedade	Boca Larga	Boqueirão	Piedade
Jun/00	0,1 ± 0,2	12,1 ± 9,1	1544,6 ± 1413,6	0,2 ± 0,2	5,8 ± 7,5	1629,6 ± 1468,7	0,0	6,5 ± 8,2	503,2 ± 448,9
Jul/00	1,1 ± 0,5	5635,7 ± 5095,4	1449,6 ± 898,5	1,8 ± 0,3	868,5 ± 254,8	1241,7 ± 1442,4	1,0 ± 0,2	591,0 ± 634,2	1634,2 ± 1527,0
Ago/00	53,5 ± 71,7	122,7 ± 132,7	165,2 ± 57,6	8,1± 3,8	25,3 ± 23,7	15,6 ± 10,1	16,9 ± 1,0	45,9 ± 38,9	40,4 ± 29,4
Set/00	44,8 ± 49,0	99,0 ± 141,0	204,3 *	45,2 ± 4,6	230,9 ± 76,7	83,0*	66,4 ± 37,5	243,0 ± 107,3	89,4*
Out/00	10,5 ± 12,2	14,7 ± 15,0	30,1 ± 8,6	3,2 ± 3,7	13,2 ± 5,5	23,5 ± 15,6	23,3 ± 28,2	44,2 ± 13,2	71,5 ± 41,1
Nov/00	< 0,1	3,1 ± 1,3	7,7 ± 3,9	0,7 ± 0,6	1,9 ± 2,6	2,6 ± 1,2	5,3 ± 4,6	31,2 ± 18,9	82,5 ± 33,0
Dez/00	81,1 ± 53,0	6,37 ± 24,0	35,1 ± 33,5	0,0	2,4 ± 4,1	0,2 ± 0,3	80,5 ± 58,0	220,6 ± 108,2	52,4 ± 71,7
Jan/01	5,6 ± 4,9	1,8 ± 1,1	1,6 ± 0,9	0,0	0,0	0,0	68,6 ± 33,7	36,2 ± 14,0	31,7 ± 9,1
Fev/01	5,8 ± 1,0	4,7 ± 1,6	26,9 ± 37,6	0,2 ± 0,3	0,9 ± 0,8	0,2 ± 0,3	34,1 ± 8,5	147,2 ± 18,5	123,0 ± 149,3
Mar/01	0,2 ± 0,3	5,3 ± 6,8	23,4 ± 26,0	0,0	0,9 ± 1,5	5,6 ± 5,9	18,4 ± 6,3	157,9 ± 65,9	390,7 ± 78,1
Abr/01	0,1 ± 0,2	0,5 ± 0,5	0,9 ± 1,0	0,0	0,3 ± 0,0	1,0 ± 1,0	24,3 ±5,7	26,8 ± 5,1	68,8 ± 8,5
Mai/01	7,9 ± 7,5	5,3 ± 3,7	21,6 ± 14,4	2,5 ± 1,1	6,4 ± 5,8	16,7 ± 16,5	4,9 ± 3,1	1,9 ± 0,4	22,0 ± 4,6
Jun/01	0,9 ± 0,8	1,4 ± 0,6	4,3 ± 1,3	189,4 ± 101,3	66,2 ± 19,5	239,9 ± 88,1	2,4 ± 1,0	1,6 ± 2,8	6,9 ± 5,0
Jul/01	0,7 ± 0,9	1,0 ± 1,3	6,2 ± 4,1	24,4 ± 5,2	12,9 ± 10,1	48,0 ± 3,6	1,0 ± 1,1	0,1 ± 0,1	0,3 ± 0,5
Média	13,9 ± 13,6	426,8 ± 388,2	251,5 ± 192,4	19,5 ± 8,8	88,3 ± 29,5	236,3 ± 234,9	24,4 ± 14,1	111,0 ± 74,0	222,6 ± 185,1

Tabela 1 – Densidade média (ind.m^{-3}) (média ± desvio padrão) das três espécies de copépodes nas estações de coleta ao longo do período de estudo. *coletas aonde não foram realizadas réplicas.

As espécies *Oithona hebes*, *A. lilljeborgi* e *A. tonsa* apresentaram picos de densidade durante o inverno de 2000 (*O. hebes*: 5635 ind.m^{-3} em Boqueirão/julho 2000; *A. lilljeborgi*: 1629 ind.m^{-3} em Piedade/junho 2000; e *A. tonsa*: 1634 ind.m^{-3} em Piedade/julho de 2000). Após esse período *Acartia lilljeborgi* foi a única espécie que voltou a apresentar picos de densidade na mesma época no ano seguinte. Ao contrário, *O. hebes* não voltou a apresentar valores expressivos de densidade (< 80 ind.m^{-3}) em nenhuma das três estações após setembro de 2000, embora tenha estado presente ao longo de todo período de estudo. *Acartia tonsa* foi a espécie mais abundante a partir de outubro de 2000, apesar de não apresentar altos valores de densidade (entre 5 e 400 ind.m^{-3}). Essa espécie deixou de ser a mais abundante no inverno de 2001, quando foi substituída por *A. lilljeborgi* (Tab. 1).

As densidades de *O. hebes*, *A. tonsa* e *A. lilljeborgi* não mostraram correlação significativa ($p > 0,05$) com a variável ambiental salinidade nas três estações de amostragem. Já para a variável temperatura, houve correlação negativa significativa ($p < 0,05$) para *O. hebes* e *A. lilljeborgi* nas estações que possuem uma melhor qualidade da água (Piedade e Boqueirão) (Fig. 3A e 3B), enquanto *A. tonsa* mostrou correlação positiva significativa ($p < 0,05$) em Boca Larga, estação mais impactada das três analisadas (Fig. 3C).

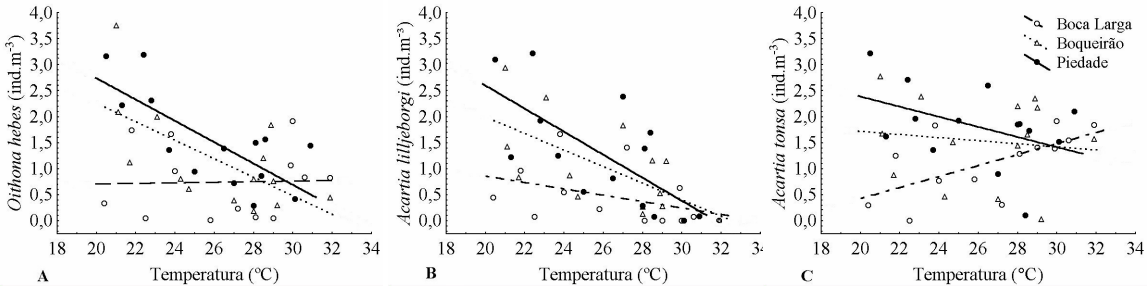


Figura 3 – Regressão entre densidade de cada uma das três espécies de copépodes (ind.m^{-3}) e temperatura (°C) nas três estações de coleta. (A) *O. hebes* – Boca Larga: $r^2 << 0,01$; $p > 0,05$; $y = 0,60 + 0,01x$; Boqueirão: $r^2 = 0,41$; $p < 0,05$; $y = 5,81 - 0,1x$; Piedade: $r^2 = 0,56$; $p < 0,05$; $y = 6,84 - 0,20x$. (B) *A. lilljeborgi* – Boca Larga: $r^2 = 0,16$; $p > 0,05$; $y = 2,09 - 0,06x$; Boqueirão: $r^2 = 0,40$; $p < 0,05$; $y = 5,17 - 0,16x$; Piedade: $r^2 = 0,47$; $p < 0,05$; $y = 7,03 - 0,22x$. (C) *A. tonsa* – Boca Larga: $r^2 = 0,39$; $p < 0,05$; $y = -1,69 + 0,11x$; Boqueirão: $r^2 = 0,02$; $p > 0,05$; $y = 2,31 - 0,03x$; Piedade: $r^2 = 0,18$; $p > 0,05$; $y = 4,33 - 0,10x$.

A correlação negativa encontrada para as densidades de *A. lilljeborgi* e *O. hebes* com a temperatura confirma a observação de que os picos de densidade dessas espécies ocorreram durante as menores temperaturas encontradas no inverno de 2000 e 2001, e está de acordo com o encontrado por Machado (6) para espécies de copépodes na baía de Guanabara. *Acartia tonsa* foi a única espécie que apresentou correlação positiva com a temperatura, confirmando sua preferência por águas quentes e eutróficas (1).

Conclusões

Foi observada uma tendência de distribuição espacial, onde a área mais poluída (Boca Larga) apresentou as menores densidades. A poluição afeta a densidade das três espécies mais abundantes de copépodes da região interna da baía de Guanabara.

Não foi encontrado um padrão de variação temporal definido para as três espécies de copépodes. Apenas *A. lilljeborgi* apresentou um padrão de variação temporal onde as maiores densidades foram encontradas nos meses de inverno.

As densidades de *A. lilljeborgi* e *O. hebes* estão correlacionadas negativamente com a temperatura. Esse fato só não é observado quando a qualidade da água se mostra altamente comprometida, aonde outros fatores passam a influenciar as variações de densidade.

Referências

[1] **Gomes, C.L; Marazzo, A.; Valentin, J.L.** 2004. The vertical behaviour of two calanoid copepods, *Acartia tonsa* Dana, 1849 and *Paracalanus parvus* (Claus, 1863) in a stratified tropical bay in Brazil. Crustaceana, 77 (8): 941-954.

[2] **Wandeness, A.P.; Mattos, M.A.R. & Nogueira, C.S.R.** 1997. Copepoda (Crustacea) da Baía de Guanabara, RJ. I composição específica. Arquivos de Biologia e Tecnologia. 40 (2): 377-381.

[3] **Bradford-Grieve, J.M.; Markaseva, E.L.; Rocha, C.E.F. & Abiahy, B.** 1999. Copepoda. In: Boltovskoy, D. (Ed.) South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden. v. 2. p. 869-1098.

[4] **Araujo, A.V.; Bonecker, S.L.C.; Dias, C.O.** 2004. Temporal and spatial variation of Copepoda (Crustacea) in the inner region of Guanabara Bay (Rio de Janeiro – Brazil). BDUA Journal of Biology (abstract book of the Plankton Symposium III).

[5] **Paranhos, R., Mayr, L.M.; Castilho, P.C.** 1993**.** Temperature and salinity trends in Guanabara Bay (Brazil) from 1980 to 1990. Arquivos de Biologia e Tecnologia, 36 (4): 685-694.

[6] **Machado, C.F. 2002.** Distribuição espaço-temporal da classe Copepoda na Baía de Guanabara, RJ, Brasil. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional. 70 pp.

[7] **Resgalla Jr., C.** 2001. Estudo de impacto ambiental sobre a comunidade do zooplâncton na enseada do Saco dos Limões, baía sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. Atlântica, 23: 5-16.

[8] **Silva, A.P.; Newmann-Leitão, S.; Schwamborn, R.; Gusmão, L.M.O.; Silva, T.A.** 2004. Mesozooplankton of na impacted bay in North Eastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, 47 (3): 485-493.

MECANISMOS FORÇANTES DA CIRCULAÇÃO NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE À BAÍA DE CAMAMU, PORÇÃO CENTRAL DO LITORAL BAHIANO.

Amorim, F.N.A. [(1)]; Cirano, M. [(1)]

[1] *Laboratório de Hidrodinâmica e Sedimentação Costeira e Estuarina – CPGG/UFBA – fna@cpgg.ufba.br, mauro@cpgg.ufba.br*

Palavras chave: corrente supra-inercial, corrente sub-inercial, ventos, marés.

Introdução:

A baía de Camamu, localizada entre as latitudes de 13º 40,2" S e 14º 12,6" S e longitudes de 38º 55,8" W e 39º 9,6" W, ocupa a porção central do litoral bahiano. Com uma área superficial de 249,32 km^2, abriga em seu interior um rico ecossistema estuarino, com manguezais de grande potencial pesqueiro, restingas na borda litorânea, remanescente da Mata Atlântica e inúmeras ilhas, dentre as quais as mais importantes são as ilhas Grande, com maior população nativa, Pequena e Âmbar (Fig. 1).

Esta baía faz parte da bacia de Camamu, uma bacia marginal cretácea com cerca de 12.000 km^2, que, nos últimos anos, vem sendo alvo frequente da indústria petrolífera. Os direitos de exploração de petróleo e gás natural nesta bacia têm sido submetidos à licitação pela Agência Nacional de Petróleo – ANP(1), sendo que dezesseis blocos já foram liberados para exploração, todos no mar, dentre os quais os blocos BM-CAL-4 e BM-CAL-5 encontram-se a menos de 10km e 15km, respectivamente, da entrada da baía, apresentando risco potencial de acidentes envolvendo derrames de óleo em seu entorno.

O projeto intitulado "Monitoramento Oceanográfico das Áreas de Risco a Derramamentos de Óleo – Costa Central da Bahia - MARDOBA", Edital CT-Petro/CNPq/2003, tem como um dos objetivos produzir mapas de sensibilidade que possibilitem delimitar a Área de Influência das Atividades Petrolíferas no Litoral Central da Bahia, usando como ferramenta o modelo de dispersão General NOAA Oil Model Environment – GNOME(2), o qual trabalha acoplado aos modelos numéricos hidrodinâmico POM(3) e atmosférico ETA(4).

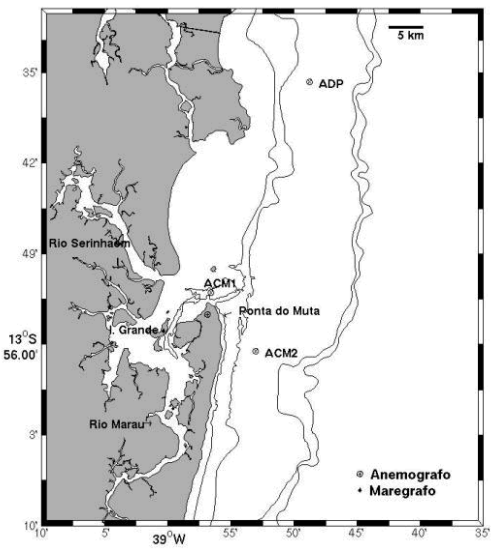


Figura 1: Localização da região de estudo com as principais ilhas e afluentes e a localização dos pontos de monitoramento.

Uma etapa crucial em qualquer estudo de modelagem hidrodinâmica é a obtenção de dados observacionais. Com base nesta premissa, o presente trabalho teve como objetivo estudar o padrão de circulação na plataforma adjacente à baía de Camamu entre as isóbatas de 10m e 50m, baseado em coletas realizadas durante o verão de 2002/2003 e inverno de 2003, de forma a quantificar as principais forçantes da circulação nesta região e que servirão para a calibração e validação do modelo numérico POM(3).

Material e Métodos:

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos durante o período de verão (14/12/2002 a 03/02/2003) e inverno (21/05/2003 a 27/06/2003) e constaram de registro contínuo de: i) série temporal de correntes a partir de um correntógrafo acústico de efeito doppler, fundeado a 5m da superfície nos pontos ACM1 (profundidade local de 15m) e ACM2 (profundidade local de 28m) e a partir de um perfilador acústico de efeito doppler, configurado para registrar a estrutura vertical das correntes entre as profundidades de 8m e 41m, durante a campanha de verão e entre as profundidades de 4m e 40m, durante a campanha de inverno, no ponto ADP (profundidade local de 42m); ii) série temporal de ventos a 10m da superfície do mar, a partir de um anemógrafo localizado em Barra Grande e iii) série temporal de elevações do nível do mar a partir de um sensor de pressão instalado na Ilha Grande, interior da Baía de Camamu, Fig. 1.

Os dados de vento e correntes foram inicialmente filtrados de forma que valores $|x-X| > 3\sigma$ fossem eliminados, sendo X e σ a média e o desvio-padrão dos valores observados, respectivamente. Considerando-se uma distribuição normal, os dados localizados fora deste limite representam apenas 0,36% da frequência total de ocorrência(5), eliminando erros acidentais ou "spikes" resultantes de falhas nos equipamentos utlizados para a coleta de dados.

Para uma melhor compreensão dos processos e a análise das séries temporais de correntes, cada série foi rotacionada e orientada em relação aos seus respectivos eixos principais, que é aquele que apresenta a maior variância das correntes observadas, sendo sua orientação dada em relação ao norte verdadeiro com um ângulo de orientação horária θ (6)(7). Considerando-se que para cada ponto existem, pelo menos, duas séries temporais, a orientação do eixo principal foi obtida a partir da média dos ângulos dos eixos principais de cada série, adotando-se três ângulos de rotação, um para cada ponto de monitoramento.

Como os processos que governam a circulação atuam em escalas de tempo distintas, as séries temporais de correntes foram divididas em duas bandas temporais (6)(7), sendo adotado como limite entre as duas bandas uma média do período inercial local, com valor T_f=50h, sendo $T_f=2\pi/f$, onde $f=2\Omega sen\theta$ é o parâmetro de Coríolis.

As séries de vento também foram divididas nas mesmas bandas de frequência que as correntes e rotacionadas em relação ao eixo principal obtido para os pontos de monitoramento, permitindo quantificar a correlação do vento com as correntes observadas. Para quantificar a influência da maré em cada ponto monitorado, as séries de correntes de maré foram previstas, com base na análise harmônica proposta por Franco(8), a partir das séries de correntes na frequência supra-inercial.

Resultados e Discussões:

A série temporal de correntes observadas no ponto de monitoramento ACM1, para a profundidade de 5m da superfície, foi rotacionada em 85º, ficando as correntes positivas orientadas em direção ao oceano e à Ponta do Mutá (Fig. 1). As correntes mais relevantes neste ponto são aquelas que ocorrem na banda supra-inercial, estando orientadas preferencialmente paralelas ao canal principal, com intensidades máximas de 94 cm s^{-1} no verão e 84 cm s^{-1} no inverno. Os percentuais de explicação da variância nesta banda são da ordem de 99,6% e 77,7% para as componentes paralelas e perpendiculares ao canal, respectivamente, durante o verão e de 97,5% e 87,5% para as componentes paralelas e perpendiculares ao canal, respectivamente, durante o inverno.

A contribuição da banda sub-inercial ocorre na composição da fraca velocidade residual, com valores de 4,2 cm s^{-1} e –1,8 cm s^{-1}, nas componentes paralela e perpendicular ao canal, durante o verão e valores de 3 cm s^{-1} em ambas as componentes durante o inverno.

As correntes de maré são, dentro da banda supra-inercial, o principal mecanismo gerador das correntes, explicando 99,6% e 77,7% da variabilidade das correntes paralela e perpendicular ao canal durante o verão e 96,7% e 61,4% das mesmas, durante o inverno. O desvio-padrão das correntes paralelas ao canal variou entre 33 cm s^{-1} e 36 cm s^{-1}. A baixa correlação entre a componente perpendicular ao canal e as marés está relacionada ao fato desta componente ser mais suscetível às variações causadas por forçantes como vento e gradientes de pressão entre as duas extremidades do canal(8).

No ponto ACM2 (Fig1), localizado na plataforma interna sob a isóbata de 28m, as maiores variâncias das correntes foram observadas paralelas à linha de costa, ficando o eixo principal orientado em 13º. As correntes paralelas à linha de costa apresentaram intensidades médias de –20,7 cm s^{-1} durante o verão e 13,4 cm s^{-1} durante o inverno, cerca de quatro vezes mais intensas que as correntes perpendiculares à costa, com explicação de 72% (verão) e 87,1% (inverno) de sua variabilidade na banda sub-inercial. Estas correntes apresentaram alta correlação com o vento, com coeficiente de correlação de 0,68 no verão, quando as correntes foram mais persistentes com desvio-padrão cerca de três vezes menor que a média, e 0,92 no inverno, quando as correntes foram mais variáveis com desvio-padrão comparável à média.

As correntes perpendiculares à costa neste ponto apresentaram o maior percentual de explicação da variabilidade na banda supra-inercial, com valores de 65,6% e 60%, durante o verão e inverno, respectivamente. No entanto, somente cerca de 56,6%, (verão) e 40,7% (inverno) desta variabilidade foi explicada pelas correntes de maré.

No ponto ADP (Fig. 1), localizado na plataforma média sob a isóbata de 42m, e onde as correntes foram monitoradas ao longo da coluna d'água, as maiores variabilidades foram observadas na componente paralela à costa, ficando o eixo principal orientado em 4º, com correntes positivas em direção ao oceano e ao norte.

Durante o verão as correntes paralelas à costa apresentaram grande cisalhamento vertical, com valores médios de –21,6 cm s^{-1} em superfície e –4,7 cm s^{-1} no fundo, e foram bastante persistentes, com desvio-padrão cerca de metade da média, com exceção das correntes próximas ao fundo, que apresentaram desvio-padrão comparável à média. As correntes apresentaram correlação similar com ambas as bandas, sendo grande parte da variabilidade das correntes supra-inerciais explicadas pelas correntes de maré, principalmente na componente barotrópica, que apresentou variância de 72%. As correntes na banda sub-inercial apresentaram alta correlação com o vento, com coeficiente de correlação de até 0,91 em superfície.

Durante o inverno as correntes paralelas à costa também apresentaram grande cisalhamento vertical, com valores extremos entre superfície e fundo de 15,3 cm s^{-1} e 1,5 cm s^{-1}, respectivamente. No entanto, nesta estação as correntes foram mais transientes, principalmente nas camadas inferiores que apresentaram desvio-

padrão cerca de três vezes maior que a média. As correntes paralelas à costa apresentaram maior correlacão com a banda sub-inercial, principalmente para a componente barotrópica, com cerca de 93% de explicação da variabilidade nesta banda. O vento apresentou alta correlação com estas correntes, com coeficiente de correlação de 0,87 para as correntes superficiais. Comparado com os resultados apresentados durante o verão, as correntes de maré na componente paralela à costa foram menos influentes, representando apenas 34,6% da explicação da variabilidade da componente barotrópica.

As correntes perpendiculares à costa foram, em geral, muito fracas, com valores em superfície de 1,4 cm s^{-1} (3,3 cm s^{-1}) e fundo de –2,3 cm s^{-1} (-0,9 cm s^{-1}) para o verão (inverno), sendo grande parte da variabilidade destas correntes explicada pela banda supra-inercial durante as duas estações, com variância de até 93% para a corrente barotrópica durante o verão. No entanto as correntes de maré foram mais importantes na explicação da variabilidade das correntes perpendiculares à costa durante o verão, com cerca de 48% (superfície) e 50,8% (fundo) de explicação da variabilidade, do que no inverno, com 36% (superfície) e 26% (fundo) de explicação da variabilidade

Conclusões:

As correntes no ponto ACM1 são claramente forçadas pela maré, com as correntes principais alinhadas paralelamente ao canal principal, sendo as residuais orientadas em direção ao mar, indicando que neste ponto as correntes são preferencialmente de vazante.

Nos ponto ACM2 e ADP, as correntes principais estão alinhadas em relação à costa e são fortemente influenciadas por forçantes sub-inerciais, sendo que o vento apresenta um coeficiente de correlação com estas correntes que varia de 0,68 a 0,92. Além das correntes reverterem entre verão e inverno, devido à reversão do sistema de ventos, observa-se que durante o verão as correntes são mais intensas e menos variáveis que no inverno. A maior variabilidade destas correntes provavelmente está associada à maior variabilidade do campo de vento durante o inverno, devido à entrada mais freqüente de frentes-frias.

No ponto ADP foi observado significativo cisalhamento vertical nas correntes paralelas à costa, sem no entanto ocorrer inversão das correntes. Segundo Wong(7), em regiões razoavelmente rasas e com fraca estratificação vertical, como observado em ADP, as camadas de Ekman de superficie e fundo podem se sobrepor, e as rotações anti-horárias da camada de Ekman superficial podem cancelar as rotações horárias das camadas de Ekman de fundo, resultando em correntes que fluem predominantemente na direção do vento.

As correntes perpendiculares à costa, nos pontos ACM2 e ADP, apresentaram maior correlação com a banda supra-inercial, sendo as correntes de maré responsáveis por grande parte desta variabilidade durante o verão. Como observado por Lentz(6), no ponto ADP estas correntes sugerem a tendência de um transporte superficial em direção ao mar (off-shore) ser balanceado por um transporte em direção à costa (on-shore) nas camadas mais profundas.

Referências:

(1) Agência Nacional de Petróleo, 2005. http:// www.anp.gov.br
(2) General NOAA Oil Model Environment., 2005. NOAA – Office of Response an Restoration. hazardous Materials Response Division. Seattle, Washington.
(3) Blumberg, A. F.; Mellor, G. L., 1987. A description of a three-dimensional coastal ocean circulation model. In: HEAPS, N. S. (Ed.). Three-Dimensional Coastal Ocean Models. Washington, D. C.: American Geophysical Union, Coastal and Estuarine Series, v. 4, p. 1-16.
(4) ETA Model. National Center of Environmental Prediction – NCEP/NOAA.
(5) Emery, J. W.; Thompson, R. E., 1997. Data analysis methods in physical oceaography. Nova York, EUA, Elsevier Science Inc., 634pp.
(6) Lentz, S. J., 1994. Current Dynamics over the Northern Carolina Inner Shelf. J. Phys. Oceanogr., v. 24, n. 12, p. 2461-2478, 1994.
(7) Wong, K-C, 1999. The wind driven currents on the Middle Atantic Bigth inner shelf. Cont. Shelf Res., v. 19, p. 757-773.
(8) Franco, A. S., 1988. Tides: Fundamentals, Analysis and Predction. São Paulo, Brasil, Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 249 pp.
(9) Uncles, R. J., 2002. Estuarine Physical Processes Research: some recent studies and progress. Estuarine, Coastal an Shelf Science, v. 55, p. 829-856.

VARIAÇÃO ESPACIAL DA GRANULOMETRIA, MATÉRIA ORGÂNICA E FÓSFORO TOTAL NO SEDIMENTO, EM ÀREAS SOB INFLUÊNCIA DE CULTIVO DE MEXILHÕES, ANCHIETA-ES.

SUBTIL[1], E. L.; GARCIA[2], A. N.; BARROSO[3], G. F.

1 – dudulucass@yahoo.com.br

Palavras chaves: mexilhões, sedimento, granulometria, matéria orgânica e fósforo total.

Introdução

Os mexilhões são moluscos bivalves filtradores que removem o material orgânico particulado em suspensão da coluna d'água como forma de alimentação, podendo este ficar retido no organismo formando seu tecido, ou voltar para a coluna d'água em forma de fezes e pseudofezes (3). Os moluscos bivalves não só removem substâncias orgânicas da coluna d'água, mas estes, em função da alimentação e metabolismo, geram materiais particulados e dissolvidos, ocasionando uma considerável influência nos habitats pelágicos e bentônicos (4).

No litoral do estado do Espírito Santo, principalmente na região sul, a predominância dos cultivos de moluscos bivalves é de cultivos de mexilhões, devido ao seu bom desenvolvimento e a ocorrência de bancos naturais nos costões rochosos, que são potenciais produtores de sementes (juvenis com tamanho de aproximadamente 2,5 cm de comprimento). Pode-se destacar o município de Anchieta como um dos maiores produtores de mexilhão, mais especificamente o da espécie *Perna perna*. Considerando o desenvolvimento da atividade de cultivo de moluscos bivalves e a necessidade de informações relacionadas à qualidade ambiental das áreas de cultivo, este estudo visa avaliar os possíveis impactos do cultivo de *P. perna* em Anchieta, além da aquisição de dados sobre a concentração de fósforo total e matéria orgânica no sedimento, para monitorar a evolução do cultivo em relação às características químicas do ambiente, servindo como base para estimar a sustentabilidade do meio ambiente em relação aos cultivos de mexilhões.

Materiais e métodos

As amostras de sedimento foram coletadas no dia 19 de novembro de 2004, em dez estações em apenas uma campanha (fig. 1). A localização das estações amostrais foi feita por meio de Sistema de Posicionamento Global (GPS). Nas nove estações localizadas na região marinho/estuarino, a amostragem foi realizada por mergulho livre utilizando-se de um tubo de PVC com 10 cm de diâmetro. Na foz do rio Benevente, o sedimento foi coletado utilizando-se uma draga do tipo Eckman. Os sedimentos coletados não foram fatiados, sendo a amostragem considerada como superficial. As análises granulométricas das amostras foram submetidas aos processos de lavagem, secagem, quarteamento e peneiramento, ou seja, aos processos nos quais consistem na análise granulométrica, (5). A matéria orgânica presente no sedimento foi eliminada com o uso do peróxido de hidrogênio e sua porcentagem determinada através da diferença de peso da amostra antes e depois da eliminação da matéria orgânica. Para a determinação do fósforo total, os reagentes utilizados para a digestão (6) e os reagentes para leitura no espectrofotômetro (2). A interpolação dos dados foi feita com o software ArcGis 8.3 e sua extensão Geostatistical Analyst (ESRI®), através da técnica de peso inverso da distância (Inverse Distance Weighted – IDW).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises granulométricas mostraram uma relativa homogeneidade das amostras, com exceção da estação 3B que apresentou uma fração sedimentar predominante de areia muito fina, todas as outras estações apresentaram uma classificação textural de silte grosso. A predominância de sedimentos finos é um reflexo da hidrodinâmica local (1) a deposição de sedimentos finos não é possível em áreas com fortes correntes. Em relação à distribuição espacial da granulometria média, pode-se observar, pelo modelo de superfície continua, a deposição de sedimentos com menor média granulométrica nas estações mais afastadas da linha de costa, sobretudo nas estações 2C e 3C (figura 2).

Comparando-se as concentrações de matéria orgânica encontrada nas estações localizadas na região do cultivo, observamos uma menor concentração na estação 1A e maiores concentrações nas estações 2C e 3A.

Esta diferença deve ocorrer, principalmente, devido à estação 2C ser influenciada diretamente pelo cultivo e a estação 3A esta localizada próxima ao cultivo. Estas duas estações podem estar sofrendo um enriquecimento orgânico proporcionado pelo cultivo, pois os mexilhões alimentam-se de material orgânico particulado e excretam fezes e pseudofezes, que são ricos em material orgânico, aumentando a sedimentação e conseqüentemente proporcionando um acréscimo de matéria orgânica no sedimento (4).

Com respeito ao fósforo total, os resultados não apresentaram uma variação significativa em relação às estações amostrais. Foi observado em Anchieta (ES) que a maior concentração de P-total encontrada no ambiente marinho/estuarino, foi na estação 2C, que sofre influência direta do cultivo. Uma hipótese que pode ser considerada para esta maior concentração da estação 2C, é a formação de biodepósitos que podem ser provocados pelos mexilhões em baixo do cultivo (7).

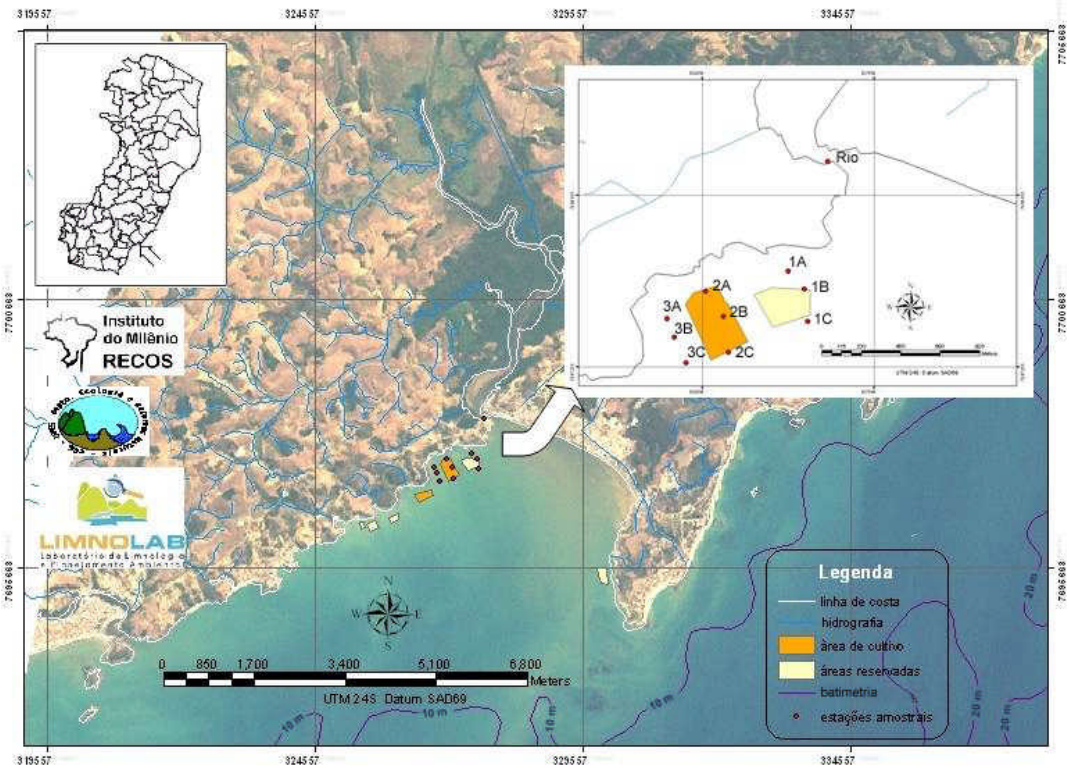


Figura 1 – Mapa com a localização do Parque de Cultivo de Moluscos Bivalves de Anchieta/ES e os pontos amostrais.

CONCLUSÕES

Levando em consideração, o modelo de superfície contínua de matéria orgânica e P-total (fig. 2), pode-se considerar que o impacto causado pelo cultivo de *Perna perna* em Anchieta (ES) é pontual, sendo que apenas algumas estações, especialmente a 2C, apresentaram concentrações mais elevadas de matéria orgânica e P-total. A distribuição espacial do P-total parece, através do modelo de superfície contínua (fig. 2), ser mais influenciada pela pluma de sedimentos proveniente do rio Benevente do que pelo cultivo de mexilhões. O modelo de distribuição espacial evidencia que os sedimentos de menor média granulométrica depositam-se preferencialmente mais afastados da praia, e estão mais concentrados nas estações 2C e 3A (fig. 2). A predominância de sedimentos finos em toda região do cultivo tem grande importância para a avaliação da capacidade suporte, pois os sedimentos finos são aptos para o acúmulo de detritos orgânicos e conseqüentemente podem ser usados como indicador da qualidade ambiental.

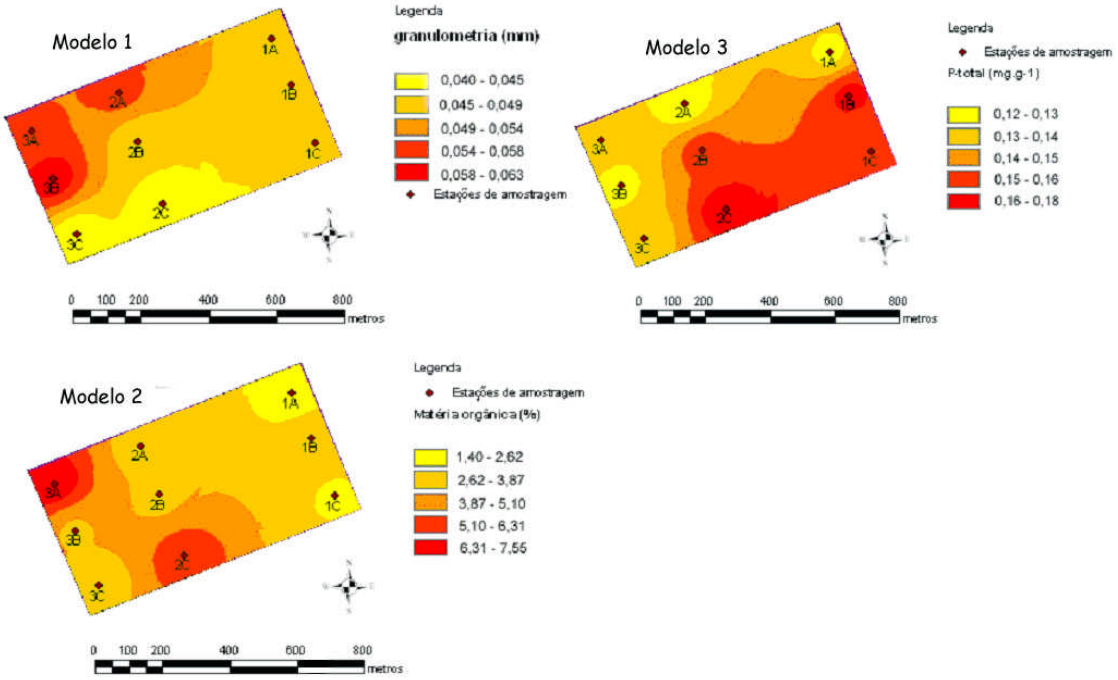


Figura 2 – Modelos de superfície contínua, onde: Modelo 1 – granulometria (mm); Modelo 2 – matéria orgânica(%) e Modelo 3 – P-total ($mg.g^{-1}$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BURONE, L., MUÑIZ, P., PIRES-VANIN, A.M. S., RODRIGUES, M. Spatial distribution of organic matter in the surface sediments of Ubatuba Bay (Southeastern – Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Cências**, São Paulo, v. 75(1), p. 77-90, 2003.

[2] CARMOUZE, J. P. **O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análise químicas.** São Paulo, Edgard Blüche/ FAPESP, 1994.

[3] CHEVARRIA, G. G., KUROSHIMA, K.N. Monitoramento químico em uma área de cultivo de moluscos - enseada de Armação de Itapocoroy, Penha, SC. **XI Semana Nacional de Oceanografia,** Rio Grande do Sul, 1998**.**

[4] DAME, R. F. **Ecology of marine bivalves:** An ecosystem approach. New York: CRC press, 254 p., 1996.

[5] MUEHE, D., Geomorfologia Costeira. In: **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 253-308, 1994.

[6] PARANHOS, R. **Alguns métodos para análise de água.** Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1996

[7] PILLAY, T. Y. R., **Aquaculture and the Environment,** 2. ed. Italy: Blackwell, 2004.

INFLUÊNCIA DA MITILICULTURA NA COMUNIDADE BENTÔNICA DO SEDIMENTO DA PRAIA DO COQUEIRO, ANCHIETA, ES- FASE II

Rosebel C. Nalesso[1]; Prússia P. Piumbini[2]; Lorena G. Almeida[2]; Karla Paresque[3] e Vanessa Níckel[3]
[1]Depto. Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória. CEP 29.075-910 nalesso@npd.ufes.br; [2]graduação em Oceanografia – UFES; [3]graduação em Ciências Biológicas – UFES

palavras chave: impacto do cultivo de mexilhões, alterações da macrofauna, estuário do Rio Benevente

Introdução

Alterações nas comunidades sob cultivos de bivalves têm sido relatadas por vários autores (1, 2; 3; 4). Mesmo os cultivos no entre-marés podem produzir mudanças na comunidade bentônica (5), com mudanças associadas ao aumento na matéria orgânica e teor de silte-argila no sedimento, além da redução na profundidade e da camada oxigenada do sedimento sob as estacas, embora alguns autores não verificassem impactos (6). No Brasil, os efeitos do cultivo de mexilhões e ostras e seus impactos foram descritos em Santa Catarina (7), no Paraná (8) e no Espírito Santo (9). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do cultivo de mexilhões *Perna perna* sobre a comunidade macrobentônica do sedimento sob as cordas de mexilhões, na Praia do Coqueiro, Anchieta, ES.

Área de Estudo

A Praia do Coqueiro, no município de Anchieta, ES (20° 48' S; 40° 39' W) é adjacente ao estuário do Rio Benevente, uma importante fonte de entrada de nutrientes. A salinidade usualmente é maior que 30. mas valores mais baixos (10‰) têm sido registrados durante a estação chuvosa, e.g. janeiro. A temperatura da água varia entre 23,7 a 27,5º C e o oxigênio dissolvido de 3,33 a 6,52 $mg.l^{-1}$. A profundidade média é de 3 metros e a velocidade da corrente é de 25 $cm.s^{-1}$ no inverno e de 35 $cm.s^{-1}$ no verão, predominantemente em direção sudoeste. O cultivo de mexilhão foi implantando no local em 1998 e, no momento, tem 80 long-lines aproximadamente, perpendiculares à praia, com uma produção estimada de 24 ton./ano. As amostras de sedimento foram coletadas em três pontos, cada um deles subdividido em três, ao longo de um transecto perpendicular à praia: o Ponto 1 localiza-se em uma área próxima ao estuário, delimitada para o cultivo de mexilhões, porém ainda não implantado; o Ponto 2 sob as cordas do cultivo mais antigo; e Ponto 3 distante 500 m do segundo (Fig. 1). Estes pontos foram subdivididos em três, sendo realizadas duas amostragens em cada um, totalizando 6 amostras por ponto.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no período de junho/2004 a março de 2005, com amostragens trimestrais. As amostras de sedimento foram coletadas com um coletor de PVC (15 cm de diâmetro e 10 cm de comprimento). O sedimento foi lavado no próprio barco em um saco de malha de nylon de 0,5 mm e acondicionado em sacos plásticos com formaldeído a 10%. No laboratório, as amostras foram triadas e os organismos encontrados fixados em álcool a 70%, quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Os dados das duas amostras foram agrupados. A granulometria foi determinada (10) e o teor de matéria orgânica através do método de calcinação em forno mufla a 550ºC durante duas horas.

A riqueza (número de espécies), a diversidade de Shannon-Wiener e a abundância de espécies foram calculadas entre os pontos de coleta e os trimestres. Os resultados foram comparados através de análises de variância (ANOVA). Os dados de granulometria e matéria orgânica do sedimento também foram comparados entre os meses e entre os pontos amostrais através de ANOVA.

Resultados e Discussões

Foram encontrados 80 taxa e 1512 indivíduos, sendo Polychaeta (44,6%) e Crustacea (44,4%) os mais abundantes mas também Echinodermata (6,3%), Mollusca (2,7%), Sipuncula, Nemertinea e Foraminifera em menor quantidade. O tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* foi a espécie mais numerosa (37% do total), seguido pelos poliquetos *Owenia* sp. (9,7%), *Goniada* sp. (6,2%), *Lumbrineris* sp.e *Parandalia* sp. (3,4%). O anfípodo *Ampelisca* sp. também foi comum, com 4% do total dos indivíduos. Polychaeta foi o grupo com maior número de taxa: 48, sendo os da família Spionidae com maior número de espécies: 12. De um modo geral, *K. schubartii* foi mais abundante no ponto 3 enquanto *Owenia* sp. foi no ponto 2 (sob o cultivo) (Tab. 1).

A riqueza de espécies variou entre 3 a 24 espécies, sendo maior no inverno (junho/2004), comparado com as outras estações (Tab. 2); esta diferença foi altamente significativa (ANOVA: F= 7,86; 3 g.l.; P < 0,001). Não foi observada diferença significativa entre os pontos de coleta. A diversidade de Shannon-Winer variou entre 0 a 1,2, não apresentando diferença significativa entre as estações do ano, nem entre os pontos de coleta (Tab. 2). A abundância de organismos (número de indivíduos por ponto) variou entre 3 e 116, sendo significativamente diferente entre os pontos de coleta (ANOVA: F= 3,97; 8 g.l.; P < 0,05). Os pontos 1A, 1B e 1C foram os que apresentaram o menor número de indivíduos. O número de

indivíduos diminuiu ao longo das coletas, sendo esta diferença significativa entre as estações do ano (ANOVA: F= 2,91; 3 g.l.; P < 0,05).

O sedimento encontrado foi lama-arenoso bem selecionado, sendo a fração silte-argila predominante em todas as coletas, representando mais de 70% da fração granulométrica em todos os pontos amostrais no inverno e verão, sem diferenças significativas entre os pontos (P < 0,05). Porém, houve uma diminuição desta fração no outono, sendo esta diferença estatisticamente significativa (ANOVA: F = 34,87; 2 g.l.; P < 0,001).(Tab.3) O teor de matéria orgânica variou entre 4,9 a 10,6%, não havendo diferença significativa entre os pontos de coleta nem entre as estações do ano (P > 0,05). Devido a problemas técnicos, não foi possível coletar o sedimento para as análises de granulometria e matéria orgânica na primavera.

K. schubartii foi a espécie dominante na maior parte das amostras, sendo típica de fundos estuarinos, com maior disponibilidade de matéria orgânica no sedimento (11). No período estudado, este tanaidáceo representou 37% da comunidade macrobentônica, diminuindo em relação ao período de agosto/2002 a junho/2003, quando representava 72% da comunidade (9). Também houve diferenças espaciais na distribuição de *K. schubartii*, com seis vezes mais indivíduos no ponto 1 (pré-implantação do cultivo) e seis vezes menos *Owenia* sp. sob as cordas de mexilhões, o que poderia sugerir uma mudança na comunidade no sentido de um aumento de poliquetos sob as cordas de cultivo neste trabalho, em detrimento dos crustáceos. Entretanto, é preciso considerar que o coletor de sedimento usado neste trabalho (amostrador de PVC com 10 cm de profundidade) difere da draga de Petersen usada no trabalho anterior (9), que coletaria sedimentos mais superficiais, justificando assim a maior abundância de *K. schubartii* nas amostras.

Verificou-se ainda um aumento proporcional no número de poliquetos como *Goniada* sp. e *Lumbrineris* sp. em relação ao período anterior (9), além de um aumento numérico efetivo de *Pygospio* sp.(de 1 indivíduo para 14) e o aparecimento de *Scolelepsis* sp. (17 indivíduos). Estes poliquetos são indicadores secundários de áreas poluídas (12), o que poderia sinalizar para um aumento na comunidade de organismos mais oportunistas e resistentes a altos teores de matéria orgânica no sedimento, os quais foram ligeiramente mais altos do que os registrados anteriormente (9). Entretanto, estes resultados têm que ser interpretados com cautela, pois estas diferenças poderiam ser devidas, provavelmente, ao tipo de amostrador utilizado, que em nosso caso coletou sedimentos mais profundos.

As diferenças de abundância de *K. schubartii* poderiam estar relacionadas ainda à predação, pois esta espécie é parte da dieta de crustáceos e peixes, estando sujeita a intensos níveis de predação (13, 14). Alternativamente a esta hipótese, a diminuição de *K. schubartii* poderia estar relacionada ao tipo de sedimento, uma vez que houve alterações na fração granulométrica ao longo do estudo, quando o teor de silte-argila no sedimento diminuiu de 73-79% para 53%. Proporções elevadas de frações finas são fatores limitantes para a ocorrência desta espécie (15), porém as flutuações populacionais podem estar também relacionadas a fenômenos estocásticos.

Referências

[1] **Grant, J., Hatcher, A., Scott, D. B., Pocklington, P., Schafer, C. T., Winters, G. V**. 1995. A multi-disciplinary approach to evaluating impacts of shellfish aquaculture on benthic communities. *Estuaries 18:* 124-144.

[2] **Stenton-Dozey, J.M.E; Jackson, L.F. & Busby, A.J.** 1999. Impact of mussel culture on macrobenthic community structure in Saldanha Bay, South Africa. *Marine Pollution Bulletin 39:* 357-366.

[3] **Chamberlain, J, Fernandes, T. F, Read, P, Nickell, T. D, Davies, I. M.** 2001. Impacts of biodeposits from suspended mussel (*Mytilus edulis* L.) culture on the surrounding surficial sediments. *ICES Journal of Marine Science 58:* 411-416.

[4] **Crawford, C. M., Macleod, C. K. A., Mitchell, I. M.** 2003. Effects of shellfish farming on the benthic environment. *Aquaculture 224:* 117-140.

[5] **Simenstad, C. A. & Fresh, K. L.** 1995. Influence of intertidal aquaculture on benthic communities in Pacific Northwest estuaries: scales of disturbance. *Estuaries* 18, 43-70.

[6] **Grave, S., Moore, S. J., Burnell, G**. 1998. Changes in benthic macrofauna associated with intertidal oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg) culture. *Journal of Shellfish Research 17:* 1137-1142.

[7] **Proença, L.A., Schettini, C.A.F**. 1998. Effect of shellfish culture on phytodetritus vertical fluxes in tropical waters – southern Brazil. *Revista Brsileira de Oceanografia 46*: 125-133.

[8] **Hostin, L. M.** 2003. *Influência de cultivos de ostras (*Crassostrea *Sacco, 1897) nas comunidades macrobênticas de um canal de maré da Baía de Guaratuba, Paraná*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia. Universidade Federal do Paraná, 76 pp.

[9] **Costa, K.G.** 2004. *Efeito da mitilicultura na comunidade macrobentônica do Parque de cultivo de mexilhões no município de Anchieta, ES*. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal – UFES.

[10] **Suguio, K**. 1973. *Introdução à Sedimentologia*. Edgard Blucher/EDUSP, São Paulo, 317pp.

[11] **Couto, E. C. G., Almeida, M. V. O, Lana, P. C**. 1995. Diversidade e distribuição da macroinfauna bêntica do Saco do Limoeiro, Ilha do Mel, Paraná. *Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo, 11:* 239-247.
[12] **Pearson, T. H., Rosenberg, R.** 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology Annual Review 16*, 229-311.
[13] **Bemvenuti, C.E**. 1998. O ambiente e a biota do estuário da Lagoa dos Patos: invertebrados bentônicos. *In*: Seeliger, U. et al (eds.) *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil.* Editora Ecoscientia, Rio Grande. pp. 47-51.
[14] **Soares, R; Peixoto, S; Bemvenuti, C; Wasielesky, W; D´Incao, F; Murcia, N. & Suita, S**. 2004. Composition and abundance of invertebrate benthic fauna in *Farfantepenaeus paulensis* culture pens (Patos Lagoon estuary, Southern Brazil). *Aquaculture 239*: 199-215.
[15] **Rosa-Filho, J.S. & Bemvenuti, C.E.** 1998. O sedimento como fator limitante para a distribuição de *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzón, 1949 (Crustacea, Tanaidacea) em fundos moles estuarinos. *Nauplios*, Rio Grande 6: 119-127.

espécie	total	espécie	total
Kalliapseudes schubartii	558	*Solen tehuelchus*	4
Owenia sp.	146	*Spiophanes* sp.	4
Goniada sp.	94	*Tellina gouldii*	4
Lumbrineris sp.	69	Alpheidae	3
Ampelisca sp.	61	Oedicerotidae	3
Parandalia sp.	51	*Cooperella atlantica*	3
Ofiuroidea sp. 1	40	*Diplodonta* sp.	3
Glycera sp.	31	Owenidae	3
Ofiuroidea sp.2	27	*Albunea gibbesi*	2
Ofiuroidea sp.3	27	*Anadara* sp.	2
Aricidea sp.	24	Cirratulidae	2
Sigambra sp.	23	*Corophium* sp.	2
Sipuncula	23	*Ophelina* sp.	2
Caprellidae	19	Foraminifera	2
Polydora sp.	18	*Haploscoloplos* sp.	2
Scolelepis sp.	17	*Heterospio* sp.	2
Laonice sp.	16	*Pinnixa aidae*	2
Prionospio sp.	16	*Sternaspis* sp.	2
Tellina sp.	16	*Diopatra* sp.	2
Isolda sp.	15	Hialidae	1
Pygospio sp.	14	Majidae jovem	1
Spionidae indet.	14	*Eulina mulata*	1
Pholoe minuta	11	*Hiatella arctica*	1
Euzonus sp.	10	*Laevicardium* sp.	1
Nephtys sp.	10	*Mytella* sp.	1
Ischyroceridae	9	*Nereis* sp.	1
Boccardia sp.	9	*Notomastus* sp.	1
Hemipodus sp.	8	Onuphidae	1
Nereidae	8	*Pandora* sp.	1
Eunoe sp.	7	*Periplona margaritaceum*	1
Magelona sp.	7	Polynoidae	1
Mediomastus sp.	7	*Spio* sp.	1
Paraprionospio sp.	6	*Tharyx* sp.	1
Americonuphis sp.	5	*Astropecten marginatus*	1
Galatowenia sp.	5	*Myriowenia* sp.	1
Peneidea	5	*Ophioglycera* sp.	1
Melitidae	4	*Laeonereis* sp.	1
Nemertinea	4	*Harmothoe* sp.	1
Olivella sp.	4	*Halosydnella* sp.	1
Piromis sp.	4	*Ophelia* sp.	1

Tabela 1: Espécies encontradas no sedimento da Praia do Coqueiro, Anchieta, ES

- Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq pela bolsa IC a Lorena G. Almeida, e a todos que possibilitaram a execução do trabalho, em especial ao Sebastião D.M.A.Vieira pela coleta do sedimento e aos maricultores e servidores da Prefeitura Municipal de Anchieta, entre eles: Sr. Antonio Carlos Cavalcante, Rosimere Silva, Sr. Pedro Gonzaga da Silva e Rildo da Silva. Agradecimentos também ao Dr. Gilberto Barroso pelo mapa da área.

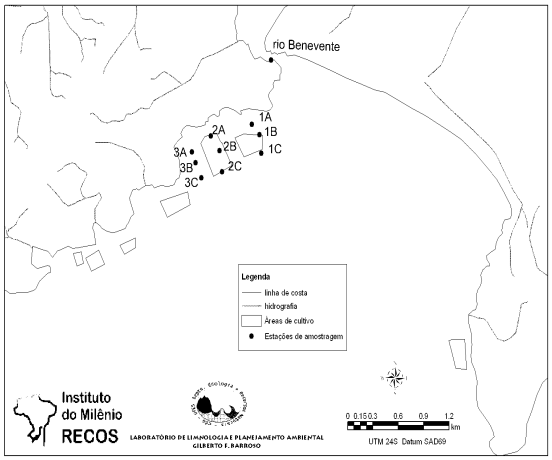


Figura 1: Mapa do cultivo de moluscos marinhos no estuário do Rio Benevente, com os pontos de coleta.

	jun/04			out/04			dez/04			mar/05		
	nº	S	H´	nº	S	H´	nº	S	H´	nº	S	H´
1A	24	12	1,0	3	3	0,0	7	4	0,6	7	6	0,8
1B	43	16	1,1	52	17	1,0	17	10	0,9	11	10	1,0
1C	79	24	1,2	64	13	0,7	56	15	0,7	31	7	0,5
2A	34	10	0,6	12	9	0,9	14	9	0,9	10	8	0,9
2B	98	19	0,8	44	14	1,0	29	10	0,9	32	13	1,0
2C	68	18	1,1	24	10	0,8	42	11	0,8	44	11	0,6
3A	53	18	1,0	22	13	1,1	12	5	0,6	13	10	1,0
3B	69	26	1,1	29	19	1,2	94	13	0,6	53	13	0,8
3C	103	24	0,9	63	13	0,7	116	12	0,5	40	15	0,7

Tabela 2: Abundância de indivíduos (nº), riqueza (S) e diversidade de espécies (H´) os pontos de coleta nas quatro amostragens na Praia do Coqueiro, Anchieta, ES.

PONTO	MATÉRIA ORGÂNICA		% SILTE-ARGILA	
	min.	máx.	min.	máx.
1A	6,2	9,3	48,6	70,6
1B	5,8	8,8	56,4	70,7
1C	6,2	10,6	43,8	85,1
2A	4,9	9,0	50,5	77,6
2B	8,3	10,2	48,8	72,8
2C	7,4	10,0	50,8	85,2
3A	6,0	7,4	64,9	91,2
3B	5,1	7,6	65,4	77,5
3C	6,5	10,5	46,0	85,3

Tabela 3: Percentagem de silte-argila e matéria orgânica no sedimento da Praia do Coqueiro, Anchieta, ES

ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE *Portunus spinimanus* Latreile, 1819 (Crustacea, Portunidae), EM UM TRECHO LITORÂNEO DA ILHA DO FRADE, VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO.

Ripoli1,2, L.V. ; Fernandes1,2, J. M. ; Rosa1,2, D. M. ; Araujo1,2, C. C. V. ; Sá2, H. S.

[1] *Núcleo de Atividades Ambientais (NATIVA) - Av. Hugo Musso, n°1333, Apto 1106 Praia da Costa, Vila Velha-ES, CEP:29101280, E-mail: nativa_ong@yahoo.com.br*

[2] *Centro Universitário Vila Velha – R: Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha-ES, CEP:29102-770*

Palavra Chave: Siri-candeia, picaré, praias arenosas.

Introdução

O siri-candeia ou siri-canela *Portunus spinimanus* Latreille, 1819, apresenta ampla distribuição geográfica no Atlântico Ocidental, ocorrendo de New Jersey (USA) ao Estado do Rio Grande do Sul (BR), onde habita águas salobras de canais e baías com fundos de areia, lama e conchas quebradas. são capturados a partir da zona de maré até 90 metros de profundidade (1).

No litoral brasileiro pouco se sabe sobre aspectos biológicos e ecológicos do siri-candeia ou siri-canela, apesar do tamanho e sabor da carne serem adequados ao consumo humano (2; 3). O gênero *Portunus* está representado no estado do Espírito Santo, pelas espécies *P. anceps* Saussure, 1858, *P. ordwayi* Stimpson, 1860, *P. ventralis* Edwards, 1879 e principalmente por *P. spinimanus* Latreille, 1819 e *P. spinicarpus* Stimpson, 1871 (1).

O objetivo deste estudo foi conhecer alguns aspectos da composição e da dinâmica populacional de *P. spinimanus* em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo.

Material e Métodos

A Ilha do Frade (20°18'S e 40°16'W) está localizada no município de Vitória, Espírito Santo. O litoral da Ilha é caracterizado por pequenas praias arenosas entre as formações rochosas. Na praia amostrada, a presença de algas trazidas pela maré é constante ao longo do ano.

As coletas foram realizadas com uma rede de arrasto de praia conhecida popularmente como "picaré", com 6 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 10 mm entre-nós opostos. Foi realizado um ciclo anual de amostragens, entre maio/2004 e abril/2005. Em cada coleta foram realizados 8 lances contíguos e paralelos à margem da praia, entre 6 e 12 horas, de acordo com os períodos de maré seca. Ao final de cada arrasto, os siris coletados foram fixados e conservados em álcool 70%. No laboratório, foram medidos o comprimento e a largura da carapaça utilizando-se um paquímetro com precisão de 0,1 mm. A separação dos sexos foi feita com base nos caracteres morfológicos secundários externos.

Resultados e Discussões

Foram coletados 146 exemplares de *P. spinimanus*, sendo 84 fêmeas e 62 machos (Fig. 1). A proporção sexual foi de 1,3 fêmeas para cada macho, corroborando com os resultados observados na Armação do Itapocoroy, Santa Catarina (4) onde houve um domínio de fêmeas no total da população avaliada.

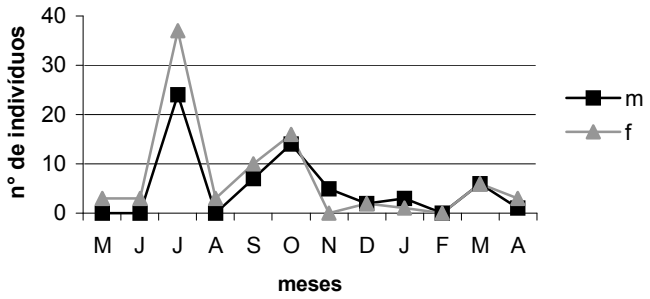


Fig. 1. Número de exemplares machos e fêmeas de *P. spinimanus* amostrados em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória-ES, durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.

A população de *P. spinimanus* variou entre os meses amostrados, apresentando maior número de indivíduos no mês de julho e nenhum exemplar no mês de fevereiro (Fig. 2).

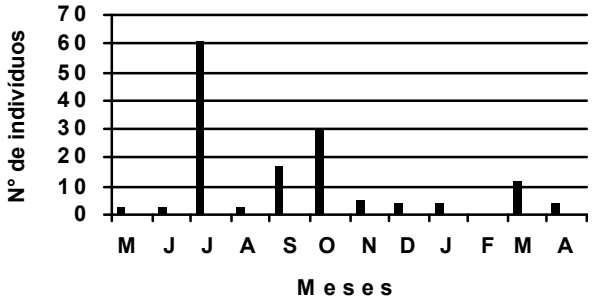


Fig. 2. Número de indivíduos de *P. spinimanus* amostrados em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória-ES, durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.

Os indivíduos machos apresentaram média de comprimento semelhante às das fêmeas (Fig. 3A), entretanto, a largura da carapaça (Fig. 3B) foi relativamente maior nos machos. Em geral, nos siris Portunidae, os machos apresentam largura da carapaça maior do que das fêmeas, com taxas de crescimento próximas (5).

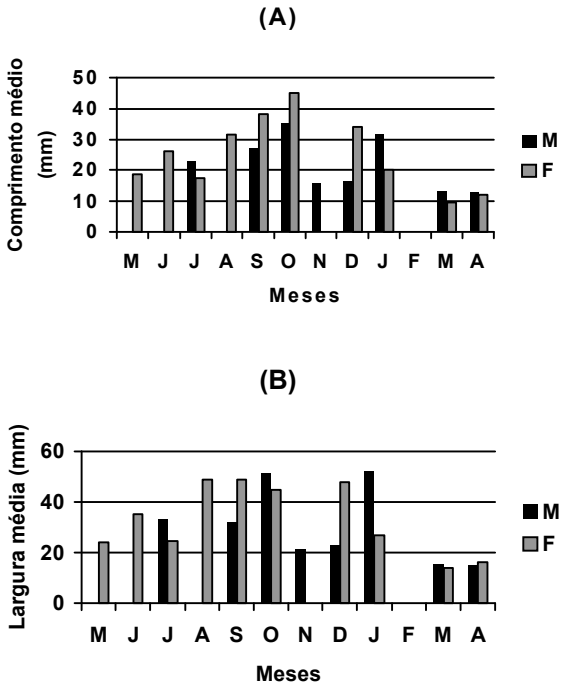


Fig. 3. Comprimento médio (A) e largura média (B) da carapaça obtidos para *P. spinimanus* amostrados em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória-ES, durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.

O número de exemplares de *P. spinimanus* registrados no trecho litorâneo da Ilha do Frade foi mais baixo do que o encontrado no litoral de Ubatuba-SP (3) e Penha-SC (4). A abundância de *P. spinimanus* na enseada de Fortaleza, Ubatuba-SP, esteve significativamente associada à profundidade, temperatura, salinidade e granulometria do sedimento (6). Em trabalhos realizados no litoral de Penha-SC (4) com a carcinofauna acompanhante da pesca de arrasto do camarão-sete-barbas, obteve-se um grande número de exemplares, sendo os arrastos realizados a uma profundidade entre 6 m e 10 m. Na Ilha do Frade, as coletas limitaram-se a uma profundidade inferior a 2 m, podendo ser um fator de influência na quantidade de indivíduos coletados.

Conclusões

Na praia da Ilha do Frade o siri *P. spinimanus* não foi considerado uma espécie constante, visto que não foi encontrado em todas as coletas realizadas.

O baixo índice de exemplares de *P. spinimanus* coletados ao longo do ano pode estar relacionado à competição interespecífica, pois observou-se uma predominância de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 durante as amostragens realizadas.

Referências

[1] **MELO, G.A.S.** 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo : Plêiede/FAPESP, 604p.

[2] **MESQUITA, A.L.L**. 1972. Dados biométricos do siri canela *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Decapoda, Brachyura, Portunudae). Arq. Biol. Mar. Fortaleza, 12(1): 88-90.

[3] **SANTOS, S.; NEGREIROS M.L. ; PADOVANI R.**. 1995a. Relação do peso do corpo em função da largura da carapaça do siri candeia *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Decapoda, Portunudae). Arq. Biol. Tecnol. Curitiba, **38**(3): 715-724).

[4] **BRANCO, J.O.; LUNARDON-BRANCO, M.J.; SOUTO, F.X.** 2002. Estrutura populacional de *Portunus spinimanus* Latreille1819 (CRUSTACEA, PORTUNIDAE) na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 19 (3) : 731 – 738.

[5] **BRANCO, J.O.; MASUNARI, S.** 1992. Crescimento de *Calllinectes danae*, Smith (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 9 (1/2): 53-66.

[6] **SANTOS, S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A.** 1994. The distribuition of swimming crab *Portunus spinimanus* Latraile, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba-SP, Brazil. Atlântica**,** Rio Grande, 16:125-141.

CONFLITOS DE USO DOS RECURSOS COSTEIROS EM ÁREAS DE MARICULTURA

Freitas1, R.R.; Barroso2, G.F.; Paresque3, K.

[1]*Rua Araranguá, 42/305, Mar Grosso, Laguna – SC. CEP: 88790-000.*
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Aqüicultura, Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura, Florianópolis, SC - Brasil - CEP:88040- 900
rodrigorandow@ig.com.br

Palavras Chave: Aqüicultura, Conflitos, Usos dos recursos costeiros, Produção de alimentos, Cultivo de moluscos.

Introdução

Através dos tempos a população mundial tem se fixado nas regiões costeiras, sendo que mais da metade vive numa faixa de 60 km na costa (1). Esse aumento da pressão antrópica sobre os ecossistemas costeiros requer um desenvolvimento planejado objetivando a melhoria das condições sócio-econômicas da população, incluindo melhores salários, maior oferta de emprego, melhores condições de trabalho, preservação dos valores culturais e privilegiando a manutenção da boa relação entre o homem e o meio ambiente.

Se considerarmos o aumento descontrolado da população mundial originando assim o problema de falta de alimentos, principalmente os alimentos ricos em proteína; a pesca ultrapassando no seu limite de exploração sustentável; a produção agrícola que não cresce nas mesmas proporções que a demanda de alimento, pois, as populações rurais migram para os centros urbanos onde deixam de produzir para consumi-los, a aqüicultura nos dias de hoje se torna uma saída possivelmente viável para contornar tais desafios.

Assim, a fim de se evitar o mau uso dos recursos costeiros em função da implantação de cultivos de moluscos, este estudo pretende identificar os principais conflitos entre as diferentes formas de utilização dos recursos costeiros, avaliando a natureza, abrangência e intensidade dos conflitos e, no decorrer do trabalho, tentando propor ações mitigadoras.

Material e Métodos

O estudo foi realizado através de uma extensa revisão bibliográfica e observação. A revisão bibliográfica teve como finalidade definir o real posicionamento do tema no tempo e no espaço, além de analisar a imensa e variada gama de trabalhos já publicados, empregados na identificação e descrição dos diferentes tipos de entraves e conflitos oriundos no ambiente costeiro.

A compilação dos dados adquiridos na revisão bibliográfica serviram como base para a configuração de um diagnóstico da atual situação da maricultura perante aos conflitos de uso dos recursos costeiros, levando-se em consideração esses principais entraves, no sentido de alcançar o desenvolvimento sustentável da atividade.

Resultados e Discussões

No processo de implantação de áreas de cultivo de moluscos são identificados vários conflitos de uso dos recursos costeiros, que influenciam negativamente tanto o cultivo de moluscos quanto as demais atividades envolvidas no processo, conflitos esses originados a partir de diferentes interesses econômicos e necessidades ambientais. Podemos assim, citar os seguintes temas como sendo possíveis atividades e interesses conflitantes acerca da implantação de áreas de cultivos de moluscos: recreação e turismo, desenvolvimento urbano e poluição ambiental, legislação e agentes fiscalizadores, conservação, navegação e pesca.

Recreação & Turismo - Esportes náuticos, como: jet-ski, lanchas a motor, barcos à vela, caiaques, banana *boats* e outros, cada vez mais se popularizam e a população vem associando essas atividades como formas de lazer e turismo. Na medida que essas práticas precisam de uma grande área para se desenvolver, ocasionam conflitos de usos decorrentes da utilização do espaço costeiro, que era uma propriedade de uso comum e agora é exclusivo dos maricultores. A proibição da utilização do espaço costeiro acarreta em perda de renda para as pessoas que se beneficiam do turismo, afetando desde o autônomo que aluga caiaques e o dono do quiosque á beira mar, até o município que não recolhe os tributos provenientes do dinheiro gasto pelos turistas. Uma solução seria a identificação das atividades em conflito, definindo áreas de uso exclusivo ou conjugadas, isso para cada atividade, ocorrendo assim um ordenamento do espaço costeiro utilizado.

Desenvolvimento Urbano & Poluição Ambiental - Tendo a população mundial se estabelecido em sua grande maioria à beira mar, o processo de fixação do homem nas regiões litorâneas se tornou "competidor" com a atividade de maricultura. Os construtores e moradores que gastam enormes quantias em edificações e na urbanização da orla, não querem ver estruturas (bombonas, cordas) associadas à poluição visual e que dificultaria a comercialização das propriedades, terrenos. Observa-se também uma

intensificação da urbanização costeira decorrente do desenvolvimento econômico, acarretando problemas tais como: erosão, escassez de água doce, inundações, perda de habitat de peixes e outros animais terrestres, depreciação dos estoques pesqueiros e, por fim, poluição do ambiente, citando por exemplo, o esgoto despejado sem tratamento nos corpos d´água (2).

O crescimento das cidades nas zonas costeiras é positivo no tocante a melhoria e crescimento do mercado consumidor, mas, altamente impactante sobre seus ecossistemas. Os lançamentos de águas residuais e dos efluentes municipais e domésticos podem tornar os frutos do mar impróprios para consumo humano, além de criar problemas estéticos (1). A busca de soluções aos problemas de conflitos ocorridos entre atividades distintas, atuantes em uma determinada região, devem ser sempre almejadas. Prover por exemplo, saneamento básico, coleta de lixo, correta armazenagem de resíduos químicos e tratamento dos efluentes, evitaria a degradação dos ecossistemas costeiros, diminuindo assim as chances de ocorrência de transmissões de doenças.

Outro contra-senso é a utilização, de uma forma geral, de galões plásticos reciclados (bombonas) como flutuadores em cultivos no Brasil. Apesar de serem baratos, têm baixa durabilidade e pouca resistência à água salgada e acabam rachando com o tempo, gerando, assim, custo adicional ao produtor quando é necessária a troca. A baixa qualidade dos galões também pode causar intoxicação em animais marinhos que acabam ingerindo esse material. Além disso, por serem coloridos, a poluição visual é significativa, parecendo que um caminhão com lixo reciclado foi despejado no local. Mesmo sendo um investimento caro, a solução desse problema somente ocorrerá com a utilização de bombonas fabricadas especificamente para cultivo, como no caso, as utilizadas na Nova Zelândia que são mais resistentes e duráveis (3 e 4).

Embora enormes quantias de dinheiro tenham sido investidas no mundo para solucionar os problemas causados pela poluição (visual e ambiental), ainda estamos longe de alcançar sucesso. Contudo, não devemos abandonar as tentativas para controlá-la, mesmo sabendo que parte significante da população está desprovida dos recursos básicos (alimento, moradia, saneamento, etc.) e indispensáveis para uma vida digna (5).

Legislação & Agentes Fiscalizadores - O Brasil, mesmo enfrentando inúmeros problemas burocráticos, tem uma grande vantagem sobre outros países como a China, Espanha e a Holanda, no fato de sua indústria aqüícola estar no estágio inicial de seu desenvolvimento e, por isso, de ser passível de um planejamento mais eficiente. Não é necessário passar pelos mesmos erros que outros países passaram (4). Leis ambientais e de zoneamento costeiro são bem vindas, pois a regulamentação do uso das águas públicas é importante, abrindo novas perspectivas econômicas e sociais para o país. Somente com a ressalva que leis de ordenamento e/ou normatização, devem partir do pressuposto de amplas discussões sobre a temática, reduzindo as dúvidas e amenizando possíveis entraves burocráticos.

Conservação dos Recursos Naturais - Devido à reduzida capacidade de recuperação dos estoques naturais, as sementes retiradas dos costões rochosos não são suficientes para suprir criações comerciais e possibilitar a expansão da atividade de cultivo de mexilhões (Perna perna), gerando, assim, uma pressão antrópica negativa sobre os ecossistemas naturais, tornando-se necessária à instalação de coletores artificiais de sementes (6).

Outro ponto passível à discussão refere-se aos ambientalistas que radicalmente não querem ver alteradas as características naturais do ambiente costeiro e sentindo-se inseguros quanto à introdução de espécies exóticas, no caso do cultivo da ostra (*Crassostrea gigas*). Somente com ações visando o esclarecimento, objetivando uma maior discussão sobre a temática minimizaria tais efeitos sobre a atividade.

Os marisqueiros que dependem da extração de mexilhões do costão para sobreviverem, que vêem ameaçada sua fonte de renda, também acabam se tornando um entrave na expansão da maricultura, pois eventualmente não avaliam esta atividade pela ótica do desenvolvimento sustentável e do desenvolvimento da comunidade em parceria da conservação do habitat natural. Para se contornar tal desafio, seriam necessárias ações de educação ambiental voltadas para as comunidades envolvidas com a cata e também com o cultivo do mexilhão e maior atuação do poder público no tocante a fiscalização mais efetiva, visando o combate à má exploração das sementes de mexilhão nos costões.

Navegação - Pode-se dizer que a sinalização nas áreas de maricultura é de extrema importância, pois barcos que possam adentrar o cultivo podem destruir as cordas (mexilhoneiras) causando enormes prejuízos tanto para os maricultores quanto para os donos de embarcações. Uma área planejada e mapeada, dentro de um contexto de gerenciamento costeiro integrado, deverá primordialmente estar sinalizada como forma de minimizar os conflitos de uso dos recursos (7). A sinalização náutica tem que obedecer aos critérios do Ministério da Marinha, sendo de responsabilidade do maricultor, ficando sob sua responsabilidade a implantação, manutenção e retirada dos equipamentos, conforme descrito no Decreto N° 2.869 de 9 de dezembro de 1998, Art. 18.

Pesca - A pesca se torna geralmente um conflito de uso depois da implantação das estruturas de cultivo, pois pescadores e donos de embarcações pesqueiras deixam de pescar em áreas onde antes praticavam sua atividade (principalmente as práticas de pesca de arrasto). Conforme descrito, é necessário que esse conflito seja contornado criando mecanismos para que a população continue obtendo os recursos para sua sobrevivência (alimentação) do meio ambiente (8).

É de fundamental importância à participação e engajamento das comunidades tradicionais costeiras (pescadores artesanais) em áreas de cultivo, minimizando os conflitos de usos dos recursos, gerando renda e melhorando a qualidade de vida. Quando essa participação não ocorre pode-se constatar que a mesma comunidade se vê privada do recurso que sempre utilizou. Cabendo ressaltar que o mexilhão (P. perna) foi apontado em 1996 pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (9), como uma das espécies mais promissoras da aqüicultura mundial (4).

Conclusões

O desenvolvimento de políticas e mecanismos de administração devem visar primordialmente à redução dos conflitos de usos entre a maricultura e as outras atividades litorâneas. Visando sempre a prevenção ou redução dos impactos ambientais provenientes da aqüicultura. A integração da aqüicultura com as diferentes atividades costeiras envolvem estratégias de planejamento, identificando e avaliando as dimensões dos conflitos e desenvolvendo uma reeducação pública, conferindo a comunidade local formas alternativas e racionais na utilização dos recursos costeiros sem atrapalhar o desenvolvimento da maricultura. A união e a participação dos "agentes" envolvidos nos conflitos de uso dos recursos costeiros toma tempo e dinheiro, mas é fundamental que cada ator social dê sua contribuição e ofereça instrumentos para uma gestão participativa mais harmônica entre as partes envolvidas.

A utilização do Sistema de Informações Geográficas (SIG) e a identificação da capacidade de suporte ambiental, também podem ser uma das principais formas de planejar e ordenar as regiões costeiras e suas atividades de maricultura. Podendo entre outras coisas, organizar e agrupar diferentes métodos de aquisição de informações, ferramentas de gerenciamento, pesquisa e análise de informações em um único banco de dados. As Informações de geoprocessamento de imagens de satélite, classificação de uso do solo e inúmeras outras análises biológicas, geográficas e hidroquímicas, ajudariam a classificar as áreas em melhores condições para a implementação da maricultura o que geraria menor impacto ambiental, aumento de produtividade e preservação das áreas sensíveis a alterações ambientais. Assim, seriam compatibilizados os usos dos ecossistemas costeiros de acordo com suas aptidões e suporte.

A integração da maricultura, economia e planejamento na região costeira tem sido considerada essencial, mas seu desenvolvimento está limitado por falta de políticas sociais e por incapacidade institucional, mais especificamente problemas de infra-estrutura e pessoal insuficiente dos órgãos competentes. Esses importantes aspectos limitantes deverão ser abordados com maior atenção no futuro, se realmente a maricultura for uma alternativa para a melhoria das condições sócio-econômicas da população e de produção de alimentos no Brasil.

Referências

[1] **Tommasi, L.R**. 1994. O espaço marinho. In: Magalhães, L.E. (cord.). A questão ambiental. 1. ed., São Paulo: Terragraph, pp 185-221.

[2] **Li, H.** 2003. Management of coastal mega-cities: a new challenge in the 21st century. Marine Policy. 5p.

[3] **Suplicy, F.** 2000. A capacidade de suporte nos cultivos de moluscos, está no decreto mas poucos sabem exatamente do que se trata. Panorama da Aqüicultura 10 (57), 21-24.

[4] **Suplicy, F.** 2001. Do cultivo de mexilhões para a aquaindústria, o momento do Brasil. Panorama da Aqüicultura, 11 v., n. 68, pp 25-38.

[5] **Matheus, C.E.** 1993. Poluição, policultivo de peixes e ecotecnologia. In: Desenvolvimento Sustentado: problemas e estratégias. Viçosa: Universitária, Universidade Federal de Viçosa (ed), pp 188-198.

[6] **Marques, H.L.A.** 1998. Criação comercial de mexilhões. Ed. Nobel, São Paulo. 111 p.

[7] **Seiffert, W.Q.; Loch, C.; Beltrame, E.** 2001. Carcinicultura marinha e o manejo integrado dos recursos costeiros. Panorama da Aqüicultura, 11 v., n. 68, pp 53-55.

[8] **Primack, R.B.; Rodrigues, E.** 2001. Biologia da conservação. Londrina: [s.i.], 327 p.

[9] **Food and Agriculture Organization of The United Nations.** 1990. The definition of aquaculture and collection of statistics. Aquaculture Minutes, n.7. Rome.

DISTRIBUIÇÃO DE CRUSTÁCEOS EM SUBSTRATO ROCHOSO DA REGIÃO DE ENTRE-MARÉS

Rodrigues, F. M. A.[1]; Leonel, R. M. V.[2]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas- Zoologia -UFPB (fabiolla_bio@hotmail.com)*
[2]*Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, CEP 58.059-900, João Pessoa, PB, Brasil (rleonel@openline.com.br)*

Palavras- Chave: estratégia adaptativa, seleção de habitat, nível da água.

Introdução

Localizada entre o oceano e a terra, a região de entre-marés corresponde à faixa litorânea delimitada entre os níveis extremos das marés de sizígia (1). Submetida a períodos alternados de imersão e de exposição aérea, esta região sofre acentuadas flutuações ambientais, incluindo: amplas variações de temperatura e de salinidade, exposição variável à água e à umidade, alterações do pH e flutuação do teor de oxigênio (2).

Em função das variações abióticas, os animais de entre-marés ficam submetidos ao estresse térmico e anaeróbico, à dessecação e a limitados períodos de alimentação (3). Como os limites de tolerância à variação do meio são específicos, este pode ser um fator limitante na ocorrência das espécies ao longo do entre-marés (4).

Diferentemente dos animais que vivem enterrados no substrato das praias arenosas e lodosas, as que vivem sobre substrato rochoso sofrem maior efeito da exposição aérea (2, 4). Para evitar o efeito do estresse térmico e da dessecação, diversas estratégias adaptativas têm sido reconhecidas entre os invertebrados (3, 5). Entre os crustáceos, a procura de lugares frescos e/ou sombreados, a permanência em frestas e reentrâncias, a agregação, o isolamento e o espessamento do tegumento, são algumas das estratégias utilizadas (3).

Embora a exposição aérea possa modificar o comportamento de alguns crustáceos, a seleção de micro-habitats favoráveis representa parte dominante no controle da distribuição desses organismos na região de entre-marés (3). Dependendo dos limites de tolerância, da presença de estratégias adaptativas, e ainda de interações biológicas inter-específicas (competição, predação, herbivoria), a distribuição das espécies pode ser afetada (3, 4, 5). Em costões rochosos, a zonação ou distribuição das espécies em faixas paralelas sucessivamente dispostas ao longo do entre-marés, representa um padrão de ocorrência universal (6).

Entre os diversos organismos que habitam o substrato rochoso de entre-marés da praia do Cabo Branco, a zonação de ascídias, esponjas (7) e moluscos (8), apresenta relação com os diferentes níveis das marés. Embora os crustáceos constituam um dos grupos mais representativos e diversos da região de entre-marés desta praia (9), a ocorrência e distribuição de espécies presentes sob pedras e no substrato arenoso, foi avaliada apenas na franja do infralitoral e no infralitoral, utilizando o critério de organismos indicadores na demarcação das faixas de estudo (10).

Neste trabalho, a distribuição da carcinofauna presente sobre e sob rochas de entre-marés, foi analisada em toda faixa mesolitorânea, considerando os níveis atingidos pela água e a presença de estratégias comportamentais.

Material e Métodos

A praia do Cabo Branco (7°9'16"S; 34°48'17"W), está localizada no Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. Em sua parte sul, esta praia é caracterizada pela presença de um terraço de abrasão marinha, contornado por uma falésia viva (7). Constituído por rochas arenítico-ferruginosas dispostas descontinuamente sobre o substrato arenoso, o terraço de abrasão encontra-se disposto desde a região de entre-marés até centenas de metros no infralitoral (7, 11).

A praia está submetida a um ciclo de marés semi-diurno, com as marés de sizígia mais altas recobrindo toda região de entre-marés (7). De acordo com o nível atingido pela água, a região de entre-marés ou mesolitoral (1) pode ser dividida em três sub-zonas distintas: inferior, média e superior, com a zona de borrifos incidindo sobre a base da falésia (início do supralitoral) (7).

A carcinofauna presente sobre e sob rochas foi previamente identificada, estando tombada na Coleção de Invertebrados Marinhos do DSE/UFPB.

Tendo por base metodologia já utilizada na área (7), a topografia e a declividade do mesolitoral foram determinadas em um transecto perpendicular à linha d'água, no segmento compreendido entre a base da falésia e o nível de 0,0m da maré baixa de sizígia. De acordo com os níveis atingidos pela água durante as marés de sizígia mais altas e mais baixas (1), as diferentes sub-zonas do mesolitoral foram demarcadas sobre o transecto. Devido sua grande extensão, o mesolitoral médio e inferior foram

subdivididos em sub-regiões. Considerando os limites de cada sub-zona, as observações foram realizadas durante maré baixa, num período de 4 meses, em rochas dispostas sobre o transecto principal e em dois transectos paralelos situados 5m à direita e 5m à esquerda do transecto principal. A cada mês, a ocorrência das espécies foi determinada sobre a superfície das rochas e sob rochas de pequeno porte, passíveis de remoção manual. Em paralelo, as estratégias comportamentais de cada espécie foram observadas segundo critérios estabelecidos na literatura (3).

Resultados e Discussão

Na área de estudo ocorreram as seguintes espécies: *Chthamalus bisinuatus* Pilsbry, 1916 e *Chthamalus proteus* Dando & Southward, 1980 (Cirripedia, Thoracica); *Clibanarius antillensis* Stimpson, 1859, *Clibanarius sclopetarius* (Herbst, 1796) e *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Malacostraca, Anomura); *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781), *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859, *Mithraculus forceps* (A. Milne Edwards, 1875), *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) e *Panopeus occidentalis* Saussure, 1857 (Malacostraca, Brachyura) e *Lygia exotica* Roux, 1828 (Malacostraca, Isopoda). Devido à dificuldade de identificação a olho nu, as espécies de *Chthamalus* foram identificadas, no campo, como *Chthamalus* spp.

O transecto principal apresentou uma extensão de 60,06m, e declividade de 3,70m. As seguintes extensões foram determinadas para cada sub-zona do mesolitoral: (i) 7,95m (Superior); (ii) 29,60m (Médio) e (iii) 22,51m (Inferior) (Tab.1).

Ao longo do mesolitoral, foram determinadas 5 faixas de distribuição das espécies (Tab.2): (1) *L. exotica* restrita ao mesolitoral superior; (2) *Chthamalus* spp, ao longo de todo o mesolitoral; (3) *E. gonagra, P. occidentalis, P. transversus* e *C. sclopetarius,* do mesolitoral inferior 1 ao médio 2; (4) *C. antillensis*, apenas no mesolitoral médio 1 e (5) *M. nodifrons* e *P. armatus*, do mesolitoral inferior 1 ao médio 1.

Apresentando dependência com a presença da água ou de umidade, a maior diversidade de crustáceos ficou compreendida entre o mesolitoral inferior e o início do mesolitoral médio. Sendo a área onde os organismos ficam expostos às condições mais aquáticas, o mesolitoral inferior corresponde à sub-zona de maior ocorrência de moluscos (8) e de ascídias, sendo a única faixa de ocorrência de esponjas e macroalgas (7, 8). Correspondendo ao nível onde os organismos experimentam cerca de 50% de condições aéreas e aquáticas (2, 3), o mesolitoral médio apresentou gradativa redução do número de espécies de crustáceos nas sub-regiões 2 e 3, mais elevadas. A baixa ocorrência de espécies no mesolitoral médio 3 e no mesolitoral superior, confirmam as árduas condições de colonização destas áreas. Nenhuma espécie foi encontrada na zona de borrifos.

Vivendo num habitat com retenção de umidade e protegido da radiação solar, a presença restrita de *M. nodifrons, P. armatus* e *P. occidentalis* sob rochas, evidencia que estas espécies são as mais suscetíveis à dessecação e ao estresse térmico. No entanto, a ocorrência de *P. occidentalis* até a faixa média do mesolitoral, indica que seus limites de tolerância à variação do meio, podem ser maiores do que o das outras espécies. Ocorrendo na mesma faixa de distribuição, *E. gonagra*, *P. transversus* e *C. sclopetarius* apresentaram diferenças específicas quanto ao habitat e ao comportamento. A presença de *E. gonagra* e *C. sclopetarius* sobre e sob rochas, reflete independência parcial às condições abióticas. Apresentando estratégias comportamentais que reduzem o estresse térmico e a dessecação (3), quando presente sobre as rochas, *E. gonagra* abriga-se em fendas e reentrâncias e *C. sclopetarius*, ocorre de forma agregada. Sem que nenhuma estratégia comportamental tenha sido observada, *P. transversus*, movimenta-se ativamente sobre a superfície das rochas, mostrando alta tolerância às condições aéreas.

Ocorrendo apenas no mesolitoral médio 1, de forma agregada, a presença de *C. antillensis* pode ser ampliada, sendo sua presença também mencionada sob rochas da franja infralitorânea (10).

Sendo características da zona de borrifos (1), as espécies do gênero *Lygia* procuram locais úmidos entre-pedras e perdem calor pela evaporação de água (3). Reduzindo a perda de água, estes isópodos respiram através do tegumento ou de pleópodos modificados (12, 13). Estando ausente na zona de borrifos na área estudada, a presença de *L. exotica* sob as rochas do mesolitoral superior, confirma a mesma estratégia comportamental descrita para seus congêneres.

A ampla distribuição agregada das espécies de *Chthamalus* sobre rochas de todo mesolitoral pode ser relacionada tanto à ocupação de substrato disponível à colonização, quanto à presença de outras estratégias adaptativas (coloração clara, espessura do tegumento, capacidade de restringir a perda de água e de apresentar respiração aeróbica ou anaeróbica) (3).

Conclusões

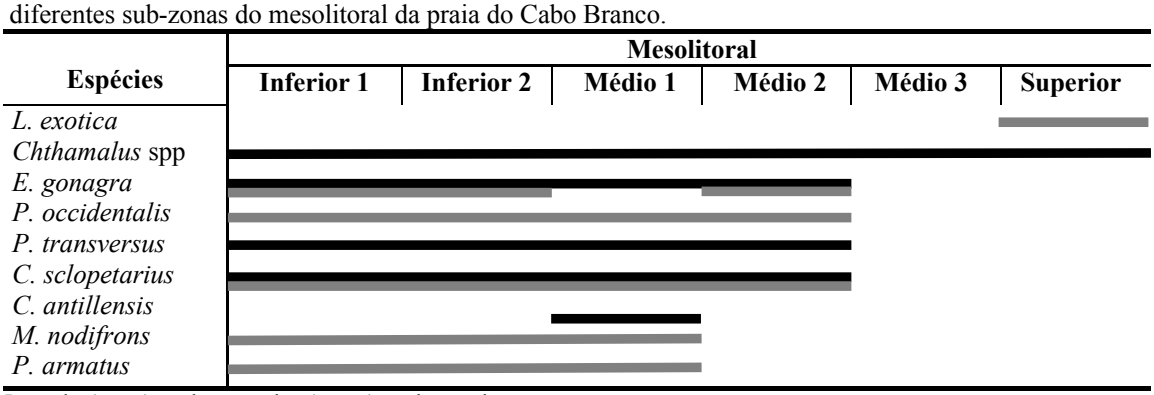
Durante exposição aérea, a distribuição dos crustáceos foi influenciada pelos níveis da água, seleção do habitat e presença de estratégias adaptativas comportamentais.

Tabela 1 – Delimitação e extensão das sub-zonas e sub-regiões do mesolitoral e declividade da praia na área de estudo, de acordo com o nível da água durante marés de sizígia.

Sub-zona do mesolitoral	Limites	Nível da maré (m)	Sub-região	Transecto (m)
Superior	Entre o NMAMA e	2,6	Nenhuma	
	o NMAMB	1,7		7,95
Médio	Entre o NMAMB e	1,7	3	9,60
	o NMBMA	0,5	2	10,0
			1	10,0
Inferior	Entre o NMBMA e	0,5	2	10,0
	o NMBMB	0,0	1	12,51
Extensão total (m)				60,06
Declividade (m)				3,70

(NMAMA)– Nível da maré alta mais alta; (NMAMB)- Nível da maré alta mais baixa; (NMBMA)- Nível da maré baixa mais alta; (NMBMB)- Nível da maré baixa mais baixa.

Tabela 2 – Distribuição espacial das espécies de crustáceos presentes sobre e sob as rochas, nas diferentes sub-zonas do mesolitoral da praia do Cabo Branco.



Legenda: (▬) – sobre as rochas (▬) – sob as rochas.

Referências

[1] **Thurman, H.V.** 1997. Introductory Oceanography. Prentice Hall, London. 544pp.
[2] **Segar, D.A**. 1997. Introduction to Ocean Sciences. Wadsworth Publ. Co., Belmont. 118pp.
[3] **Newell, R.C.** 1976. Adaptation to environment. Butterworths, London. 539pp.
[4] **Vernberg, W.; Vernberg, F.J.** 1972. Environmental Physiology of Marine Animals. Springer-Verlag, New York. 346pp.
[5] **Nybakken, J.W.** 1997. Marine Biology. Addison-Wesley Educ. Publ., New York. 481pp.
[6] **Stephenson, T.A.; Stephenson, A.** 1949. The universal features of zonation between tidemarks on rocky coasts. Journal of Ecology, 37:289-305.
[7] **Gama, P.B.** 2003. Aspectos ecológicos e biológicos de esponjas e tunicados da região de entremarés da Ponta do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. Dissertação de Mestrado. UFPB, João Pessoa. 132pp.
[8] **Pontes, J.R.S.** 2004. Aspectos ecológicos da malacofauna associada a substrato rochoso da região de entremarés da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. Monografia. UFPB, João Pessoa. 81pp.
[9] **Santos, R.G.; Riul, P.; Alonso, C.; Christoffersen, M.L.** 2002. Diversidade das espécies de crustáceos (Amphipoda, Decapoda, Stomatopoda e Thoracica (Sessila + Pedunculada)) da Ponta do Cabo Branco (João Pessoa). Resumos do X Encontro de iniciação científica da UFPB, João Pessoa. v. 2, p. 86.
[10] **Lins, H.M.F.** 1985. Distribuição espacial de alguns decápodos e estomatópodos (Crustacea, Malacostraca) nas Pontas rochosas do Cabo Branco e Tambaú, João Pessoa, Paraíba. Dissertação de Mestrado. UFPB, João Pessoa. 89pp.
[11] **Sassi, R.** 1987. Fitoplâncton da formação recifal da Ponta do Seixas (Lat 7º 9'16"S, Long 34º 47'35"W) Estado da Paraíba Brasil: Composição, ciclo anual e alguns aspectos fisio-ecológicos.Tese de doutorado. I.O.USP, São Paulo. 163pp.
[12] **Edney E. B.** 1968. Transition from water to land in Isopod crustaceans. American Zoologist, 8: 309-326.
[13] **Ruppert, E.E.; Barnes, R.D.** 1996. Zoologia dos invertebrados. Roca, São Paulo. 1029pp.

ANÁLISE DA BIOMASSA FITO E ZOOPLANCTÔNICA AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ NO ESTUÁRIO DE SANTOS, VERÃO DE 2004.

Masuda, L.S.M.[1]; Oliveira, T.C.F.[1]; Moser, G.A.O.[1]; Andrade, C.C.[1]; Souza, M.L.T. [1];Lanzellotti, J. N.[1]; Bueno, E. F.[1]; Santos, M. R[1]; Sartor, L. M. [1]; Bueno, T. L.[1];Zuppardo, T.[1] ; Ribeiro, R. C. [1]

1- *Oceanografia, Faculdade de Ciências Ambientais, Unimonte. Av. Alm Saldanha da Gama, 89. Ponta da Praia, Santos, Brasil. E-mail*

Palavras Chave: Variação nictemeral, composição florística, produção primária.

Introdução

O Sistema estuarino de Santos se localiza na costa sul do estado de São Paulo e apresenta ciclo de maré semidiurno. O estuário de Santos é uma região economicamente e ecologicamente importante, constantemente sujeita à dragagens e a navegação. Esta área apresenta como fontes potenciais de poluição a bacia de evolução da COSIPA, efluentes de várias indústrias, esgotos, marinas, o porto de Santos, o lixão da Alemoa, a dragagem do canal e esgotos domésticos de fontes diversas. Neste cenário, o fitoplâncton representa a principal fonte de matéria orgânica para os níveis tróficos superiores, e a relação fitoplâncton-zooplâncton são principalmente regidas pelas variações das marés.

Estudos que contemplem a composição e variação destes organismos são essenciais para a compreensão das tramas tróficas estuarinas. Neste sentido, o presente estudo faz parte de um projeto desenvolvido desde 2003 pela Oceanografia da UNIMONTE, que pretende analisar a composição de fito e zooplâncton ao longo de ciclos completos de maré, frente à variações nictemerais e hidrográficas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação temporal da comunidade fitoplanctônica, em termos de composição e produtividade primária e zooplanctônica, em termos de peso seco, na campanha de verão de 2004.

Materiais e Métodos

As amostragens foram realizadas em uma estação fixa (23º 59´S, 46º 18´O) na saída do canal de Santos, no verão de 2004. A temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e porcentagem de saturação do oxigênio foram analisadas em perfis verticais horários, tomados a cada metro na coluna de água (sensor multiparâmetros YSI). A profundidade da zona eufótica foi calculada a partir do lançamento do disco de secchi (1).

As amostras de água foram coletadas, a cada hora, com auxílio de uma garrafa de Nansen na superfície e junto ao fundo. O material em suspensão e a clorofila-a foram filtrados através de membranas de fibra de vidro (Millipore HA, porosidade nominal de 0,7 um) e determinados gravi (2) e espectrofotométricamente (3), respectivamente.

Alíquotas foram retiradas para determinação da produtividade primária através do método de evolução de oxigênio em garrafas claras e escuras (4). Tanto a comunidade fitoplanctônica quanto a zooplanctônica (peso seco) foram estudadas em perfis verticais realizados com redes de plâncton com malhas de 22 um e 200 um, respectivamente. A análise foi realizada sob microscópio ótico e estereoscópico seguindo os manuais de identificação (5 & 6).

Resultados e discussão

Os maiores valores de temperatura foram observados junto à superfície durante o dia, enquanto os menores valores foram registrados na superfície no período noturno (Fig. 1). Houve pequena variação da salinidade. Estas águas mais salinas provenientes da Baía de Santos apresentaram maiores porcentagens de saturação de oxigênio. Em geral, nas águas mais salinas os processos de degradação são menos intensos do que nos estuários (7; 8).

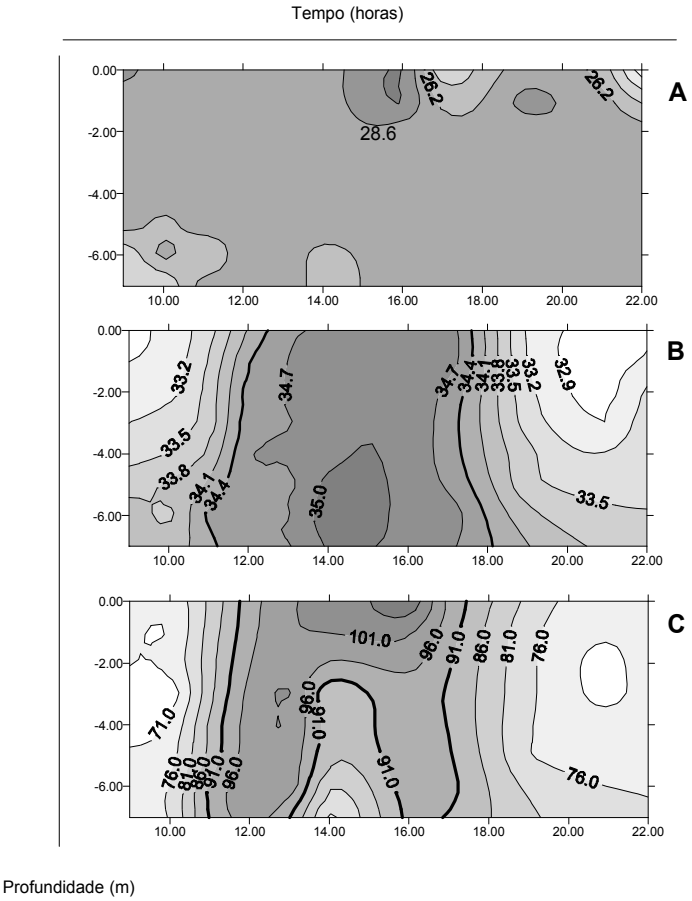


Figura 1- Variação de: A - temperatura (^{o}C), B - salinidade e C - % de saturação de oxigênio ao longo de 1 ciclo de maré, verão/2004.

Os maiores valores de biomassa fitoplanctônicas foram observados durante o final da vazante e na maré enchente (Fig.2), quando a super saturação de oxigênio indicou alta produção primária. Durante a vazante houve predomínio de diatomáceas cêntricas nanoplanctônicas, como *Chaetoceros* spp (abundância relativa - AB = 93%), e microplanctônicas, especialmente *Coscinodiscus* spp (AB = 44%). Na enchente, quando foi registrada a super saturação (Fig.1) predominaram as diatomáceas cêntricas nanoplanctônicas como *Chaetoceros* spp (AB = 97%). Diferindo do observado na campanha de verão e inverno de 2003 (9; 10), não houve aumento de diatomáceas Pennadas relacionado ao aumento de material em suspensão (Fig. 2).

Provavelmente, a baixa penetração de luz na coluna de água no estuário de Santos (Zeu entre 2,7 e 3 m) favoreceu o desenvolvimento de organismos com mecanismos eficientes de flutuabilidade, como as diatomáceas em cadeia. Estas características também foram observadas nas campanhas realizadas no verão e inverno de 2003 (9; 10). A produtividade primária registrada no presente estudo (46,87 mg C/m^{3}L) foi semelhante aos valores mais baixos obtidos na região (6). A respiração da comunidade foi alta (33,75 mg C/m^3 L), indicando o predomínio de um metabolismo heterótrofo para o sistema estuarino de Santos.

A maior biomassa zooplanctônica foi observada no final da tarde, composta por organismos onívoros e carnívoros, como: copépodes, cnidários e Chaetognatha. Provavelmente a presença destes organismos esteve relacionada ao final da maré enchente que apresentou maior biomassa fitoplanctônica.

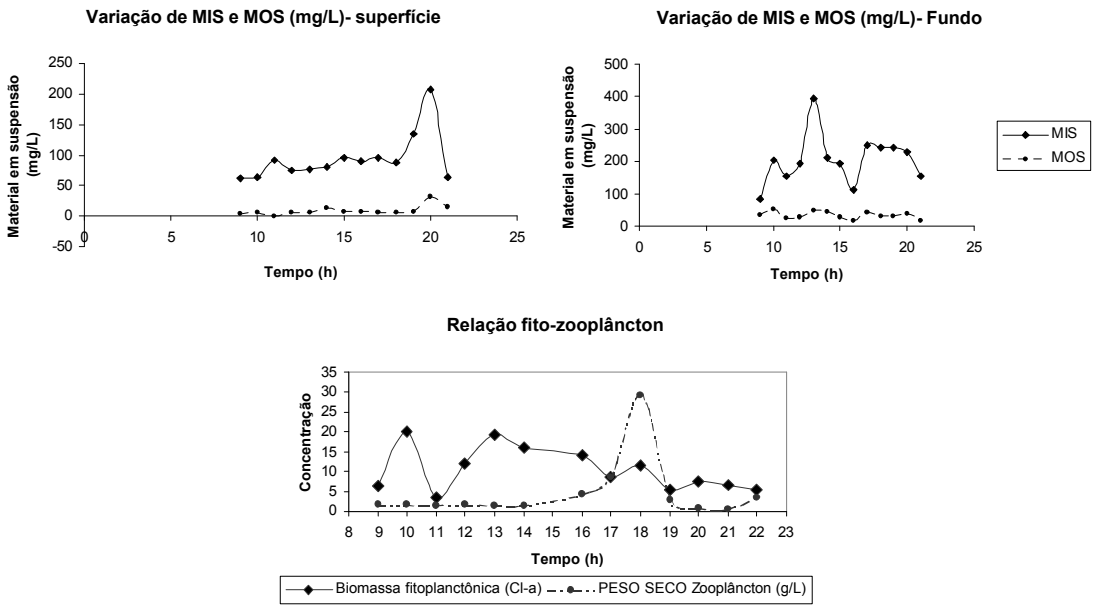


Figura 2- Variação temporal de material em suspensão orgânico (MOS) e inorgânico (MIS) na superfície e junto ao fundo. Relação da biomassa fito-zooplanctônica ao longo do ciclo de maré, verão de 2004.

Conclusão

A biomassa fitoplanctônica apresenta variação relacionada diretamente à maré. O desenvolvimento do fitoplâncton é favorecido na enchente e estofos de maré. Na enchente o fitoplâncton é provavelmente transportado da baía de Santos para o estuário (6). Nos estofos de maré a maior estabilidade da coluna de água favorece o desenvolvimento autóctone no estuário. Quanto à comunidade zooplanctônica, o aumento de organismos onívoros e carnívoros no final da enchente, esteve relacionado à abundância de alimento, representado por uma trama trófica composta pelo fitoplâncton e organismos herbívoros.

Os valores de produtividade primária líquida e respiração indicam o predomínio de processos heterotróficos no sistema estuarino de Santos.

Referências Bibliográficas

[1] **Poole, H. H.; Atkins, W. R. G**., 1929. Photo-electric measurements of submarine illumination throughout the year. *J. Mar. Biol. Assoc*. 16, 297-324.

[2] **APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, inc.)**. 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16th ed., Washington, D.C.

[3] **Lorenzen, C.J**. 1967. Determination of chlorophyll and phaeopigments : spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr*., 12: 343-346.

[4] **Teixeira, C**. 1973. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplâncton marinho. *Bolm Inst. Oceanogr.*, 22: 59-92.Thomas C. R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton, Eds. Academic Press, New York, 858 pp.

[5] **Tomas, C.,** 1997 Identifying marine phytoplankton. Academic Press, London, UK. 858 p.

[6] **Boltovskoy, D**. 1999. South Atlantic Zooplankton. 1ªed., Leiden. Backhuys Publishers. Vols 1 e 2.

[7] **Moser G. A. O**., 2002. Aspectos da eutrofização no sistema estuarino de Santos: distribuição espaço temporal da biomassa e produtividade primária fitoplanctônica. Tese de doutorado, IO USP, 410 p.

[8] **Barrera-Alba, J.J**. 2004. Dinâmica metabólica e transporte de propriedades do sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape. Tese de doutorado do IO- USP. Vols I e II, 410 pp.

[9] **Avelino, B. G.; Belruss, C. G.; Medeiros, H. E.; Molinari, E.; Silva-Okubo, S.; Gallerani, G.; Moser, G.A.O**. 2003. Influência de variáveis físicas e químicas, ao longo de um ciclo de maré sobre a composição da comunidade fitoplanctônica de um estuário tropical eutrofizado (estuário de Santos-Brasil). X COLACMAR, San José. v. 1, p. 1-4.

[10] **Andrade, C. C.; Masuda, L. S. M.; Oliveira, T. C. F.; Avelino, B.; Belruss, C.; Medeiros, H.; Molinari, E.; Silva-Okubo, S.; Branco, P.A.; Soares, A.; Casrelão, G.; Gallerani, G. & Moser, G.A.O**. 2004. Net phytoankton community composition during complete tidal cycles in rainy and dry seasons in an anchores station (23O 59´S, 46O 18´W) at Santos estuary (SP, BRAZIL).

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL E GRAU DE PERTURBAÇÃO DE UM BOSQUE DE MANGUE ÀS MARGENS DO RIO MORRÃO, ESTUÁRIO DE SANTOS, BAIXADA SANTISTA (SÃO PAULO, BRASIL).

Masuda, L. S. M.[1]; Souza, M. L. T.; Mantelatto, M. C.; Chimello, A. N.; Ideriha, G. F.; Oliveira, T. C. F.; Rovai, A. S. & Sartor, S. M.

[1]*shizuemm@yahoo.com.br*

Palavras-chave: manguezal, estrutura vegetal, impacto.

Introdução

Os manguezais são ecossistemas restritos aos litorais tropicais e subtropicais. Desenvolvem-se na zona entre marés e localizam-se, geralmente, na desembocadura de rios. Estão sujeitos a inundações periódicas por água do mar e água doce, sofrendo flutuações abruptas e pronunciadas de salinidade. São considerados como a interface o ecossistema de terra firme com o ecossistema estuarino costeiro.

No Brasil os manguezais estão distribuídos em quase todo o litoral, do Amapá a Santa Catarina (5).

O principal valor dos manguezais está na produção e exportação de matéria orgânica para as águas estuarino-costeiras. Os detritos em suspensão nas águas, compostos principalmente por fragmentos de folhas de mangue, formam a base alimentar de diversas espécies aquáticas, muitas de elevado interesse comercial.

Os manguezais exercem ainda outras funções, consideradas bens e serviços gratuitos, tais como: proteção das áreas de terra firme contra tempestades e ações erosivas das marés, retenção de poluentes, retenção de sedimentos finos favorecendo a manutenção dos canais de navegação, manutenção e conservação de estoques pesqueiros, além de fomentar atividades de recreação e lazer (pesca esportiva, turismo ecológico, etc.).

No entanto, apesar de ser um dos mais produtivos ecossistemas do mundo é também um dos mais ameaçados pelos efeitos do desenvolvimento econômico e do crescimento desordenado das populações humanas. Ao longo de nossa costa, um clássico exemplo da degradação dos manguezais pode ser visto nos bosques do estuário de Santos, na região da Baixada Santista.

Há mais de duas décadas já era possível identificar quatro principais fontes de poluentes no estuário de Santos: 1) Reservatório Billings – com uma área de 132 km^2 é constituído pelo Rio Grande e recebe águas do Tietê e do Reservatório Guarapiranga, 2) Porto de Santos - há um grande número de embarcações de todos os tipos que lançam os mais variados resíduos às águas, 3) Esgotos domésticos lançados muitas vezes *in natura*, e 4) Parque industrial de Cubatão, Santos e Guarujá (6) – são lançados muitos poluentes pelas industrias como: mercúrio, fosfato, amônia, nitrogênio e organoclorados (1).

O presente estudo foi conduzido em um manguezal às margens do rio Morrão, no estuário de Santos (Fig.1), e teve por objetivo levantar informações sobre o desenvolvimento estrutural do bosque, sujeito a diferentes tensores antrópicos, e seu atual estado de conservação/degradação. Esta pesquisa corresponde a um projeto de compensação ambiental financiado pela Fosférti S. A.



Figura 1- Área de estudo com indicação da transversal A e das parcelas de estrutura, onde: PI= parcela I, PII= parcela II, PIII= parcela III e PIV= parcela IV.

Material e Métodos

O manguezal é um ambiente de difícil caracterização, já que os fatores bióticos e, principalmente os abióticos, influenciam em muitos aspectos. A metodologia de avaliação denominada caracterização estrutural constitui ferramenta valiosíssima para indicar a condição do ecossistema. Segundo Schaeffer-Novelli & Cintrón (1990) incluem os impactos ambientais entre as variáveis que interferem de forma relevante no desenvolvimento estrutural e funcional dos bosques de mangue.

Logo, através da caracterização estrutural é possível ter uma boa indicação acerca do seu estado de conservação.

Para caracterizar estruturalmente o bosque de mangue foi delimitada uma transversal, ao longo da qual foram demarcadas 04 parcelas de 10 x 10m (100m^2), com diferentes intervalos entre elas, estando a primeira localizada a margem do canal e as demais distantes 50, 100 e 140 metros em direção a terra firme (Fig. 1). Tais parcelas foram orientadas perpendicularmente a margem do rio, visando acompanhar o grau de inundação pelas marés e, conseqüentemente, o desenvolvimento estrutural do bosque. No interior de cada parcela foram tomadas algumas medidas como altura e diâmetro (DAP – diâmetro a altura do peito) das árvores acima de 2 metros de altura. (4). Para mensurar a altura das árvores de maior estatura foi tomada a distância entre a base da árvore e a extremidade da copa, utilizando um telêmetro óptico. Já para a altura das árvores mais baixas foi utilizada uma vara telescópica. O diâmetro das árvores foi tomado com o auxílio de uma trena graduada em unidades π (3,1415), a uma altura de 1,30m do solo.

Resultados e Discussão

As tabelas a seguir apresentam os resultados obtidos a partir dos dados coletados em campo. A partir desses resultados é possível realizar interpretações acerca da qualidade ambiental do bosque de mangue estudado.

Observando os valores de área basal viva indicados na tabela I, podemos notar que o bosque de mangue estudado é dominado pela espécie *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), seguido por *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) e *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), com exceção da parcela II, onde *L. racemosa* supera *A. schaueriana*. Ainda na tabela I pode-se observar uma elevada dominância em área basal morta de *A. schaueriana* ao longo de toda a transversal. A grande contribuição em área basal viva de *R. mangle* em contraposição a elevada contribuição em área basal morta de *A. schaueriana* indica um processo de sucessão, no qual *A. schaueriana* está sendo substituída por *R. mangle*.

Tabela I - Dominância em área basal (%) viva e morta, por espécie, no bosque de mangue.

Parcela	Área basal viva (%)				Área basal morta (%)			
	Rh	Lg	Av	(m^2/ha)	Rh	Lg	Av	(m^2/ha)
I	92,60	2,03	1,08	95,71	0,00	0,00	4,29	4,29
II	31,88	0,00	0,32	32,20	0,53	0,00	1,14	1,67
III	70,54	0,00	9,71	80,25	0,00	0,00	19,75	19,75
IV	49,69	0,00	0,00	49,69	4,70	0,00	45,61	50,31

Rh = *Rhizophora mangle;* Lg = *Laguncularia racemosa;* Av = *Avicennia schaueriana*

Na tabela II, podemos verificar que *A. schaueriana* mostra valores elevados em termos de densidade relativa (%) de troncos mortos nas classes >2,5 e >10cm, enquanto que *R. mangle* apresenta elevada contribuição de troncos vivos nas mesmas classes. Essa análise aponta também para o processo de sucessão supracitado.

A deposição de material dragado, proveniente do leito dos canais do estuário de Santos, sobre porções de terra emersas ou periodicamente emersas, às margens dos corpos d'água, nas décadas passadas, inclusive na área de estudo, foi responsável, em grande parte, pela configuração atual dos ecossistemas presentes. É importante salientar que, durante as coletas realizadas foram registradas antigas tubulações empregadas no processo de descarte de material dragado.

Com o passar do tempo, o material dragado, sob influência de diversos fatores ambientais (chuvas e marés, principalmente) foi escoando e delineando novos perfis topográficos. Nesse processo foram formados depressões e acúmulos de sedimento que davam origem a novos canais de drenagem, alterando completamente o hidroperíodo e, conseqüentemente, as características funcionais e estruturais do ecossistema.

Tabela II - Densidade (%) de troncos vivos e mortos, por espécie e por classe de DAP, no bosque de mangue.

Troncos vivos										
Parcela	< 2,5 cm			> 2,5 cm			> 10,0 cm			Total (tronco/ha)
	Rh	Lg	Av	Rh	Lg	Av	Rh	Lg	Av	
I	9,68	3,23	9,68	16,13	6,45	3,23	29,03	0,00	0,00	77,42
II	0,00	0,00	5,26	26,32	0,00	10,53	52,63	0,00	0,00	94,74
III	3,70	0,00	7,41	3,70	0,00	37,04	25,93	0,00	0,00	77,78
IV	42,42	0,00	0,00	24,24	0,00	0,00	15,15	0,00	0,00	81,82
Troncos Mortos										
Parcela	< 2,5 cm			> 2,5 cm			> 10,0 cm			Total (tronco/ha)
	Rh	Lg	Av	Rh	Lg	Av	Rh	Lg	Av	
I	0,00	0,00	9,68	0,00	0,00	12,90	0,00	0,00	0,00	22,58
II	0,00	0,00	0,00	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	2,63	5,26
III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,81	0,00	0,00	7,41	22,22
IV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,06	3,03	0,00	9,09	18,18

Rh = *Rhizophora mangle;* Lg = *Laguncularia racemosa;* Av = *Avicennia schaueriana*

A existência de diversas grandes clareiras no bosque, em função da morte dos indivíduos de *A. schaueriana*, possibilitou o recrutamento acentuado de plântulas e, devido a maior luminosidade, promoveu a competição por luz entre essas espécies. *R. mangle* que, entre as três espécies vegetais típicas de mangue presentes na área, apresenta a maior taxa de crescimento (2), seria, neste caso, favorecida.

A área de estudo apresenta-se completamente entrecortada por canais de drenagem, facilitando a circulação de água no interior do bosque. Novamente *R. mangle* é favorecida, pois também apresenta preferência por locais mais freqüentemente inundados em relação a A. schaueriana e L. racemosa (2).

A. schaueriana possui sistema de trocas gasosas menos resiliente que *R. mangle*. Neste caso, na ocasião do aterro, a maioria das *A. schaueriana* não teriam suportado, morrendo por asfixia devido ao recobrimento total de suas estruturas respiratórias (pneumatóforos). Corroborando essa assertiva, são observados muitos troncos mortos de *A. schaueriana* com diâmetros elevados (Tabelas I e II). Além disso, também foram observados muito indivíduos dessa espécie emitindo, de forma anômala, raízes aéreas na tentativa de "respirar".

Conclusões

Os resultados obtidos através do presente estudo e as observações realizadas em campo permitem formular a hipótese de que o processo de sucessão encontrado na área de estudo teve inicio quando da deposição de material dragado sobre aquele manguezal. No entanto, como o estuário de Santos está sujeito a uma variada gama de tensores antrópicos torna-se difícil apontar o verdadeiro motivo que levou aqueles bosques a seu atual estado de conservação/degradação. No decorrer deste pretende-se avançar no diagnóstico da área, envolvendo equipe multidisciplinar, o que permitirá responder mais consistentemente o processo de sucessão das espécies.

Referências

(1) CETESB. 1989. Geoquímica e índice de geoacumulação de mercúrio em sedimentos de superfície do estuário de Santos – Cubatão (SP). 127p.

(2) JIMENEZ, J. A. 1985. Rhizophora mangle (L.) red mangrove. Rhizophoraceae. Mangrove family. Unesco. SO – ITF – SM. 2:7 p.

(3) Schaeffer-Novelli, Y. 1985. Rompimento de oleoduto. Avaliação de impacto ambiental no Canal da Bertioga – SP. Perícia de Juízo. Ministério Público do Estado de São Paulo.

(4) SHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal; estrutura, função e flora. São Paulo, Caribbean Ecological Research. 150p. +3 apêndices.

(5) SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G. & ADAIME, R. R. 1990. Variability of Mangrove Ecosystems Along the Brazilian Coast. Estuaries, vol. 13, no. 2, p.204-218.

(6) TOMMASI, L. R. 1979. Considerações Ecológicas sobre o Sistema Estuarino de Santos (SP). Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico de São Paulo. Volume I.

ESTUDO DA VARIAÇÃO DO NÍVEL DO MAR NA REGIÃO SUDOESTE DO ATLÂNTICO SUL

MOITA[1], D.: WAINER, I.
[1]*Instituto Oceanográfico da USP – Praça do Oceanográfico, 191 CEP 05508-900, Butantã, São Paulo-SP, Brasil – LabMet.*
danielmoita@io.usp.

Palavras Chave: nível médio do mar, aquecimento global.

Introdução

Relatórios do *International Panel on Climate Change* (IPCC) mostram que a emissão de gases estufa por ações antrópicas provoca mudanças significativas na dinâmica da atmosfera causando sérias implicações socioeconômicas. Além disso, resultados recentes indicam (1) que o nível global dos oceanos tem aumentado algo próximo de dois milímetros por ano no último século, e, provavelmente, essa taxa foi muito menor no milênio anterior, levantando-se a suspeita de que a ação antrópica pode ser responsável pelo aumento do nível do mar.

No Brasil, a faixa litorânea concentra aproximadamente 70% da população brasileira e boa parte da produção econômica do país. O aumento do nível do mar em alguns milímetros por ano, mesmo que não cause inundações espetaculares, é de grande importância, pois a perda de terras costeiras em áreas baixas pode rapidamente destruir ecossistemas costeiros como lagoas costeiras e manguezais. Além da inundação de áreas baixas, o aumento do nível do mar pode mudar o equilíbrio energético dos ambientes costeiros causando grandes mudanças no processo sedimentar, podendo erodir grandes espaços. Tudo isso causaria um grande impacto na economia das regiões litorâneas.

Objetivos

O objetivo geral desse trabalho é a descrição temporal e espacial do nível médio do mar na região sudoeste do Atlântico Sul, em especial para a região Sudeste do Brasil.

Material e Métodos

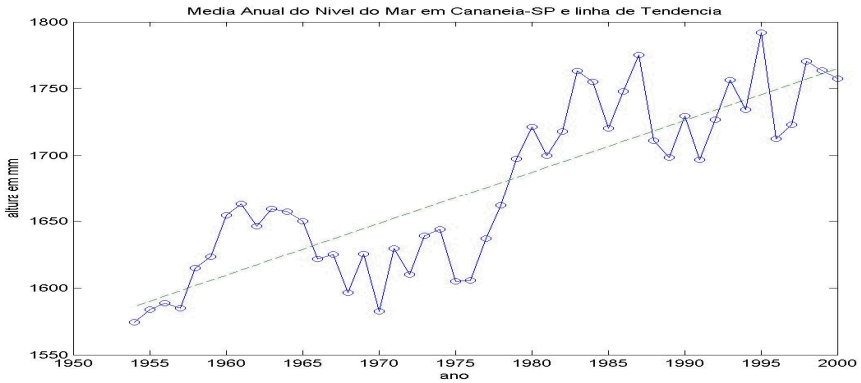
Para a análise das variações do nível do mar foram utilizados dados de marégrafos disponíveis nos sites:
http://ilikai.soest.hawaii.edu/uhslc/datai.html
http://www.pol.ac.uk/psmsl/

Esses dados são encontrados na forma horária, médias diárias e médias mensais.

Os dados passaram por um estudo climatógico em busca de variações nas médias anuais e valores de tendência para a variação do nível do mar. Feito isso, dados de diferentes marégrafos foram comparados a fim da validação dos mesmos.

Resultados e Discussões

Resultados preliminares mostram que existe uma tendência no aumento do nível do mar nos registros dos marégrafos.



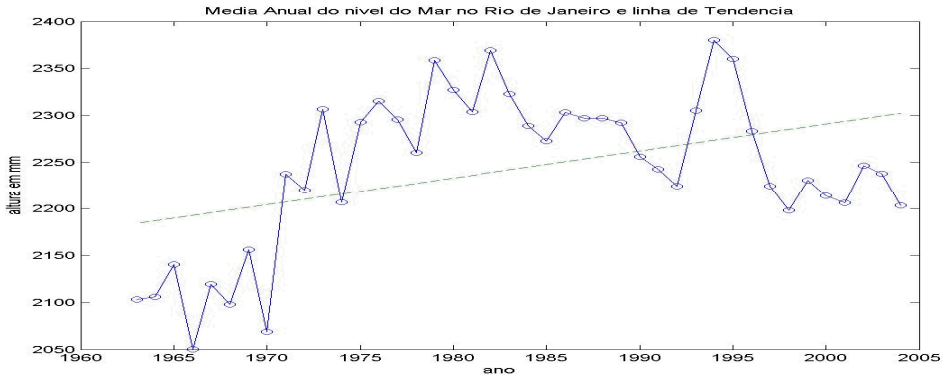


Figura 2: Médias Anuais do Nível do Mar no Rio de janeiro e linha de Tendencia

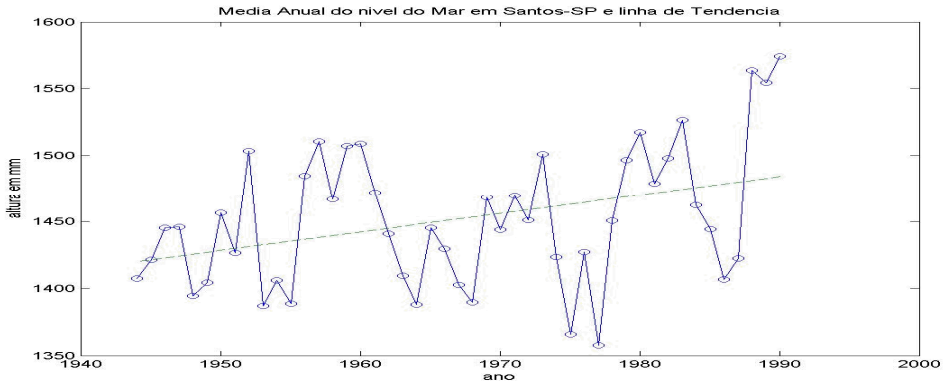


Figura 3: Médias Anuais do Nível do Mar em Santos-SP e linha de tendência

A figura 1 mostra como o nível do mar em Cananéia -SP, usando médias anuais, variou no período de 1954 a 2000. Identifica-se uma tendência média de aumento do nível do mar próxima a 3,88mm de aumento por ano. A figura 2 mostra como o nível do mar variou no Rio de Janeiro, de 1962 a 2004, dando uma tendência de 2,88 mm/ano de aumento no nível do mar. A figura 3 se refere a Santos – SP, período de 1944 a 1990, dando uma tendência de aumento no nível do mar de 1,38 mm/ano. Outros dados de marégrafos tambêm indicam aumento do nível do mar mas com diferentes tendências.

Conclusões

Neste trabalho a variação do nível do mar em diferentes pontos da costa do Brasil foi estudada usando dados de diferentes marégrafos. Esse estudo mostrou que existe uma tendência de aumento do nível do mar nos principais marégrafos (com dados temporalmente longos o suficiente para uma análise de mudança no nível do mar) da costa Sudoeste do Brasil cujos valores se encontram entre 1mm/ano a 4mm/ano. Essas tendências são de grande importância para o estudo do impacto ambiental causado pelo aumento do nível do mar.

Entretanto, a constatação de diferentes indices de aumento do nível do mar para regiões relativamente próximas pode ser evidência da presença de erros nesses dados.

Referências

[1]Peltier, W. R., and A. M. Tushingham, Global sea level rise and the greenhouse effect: might they be connected?, *Science 244, no. 4906,* 806-810, 1989.

Baker, T. F., Absolute sea level measurements, climate change and vertical crustal movements, *Global and Planetary Change, 8,* 145-149, 1993.

Church, J. A., J. S. Godfrey, D. R. Jacket, T. J. MacDougal, A model of sea level rise caused by ocean thermal expansion, *J. Climate, 4, no. 4,* 438-456, 1991.

Meier, M. F., The contribution of small glaciers to global sea level, *Science, 226,* 1418-21, 1984.

s citações deverão aparecer no texto na forma de números arábicos.

MACRO FAUNA BENTÔNICA DE DOIS COSTÕES ROCHOSOS ADJACENTES AO TERMINAL AQÜAVIÁRIO DE ANGRA DOS REIS

Santos, A. L.[(1)]; Cortez, P. S.A.; Corrêa-Silva, M.D.; Ribeiro, R. S. .; Ponce, F. D. ; Oliveira, M. R; Carvalheira, L. V

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro, IGEO, Dept Oceanografia. Rua São Francisco Xavier, 524 4º andar sl 4143F-Maracanã-Rio de Janeiro-RJ. CEP 20550-013 *and_ocn@yahoo.com.br*

Palavras chave: Monitoramento, cirripédios

Introdução

A Baía de Ilha Grande, localizada ao sul do Estado do Rio de Janeiro, no município de Angra dos Reis, integra um espaço turístico e pesqueiro (5) e um ecossistema que abriga grande variedade de fauna e flora marinha principalmente nos costões rochosos. Nesta região encontra-se instalado o Terminal Aqüaviário de Angra dos Reis que representa uma fonte potencial de riscos de impactos ambientais de contaminação por hidrocarbonetos na região.

Devido à maioria dos terminais marítimos estar localizada em áreas muito próximas à costa e/ou abrigadas, quando ocorrem os derramamentos, seus efeitos sobre o ambiente são sentidos em curto espaço de tempo (11). Os costões rochosos são alguns dos ambientes litorâneos vulneráveis aos derramamentos e as comunidades localizadas na região de influência das marés são as mais atingidas (7).

As comunidades bentônicas têm sido propostas como instrumento para avaliação ambiental e seu estudo é importante não apenas por sua contribuição na compreensão do meio natural, mas também pela possibilidade de utilizá-las, a curto e médio prazo, para verificar os impactos de contaminantes e poluentes em área costeira (1,6). As contribuições para o conhecimento do comportamento das comunidades bênticas podem fornecer subsídios para planos de gestão e para elaboração de políticas que visem à conservação de nossos ecossistemas marinhos e costeiros (2).

O presente trabalho tem como o objetivo dar continuidade ao monitoramento da macrofauna bentônica de dois costões rochosos não impactados por óleo adjacentes ao Terminal Aqüaviário de Angra dos Reis, incrementando assim o banco de dados biológicos da região e dando base para comparações com dados de costões impactados por óleo na mesma região em 2000 e 2002.

Material e Métodos

Para o estudo foram escolhidas duas estações de coleta (Estação 1: Maciéis; Estação 2: Memorial), uma a leste e a outra a oeste do terminal, respectivamente, sendo ambas costões verdadeiros. O costão de Maciéis se caracteriza por ser bastante exposto, sujeito ao embate direto de ondas, quando da entrada de ventos de sul e sudeste. Já o de Memorial se caracteriza por possuir um hidrodinamismo moderado sofrendo embate direto de ondas apenas quando da passagem de sistemas frontais (ventos de sudoeste), pois sua face é voltada para sudoeste. As comunidades incrustantes foram coletadas através do método de raspagem destrutiva, com a ajuda de marretas e talhadeiras e cuidadosamente acondicionadas em sacos plásticos a fim de amostrar a fauna acompanhante (não visualizada em campo). Foram amostradas três réplicas aleatórias na faixa inferior da região entre-marés de cada costão rochoso, cada uma com área de 400 cm^2 . As unidades de amostragem foram determinadas a partir de testes para determinação dos tamanhos de amostradores e a quantidade de réplicas, segundo padrões descritos por Elliot (3) e Pringle (10). O material biológico foi anestesiado com cloreto de magnésio a 5% e fixado em formol a 4% e posteriormente conservados com álcool a 70%. Com auxílio de microscópio estereoscópio, o material foi triado e os organismos identificados ao nível de gênero e espécie. Os organismos individuais foram contados em cada réplica das amostras, sendo os resultados expressos em densidade média de indivíduos por área amostral (organismos/400 cm^2). Para os gastrópodos vermetídeos foi registrada a presença ou ausência.

Resultados e Discussões

De acordo com a Tabela 1, observa-se a superioridade numérica dos cirripédios em relação aos outros organismos em praticamente todo o período de estudo. Nota-se a predominância marcada de *Chtamalus* spp. (*C. bisinuatus* e *C. proteus*), organismo característico da faixa superior da região entre-marés na estação 2 (Memorial), costão com hidrodinamismo menos acentuado, exceto na campanha de Inverno/04, quando *Isognomon bicolor* foi mais numeroso. Na estação 1 (Maciéis), *Tetraclita stalactifera*

se destaca, predominando numericamente nas campanhas de Inverno/04 e Primavera/04. A presença da família Tetraclitidae na faixa inferior da zona entre-marés é descrita por Foster (4) como comum para regiões tropicais e subtropicais. Suas carapaças servem de substrato para fixação de outros organismos, bem como de microhabitats.

De acordo com a Tabela 1, percebe-se que tanto a densidade média quanto o número de espécies apresentaram uma variabilidade entre as duas estações de coleta, sendo que aquela com os maiores valores para ambos foi o costão de Memorial que se localiza a oeste do terminal. Esta variabilidade parece ser intrínseca às características ambientais de costões rochosos (fatores bióticos e abióticos), tendo sido registrada por diversos autores (8,9,12,13,14), sendo que nos costões rochosos estudados a maior forçante para esta variação é o estresse ocasionado pelo maior batimento das ondas ao qual os organismos da estação 1 (Maciéis) são submetidos.

Na estação 2 foi observado o gastrópodo vermetídeo *Petaloconchus* sp. ocupando cerca de 70 a 100% da área amostrada em avaliação visual. As fendas e orifícios formados por suas carapaças podem explicar a grande quantidade de espécies e de indivíduos da fauna associada, como gastrópodos, bivalves, anfípodas e poliquetas.

	Estação 1 - Maciéis				Estação 2 - Memorial			
Taxa	**out/04**	**inv/04**	**pri/04**	**ver/05**	**out/04**	**inv/04**	**pri/04**	**ver/05**
Organismos								
Gastropoda								
Onchidella indollens	0,33	-	-	6,00	-	2,00	3,67	2,67
Colisella subrugosa	10,00	6,33	3,67	-	3,00	1,33	1,33	0,33
Fissurella rosea	3,00	1,00	2,67	-	-	2,00	1,00	0,33
Fossarus orbgnyi	-	-	-	-	6,00	9,67	8,00	21,33
Rissonia catesbiana	-	-	-	-	-	0,33	0,33	-
Littorina zic-zac	-	-	-	-	0,33	-	-	0,67
Tryphora sp.	-	-	-	-	-	-	0,33	-
Trachypollia nodulosa	-	-	-	-	-	0,33	0,33	-
Bittium varium	-	-	-	-	-	1,00	0,67	-
Bivalvia								
Brachidontes darwinianus	16,00	10,33	1,00	3,33	36,00	10,00	6,00	7,67
Lithophaga besulcata	-	-	-	-	-	3,00	2,00	-
Isognomon bicolor	37,67	9,33	13,33	1,00	145,33	195,33	119,33	118,33
Lasaea adansoni	0,67	-	-	-	43,67	122,67	67,33	286,33
Arcopsis adamsi	-	-	-	-	-	0,33	-	-
Crassotrea rhizophorae	-	-	-	-	-	0,33	1,33	-
Perna perna	-	-	1,33	-	-	7,00	-	2,33
Cirripedia								
Chthamallus spp.	116,00	134,67	84,67	131,33	407,00	167,67	454,00	734,00
Tetraclita stalactifera	109,00	218,67	173,00	126,33	50,33	54,33	145,33	268,33
Ballanus sp.	-	-	-	-	-	-	1,67	-
Decapoda								
Pachigrapsus transversus	-	0,33	-	-	4,67	11,33	6,00	0,67
Isopoda								
Lygia exotica	-	-	-	-	-	5,00	-	-
Sphaeroma sp.	1,33	2,00	-	-	1,67	8,67	0,67	7,33
Amphipoda								
Hiale sp	4,33	11,00	5,67	-	19,00	69,00	32,67	55,00
Parhyale hawaiensis	0,33	-	7,33	-	6,00	71,33	35,67	20,67
Hiale media	0,33	1,33	0,67	-	17,33	27,00	20,33	3,67
Elasmopus sp	0,67	-	-	-	8,67	8,00	3,67	5,33
Maera sp	0,33	1,33	-	-	7,67	15,33	18,00	5,33
Polychaeta								
Neanthes succinea	14,33	11,00	9,00	0,33	31,33	35,00	24,00	28,00
Eurice sp.	3,00	0,33	1,33	-	26,67	15,33	15,00	3,33
Trypanosyllis spp.	1,67	0,67	-	3,33	5,00	23,00	22,33	16,00
Picnogonidae	-	-	-	-	-	6,67	1,00	-
Oligochaeta	-	1,67	-	-	-	0,33	-	0,33
Turbellaria	-	-	0,33	-	1,00	4,67	5,33	5,00
Actiniaria	-	-	-	-	27,00	12,33	3,00	9,33
***Petaloconchus* sp.**	**não**	**sim**	**não**	**não**	**sim**	**sim**	**sim**	**sim**
No de espécies	**17,00**	**15,00**	**13,00**	**7,00**	**20,00**	**31,00**	**29,00**	**24,00**
Densidade média	**319,00**	**410,00**	**304,00**	**271,67**	**847,67**	**890,33**	**1000,33**	**1602,33**

Tabela 1: Densidade média de organismos (orgs/400 cm^2) e número de espécies por estação de coleta. out=outono; inv=inverno; pri=primavera; ver=verão. 04=2004; 05=2005. não=ausência; sim=presença.

Conclusões:

O costão rochoso de Maciéis (estação 1) foi dominado numericamente pelos cirripédios *Chtamalus* spp. e *Tetraclita stalactifera*. Essa dominância ocorreu de maneira homogênea entre estes organismos nas campanhas de outono de 2004 e verão de 2005 e com dominância de *T. stalactifera* nas campanhas de inverno e primavera de 2004 (53,33% e 56,90%, respectivamente). Na estação 2 (Memorial) *Chthamalus* spp. apareceu com densidade muito superior em relação a *T. stalactifera*, apesar de ser característico da faixa superior da região entre-marés, o que pode ser explicado pelo

hidrodinamismo moderado desta estação em relação a 1 (Maciéis), uma vez que ambas as estações possuem inclinação de aproximadamente 45º.

As estruturas das comunidades bentônicas dos dois costões rochosos estudados se mostraram bem diferenciadas. A estação 2 foi superior tanto no número de espécies quanto na densidade média de indivíduos. Uma das forçantes responsáveis pela menor riqueza de espécies da estação 1 foi o grande hidrodinamismo representado pelo embate direto de ondas.

Outro fator determinante para a maior riqueza e densidade de organismos na estação 2 foi a grande ocupação do costão pelo molusco vermetídeo *Petaloconchus* sp.. Suas carapaças formam grandes placas com orifícios e reentrâncias que se tornam substrato ideal para a instalação da fauna acompanhante, principalmente poliquetas, anfípodas e bivalves de tamanho reduzido, como por exemplo *Lasaea adansoni* e jovens de *Isognomon bicolor.*

Neste estudo foram levantados dados biológicos de dois costões rochosos não impactados de características físicas distintas e conseqüentemente estruturas de comunidades diferentes. Estes dados são de fundamental importância para avaliação de impacto ambiental na região.

Referências

[1] **CARVALHEIRA, L.V.** 1993. Macroinfauna bêntica da Lagoa de Marapendi, Complexo Lagunar de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 247p.

[2] **CORRÊA SILVA, M. D.** 2003. Impacto por óleo (árabe leve) em repovoamento de costões rochosos**.** Tese de Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Federal Fluminense. 5p.

[3] **ELLIOT, J.M.** 1977. Some methods for the statistical analysis of sample of benthic invertebrates. freshwater biological association. Scientific Publication. Second edition.

[4] **FOSTER, B.A.** 1978. The marine fauna of New Zealand: Barnacles (Cirripedia: Thoracica). N. Z. Oceanogr. Inst. Memoir, 69: 1-60.

[5] **IKEDA,Y ; STEVENSON, M.R**. 1982. Seasonal characteristics of hidrography, turbulence and dispersion near Ilha Grande (RJ), Brazil, based on R./V. “Prof. W. Besnard” data. Bol. IOUSP. 31(1): 11-32.

[6] **IRVING, M. de A.** 1991. Estrutura da macroinfauna bêntica de zona entremarés de Sepetiba (Rio de Janeiro - Brasil). Aspectos descritivos e metodológicos. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 179p.

[7] **LOPES, C. S.; MILANNELI, J.C.C.; JOHNSCHER-FORNASARO G**, 1994. Biomonitoramento de costões rochosos sujeitos a impacto por óleo. Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Academia de Ciências de São Paulo. Serra Negra, São Paulo. V.3, pp. 293-300.

[8] **LUBCHENCO, J.; MENGE, B.A.; GARRITY, S.D.; LUBCHENCO, P.J.; ASHKENAS, L.R.; GAINES, S. D.; EMLET, R.; LUCAS, J. ; STRAUSS, S.** 1984. Structure, persistence, and role of consumers in a tropical rocky intertidal community (Taboguilla Island, Panama). J. Exp. Mar. Biol. Ecol.,78: 23-73.

[9] **MENGE, B. ; LUBCHENCO, J**. 1981. Community organization in temperate and tropical rocky intertidal habitats: prey refuges in relation to consumer pressure gradients. Ecol. Monogr., 51(4): 429-450.

[10] **PRINGLE, J.D.** 1984. Efficiency estimates for various quadrat sizes used in benthic sampling. Journal Fishing Science. 41: 1485 – 1489.

[11] **SCHAEFFER-NOVELLI, Y**. 1990. Vulnerabilidade do litoral norte do estado de São Paulo a vazamentos de petróleo e derivados. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Estrutura, função e manejo. Academia de Ciências de São Paulo. Águas de Lindóia, São Paulo. V.2, pp. 375-399.

[12] **SOUZA, W.P**. 1979a. Disturbance in marine intertidal boulder fields: the nonequilibrium maintenance of species diversity. Ecology, 60(6): 1225-1239.

[13] **SOUZA, W.P.** 1979b. Experimental Investigations of disturbance and ecological sucession in a rocky intertidal algal community. Ecol. Monogr., 49(3): 227-254.

[14] **SUTHERLAND, J.** 1987. Recruiment limitation in a tropical intertidal barnacle, Tetraclita panamensis (Pilsbry), on the Pacific Coast of Costa Rica. J. Expo. Mar. Biol. Ecol., 113: 267-282.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE METAIS PESADOS NO SEDIMENTO SUPERFICIAL DA BAÍA DE VITÓRIA (ES)

Loureiro[12], D.D.; de Paula[1], A.F.; Cupelo[1], A.C.G.; Purcell[1], C.A.; Abílio[1], G.S.; Vellozo[1], T.G. & Santos[1], V.S.

[1] *Habtec Engenharia Sanitária e Ambiental. Av Treze de Maio, 13 Sl.1508, 20003-900 Rio de Janeiro – RJ; daniel@habtec.com.br*
[2] *Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Outeiro de São João Batista s/n, 24020-007 Niterói – RJ*

Palavras Chave: Metais Pesados, Baía de Vitória, Poluição

Introdução

Compondo a estrutura cristalina das rochas os metais são elementos amplamente distribuídos pela crosta terrestre e essenciais para a sobrevivência do homem e para o funcionamento da sociedade moderna, onde as transformações de matérias primas em produtos manufaturados tornaram-se uma condição necessária para a vida e o desenvolvimento do homem (1).

O desenvolvimento industrial ocorrido nas últimas décadas tem sido um dos principais responsáveis pela contaminação ambiental. Os metais pesados podem ser diretamente lançados nos corpos d'água costeiros como derivados de processos industriais, associados aos esgotos urbanos ou a atividades portuárias e de navegação.

O material particulado em suspensão oriundo da descarga fluvial perde energia ao chegar em ambientes com menor energia hidrodinâmica, como estuários e lagoas costeiras, sendo então depositado no fundo (2). Por esse motivo, estuários e lagoas costeiras são ambientes propícios para o estudo da evolução do aporte sedimentar e avaliação da história da poluição (3). As atividades antropogênicas podem introduzir uma gama de poluentes nestes ambientes, destruindo o equilíbrio natural e expondo populações humanas a riscos de saúde, pela ingestão de organismos contaminados (4). Além disso, a alta persistência e baixa degradabilidade no ambiente dificulta ações de remediação da poluição por metais pesados (5).

Área de Estudos

A Baía de Vitória está localizada no Estado do Espírito Santo, nas coordenadas 40º19'S e 20º18'W. Esta Baía abrange a área costeira desde a praia de Camburi até o delta do Rio Santa Maria da Vitória e possui dois canais que possibilitam a ligação permanente com o oceano: o Canal da Passagem e o Canal do Porto (Figura 1).

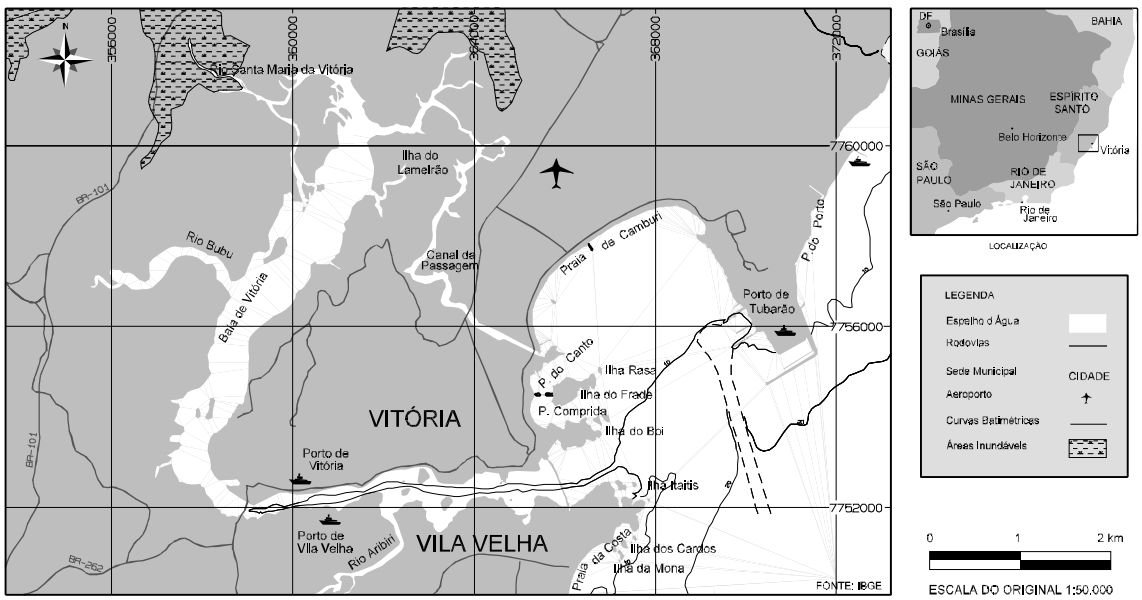


Figura 1 – Localização da área de estudos

Os processos de urbanização das cidades presentes no entorno da Baía modificaram suas características, principalmente devido a aterros que se deram às suas margens, dando lugar às novas construções para ocupação humana. Simultaneamente, à medida que a densidade populacional foi aumentando, o despejo de esgoto e lixo se tornou maior, modificando a qualidade dos sedimentos e das águas que chegavam à Baía.

A bacia hidrográfica da Baía de Vitória abrange, principalmente, o Rio Santa Maria da Vitória, que possui cerca de 1.660 km^2. A sub-bacia do Rio Santa Maria da Vitória engloba, em sua extensão, os municípios de Santa Maria do Jetibá, Santa Leopoldina, Cariacica e Serra, sendo a principal atividade, a agropecuária. A atividade industrial é pouco significativa, possuindo apenas um pátio de transbordo de ferro gusa e uma pedreira pertencente à Companhia Vale do Rio Doce, ambas no município de Serra.

Material e Métodos

A amostragem de sedimento foi realizada em 19 pontos, entre 06 e 08 de janeiro de 2005, com um amostrador do tipo Van Veen, em 19 pontos distribuídos na Baía de Vitória. Apenas a parte interna e superficial (≅ 5cm) do bloco de sedimento recuperado foi coletado, desprezando-se as partes em contato com o amostrador.

A determinação dos metais foi realizada somente na fração fina, pois os metais pesados têm forte afinidade com os sedimentos finos (6). A digestão das amostras para análise dos metais pesados na fração fortemente ligada foi realizada através da adição de 15mL de ácido nítrico, 5mL de peróxido de hidrogênio e 5mL de ácido clorídrico concentrado a cerca de 1g de sedimento fino. Foram determinadas as concentrações de Cu, Cr, Cd, Zn, Ni e Pb nos extratos através de leitura por absorção atômica. A determinação de Hg foi realizada a partir de digestão das amostras com adição de água régia e permanganato de potássio, e a leitura dos extratos foi efetuada em uma espectrofotômetro de absorção com geração de vapor frio.

Os metais determinados nesta fase são considerados potencialmente biodisponíveis, e um aumento da oxigenação no meio aquático em contato com o sedimento permite a remobilização dos mesmos (7).

Resultados e Discussões

A distribuição espacial das concentrações de metais pesados apresentou menores concentrações relativas na região da Baía do Espírito Santo (pontos 17, 18 e 19), provavelmente por se tratar de uma área mais distante das fontes de poluição e com maior hidrodinamismo.

Em relação ao canal portuário da Baía de Vitória, foram observadas altas concentrações de Cu, Zn e Cr na região mais interna, em frente ao terminal portuário de Vila Velha. Já o Pb apresentou distribuição similar, porém com valor máximo de concentração na saída do canal (Figura 2).

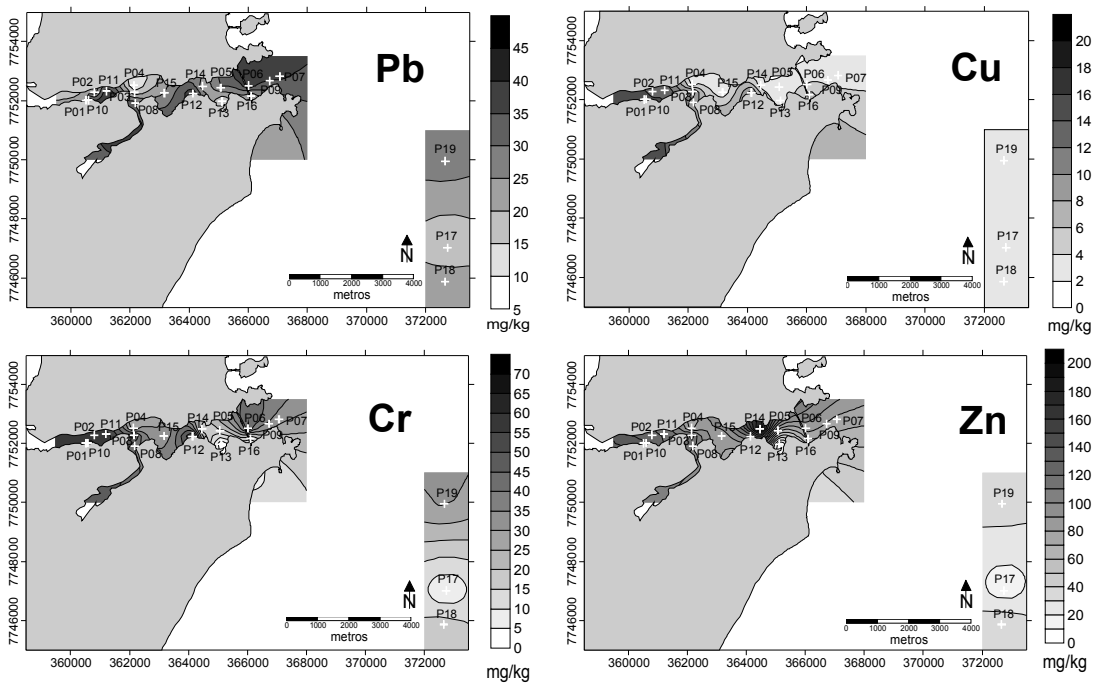


Figura 2 – Distribuição horizontal das concentrações de Cu, Zn, Pb e Cr no sedimento superficial.

Através da comparação com outros ambientes portuários da região sudeste brasileira (Tabela 1), pode-se observar que os valores de concentração de metais pesados em geral inferiores aos encontrados na literatura, indicando uma menor contaminação por estes metais na área de estudos. Cabe ressaltar a diferença significativa entre as concentrações obtidas em outro estudo na mesma região (8),

provavelmente devido ao fato das estações de coleta estarem localizadas em regiões bastante impactadas pela ocupação urbana e de baixa hidrodinâmica.

Tabela 1 – Comparação entre as concentrações médias (± desvio padrão), mínimas e máximas de metais encontradas neste estudo e em outros ambientes (valores em $mg.kg^{-1}$).

Local	Método	Cd	Hg	Pb	Cu	Cr	Ni	Zn
Baía de Guanabara (9)	HNO_3	n.a.	n.a.	120 4,70-460	87,8 <1,80-478	59,7 1,90-279,2	24,5 5,00-60,8	384 10,4-1660
Baía de Sepetiba (10)	HNO_3 + HCl	7,78±15,8	n.a.	36,3±27,2	148±175	59,8±22,5	20,6±3,07	1615±3417
Baía de Santos (11)	HNO_3	<0,05-1,70	0,10-0,67	0,30-295	0,41 - 100	1,5-70	0,97-34,0	5,20-957
Baía de Vitória (8)	HNO_3 + HCl	n.a.	0,37±0,14 0,10-0,67	74,0±65,0 6,00-292	119±166 22,0-660	62,0±20,0 35,0-117	53,0±48,0 6,00-245	355±223 81,0-812
Baía de Vitória (Este estudo)	HNO_3 + HCl	<0,2	<0,03	26,6±10,5 <10,0-41,0	6,0±5,7 <2,5-16	34,4±19,7 <3,00-61,0	3,0±2,0 <1,5-6,0	87,9±45,3 8,10-192

n.a. – não analisado

Conclusões

Devido ao aporte antropogênico existente na área, oriundos do porto, dos esgotos domésticos e do escoamento superficial, foram observadas altas concentrações de todos os metais na região do canal portuário. Os padrões de distribuição das concentrações dos metais apresentaram, de meneira geral, uma tendência de diminuir para a boca da baía, porém foi observado um aumento no ponto de coleta junto à ponte que liga os municípios de Vitória e Vila Velha, provavelmente devido ao aporte atmosférico intenso no local.

Agradecimentos

À HABTEC e à CODESA que possibilitaram a elaboração do trabalho.
Ao Leonardo Dias e à Janine Torres pela elaboração das figuras.

Referências

1 **Kjellstrom, T.E.** 1984. Perspectives and prospectives on health effects of metal. In: Nriagu, J.O. (ed.) Changing Metal Cycles and Human Health. Berlin: Springer Verlag. P. 407-423.

[2] **Harrison, R.M.; Mora, J**. 1996. Introductory chemistry for the environmental science. (2 ed.). Cambridge. 373 p.

[3] **Ruiz-Fernandez, A.C.; et al.** 2003. The loading history of trace metals and nutrients in Altata-Ensenada del Pabellon, lagoon complex, northwestern Mexico. Journal of Environmental Radioactivity, v. 69, n. 1-2, p. 129-143.

[4] **Fernandes, H.R.S.M**. 1991. Abordagem geoquímica no estudo da poluição por metais pesados nos sistemas fluvial e lagunar da baixada de Jacarepaguá - RJ. 1991. 122 f. Dissertação de Mestrado - Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

[5] **Yuan, C.; et al**. 2004. Speciation of Heavy Metals in Marine Sediments from the East China Sea by ICP-MS with Sequential Extraction. Environmental International, v. 30, p. 769-783, 2004.

[6] **Lacerda, L.D**. 1983. Aplicação de metodologia de abordagem pelos parâmetros críticos no estudo da poluição por metais pesados na Baía de Sepetiba, RJ. 1983. 136 f. Tese (Livre docência) - Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

[7] **Forstner, U.; Wittmann, M**. 1981. Metal Pollution in the Aquatic Environment. Berlim: Springer-Verlag. 486 p.

[8] **Costa, E.A**. 2001. Estudo de metais pesados em sedimentos do sistema estuarino da Baía de Vitória-ES. 135f. Dissertação de Mestrado – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

[9] **Perin, G. et al**. 1997. A five-year study on the heavy-metal pollution on Guanabara Bay sediments (Rio de Janeiro, Brazil) and evaluation of the metal bioavailability by means of geochemical speciation. Journal of Water Research. V. 31, n. 12, pp. 3017-3028. 1997.

[10] **Loureiro, D.D., Tortoza, J., Herms, F.W**. 2003. Distribuição espacial de metais pesados no sedimento superficial da Baía de Sepetiba, RJ. In: IX Congresso da ABEQUA, Recife - PE.

[11] **CETESB**. 2001. Sistema Estuarino de Santos e São Vicente. Relatório técnico. 178p.

DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DE ERRO POR INTERPOLAÇÃO OBJETIVA PARA ESTAÇÕES DO PROJETO OCEANOP, BACIA DE CAMPOS, RJ.

Ceccopieri, W.B.[1]; Mattos, R.A.[2]; Silveira, I.C.A da[2]

[1] *Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES – PETROBRAS, I. do Fundão, Cidade Universitária, Q7 s/n, Rio de Janeiro, RJ, 21949-900, 3865-684 – wceccopieri@petrobras.com.br*

[2] *Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, São Paulo, SP, 05508-900, 11- 3091-6578, ramattos@io.usp.br , ilson@io.usp.br*

Palavras Chave: Análise Objetiva, Variância do Erro, Oceanografia Operacional

Introdução

Apresentamos os resultados do mapeamento horizontal da raiz do erro médio quadrático percentual (*remq%*) de interpolação, através da técnica de Análise Objetiva (AO), associado às medições de grandezas meteo-oceanográficas observadas nas estações do Projeto OCEANOP, localizadas em plataformas fixas e flutuantes na Bacia Campos, RJ (Fig. 1). Estes mapas nos fornecem uma quantificação da incerteza associada a qualquer grandeza mapeada e são dependentes do número de localidades onde as propriedades são medidas e de dois parâmetros funcionais: *comprimento de correlação* (l_c) e *variância do erro amostral aleatório* (ε^2). Logo, no escopo deste trabalho, objetivamos definir valores para tais parâmetros que sejam os mais adequados no mapeamento de grandezas escalares e vetoriais a serem utilizadas operacionalmente nas atividades *offshore* da Companhia.

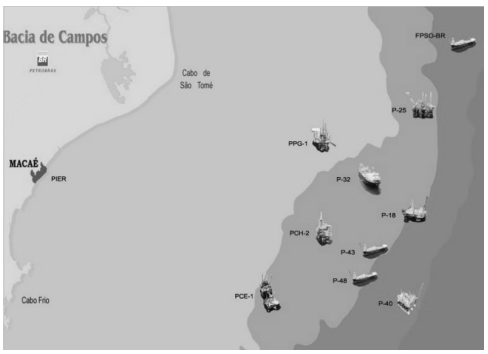
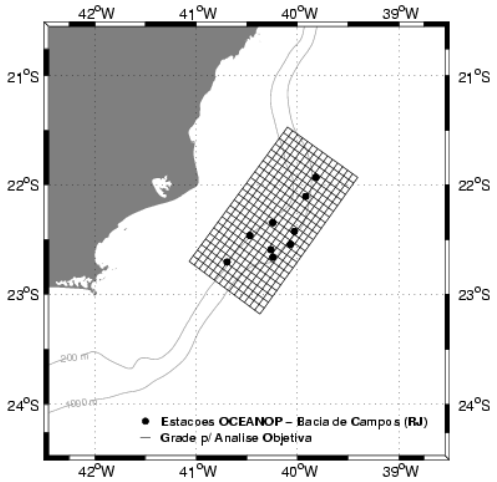


Figura 1 – Área de estudo e posição das estações do Projeto OCEANOP, localizadas em plataformas fixas e flutuantes da PETROBRAS na Bacia de Campos, RJ.



Material e Métodos

A técnica de Análise Objetiva aplicada à oceanografia foi revista e detalhada por *Carter & Robinson* (1987) [(1)]. Ela tem como base as premissas de uma interpolação ótima. Esta, por sua vez, deve ser não tendenciosa (o valor médio interpolado deve ser similar ao valor médio das observações), deve ser consistente (a estimativa melhora se o conjunto de dados aumenta), deve ter mínima variância e deve possuir suficiência (o estimador deve conter toda a informação dos dados). Assume-se estacionaridade (média e variância não variam no tempo) e homogeneidade (média e variância não variam no espaço). Portanto, a estimativa $\hat{\theta}_x$ de uma grandeza qualquer é uma combinação linear dos dados ϕ na forma:

$$\phi_r = \theta_r \pm e_r \qquad (1)$$

onde ϕ_r é o valor observado na localidade *r*, e_r é o erro aleatório e θ_r é o valor "verdadeiro". A técnica tem como base a Teoria de Gauss-Markov. Se o erro em uma estação (localidade "*s*") não é correlacionado com outra estação (localidade "*r*"), temos:

$$E[e_r . e_s] = \varepsilon^2 \delta_{rs} \qquad (2)$$

onde $\delta_{rs} = \begin{Bmatrix} 1, r=s \\ 0, r \neq s \end{Bmatrix}$ é o Delta de Kronecker e ε^2 é a variância do erro amostral.

O valor esperado E é dado pela correlação entre os erros amostrais entre duas estações. Conseqüentemente, a função correlação entre o erro de uma estação e o valor medido em outra estação deve ser zero, ou seja, $E[e_r . \phi_s] = 0$. Há necessidade de se diferenciar dois tipos de erros. O *erro de*

interpolação é inerente ao método de interpolação. O *erro amostral* é inerente à amostragem e aos erros instrumentais de medição. Aquele presente nos mapas aqui apresentados é apenas o erro de interpolação.

O estimador, no caso, é um interpolador ótimo por mínimos quadrados. Para uma grandeza escalar, este pode ser representado por:

$$\hat{\theta}_x = \sum_{r=1}^{N} B_{xr}[\sum_{s=1}^{N}(A_{rs}^{-1}\phi_s)] \quad (3)$$

onde *r,s* se referem às estações e *x* aos pontos de grade, $A_{rs} = E[\phi_r.\phi_s]$ é a matriz de autocorrelação entre as observações e $B_{xr} = E[\theta_x.\phi_r]$ é a matriz de correlação cruzada entre as observações em *r* e os dados nos pontos de grade.

O erro de interpolação representa o erro médio quadrático pontual, em função da vizinhança. Ou seja, a variância do erro de interpolação. Sua expressão é dada por:

$$E[(\hat{\theta}_x - \theta_x)^2] = B_{xx} - \sum_{r,s=1}^{N} B_{xr}(A_{rs}^{-1}B_{xs}) \quad (4)$$

onde $E[(\hat{\theta}_x - \theta_x)^2]$ é o valor esperado da variância entre o valor estimado e o valor observado, B_{xx} é a função de autocorrelação entre os pontos de grade, A_{rs}^{-1} traz embutido o efeito do erro amostral e B_{xs} é a matriz de correlação cruzada entre as observações em *s* e os dados nos pontos de grade

A grade para interpolação objetiva dos dados foi desenhada a partir da distribuição das estações OCEANOP (Fig. 1). Esta possui configuração regular com resolução de 0,056º.

- Definição dos Parâmetros Funcionais da Função de Correlação

Tendo apresentado as equações do interpolador ótimo (Eq. 3), e do erro associado (Eq. 4) e definido a grade, o próximo passo é definir que função de correlação (função peso) utilizar para o mapeamento das grandezas. Ela é extremamente dependente da distribuição das estações. A função peso, uma vez aplicado o teorema de Gauss-Markov, é resultado do produto entre matrizes de covariância entre os pontos de grade e as observações. Em geral, escolhe-se uma forma analítica (teórica) para a matriz de covariância, pois isso garante a inversibilidade da mesma. Neste estudo, adotamos uma forma gaussiana:

$$C(R) = (1-\varepsilon^2)e^{-R^2/l_c^2} \quad (5)$$

tal que $\hat{\theta}_x = C(R)\phi_s$ e admitindo-se que seja aplicada a propriedades de caráter isotrópico. Temos que *R* é a distância radial entre as observações, ε e l_c são os parâmetros funcionais *comprimento de correlação* e *raiz da variância do erro amostral aleatório*, respectivamente.

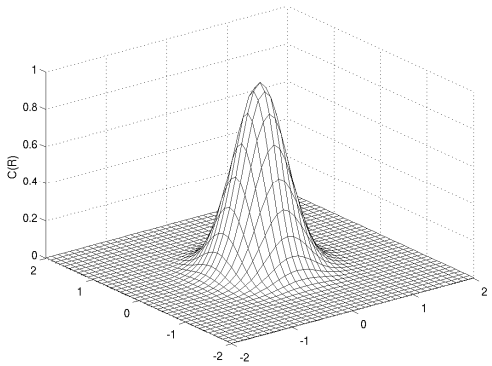


Figura 2 – Função de correlação gaussiana isotrópica (Eq. 5) para ε = 0,05 e l_c = 0,5º, onde os eixos horizontais representam os lags nas direções *cross-shore* e *along-shore*.

Resultados e Discussões

Procedemos a "interpolação a priori", com valores de 0,3º (33,4 km), 0,4º (44,5 km) e 0,5º (55,6 km) para l_c combinados com valores de 0,05 e 0,15 para ε, avaliando os diferentes mapas de *reqm%* resultantes. Foram reproduzidas seis combinações para definição da melhor relação custo-benefício para a função de correlação, cujos mapas oriundos são apresentados na Fig. 3. Podemos notar que, na região próxima ao grupo principal de estações, os erros de interpolação decrescem de 20 %, associados a um comprimento de correlação de 0,3º, para 10 %, associados a um comprimento de correlação de 0,5º (Fig. 3, painéis esquerdos). Ou seja, quanto maior o comprimento de correlação assumido, menores são os erros intrínsecos ao campo mapeado, limitado porém às escalas dos processos que desejamos representar. Adicionalmente, as áreas com os maiores erros estão atreladas a regiões onde há poucas estações (na Plataforma Continental). Já para ambos valores de ε estudados, poucas são as discrepâncias entre os mapas de *reqm%*. Estas revelam basicamente que para maiores variâncias do erro amostral aleatório, os erros crescem ligeiramente. Assim, procuramos trabalhar a fim de otimizar o mapeamento, focando nossos pareceres no binômio confiabilidade-resolução. A representação mais adequada ao mapeamento das grandezas físicas para as atividades operacionais exercidas na região é aquela cujos parâmetros funcionais são $l_c = 0{,}5°$ e $\varepsilon = 0{,}05$ (Fig. 3, painel inferior esquerdo).

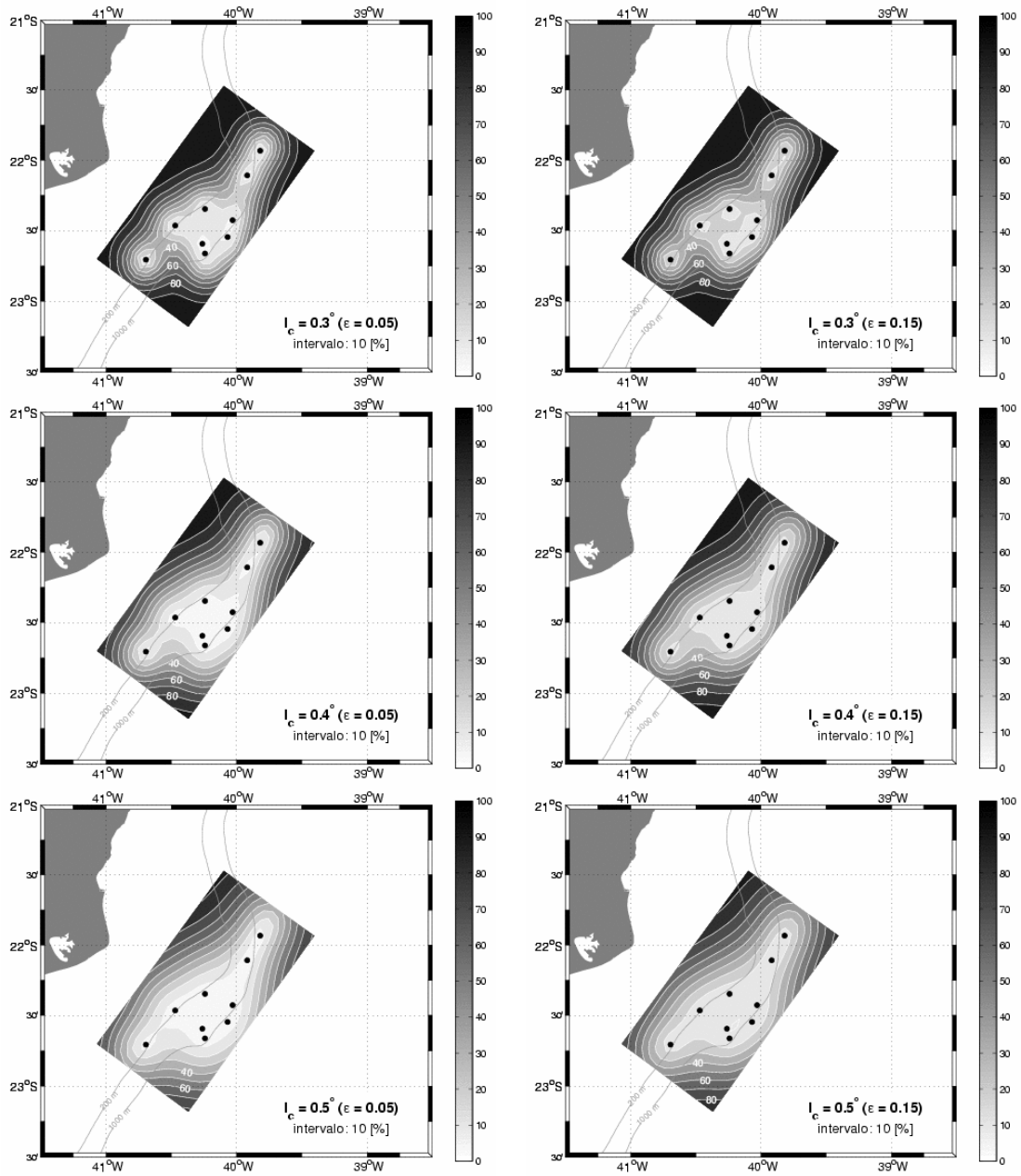


Figura 3 – Distribuição horizontal de *remq%* para diferentes combinações de valores entre l_c e ε.

Conclusões

Através da técnica de AO, avaliamos diferentes combinações dos parâmetros funcionais l_c e ε para obtenção da melhor representação do erro de interpolação das grandezas observadas nas estações do Projeto OCEANOP. Avaliando os seis mapas, oriundos das combinações, observamos que $l_c = 0{,}5°$ e $\varepsilon = 0{,}05$ fornecem a representação mais adequada ao mapeamento das grandezas de interesse às atividades operacionais da PETROBRAS, para tal distribuição de estações. Os resultados apontam erros máximos admitidos entre 10 e 20 % próximos às plataformas. O método permite testar novas formas da função de correlação e configurações de grade. A definição da melhor representação da estimativa do erro implica numa solução de compromisso *resolução – precisão – escalas de processos/feições mapeados*.

Referências

[1] **Carter**, **E.F.**; **Ronbinson**, **A.R.** 1987. Analysis Models for the Estimation of Oceanic Fields. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, American Meteorology Society, vol. 4, 49-74.

[2] **Davis, R.E.** 1975. Predictability of Sea Surface Temperature and Sea Level Pressure Anomalies over the North Pacific Ocean. J. Phys. Oceanogr., vol. 9, 724-738.

PADRÕES DE VARIABILIDADE VERTICAL DE CORRENTES NA BACIA DE CAMPOS, RJ.

Ceccopieri, W.B.[1].; Schmidt, A.K[2]. & Silveira, I.C.A[2]. da

[1] *Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES – PETROBRAS, I. do Fundão, Cidade Universitária, Q7 s/n, Rio de Janeiro, RJ, 21949-900, 21-3865-6848, wceccopieri@petrobras.com.br*

[2] *Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, São Paulo, SP, 05508-900, 11- 3091-6578, schmidt@io.usp.br , ilson@io.usp.br*

Palavras Chave: Funções Ortogonais Empíricas, Dinâmica Oceânica, Tecnologia Submarina, Correntes de Contorno Oeste

Introdução

Apresentamos resultados preliminares de padrões de variabilidade vertical de correntes oceânicas, utilizando a técnica de Funções Ortogonais Empíricas (FOE), com base em medições em fundeios de correntógrafos em 1995 (F3N), e em 2000 (MRO). Uma vez definidos estes padrões, pode-se utilizá-los no desenvolvimento de parâmetros de projetos para unidades submarinas, para a localidade destes fundeios. Especificamente, objetivou-se definir os Modos FOE para cada fundeio, verificar quantos modos explicariam bem a variabilidade do sistema CB-CCI (Corrente do Brasil – Corrente de Contorno Intermediária), e reconstituir os perfis com base no escoamento médio somados aos modos necessários para explicar, pelo menos 85% da variância dos dados de correntes na coluna d'água. Os resultados mostraram que os perfis de velocidade média de escoamento das componentes (zonal e meridional), somadas aos primeiros modos (FOE1, FOE2), atingiram um bom grau de reprodutibilidade vertical. Os resultados sugerem ainda que a CB apresenta atividade vortical bem mais importante que a CCI, sendo esta última dominada pelo escoamento médio.

Material e Métodos

A aplicação desta técnica estatística de análise em perfis de correntes, é empregada na indústria do petróleo para o desenvolvimento de parâmetros de projeto de unidades de produção no mar [(1), (2)]. Inicialmente, aplicaremos as FOE's de forma escalar e individualmente para as componentes meridional (**V**) e zonal (**U**). A expansão em modos normais, aplicadas a V, é dada por:

$$\mathbf{V'(x,z,t)} = \Sigma\ \mathbf{A_i\,(x,t)}\ \mathbf{F_i\,(z)} \qquad (1)$$

onde **V'** é o desvio da média (**Vm**) da componente meridional (norte-sul) (ou seja, removemos o valor médio das séries correntográficas por **V'(x,z,t)=V(x,z,t)-Vm(x,y)**; **x** representa a localidade geográfica do fundeio (por exemplo, distância do fundeio à costa), $\mathbf{A_i(x,t)}$ é a i-ésima função amplitude (série temporal) do i-ésimo modo FOE (ou auto-função) de estrutura vertical $\mathbf{F_i(z)}$. Os perfis médios de velocidade (**Vm**), e suas componentes barotrópica e baroclínicas estimadas, são apresentados a seguir (Fig.1).

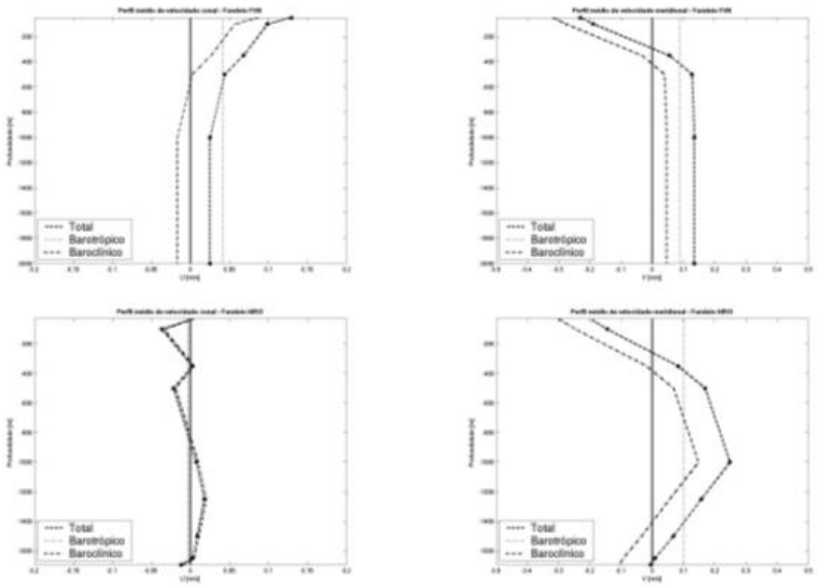


Figura 1 – Os painéis acima mostram os perfis médios (**Vm**) das componentes zonal (painéis à esquerda) e meridional (painéis à direita) para as séries medidas F3N (painéis superiores) e MRO (painéis inferiores), e suas componentes barotrópicas e baroclínicas. O fundeio F3N possui 6 níveis de observações, e o MRO possui 9 níveis.

Os modos normais são estatisticamente independentes, ou seja, não são correlacionáveis entre si. Além disso, os modos dependem da resolução vertical das observações (quantidade de níveis dos fundeios). Esses modos, embora determinados empiricamente (isto é, estatisticamente a partir dos dados) são funções que explicam padrões de variabilidade, com "pesos" diferentes (por exemplo, explicam determinadas porções da variância das várias séries que compõem o fundeio), e que possuem determinadas assinaturas. Estas assinaturas podem estar relacionadas a processos físicos dinâmicos. Em geral, especula-se que os dois (ou três) primeiros modos, seriam suficientes para representar a evolução das correntes na Bacia de Campos. A Fig. 2 mostra os modos estatísticos (FOE), onde se observam os primeiros modos (tracejado escuro) e os segundos modos, (tracejado claro) dos fundeios F3N e MRO.

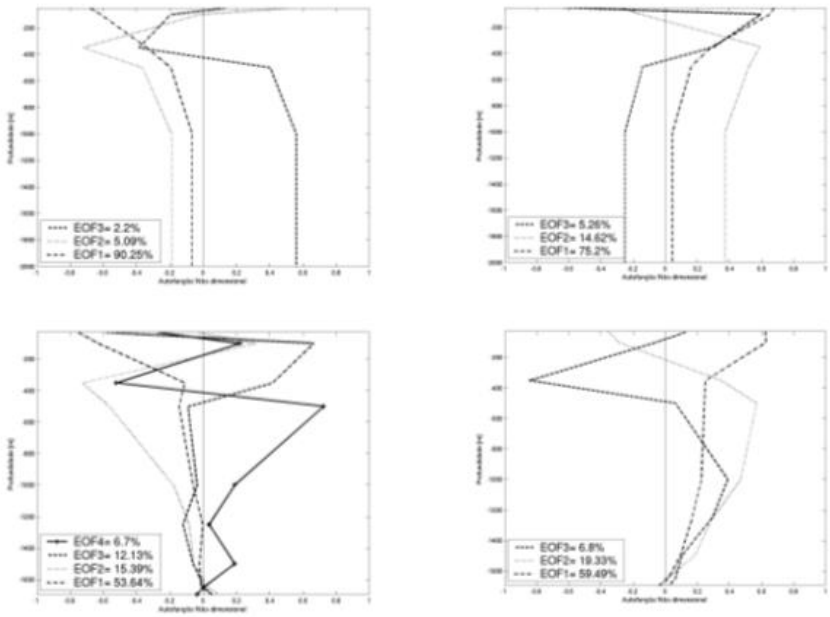


Figura 2 – Modos EOF das componentes zonal (painéis esquerdos) e meridional (painéis direitos) do Fundeio F3N (painéis superiores) e do fundeio MRO (painéis inferiores) . Observam-se as porções da variância das séries para cada modo FOE.

Resultados e Discussões

Sendo os modos funções que explicam padrões de variabilidade, com "pesos" diferentes, pode-se verificar o quanto e como estes padrões representariam as séries de corrente medidas nos diferentes níveis dos fundeios.

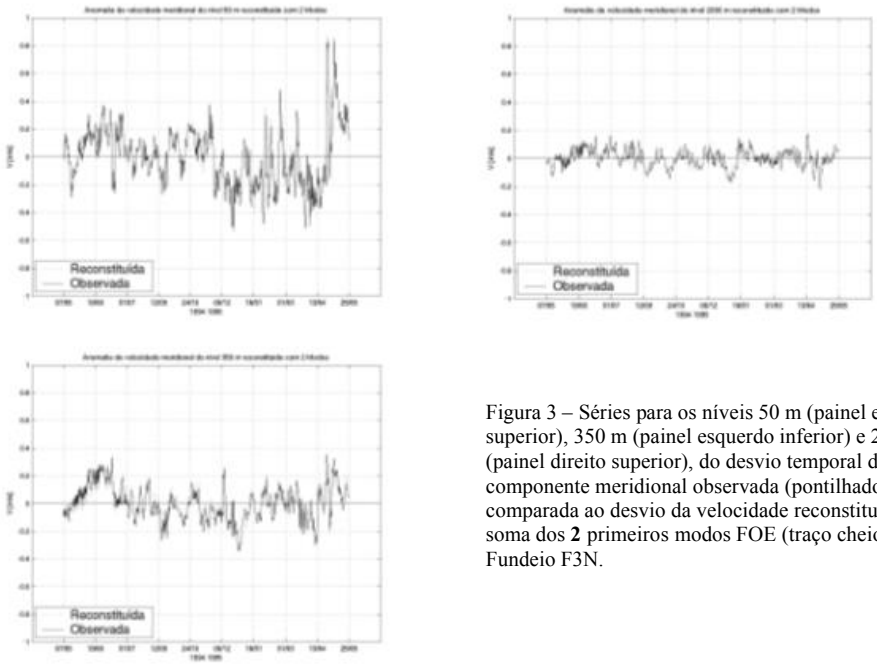


Figura 3 – Séries para os níveis 50 m (painel esquerdo superior), 350 m (painel esquerdo inferior) e 2000 m (painel direito superior), do desvio temporal da componente meridional observada (pontilhados) comparada ao desvio da velocidade reconstituído pela soma dos **2** primeiros modos FOE (traço cheio) – Fundeio F3N.

Nesta reconstituição (modal), checamos nossa capacidade de reproduzir as séries observadas em termos da variabilidade temporal (afinal, o primeiro modo FOE 1 explica boa parte da variância dos dados). Assim, escolhemos 3 níveis (nível próximo à superfície, nível 350 m e último nível do fundeio) e aplicamos a Eq. 1 para reconstituir as séries nestes níveis, de forma a explicar 85% da variância dos dados. O primeiro nível reflete o escoamento da CB; o segundo nível, a região de interface CB-CCI; e o último nível, denota maior influência de outro regime de escoamento, associado a CCI.

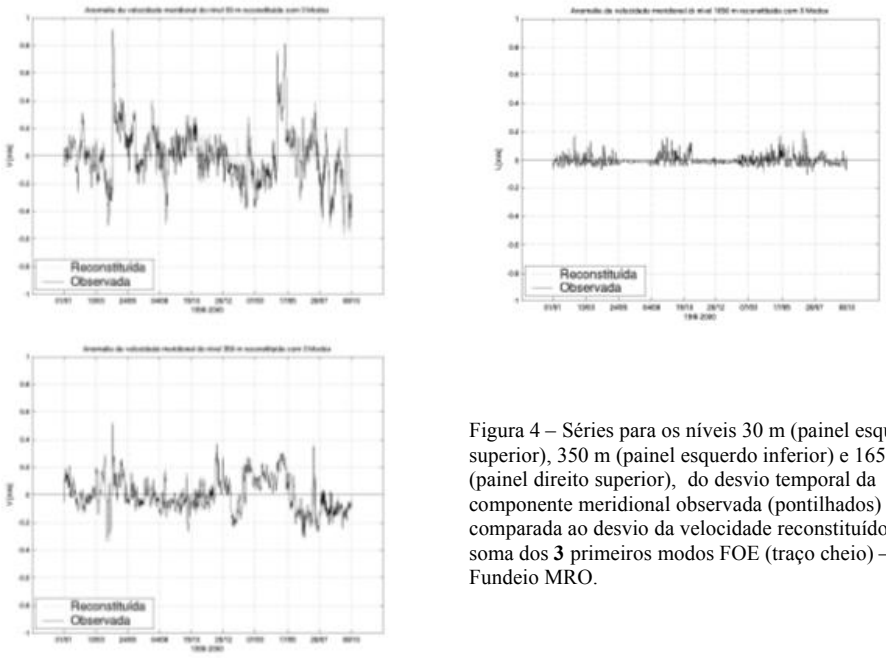


Figura 4 – Séries para os níveis 30 m (painel esquerdo superior), 350 m (painel esquerdo inferior) e 1650 m (painel direito superior), do desvio temporal da componente meridional observada (pontilhados) comparada ao desvio da velocidade reconstituído pela soma dos **3** primeiros modos FOE (traço cheio) – Fundeio MRO.

Ao compararmos as séries por nível, observamos que a reprodutibilidade das variações temporais das séries empobrece rapidamente com a profundidade. Principalmente, abaixo dos 400 m, onde normalmente se situam inversões na direção, com mudança de escoamento da CB para a CCI. A partir deste limiar, a variabilidade das séries observadas não é explicada nem mesmo razoavelmente pelo primeiro modo FOE. Considerando a soma dos dois primeiros modos, a reconstituição melhora sensivelmente. O que os resultados das séries temporais reconstituídas e as estruturas verticais nos indicam é que a variabilidade da CB é muito mais importante que a da CCI. A CB apresenta atividades vorticais e de meandramentos intensas, ou seja, **V'** é comparável a **Vm**, fato também observado a partir de derivadores LCD [(3)]. Já a CCI é dominada pelo escoamento médio **Vm**. Esta característica do regime CB-CCI explicaria a boa reprodução para as séries superficiais (z= 30 e 50 m) pelos modos 1 e 2.

Conclusões

Os resultados mostraram que os perfis da velocidade média de escoamento das componentes, somadas aos primeiros modos (FOE1, FOE2), alcançaram bom grau de reprodutibilidade vertical (95-90%), para o fundeio F3N. Para o fundeio MRO, a variabilidade vertical reconstituída com as FOE's não foi tão boa e ficou abaixo da meta (71-80%). Porém o grau de confiança **na reprodutibilidade das variações temporais** se degrada com a profundidade, em ambos fundeios, principalmente após a região de inversão em torno dos 400 metros. Os resultados sugerem que a CB apresenta atividade vortical e de meandramento bem mais importante que a CCI – que é dominada pelo escoamento médio. Para obtermos uma boa representatividade da variabilidade temporal da CCI, devemos somar os modos normais de mais alta ordem (FOE2, FOE3).

Referências

[1] **Forristal, G.Z.**; **Cooper, K.C.** 1997. Design Profiles Using Empirical Orthogonal Function (EOF) and Inverse FORM Methods. Proceedings of the 29th Annual Offshore Technology Conference, OTC8267, Houston, USA.

[2] **Jeans, R.G.**; **Feld, G.** 2001. A Method for Deriving Extreme Current Profiles to Support Design of Deep Water Drilling Risers. Proceedings of the 20th International Conference on Offshore Mechanics and Artic Engineering, OMAE01/OFT-1181, Rio de Janeiro, Brazil.

[3] **Assireu, A.T.**; **Stevenson, M.R.**; **Stech, J.L.** 2003. Surface Circulation and Kinetic Energy in the SW Atlantic Obtained by Drifters. Continental Shelf Research, 23, 145-157 pp.

CARACTERÍSTICAS E DISTRIBUIÇÃO DO FÓSFORO SEDIMENTAR NO VERÃO DE 2003 NO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA- IGUAPE, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Barcellos, R. L. (1); Berbel, G.B.B.(2); Braga, E de S. (2) & Furtado V. V. (1)

End. Pça. do Oceanográfico ,191. Sls175 (1) e 163 (2). Cid. Universitária. São Paulo-SP E-mail: rlb@usp..br.
Apoio financeiro FAPESP procs.: (01/01283-9, 02/13232-2).

Palavras-chave: sedimento, processo sedimentar, fósforo (total, inorgânico e orgânico), estuário.

Introdução

O fósforo é um elemento que ocorre em ambientes da superfície terrestre, principalmente na forma de orto-fosfato, sendo um nutriente essencial para a síntese orgânica no ambiente marinho (1). A distribuição, composição e origem do fósforo sedimentar, em ambientes estuarinos, ocorre em função das características gerais de cada estuário em particular, determinadas por fatores relacionados à sua própria gênese e morfologia, e condições hidrodinâmicas, físico-químicas, biológicas e climáticas locais. Da mesma forma que a razão C/N, a razão C/P pode ser utilizada na determinação da origem da matéria orgânica presente nos sedimentos (2). Os valores da razão C/P observados no fitoplâncton marinho, tecidos foliares e lenhosos de plantas superiores, e bactérias foram: 106, de 300 a 1300, > 1300 e de 7 a 80, respectivamente. O objetivo do presente trabalho é a avaliação das características e distribuição do fósforo sedimentar (total, inorgânico e orgânico) e razão C/P, no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape em amostras coletadas no verão/2003

Área de estudo

A área de estudo é o sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, localizado no litoral sul do estado de São Paulo. Este sistema é composto por 4 corpos d'água lagunares e de duas desembocaduras principais, sendo separado do oceano pela Ilha Comprida. Manguezais bem desenvolvidos estão presentes (200 km^2), além de grandes áreas preservadas da Floresta Tropical Pluvial Atlântica. A ocupação humana é maior na porção norte do sistema, área em que impactos ambientais já são observados. A propagação da onda de maré é o principal processo que dirige a circulação hidrodinâmica no sistema e promove as misturas entre as águas oceânicas e estuarinas(3). A região foi classificada, de acordo com o Diagrama de Estratificação-Circulação, como um sistema estuarino parcialmente misturado e fracamente estratificado (Tipo 2a) (4). O Rio Ribeira de Iguape, através do canal artificial do Valo Grande, é o maior contribuinte de material terrígeno e nutrientes para os canais lagunares, principalmente em sua porção central e norte. A porção sul do sistema, por sua vez, é associada a uma pequena bacia hidrográfica (1.340 km^2). De acordo com (5) o ambiente estudado é um sistema eutrófico. Estudos prévios indicam que na maioria do sistema ocorre um domínio de sedimentos arenosos (6; 7).

Material e Métodos

Foram coletadas no verão de 2003, através de um pegador de mandíbulas tipo Petersen, 35 amostras de sedimentos superficiais. As amostras foram congeladas a bordo e, posteriormente, liofilizadas por 48 horas. Os teores de fósforo total (PT), inorgânico (PI) e orgânico (PO) foram determinados pelo método de ignição descrito em (8) e as concentrações de fósforo foram medidas pelo método colorimétrico (9).

Resultados e Discussões

Os teores de fósforo total (PT), inorgânico (PI) e orgânico (PO) variaram de 1,85 a 36,31µMol/g (média de 16,29 µMol/g), de 1,48 a 32,79µMol/g (14,67 µMol/g) e de 0,00 a 15,75µMol/g (4,96 µMol/g)., repectivamente (Tab. 1). São valores similares aos observados para outros sistemas estuarinos do globo como o estuário de Tolo (Hong Kong) (10) cuja média de PT foi de 14,5µMol/g. Foi observado em estuários do Texas à Flórida, valores de 1,8 a 45,9µMol/g (11) e de 7,04 a 38,08µMol/g, para o Canal de Bertioga (SP) (12). São teores também semelhantes aos observados para as amostras coletadas no mesmo estudo, no verão de 2002, que variaram para o PT, PI e PO de 1,42 a 30,15µMol/g (11,54 µMol/g), de 0,84 a 20,58µMol/g (7,14 µMol/g) e de 0,50 a 15,15µMol/g (4,01 µMol/g) (13). Os maiores teores de PT estão espacialmente associados às maiores concentrações de argilas, indicados pela boa correlação entre estes dois parâmetros (r^2=0,77), localizando-se, preferencialmente, no Mar Pequeno, e em pontos do sul do sistema. O PI apresentou uma correlação menos significativa (r^2=0,68), o que pode indicar ser mais determinante para a acumulação do

PI a proximidade da área fonte do que, essencialmente, a textura do sedimento. Os maiores conteúdos de PO, por sua vez, não estão relacionados aos maiores teores de PT, PI e argilas, predominando, ao sul. Baixos conteúdos de PO são observados, em geral, ao norte. O predomínio de PI sobre o PO (>75%) em todo o norte do sistema é decorrente da forte influência terrígena do Rio Ribeira na área. Foi observado por (2) que aumentos relativos de PI estariam associados a fontes terrígenas de P. O balanço mais equitativo de PO e PI, para o sul do sistema, por outro lado, pode indicar um decréscimo da influência fluvial na área e, por conseguinte, de P detrítico continental, somado ao maior aporte de PO oriundo da produção primária local.

Os valores da razão C/P, que variaram de 21 a 995 (167), foram indicativos de matéria orgânica de origem, predominantemente, mista e continental nas amostras do Mar Pequeno. O sul do sistema, por outro lado, apresentou valores mais baixos (< 200) de C/P, indicativos de matéria orgânica de origem marinha e bacteriana. Este padrão de distribuição é concordante com os outros parâmetros da matéria orgânica estudados na região (C, N e S elementares) (14) e isótopos estáveis de $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ (15), também indicando a maior influência de material terrígeno no norte do sistema, e a maior influência marinha ao sul. Para as amostras localizadas ao sul, com razões C/S, em geral, indicativas de ambientes redutores (16), os valores mais baixos de C/P devem não ser somente influenciados pela deposição de matéria orgânica de origem marinha, mas também pelas condições redutoras que permitiriam uma preservação diferencial do PO nos sedimentos, além de promover um enriquecimento de biomassa bacteriana.

Conclusões

- Os teores de fósforo total (PT) são similares aos observados para outros sistemas estuarinos do globo
- Maiores teores de (PT) associam-se a sedimentos mais ricos em argilas, predominando no norte do sistema
- Correlações menos significativas do PI com as argilas (r^2=0,68) podem indicar que a proximidade da área fonte pode ser tão determinante no comportamento deste parâmetro como a textura do sedimento.
- Os maiores conteúdos de fósforo orgânico (PO) não estão espacialmente relacionados aos maiores teores de PT, PI e argila, predominando no sul do sistema. Baixos conteúdos, ao contrário do PT e PI, são observados no norte do sistema
- O balanço mais equitativo de PO e PI, para o sul do sistema, pode indicar um decréscimo da influência fluvial para esta área, em comparação ao norte
- O padrão de distribuição da razão C/P, assim como outros parâmetros da matéria orgânica estudados na região, também é indicativo de uma maior influência de material terrígeno para o norte da área de estudo, e uma maior influência marinha ao sul.

Referências

[1] **Chester, R. & Riley, J.P**. 1978. Chemical Oceanography. A.Press, London, 508p

[2] **Ruttenberg, K. C. & M. A Goñi**. 1997. Phosphorus Distribuition, C:N:P Ratios, and $\delta^{13}C$ in Arctic, Temperate and Tropical Coastal Sediments: Tolls for Characterizing Bulk Sedimentary Organic Matter. *Mar. Geology*: 139(1/4):123-145.

[3] **Bonetti Filho, J.; Conti L. A & Furtado V. V.** 1996. Suspended Sediment Concentration Variability and its Relation to Tidal Currents in Microtidal System. *An. Acad. Bras de Ciên*., 68 (3): 485-494.

[4] **Miranda, L.B.; Mesquita, A. R. de & França, C.A. de S**. 1995. Estudo da Circulação e dos Processos de Mistura no Extremo Sul do Mar de Cananéia: Condições de Dezembro de 1991. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 43(2):153-164.

[5] **Braga, E de S**. 1995. Nutrientes Dissolvidos e Produção Primária do Fitoplâncton em 2 Sistemas Costeiros do Estado de São Paulo. Diss. Doutorado, IOUSP, 2v.

[6] **Tessler, M.G**. 1982. Sedimentação Atual na Região Lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, IG- USP. 2 vols., 170p.

[7] **Barcellos, R L. & Furtado**, V.V. 2003. Sedimentary organic matter in Cananéia-Iguape lagoonal-estuarine system, São Paulo State, southeastern Brazil. *In*: Anais do 3° Congresso Latino-Americano de Sedimentologia, abstracts, sessão 6, p.78-80, Museu Goeldi e UFPA, Belém (PA).

[8] **Aspila, K.I.; Agemian, H. & Chau, A.S.Y** 1976. A semi-automated method for the determination of inorganic, organic and total phosphates in sediments. *Analyst*, vol. 101: p. 187-197.

[9] **Grasshoff, K.; Ehrardt, M. & Kremling, K**. 1983. Methods of sewater analysis. Verlag Chemie, 419p.

[10] **Carreira, R.S. & Wagener, A.L.R**. 1998. Speciation of sewage derived P in coastal sediments from Rio de Janeiro, Brazil. *Mar. Pol. Bull.*, v. 36 (10): 818-827.

[11] **Huanxin, W.; Presley, B.J & Armstrong, D.** 1994. Distribution of sedimentary phosphorus in Gulf of Mexico Estuaries. *Marine Environ. Research*: (37):375-392.

[12] **Mahiques, M. M.; M. G. Tessler; A. Hoshika; Y. Mishima; K. Suguio & K. Kawana**. 1997. Infra-annual Variations in the Characteristics of the Organic Matter from Bertioga Channel, Southeastern Brazil. 6th Congress of the Brazilian Association on Quaternary Research. Abstracts, Curitiba, ABEQUA, pp. 94-98.

[13] **R.L. Barcellos,; G.B.B. Berbel; E. de S. Braga & V. V. Furtado** 2005. Distribuição e características do fósforo sedimentar no sistema estuarino lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil. Geochimica Brasiliensis, 19 (1): pp.

[14] **Barcellos, R L. & Furtado, V.V**. 2003. Sedimentary organic matter in Cananéia-Iguape lagoonal-estuarine system, São Paulo State, southeastern Brazil. *In*: Anais do 3° Congresso Latino-Americano de Sedimentologia, abstracts, sessão 6, p.78-80, Museu Goeldi e UFPA, Belém (PA).

[15] **Barcellos, R.L.; Camargo, P.B; Ikuta, C. & Furtado V.V**. 2005. Stable carbon ($\delta^{13}N$) and nitrogen ($\delta^{15}N$) isotopes in sediments of Cananéia-Iguape lagoonal estuarine system, São Paulo State, south-eastern Brazil. *In*: Anais do XI° COLACMAR, p-229, ECM-PUC, Valparaíso, Chile.

[16] **Barcellos, R.L. & Furtado, V.V**. 2004. C/S ratios behaviour in sediments of Cananéia-Iguape lagoonal-estuarine system, São Paulo State, South-Eastern Brazil. *In:* Cd-room do 32° IGC, Florença, Itália.

Estação	P total (uMol/g)	P inorg (uMol/g)	P org (uMol/g)	P org %	% de P org	Razão C/P
3	9,06	9,07	0,00	0,000	0	X
11	25,01	28,16	3,14	0,010	11	222
12	11,09	14,61	3,52	0,011	24	128
17	19,43	33,75	14,32	0,044	42	59
21	32,79	36,31	3,52	0,011	10	235
29	16,39	17,38	0,99	0,003	6	995
33	9,26	12,30	3,04	0,009	25	57
47	25,43	34,57	9,14	0,028	26	87
62	31,50	34,89	3,39	0,011	10	267
74	26,48	31,06	4,58	0,014	15	229
95	15,39	16,62	1,23	0,004	7	600
103	5,79	5,81	0,02	0,000	0	6108
111	1,48	1,85	0,36	0,001	20	226
124	2,53	3,15	0,62	0,002	20	115
206	11,89	16,37	4,48	0,014	27	203
217	9,31	15,91	6,60	0,020	41	130
221	8,43	19,09	10,66	0,033	56	57
225	9,21	19,52	10,31	0,032	53	87
230	3,17	5,41	2,24	0,007	41	138
239	13,37	25,77	12,40	0,038	48	117
132	12,38	16,48	4,10	0,013	25	152
148	19,85	35,60	15,75	0,049	44	80
281	7,84	11,95	4,11	0,013	34	105
284	4,91	9,88	4,97	0,015	50	63
288	16,83	23,46	6,63	0,021	28	42
170	4,97	6,56	1,59	0,005	24	172
180	3,65	7,12	3,47	0,011	49	245
250	3,20	6,76	3,56	0,011	53	158
260	2,07	3,88	1,82	0,006	47	123
268	12,88	27,52	14,64	0,045	53	82
158	3,53	6,04	2,51	0,008	42	21
164	3,17	4,77	1,59	0,005	33	130
191	1,99	3,44	1,45	0,004	42	71
196	6,54	16,80	10,27	0,032	61	70
294	5,57	8,30	2,73	0,008	33	32
Médias	**11,33**	**16,29**	**4,96**	**0,015**	**31**	**341**

Tabela 1- Teores de PT, PI, PO, %PO/PT e razão C/P da amostras do verão de 2003 no S.E.L.C.I

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE BÊNTICA NO CANAL DE PASSAGEM E CANAL DO PORTO DA BAÍA DE VITÓRIA (ES)

de Paula[1, 2], A.F.; Purcell[1], C.A.; D.D.; Cupelo[1], A.C.G.; Abílio[1], G.S.; Vellozo[1], T.G. & Santos[1], V.S.; Loureiro[1, 3]

[1] *Habtec Engenharia Sanitária e Ambiental. Av Treze de Maio, 13 Sl.1508, 20003-900 Rio de Janeiro – RJ,*
[2] *Museu Nacional-Universidade Federal do Rio de Janeiro - Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. allinefigueira@hotmail.com*
[3] *Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Outeiro de São João Batista s/n, 24020-007 Niterói – RJ*

Palavras Chave: comunidade bêntica, sedimento, Baía de Vitória

Introdução

A comunidade bentônica é representada pelos organismos associados ao fundo, e a distribuição das espécies é determinada, entre outros fatores, pelos tipos sedimentológicos, onde a relação entre os organismos bentônicos e o sedimento se dá, por exemplo, na escavação da fauna vágil, na fixação de organismos sésseis, na oxigenação dos espaços intersticiais, no acúmulo de alimentos e na criação de microhabitats. Sendo assim, a ocorrência destes organismos é condicionada pelos diferentes tipos de sedimento (granulometria, teor de matéria orgânica, etc.), não só quanto à composição específica, mas também quanto à dominância em termos de grandes grupos taxonômicos (1).

A fauna bêntica marinha desempenha um papel fundamental nas redes tróficas dos oceanos, podendo alimentar-se de partículas em suspensão, de material orgânico depositado no fundo oriundo da produção pelágica, de organismos mortos, pelotas fecais, e, ainda, de outros organismos bentônicos (2). Os organismos bentônicos também são responsáveis pela aeração e remobilização do sedimento marinho, acelerando os processos de remineralização de nutrientes e, conseqüentemente, os próprios processos de produção primária e secundária (3), tendo sua importância reconhecida na ciclagem de materiais, isto é, no fluxo de energia nas redes tróficas, dos ambientes marinhos e estuarinos (4).

A análise de modificações na estrutura das comunidades bentônicas é fundamental para a detecção e monitoramento dos efeitos de distúrbios no ambiente marinho, uma vez que os organismos bentônicos são mais susceptíveis e sensíveis devido à ausência ou limitada mobilidade. Por serem vágeis, sedentários ou sésseis, são bastante utilizados nos estudos de monitoramento ambiental, fornecendo importantes informações acerca das condições ambientais. A ausência de determinadas espécies e a dominância acentuada de outras, refletidas no decréscimo da riqueza e diversidade específica, respectivamente, podem constituir indicadores importantes de uma situação de estresse ambiental (5).

Área de Estudo

A Baía de Vitória está localizada no Estado do Espírito Santo, nas coordenadas 40º19'S e 20º18'W, abrangendo a área costeira desde a praia de Camburi até o delta do Rio Santa Maria da Vitória Os canais da Passagem e do Porto ligam permanente a Baía de Vitória com o oceano (Figura 1).

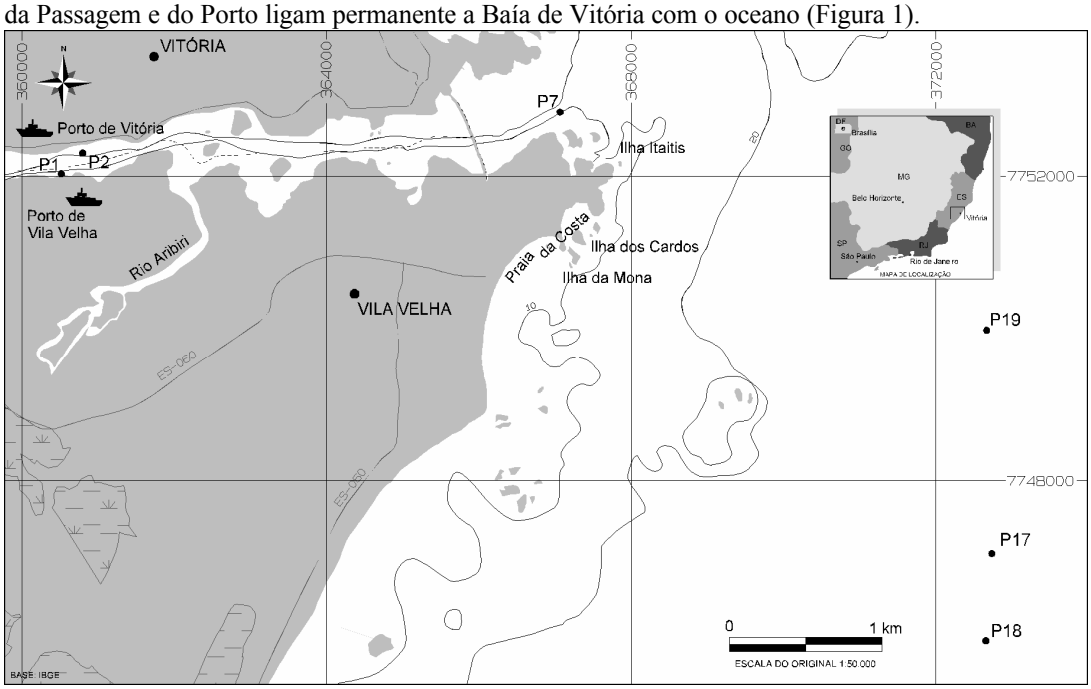


Figura 1 – Localização da área de estudos e pontos de coleta da comunidade bêntica.

A região interna do estuário caracteriza-se por um ambiente de baixa energia, onde o principal corpo d'água é a Baía de Vitória, que possui profundidade média em torno de 6 m e um canal principal bem definido. É um ambiente predominantemente deposicional onde podem ser destacadas as extensas planícies de maré dominadas por vegetação de mangue. O canal da passagem, ligação norte entre as baías de Vitória e do Espírito Santo, é um corpo d'água raso e estreito que possui 10 km de extensão, sendo dominado por vegetação de mangue na porção NW e ampla ocupação urbana nas margens do canal na porção mais a SE. A outra ligação entre as baías se dá através do canal de acesso ao Porto de Vitória, que possui profundidade de cerca de 12 m e aproximadamente 8 km de extensão.

Material e Métodos

A coleta foi realizada entre 06 e 08 de janeiro de 2005, com um amostrador do tipo Van Veen. Foram coletadas amostras em triplicata da comunidade bêntica da região do Porto de Vila Velha (P01), do Porto de Vitória (P02), da entrada do canal (P07) e em 3 estações marinhas (norte - P19, central - P17 e sul – P18), totalizando 06 pontos (18 amostras). As estações de amostragem podem ser observadas na Figura 1.

O material coletado (sedimento) foi acondicionado em sacos plásticos de 5 litros, fixados com cerca de 3 litros de formol (10%) e posteriormente triado em laboratório (Instituto de Biologia - UERJ, Instituto de Biologia – UFRJ e Museu Nacional - UFRJ).

Foram calculadas a riqueza específica (S), a densidade (N), a diversidade através do índice de Shannon & Wiener (1963), calculado utilizando-se logarítimo na base 2 (H') e o índice de uniformidade (J') ou equitabilidade de Pielou (1975). Uma Análise dos Componentes Principais (ACP) também foi realizada de modo a identificar os padrões de distribuição espacial da comunidade bentônica utilizando-se o Programa XLSTAT®.

Resultados e Discussão

A maior riqueza específica foi registrada na estação P07 (28 espécies), localizada no canal central próximo à entrada da baía, seguida das estações marinhas P19 (norte) e P17 (central), ambas com a ocorrência de 27 espécies. As estações P01 e P02, localizadas em zona portuária, apresentaram a menor riqueza específica (14 e 10 espécies, respectivamente).

As maiores riquezas taxonômicas de Mollusca (15) e Polychaeta (13), ocorreram, respectivamente, nas estações P19 e P01.. Os grupos de organismos mais sensíveis, Crustacea e Mollusca, não ocorreram nas estações P01 e P02 (zona portuária). O grupo Polychaeta esteve presente em todas as estações. Entre os organismos mais freqüentes, ocorrendo em mais de 50% das estações, destacam-se algumas espécies oportunistas principalmente poliquetos dos gêneros: *Laonice* sp., *Magelona* sp. e *Paraprionospio* sp.

A densidade total variou entre 14 ind/4m^2 (P02) e 71 ind/4m^2 (P17). As maiores densidades foram encontradas nas estações marinhas P17 e P18. As estações localizadas em frente aos portos de Vila Velha e Vitória (P01 e P02, respectivamente) apresentaram as menores densidades, sendo o grupo mais abundante o dos poliquetos. Os moluscos, organismos mais sensíveis, não foram registrados nestas duas estações, enquanto baixas densidades de crustáceos foram registradas na estação P01. No ponto P19, observou-se a presença de todos os grupos taxonômicos.

As estações marinhas, P17 e P19, e de entrada do canal (P07) apresentaram as maiores diversidades específicas (3,7 - 4,1 bits/ind), enquanto os pontos mais próximos à zona portuária (P01 e P02) e marinha sul (P18) apresentaram índice de diversidade um pouco menor (3,2 - 3,5 bits/ind). De modo geral, a variação da equitabilidade acompanhou o padrão apresentado pela diversidade; no entanto, destaca-se a maior equitabilidade observada nas estações P01 e P02. A maior diversidade observada em P17 e P19 pode estar relacionada à heterogeneidade dos sedimentos que, segundo Gray (1981), aumenta a disponibilidade de diferentes nichos ecológicos aumentando a diversidade de espécies.

Para a análise integrada da comunidade bentônica, foi realizada a análise de componentes principais (ACP) a partir dos coeficientes de correlação de Spearman, utilizando-se 13 variáveis abióticas (profundidade, carbono orgânico total, nitrogênio, fósforo, chumbo, cobre, cromo, níquel, zinco, matéria orgânica, carbonato, sedimentos finos e grossos) e 3 bióticas (densidade, riqueza e diversidade). Os resultados obtidos nos eixos fatoriais 1 e 2 explicaram 83,50% da variância das amostras. O eixo 1 explicou 69,94%, opondo as estações localizadas no interior da baía com maiores concentrações de metais, de constituintes da matéria orgânica, e de sedimentos finos; aos pontos localizados fora da baía com maior concentração de carbonatos, maior densidade, riqueza e diversidade de organismos bentônicos, e sedimentos grossos (Figura 2). O eixo 2 explicou 13,56% da variância dos dados, sendo a separação dos grupos direcionada pelas concentrações de chumbo, sugerindo a influência do aporte atmosférico desse metal na região da entrada do canal (P07).

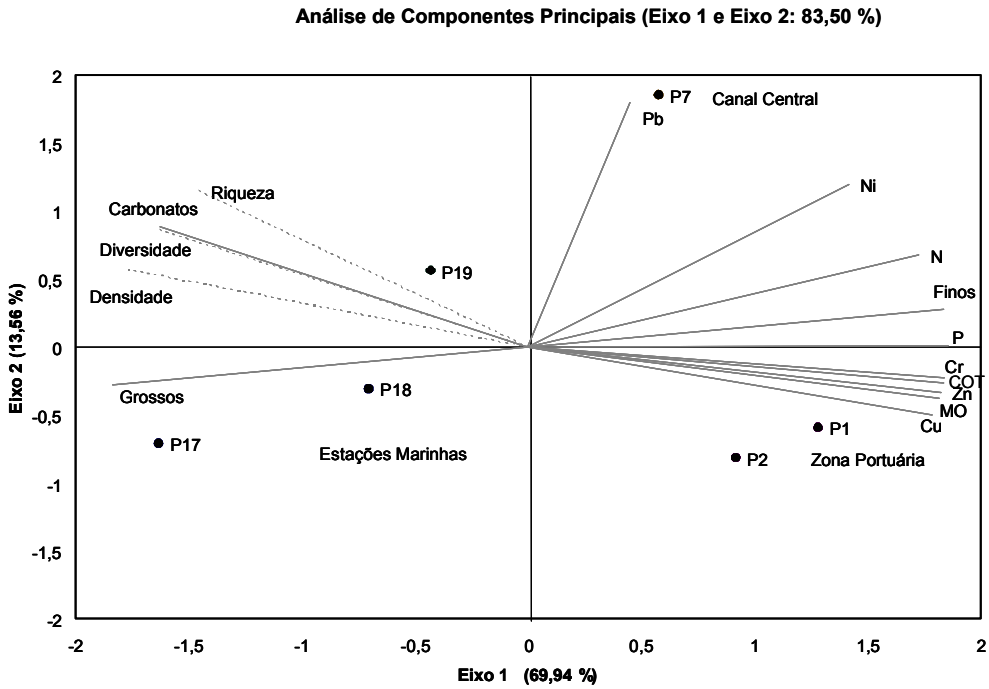


Figura 2 - Análise de componentes principais realizada para análise integrada da comunidade bentônica e variáveis abióticas do sedimento.

Portanto, a análise da comunidade bentônica da área de estudo permitiu observar que a estação marinha central (P17) se caracteriza pelas melhores condições ambientais, com altos valores de densidade, riqueza e diversidade de organismos bentônicos, associados a altos teores de carbonato, e sedimentos grossos; que as estações marinha sul (P18), do norte (P19) e da entrada do canal (P07) representam condições intermediárias. Por outro lado, as estações da zona portuária (P01 e P02) apresentam as piores condições ambientais, associadas a altas concentrações de metais, constituintes da matéria orgânica e sedimentos finos, que refletiram em menores riqueza, densidade e diversidade bentônica, bem como no maior número de espécies oportunistas encontradas nessas estações.

A fauna bentônica das estações marinha norte (P19) e sul (P18) apresentou maior riqueza, densidade e diversidade em relação à região do Canal Portuário de Vitória. A estação marinha central (P17) se destacou entre as demais, pois apresentou o maior índice de diversidade e maior quantidade de espécies raras. Este ponto não refletiu nenhum tipo de contaminação ambiental aparente, podendo ser considerado atípico para região.

Agradecimentos:
Ao Leonardo Dias pela elaboração do mapa da área de estudo, à HABTEC Engenharia Sanitária Ltda pelo apoio, e em especial à CODESA pela disponibilização dos dados.

Referências

[1] **Soares-Gomes, A., Paiva, P.C., Sumida, P.Y.G**., 2002. Bentos de sedimentos não-consolidados. In: Biologia Marinha, Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. (eds.), Editora Interciência, págs. 127-146.

[2] **De Leo, F.C. & Pires-Vanin, A.M.S**., 2002. Fauna bêntica associada a blocos de algas calcárias na região de quebra de plataforma de Cabo Frio, RJ: aspectos da diversidade de microhabitats do fundo marinho (Projeto DEPROAS). In: Simpósio Brasileiro de Oceanografia, São Paulo – SP, 2002.

[3] **Lana, P.C., Camargo, M.G., Brogim, R.A. & Isaac, V.J.,** 1996. O Bentos da Costa Brasileira: Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996) – Revizee, MMA/CIRM/FEMAR, Rio de Janeiro. 431 pp.

[4] **Belúcio, L.F.**, 2004. Bentos. In: Banco de Dados Tropicais. http://www.bdt.org.br/workshop/costa/bentos. Acessado em 14 de Julho de 2004.

[5] **Gray, JS.**, 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge, Cambridge University Press. 185p.

[6] **Weston, D.P.**; 1988. Macrobenthos-sediment relationship on the continental shelf off Cape Hatteras, North Carolina. Cont. Shelf. Res., 8(3):267-286.

[7] **Paiva, P.C.**, 1993. Anelídeos da plataforma continental norte do Estado de São Paulo: I – padrões de densidade e diversidade específica. Bolm. Inst. Oceanogr, S. Paulo, 41 (1/2):69-80.

VIABILIDADE DA ESPÉCIE *MYTELLA CHARRUANA* ORBIGNY,1842 (MOLLUSCA: BIVALVIA) COMO INDICADORA EM ESTUDOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL NA REGIÃO PORTUÁRIA DE RECIFE,PE

Ricardo José de Carvalho Paiva; Karina Lima Florêncio Gonçalves; Arlene Maciel do Couto Soares; Mônica Lourenço da Silva; Andréa Karla Pereira da Silva[1]; Múcio Luiz Banja Fernandes; Adilson de Castro Chaves

Fundação de Ensino Superior de Olinda, FUNESO-UNESF; Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco, FCAP-UPE
Email: andreakps@uol.com.br.

Palavras-chave: Indicador de Impacto, Organismos Incrustantes, dinâmica populacional

Introdução

Estudos relacionados com a dinâmico do Recrutamento e da Sucessão Ecológica de Organismos Incrustastes na Região Portuária de Recife, PE, levaram a constatação de que *Mytella charruana* é uma espécie resiliente que se mostrou dominante sobre os demais organismos do *fouling* na região portuária do Recife, Pernambuco. Nesse contexto, a presente investigação teve como objetivo o acompanhamento do desenvolvimento populacional e crescimento vegetativo de *Mytella charruana*, relacionando a sua dinâmica com as características ambientais e interações bióticas e abióticas da espécie *na localidade de estudo.* Esta espécie, devido à sua característica oportunista, apresenta uma estratégia de desenvolvimento que favorece seu domínio sobre os demais taxa. Esse estudo, portanto, direciona uma pesquisa sobre dinâmica populacional deste molusco, avaliando a viabilidade dessa espécie como indicadora de impacto ambiental.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida durante período de abril à dezembro de 2004, através do estudo da dinâmica populacional da espécie de sururu *Mytella charruana*. Para viabilizar os estudos de campo, foram utilizados dois suportes de aço inoxidável, contendo em cada um deles, um conjunto de quatro placas metálicas galvanizadas. As placas foram instaladas a 1 metro de profundidade, em local onde a profundidade atinge 3,20 m durante a preamar. As duas extremidades de cada suporte foram amarradas a um ancoradouro flutuante do Restaurante Casa de Banhos, localizado na Bacia Portuária do Pina, Recife. A cada 15 dias foram retiradas duas placas de cada conjunto, sendo duas delas imediatamente substituídas por outras placas limpas. As outras duas placas foram retiradas para estudos sobre o processo de sucessão e recrutamento, sendo devolvidas ao experimento logo em seguida. Essa contagem possibilitou a análise do percentual de cobertura dos organismos sobre a placa (densidade). Para analise de desenvolvimento e crescimento vegetativo da espécie, foram aferidos valores biométricos em cada coleta, com uma amostra de 10% do total de mexilhões encontrados na área limitada pela placa reticulada. Os parâmetros hidrológicos foram aferidos durante cada coleta, geralmente em baixa-mar, tendo sido coletados dados sobre transparência da água, temperatura da superfície da água e salinidade.

Resultados e Discussão

Os fatores abióticos analisados estiveram marcados por uma transparência da água com média 0,66cm. A temperatura media foi de 23,91°C, e a salinidade com media de 16,83%. Nos estudos em referência foi registrada acentuada mortandade de animais. Dente os organismos que recrutaram as placas, observou-se um desenvolvimento lento e foram verificadas alterações morfológicas em muitos organismos. Segundo Paranaguá (1972), na presença de chuvas, onde há queda na salinidade, ocorre a morte e a não fixação de larvas, sobrevivendo assim os animais que estavam fixos na região de entre-marés. Alterações significativas de salinidade registradas nesse estudo com valores abaixo de 10 em períodos chuvosos constatam essa afirmativa. Esse parâmetro afetando o recrutamento, influenciou diretamente na densidade populacional de *M. charruana* no período chuvoso, sem contudo alterar o processo sucessório que se apresentou semelhante ao estudo anterior.

De uma forma geral, foi observado que a espécie *M. charruana* foi a dominante no experimento. A sua instalação nas placas marcou o inicio de um processo de crescimento vegetativo até o mês de agosto, quando começou a desaparecer das placas.

Quanto aos aspectos biométricos, observou-se que durante a primeira fase do estudo (amostras 1 a 11), *M. charruana* apresentou crescimento vegetativo lento, atingindo dimensões no estagio adulto inferiores

as desejáveis. Na segunda fase, no período de estiagem, quando inicia-se novo período de recrutamento, o crescimento de *M. charruana* é evidentemente mais acelerado, atingindo rapidamente tamanhos maiores que os verificados na primeira fase (chuvosa), com declínio de seu tamanho dcorrente do aumento na densidade de indivíduos que foi maior nessa fase (figura 1). Esse fato pode ser confirmado através dos estudos pretéritos de Paranaguá (1970), Paranaguá e Carvalheira (1972), Pereira-Barrros e Macedo (1967) e Pereira-Barros (1969, 1972).

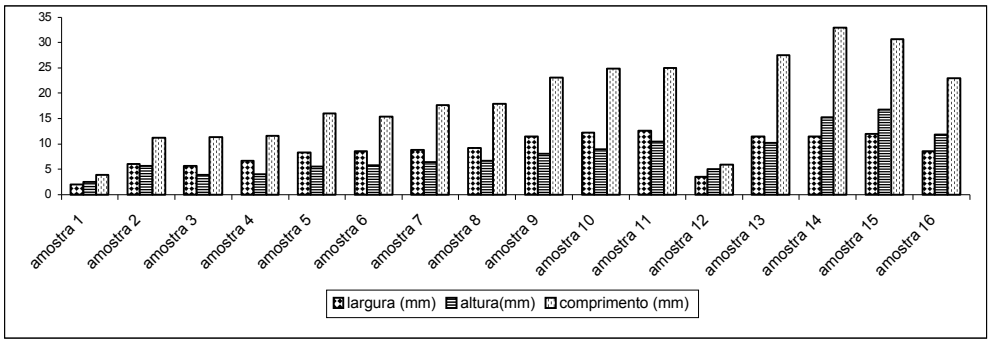


Figura 1: crescimento vegetativo de *M. charruana durante o período de estudo*

Conclusões

O sururu *Mytella charruana* é a espécie dominante durante todos os períodos do ano (estiagem e chuva), exceto, na fase inicial de sucessão, quando o cirrípede predomina.

A salinidade é o principal fator abiótico que interfere na densidade, e crescimento vegetativo de *M. charruana*

M. charruana pode ser considerada espécie chave em estudos de monitoramento ambiental, sendo seu crescimento vegetativo um importante bioindicador de aliterações hidrológicas, sobretudo de salinidade.

As baixas taxas de crescimento e de recrutamento de *M. charruana* em períodos de chuva interfere negativamente na vida de dezenas de famílias que sobrevivem da extração desse molusco para consumo e comercialização, o que aponta a necessidade de assistência sócio econômica a essas famílias em épocas desfavoráveis a extração do mexilhão.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Paranaguá, M. N.. Primeiros Resultados Sobre O Desenvolvimento Larvar De *Mytella Falcata* (D'orbigny 1846) (Mollusca Pelecypoda). **Trabs Inst.Oceanogr., Univ. Fed. Pernambuco** 9/11 (1967-1969):275-284. 1970

Paranaguá, M. N. & L. V. Carvalheira.. Estudos Preliminares Sobre A Ocorrencia De Sururu Na Baia De Guanabara. **Inst. Pesq. Mar. Publ**. 061: 1 – 10. 1972

Pereira-Barros, J. B & S. J. Macedo. Criação Do Surur Mytella Falcata (Orbigny, 1846) Em Laboratório. **Bolm. Est. Pesca** 7(2):31-42. 1967.

Pereira-Barros, J. B.. Estudos Bioecológicos Da Lagoa Mundão. **Doc.Pesca** 20 (Minist. Interior Sudene, Dep. Recursos Nat. Recife. Pe.): 5-29, Mimeogr. 1969

Pereira-Barros, J. B. Fisioecologia do Sururu do Nordeste do Brasil *Mytella falcata* (d'Orbigny, 1846) da Lagoa Mundau, Maceió, Alagoas. Resistência e crescimento sob variações de salinidade no ambiente natural. Univ. S. Paulo – 62pp. **Tese**, mimeogr. 1972.

RECRUTAMENTO E SUCESSÃO ECOLÓGICA DA MACROFAUNA INCRUSTANTE EM SUBSTRATOS NO PORTO DO RECIFE – PE, BRASIL

Nery1, P.P.C.F.; Paiva2, R.J.C.; Neumann-Leitão3, S. & Fernandes4, M.L.B.
1 Rua Nunes Machado, n.48, Carpina-PE, e-mail patriciabiomar@hotmail.com

Palavras-chaves: Bioincrustração, Colonização, Assentamento de larvas, Substratos artificiais.

Introdução

A comunidade de organismos incrustantes ou "fouling", resulta do processo de colonização de uma superfície sólida, viva ou morta (16). Sobre esta superfície se estabelecem os organismos incrustantes que numa constante transformação, pela ação dos parâmetros bióticos e abióticos evoluem para uma comunidade incrustante denominado "sucessão" (12). A sucessão ecológica depende das características dos seres envolvidos ao longo do processo de colonização, sendo que nem todas as espécies têm as mesmas habilidades, podendo ou não permanecer na comunidade clímax, sendo as dominantes e resilientes consideradas espécies-chave (3, 4, 10). Considera-se que a sucessão é uma modificação direcional observada na composição da comunidade ao longo do tempo e a simples ocupação de um substrato natural ou artificial por organismos incrustantes é conhecida como recrutamento.

O recrutamento de organismos bentônicos marinhos é definido como o número de novos indivíduos que assentam e sobrevivem no substrato. A forma como o substrato é colonizado indica os padrões de suprimento de larvas, as escolhas das larvas pelo tipo de substrato e as taxas de mortalidade pós-assentamento (1, 2, 5, 6, 7). A principal causa da variação na composição das diferentes comunidades incrustantes está relacionada ao processo inicial de colonização pelas larvas (14, 15). Fatores que alteram o recrutamento de larvas com forte poder competitivo nas placas, são de grande importância na determinação da estrutura da comunidade e como ocorrerá a sucessão (4, 9).

Segundo Osman & Whitlatch (9), o estabelecimento da comunidade depende muito mais dos adultos que vivem na área e de suas relações tróficas, do que propriamente do recrutamento, pois as taxas de recrutamento podem ser reduzidas pela predação das larvas antes da fixação, pela remoção ou adição de espaço no substrato e ainda pela inibição química em espaços adjacentes a organismos já assentados. Além disso, uma vez recrutada, a larva estará sujeita á predação e á competição por espaço, dado o crescimento lateral das colônias presentes.

Conhecer como uma comunidade se estabelece e como as larvas são recrutadas é de fundamental importância em programas de manejo ambiental. Contudo, poucos são os estudos sobre comunidades incrustantes no Nordeste brasileiro, principalmente em áreas portuárias onde existe o perigo das bioinvasões ou colonização por espécies exóticas, trazidas em água de lastro ou no casco de navios. Além disso, a poluição característica a essas áreas afeta a capacidade e forma de assentamento dos organismos.

Desta forma, foi desenvolvida a presente pesquisa que objetivou verificar: a) o padrão de assentamento de organismos bentônicos de acordo com diversos tipos de substratos; b) o padrão de colonização primária e secundária sob a interferência de poluição orgânica; c) a presença de espécies exóticas.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas quinzenalmente no Porto do Recife durante o período de março a junho de 2004 (chuvoso), época em que há maior aporte de poluição orgânica. Em cada amostragem foram obtidos dados abióticos referentes à temperatura (termômetro de mercúrio), transparência (Disco de Sechii) e salinidade (refratômetro). Dados da precipitação pluviométrica foram obtidos mensalmente no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram utilizadas 40 placas de diferentes materiais: metal, madeira, vidro, acrílico e polietileno, cada uma com 20 cm de comprimento, 10 cm de largura e 0,4 cm de espessura, sendo postas uma ao lado da outra a uma distância de 5 cm. Foram imersos dois coletores, cada 1 com 5 placas ou painéis, que se caracterizaram por experimentos 1 e 2, respectivamente e que permaneceram presos à parte interna do Porto do Recife durante o período de estudo, numa profundidade média de 1 m.

O experimento 1 foi destinado ao estudo do recrutamento, sendo todas as 5 placas retiradas a cada amostragem e substituídas por outras placas limpas. Foram feitas 7 coletas, totalizando 35 placas. Após as coletas, as placas eram acondicionadas em sacos plásticos, individualmente, devidamente etiquetados e encaminhados ao Laboratório de Estudos Ambientais (LEA) da Universidade de Pernambuco (UPE). No experimento 2, as placas de cada tipo de material, no total de 5, tiveram caráter cumulativo, destinadas ao estudo da sucessão ecológica. Neste experimento, após análise detalhada os painéis eram devolvidos ao local de estudo.

Em laboratório, as placas foram analisadas quali-quantitativamente sob estereomicroscópio, para o conhecimento de cobertura do "fouling". Esta leitura foi feita através do método de contatos, com a ajuda de um reticulo de nylon, preso a uma moldura de acrílico medindo 10x10 cm, com 100 quadrados de 1cm² cada, sendo que cada quadrado era formado pela interseção de duas linhas, onde foi feita a contagem. Em seguida as placas foram raspadas para identificação dos organismos. Foram calculadas a abundância relativa, a diversidade de espécies (índice de Shannon) e a eqüitabilidade (índice de Pielou), sendo que os dois últimos foram aplicados apenas para o estudo sucessão ecológica.

Resultados e Discussão

O valor mínimo de pluviometria foi de 160 mm em março e o máximo 540 mm em junho. A transparência da água variou de 0,30 m (junho) a 1,30 m (março), estando os baixos valores relacionados à grande quantidade de material em suspensão, principalmente no período de maior pluviometria. A temperatura da água variou de 22ºC a 27ºC, decrescendo de abril a junho. A salinidade da água oscilou bastante ao longo do período de estudo. Durante as baixa-mares variou de 4‰ em junho a 23‰ em março, enquanto que nas preamares o mínimo foi de 13‰ em abril e o máximo de 25‰ em março, comportando-se a área como um sistema estuarino.

Em todas as placas foram registrados representantes dos filos Cnidaria, Mollusca (Bivalvia e Gastropoda), Annelida (Polychaeta) e Crustacea (Cirripedia, Decapoda e Isopoda), além de algas filamentosas. Não foi registrada a presença de espécies exóticas, pelo menos ao nível de comunidade bentônica.

As placas de recrutamento (Experimento 1) apresentaram resultados semelhantes com colonização inicial feita por cirrípedes da espécie *Chthamalus* sp., chegando a alcançar na placa de vidro 100% de cobertura. Esta espécie iniciou com altas densidades nas 5 placas e foi decrescendo até o final do experimento. Verificou-se, assim, um denso recrutamento inicial por Ciripedia, seguido por alta taxa de mortalidade em decorrência de fortes precipitações pluviométricas, e subseqüente colonização por outros grupos de organismos. Dentre os outros organismos, foi representativo em todas as placas o molusco bivalve *Mytella charruana*. Trata-se de uma espécie eurialina capaz de sobreviver em uma faixa de salinidade ampla, ocorrendo de modo geral em regiões estuarinas sujeitas a grandes flutuações de salinidade; os adultos dessa espécie habitam lodo em baixios e lagunas rasas, do entre-marés até aproximadamente 12 metros de profundidade e utilizam como substrato de fixação madeiras, pedras, rochas ou outros indivíduos da mesma espécie (1).

Gastropoda ocorreu apenas nas placas de vidro e polietileno no fim do experimento. Cnidária (hidróides) esteve sempre presente, porém com abundância muito baixa. Os decápodes ocorreram em baixas densidades nas placas de madeira e vidro no início do experimento, na placa de acrílico no meio do experimento e na placa de polietileno no final do experimento. Isopoda só foi registrado em densidades baixas em placa de madeira no fim do experimento.

Quanto aos painéis da sucessão ecológica (Experimento 2), os resultados foram semelhantes aos das placas de recrutamento com predomínio de Cirripedia (*Chthamalus* sp.), chegando a alcançar 100% de cobertura na placa de acrílico. Nestes painéis não foram registrados poliquetas e isópodos. Foi observado nas placas de madeira, acrílico e polietileno o predomínio de *Mytella charruana*, enquanto Cirripedia dominou nas placas de vidro. A placa de metal é a que apresentou piores condições para colonização dos organismos com maior quantidade de mortos no final do experimento. Cirripedia (cracas) são os primeiros a colonizarem um substrato e criam irregularidades que influenciam no fluxo laminar da água, favorecendo o assentamento de larvas de outros grupos ou o estabelecimento de algas filamentosas e de hidróides, favorecendo em seguida a fixação de mexilhões (11). A alta capacidade de fixação dos mexilhões favorecerem este grupo como residente final (13).

A diversidade específica com base nos painéis da sucessão ecológica ao longo do estudo mostrou-se baixa (Tab. 1), e esperava-se um aumento no final do experimento, pois a diversidade aumenta com o transcorrer do desenvolvimento da comunidade (8).

Tabela 1- Valores da diversidade de espécies dos vários tipos de placas da sucessão ecológica

Data	Metal	Madeira	Vidro	Acrílico	Polietileno
30.03.04	0,844	0,096	0,096	0,000	0,096
13.04.04	1,313	1,705	1,366	1,467	1,369
27.04.04	1,445	1,693	1,599	1,188	1,305
11.05.04	1,053	1,392	1,612	1,056	2,255
25.05.04	1,192	0,795	1,025	0,794	1,26
08.06.04	1,042	0,523	1,046	0,742	1,928
22.06.04	0,000	0,167	1,707	0,167	1,57

Entretanto, a carga de poluição orgânica que a área portuária recebe e muito alta, favorecendo o desenvolvimento de espécies oportunistas (r-estrategistas). A eqüitabilidade também foi baixa devido ao predomínio de *Chthamalus* sp. e *Mytella charruana*, indicando comunidade desequilibrada, típica de ambientes instáveis e poluída. Além desses fatores, Sutherland & Karlson (1977) propuseram que o desequilíbrio de comunidades incrustantes se deve aos curtos ciclos de vida das espécies, variações no recrutamento e habilidades desiguais de larvas na ocupação de espaços. Pelos dados obtidos, observa-se que a área está bastante impactada, fato que deve ter tido maior efeito no processo de recrutamento e sucessão.

Conclusões

- Houve uma similaridade no tipo de assentamento de larvas nas 5 placas de recrutamento, predominando inicialmente *Chthamalus* sp., seguido por *Mytella charruana*.
- Poucos filos tiveram sucesso em colonizar a área indicando área sob estresse ambiental, com grande quantidade de material em suspensão.
- Não foi registrada presença de espécie exótica.
- Verificou-se o efeito negativo da precipitação pluviométrica no recrutamento de *Chthamalus* sp.
- Dentre os tipos de placas, a de metal foi a que apresentou piores condições de assentamento e sucessão.
- Os índices de diversidade específica e eqüitabilidade foram baixos, indicando forte desequilíbrio ambiental, onde a poluição tem efeito negativo no sucesso das comunidades bentônicas.

Referências

[1]**Absalão, R.S**. 1993. Colonização primária e seqüência de substituições, em substratos artificial, na comunidade epibentica da Baia da Guanabara, RJ-Brasil. Tese: Doutorado. Curso de Ciências na área de Zoologia, Universidade de São Paulo. Rio de Janeiro. 220p.
[2]**Done, T.J**. 1982. Patterns in the distribution of coral communities across the central great barrier reef. Coral reefs., v.1, p.95-107.
[3]**Elner & Vadas**. 1986. Experimental evaluation of aggregation behavior in the sea-urchin Strongylocentrotus droebachiensis. A reinterpretation. Mar. Biol., v. 90, n. 3, p. 413-426.
[4]**Hadfield, M.G**. 1986. Settlement and recruitment of marine invertebrates: a perspective and some proposals. Bull. Mar. Sci., v. 39. n. 2. p. 418-425.
[5]**Keough, M.J**. 1988. Benthic populations: is recruitment limiting or just fashionable? pp. 141-148, in Proc. VI. Int. Coral Reef Symp., Towsville. 250p.
[6]**Keough, M.J., & Downes, B.J**. 1982. Recruitment of marine invertebrates: The roles of active larval choice and early mortality. Oecologia, v. 54, p. 348-352.
[7]**Menge, B.A. & Sutherland, J.P**. 1976. Species diversity gradients: syntesis of the roles of predation, competition and temporal heterogeneity. Am. Nat., v. 110 n. 973, p. 351-369.
[8]**Odum, E**. 1969. The strategy of ecosystem development. Science, v. 164, p. 262-270.
[9]**Osman, R.W. & Whitlatch, R.B**. 1995. The influence of resident adults on larval settlement: experiments with four species of ascidians. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., v. 190, p. 174-98.
[10]**Paine, R.T**. 1966. Food web complexity and species diversity. Am. Nat. 100: 65-75.
[11]**Seed, R.** 1969. The ecology of Mytilus edulis L. (Lamellibranchiata) on exposed rocky shores. Breeding and settlement. Oecologia, v. 3, p. 271-316.
[12]**Silva, A. K.P**. 2003. Estudo da sucessão ecológica, recrutamento e do tratamento "anti-foulig" convencional em organismos incrustantes, na região portuária de Suape – Pernambuco, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco. 94p.
[13]**Suchanek, T. H.** 1978. The ecology of Mytilus edulis L. In exposed rock intertidal communities. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., v. 31, p. 105-120.
[14]**Sutherland, J.P**. 1980. Dynamics of the epibenthic community on roots of the mangrove Rizophora mangle at Bahia the Buche, Venezuela. Mar. Biol.,. v.58, p.75-84.
[15]**Sutherland, J.P. & Karlson, R.H**. 1977. Development and stability of the fouling community at Beaufort, Ecol. Monogr., North Carolina, v. 58, p. 75-84.
[16]**Wahl, M**. 1989. Epibiosis. I. Fouling and anti-fouling: some basic aspects. Mar. Ecol. Prog. Ser., v. 58, p. 189.

AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DOS SISTEMAS PESQUEIROS DA REGIÃO NORTE E CENTRAL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL.

Cristiane1, M.; Martins2, A. S.; Doxsey3, J. R.

[1]Rua José Malta n. 213 Fradinhos Vitória ES, [2,3]Av.Fernando Ferrari, s/n Goiabeiras Vitória/ES , cmonjardim@yahoo.com.br.

Palavras Chave: Análise multivariada, Atributos, Sustentabilidade integrada.

Introdução

A pesca é uma das atividades mais antigas realizadas pelo homem, apresentando grande importância em todo o mundo, uma vez que é responsável pelo fornecimento de alimentos, geração de empregos e renda para vários segmentos econômicos (1).

Atualmente, no Brasil, os recursos pesqueiros estão sendo sobrexplotados, ocasionando, em várias regiões, a escassez do pescado. A maioria dos problemas da sobrexplotação das áreas costeiras é causada pela inexistência de um gerenciamento do espaço disponível para a atividade extrativista (2).

Até o presente momento, o manejo da pesca no Brasil visa maximizar os rendimentos imediatos e diminuir os impactos sobre a biodiversidade, apresentando como foco principal o recurso vivo. Porém, experiências mundiais mostram que essa visão configura uma ameaça à sustentabilidade dos recursos, uma vez que a comunidade pesqueira não é envolvida (3). A sustentabilidade da pesca não implica somente na explotação dos recursos de forma adequada, implica também nas condições de trabalho e sobrevivência do pescador. Por isso, as estratégias de manejo devem considerar a sustentabilidade da pesca de forma integrada, incluindo a sustentabilidade do ambiente, dos recursos, da atividade pesqueira e do pescador.

Com a finalidade de avaliar a sustentabilidade da pesca, foi desenvolvido um modelo rápido que consiste na análise multivariada de dados ecológicos, tecnológicos, sociais e econômicos (4).

Este trabalho tem a finalidade de levantar informações sobre a pesca costeira na região centro-norte do Espírito Santo, realizando uma avaliação das pescarias em relação aos seus atributos multidimensionais com técnicas multivariadas, fornecendo informações para a gestão dos recursos pesqueiros.

Material e Métodos

Foi estudada a atividade pesqueira da região centro-norte do Espírito Santo, compreendida pelos municípios de Vitória, Vila Velha, Serra, Aracruz, Linhares, São Mateus e Conceição da Barra.

Para a realização das análises foram utilizados os sistemas pesqueiros propostos pelo Projeto Milênio – RECOS/MGP. Eles foram obtidos através da subdivisão sucessiva das características de pesca dos municípios estudados, usando a seqüência: frota, petrecho, recurso alvo, ambiente alvo da pesca, residência do pescador, relação de trabalho do pescador, renda e grau de isolamento da comunidade. Os sistemas foram descritos quantitativa e semi-quantitativamente através de atributos, que serviram também como indicadores das situações dos sistemas. Os atributos foram subdivididos em cinco dimensões: social, econômica, ecológica, tecnológica e de manejo, sendo também propostos pelo Projeto Milênio.

Com base em trabalhos anteriores (5,6) foi realizada uma análise multidimensional comparando os sistemas pesqueiros. Para isso, os atributos foram inicialmente transformados em códigos numéricos para facilitar a sua análise. A seguir, os dados foram transformados de maneira que todos os valores resultassem em uma escala de 0 a 1, com a finalidade de obter um peso similar para os atributos utilizados.

As análises foram realizadas para cada uma das cinco dimensões. Para poder aplicar a metodologia do Escalonamento Multidimensional (MDS), foram construídas matrizes quadráticas, com base nas distâncias euclidianas simples entre as pescarias, utilizando-se o programa Statistica V 5.5 (7).

Uma análise de correlação canônica foi aplicada, combinando as duas dimensões resultantes do MDS com os dados originais, na tentativa de compreender as correlações existentes entre os atributos e essas dimensões. Os atributos que não apresentavam variabilidade entre os sistemas foram excluídos. Os resultados da análise de correlação canônica podem ser observados em gráficos de correlações entre os atributos e as dimensões. A interpretação do significado do agrupamento observado foi definida através dos valores dos coeficientes de correlação.

Resultados e Discussões

Foram observados 21 sistemas pesqueiros na região centro-norte. A Tab. 1 mostra a distribuição dos sistemas entre os municípios da região estudada, com as respectivas abreviações dos nomes dos sistemas que foram utilizados no MDS.

Sistemas Pesqueiros	Municípios	Abreviação dos Sistemas
1-Baiteras Isolado	Linhares e São Mateus	1-BAIT-I
2-Baiteras Não Isolado	Vitória, Vila Velha, Serra, Aracruz, São Mateus e Conceição da Barra	2-BAIT-NI
3-Peroá-Familiar-Baixo-Não Isolado	Aracruz, Conceição da Barra e Vitória	3-PER-F-B-NI
4-Peroá-Armador-Baixo-Não Isolado	Conceição da Barra	4-PER-AR-B-NI
6-Peroá-Armador-Médio-Não Isolado	Conceição da Barra e Vila Velha	6-PER-AR-M-NI
8-Camarão-Familiar-Baixo-Isolado	Linhares e São Mateus	8-CAM-F-B-I
9-Camarão-Familiar-Baixo-Não Isolado	Conceição da Barra, Vitória e Serra	9-CAM-F-B-NI
10-Camarão-Armador-Baixo-Isolado	São Mateus	10-CAM-AR-B-I
11-Camarão-Armador-Baixo-Não Isolado	Conceição da Barra e Aracruz	11-CAM-AR-B-NI
12-Camarão-Armador-Médio-Não Isolado	Conceição da Barra, Vitória e Aracruz	12-CAM-AR-M-NI
13-Camarão-Armador-Alto-Não Isolado	Conceição da Barra, Vitória e Aracruz	13-CAM-AR-A-NI
14-Lagosta de Rede-Baixo-Não Isolado	Conceição da Barra	14-LAG-R-B
15-Lagosta de Rede-Médio-Não Isolado	Conceição da Barra	15-LAG-R-M
16-Lagosta de Rede-Alto-Não Isolado	Conceição da Barra	16-LAG-R-A
19-Linha de Fundo-Assalariado-Não Isolado	Vitória	19-LINHA-ASS
21-Linha de Fundo-Armador-Não Isolado	Aracruz, Vila Velha e Vitória	21-LINHA-AR
22-Atuns-Médio-Não Isolado	Aracruz	22-ATUNS-M
23-Atuns-Alto-Não Isolado	Aracruz	23-ATUNS-A
24-Tangoneiros	Aracruz e Vitória	24-TANGON
25-Catadores de Caranguejo-Isolado	Aracruz e São Mateus	25-CAT-I
26-Catadores de Caranguejo-Não Isolado	Aracruz, Conceição da Barra, Vitória e Serra	26-CAT-NI

Tab. 1 – Tipos de sistemas pesqueiros por município e as abreviações utilizadas no MDS.

Na Análise Econômica, o destino do produto e o custo dos petrechos proporcionaram a formação de dois grupos de sistemas. Um grupo composto por sistemas que comercializam seus produtos no mercado nacional e internacional e utilizam petrechos de elevado custo. E outro, constituído pelos sistemas que vendem seu pescado nas comunidades locais ou regiões adjacentes e não apresentam gastos elevados com equipamentos sofisticados, visto que possuem uma frota de pequeno porte.

Na Dimensão Manejo, observa-se que os sistemas mais costeiros apresentam um maior número de indicadores positivos em relação ao manejo que os mais afastados da costa, uma vez que a proximidade do litoral favorece uma melhor fiscalização das práticas de pesca.

Na Dimensão Social (Fig.1) o grau de isolamento é o eixo de variação que diferencia os sistemas isolados dos não isolados. Pôde-se observar que a precariedade dos sistemas de transporte e de assistência e saúde acarretam o isolamento de certas comunidades em relação aos centros urbanos, pois estas condições dificultam o escoamento da produção e o acesso aos postos de saúde.

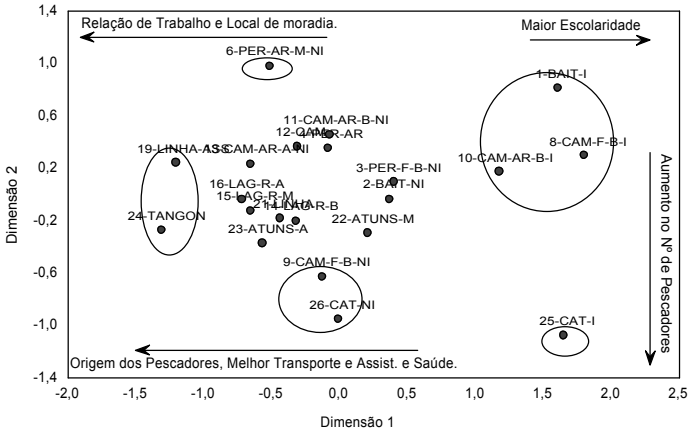


Fig.1: Diagrama do MDS da dimensão social dos sistemas pesqueiros na região centro-norte do Espírito Santo.

Na Análise Tecnológica, os sistemas foram agrupados em relação ao mesmo recurso alvo explotado devido utilizarem os mesmos petrechos nas pescarias. Pode-se observar, também, que de um lado ficaram concentrados os sistemas mais costeiros e estuarinos e de outro os sistemas de plataforma e oceânicos (Fig.3). Os sistemas de Linha de Fundo recifal e de Atuns apresentam alta autonomia, uma vez que são constituídos por uma frota artesanal grande e apresentam sofisticados equipamentos. A utilização de linha e anzol os tornam altamente seletivos, gerando um efeito não destrutivo para o ecossistema. Os sistemas de Camarão e Baiteras apresentam um efeito muito destrutivo do petrecho sobre o ecossistema e uma baixa seletividade, posto que utilizam rede balão e rede de espera; respectivamente. Essas

características proporcionam uma ameaça a sustentabilidade desses sistemas, visto que a sobrexplotação dos recursos alvo pode ocasionar a sua escassez.

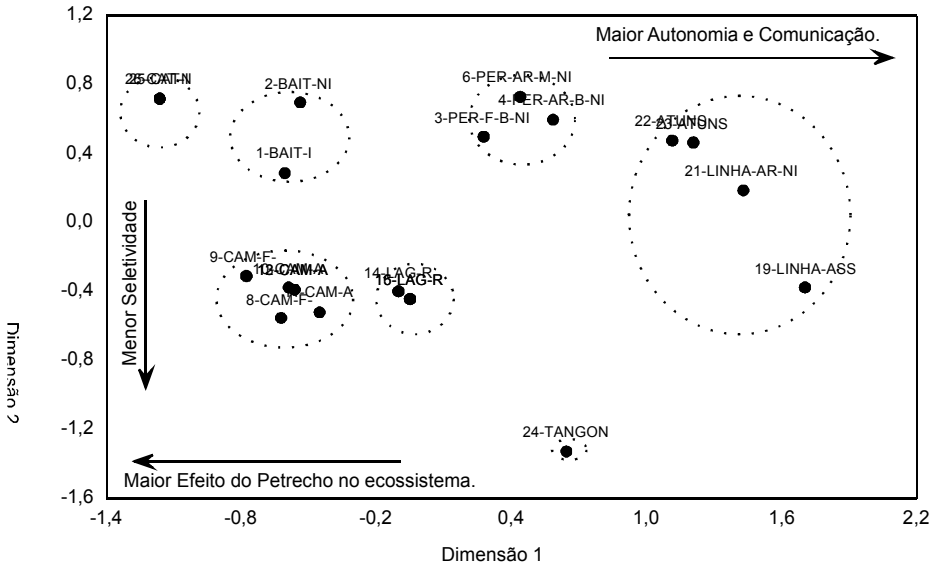


Fig.3 – Diagrama do MDS da dimensão tecnológica dos sistemas pesqueiros na região centro-norte do Espírito Santo.

Na Dimensão Ecológica (Fig.2), os sistemas foram agrupados em relação aos ambientes de ocorrência dos recursos alvo. Observou-se que os sistemas costeiros apresentam alto grau de vulnerabilidade do ecossistema porque estão mais suscetíveis aos impactos das comunidades costeiras e os sistemas oceânicos ocorrem em ambientes não degradados, com baixa vulnerabilidade.

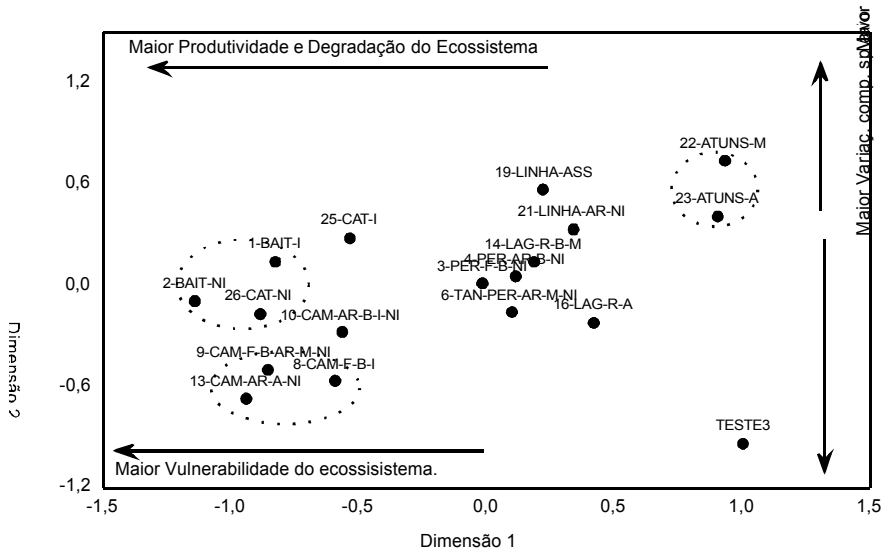


Fig.2: Diagrama do MDS da dimensão ecológica dos sistemas pesqueiros na região centro-norte do Espírito Santo.

Conclusões

- Na região centro-norte, existe a predominância de sistemas costeiros de baixa seletividade que utilizam petrechos (redes) de efeito muito destrutivo sobre o ecossistema.

- Deve-se criar medidas de manejo como monitoramento e fiscalização da pesca costeira com a finalidade de gerenciar a explotação dos recursos pesqueiros, evitando a escassez dos mesmos.

Referências

[1] **FUNDAÇÃO BIO-RIO**. 2002. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Brasília: MMA/SBF. 72p.

[2] **Gordon**. 1998. The Economic Theory Of A Common-Property Resource: The Fishery. In: " Managing the Commons. 2nd. Edition; Editors Baden, J.A. & Noonan, D.S. Indiana University Press.

[3] **INSTITUTO DO MILÊNIO**. 2001. Desenvolvimento de Modelos de Gestão dos Recursos Pesqueiros Marinhos e Estuarinos do Brasil. Vitória, UFES.
[4] **Pitcher, T**. 1999. Rapfish, a rapid appraisal technique for fisheries, and its application to the code of conduct for responsible fisheries. Rome, FAO Fisheries Circular, n. 947.
[5] **Pitcher, T.; Mackinson, S.; Vasconcellos, M.; Nottestad, L.; Preikshot, D**. 1998. Rapid appraisal of the status of fisheries for small pelagics using multivariate, multidisciplinary ordination. In: Funk, F. et al. Fishery Stock Assessment Models. Alaska Sea Grant College Program, p. 759-782.
[6] **Preikshot, D.; Nsiku, E.; Pitcher, T.; Pauly, D**. 1998. An interdisciplinary evaluation of the status and health of African lake fisheries using a rapid appraisal technique. Journal of Fish Biol., n. 53, p. 381-393.
[7] **STATSOFT, Inc.** 1999. STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A ICTIOFAUNA DOS ESTUÁRIOS DO RIO GRANDE DO SUL

Burns[1], M. D. M.; Vieira[1], J. P.; Louzada[1], L. R

[1]Laboratório de Ictiologia – FURG – CP 474 – Rio Grande, RS, CEP:96201-900. – Bolsista PROBIO-CNPq

(burnsmdm@hotmail.com)

Palavras Chave: Diversidade de peixes, Estuários, Biogeografia, Conservação.

Introdução

Nos últimos anos houve uma preocupação crescente da sociedade, em geral, com as conseqüências do efeito estufa em nosso planeta. Neste sentido, estudos realizados pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (1), verificaram que as transformações no clima da Terra, poderão acarretar impactos profundos, principalmente nos ambientes costeiros com estuários.

O conhecimento detalhado da biodiversidade representa a base para predizer a contribuição dos processos naturais e daqueles mediados pelo homem na alteração da zona costeira. A biodiversidade representa a resposta biológica do ecossistema as condições ambientais passadas. Assim, alterações na biodiversidade podem reduzir severamente a capacidade do sistema de responder com soluções viáveis as mudanças naturais e ao impacto humano (2).

O presente trabalho esta inserido em um projeto, financiado pelo MMA-PROBIO, denominado – A diversidade e abundância de peixes em zonas rasas estuarinas como indicadores sensíveis a parâmetros climáticos regionais e globais: os estuários do Rio Grande do Sul como um estudo de caso -, que tem como objetivo usar os peixes estuarinos como indicadores biológico sensível aos impactos oriundos de mudanças climáticas.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é de realizar um levantamento bibliográfico sobre a ocorrência e distribuição da ictiofauna nos cinco estuários do Rio Grande do Sul, a fim de formular diretrizes para seu manejo e conservação.

Material e Métodos

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul estende-se por cerca de 600 km, sendo caracterizada pela presença de cinco estuários: Rio Mampituba (29°12´S), Complexo lagunar Tramandaí-Armazém (30°´S), Lagoa do Peixe (31°28´S), Lagoa dos Patos (32°10´S) e Arroio Chuí (33°44´S). Estes estuários estão dispostos em um gradiente latitudinal desde o Sul da Santa Catarina até a fronteira com o Uruguai. (Fig.1). Diversos trabalhos foram realizados nestes ambientes (3, 4, 5; 6, 7, 8, 9, 10, 11), possibilitando uma revisão na literatura sobre a ictiofauna dos estuários do Rio Grande do Sul.

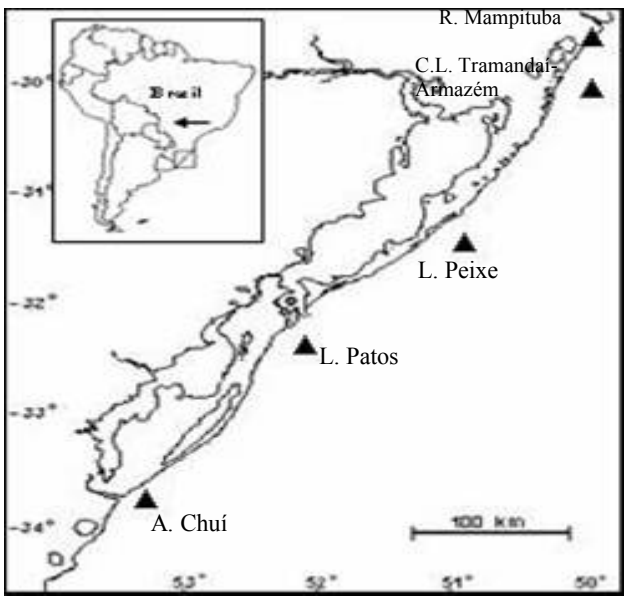


Figura 1 – Localização dos Estuários do Rio Grande Sul.

Resultados e Discussão

Para os estuários do Rio Grande do Sul foram registradas um total de 187 espécies (S) distribuídas em 67 famílias (Tabela 1). O estuários da Lagoa dos Patos (850 Km^2) apresentou a maior riqueza de espécies e famílias passando de aproximadamente S=110 (3) para S=159. Em ordem decrescente de riqueza de espécies aparecem a Lagoa do Peixe (S=73; 45 Km^2) e Tramandaí (S=65; 30 Km^2), Arroio Chuí (S=47; xx Km^2) e Mampituba (S=22; xx Km^2). Conclui-se com a tabela 1, que fatores abióticos, como o tamanho dos estuários e o gradiente latitudinal de temperatura influenciam, de forma direta, a ocorrência e distribuição das espécies registradas nestes estuários (9), no entanto o esforço amostral, tipo de amostradores utilizados, e o número de trabalhos copilados por estuários parecem ser os fatores mais relevantes nesta comparação (12, 13). Diversos autores (9, 12, 13, 14) registram uma gradual, mas nítida separação da fauna de peixes dos estuários do Rio Grande do Sul com os estuários do Sudeste-sul do Brasil.

Tabela 1 – Representação da Distribuição das Famílias e o Número de Espécies nos Estuários do Rio Grande do Sul : I= Mampituba; II= Complexo lagunar Tramandaí-Armazém, III= Lagoa do Peixe, IV= Lagoa dos Patos, V= Arroio Chuí.

	ESTUÁRIOS				
FAMÍLIAS	I	II	III	IV	V
Achiridae				1	
Albulidae			1		
Anablepidae	1	1	1	1	
Antennariidae				1	
Ariidae		3	1	3	3
Atherinopsidae	1	4	2	5	2
Balistidae				1	
Batrachoididae				2	
Blenniidae				1	1
Callichthyidae	1		3	1	
Carangidae	2	8	4	12	4
Centropomidae		1	1	1	1
Characidae	3	6	15	21	4
Cichlidae	1	1	4	4	
Clupeidae	2	5	4	7	3
Congridae				1	
Crenuchidae			1		
Curimatidae		2	2	2	2
Cynoglossidae				1	1
Dactylopteridae				1	
Dasyatidae				2	
Diodontidae				1	
Eleotridae			2		
Elopidae		1	1	1	
Engraulidae		2	2	4	2
Ephippidae				1	
Erythrinidae		1	1	1	
Gerreidae	1	5	4	5	2
Gobiesocidae				1	
Gobiidae	2	5	3	6	2
Gymnotidae			1		
Gymnuridae				1	
Haemulidae				1	
Hemiramphidae				1	

	ESTUÁRIOS				
FAMÍLIAS	I	II	III	IV	V
Heptapteridae			2	2	1
Lobotidae				1	
Loricariidae		1		2	1
Merlucciidae				1	
Monacanthidae				1	
Mugilidae	2	3	2	3	3
Myliobatidae				1	
Narcinidae				1	
Ophichthidae				1	
Paralichthyidae	1	3	2	2	2
Percophidae				1	
Phycidae		1	1	1	
Pimelodidae				2	
Pleuronectidae			1	1	1
Poeciliidae	1		3	4	1
Polynemidae				1	
Pomatomidae		1	1	1	1
Pristigasteridae				2	
Rajidae				3	
Rhinobatidae				2	
Sciaenidae	1	6	4	13	5
Serranidae	1	2	2	7	
Sphyrnidae				1	
Squatinidae				2	
Sternopygidae			1		
Stromateidae		1		3	1
Syngnathidae	2			3	1
Synodontidae			1		
Tetraodontidae				1	1
Triakidae				2	
Trichiuridae		1		1	1
Triglidae		1		1	1
Zeidae				1	
TOTAL DE FAMÍLIAS	15	24	30	61	25
TOTAL DE ESPÉCIES	22	65	73	159	47

Cerca de 14% das espécies registradas nestes trabalhos ampliam para o Sul as distribuições dos peixes descritos na recente revisão de peixes marinhos do Brasil (15), o que sugere que hipóteses relacionadas com o aquecimento global devam ser melhor investigadas no futuro.

Conclusões

O litoral do Rio Grande do Sul está sob a influência da Convergência Subtropical, formada pelo encontro das Correstes do Brasil e das Malvinas, e representa uma zona de transição temperada-quente com elementos tropicais e temperado-frios A grande extensão e inacessibilidade do litoral do Rio Grande do Sul são responsáveis pela carência de estudos dos organismos e do entendimento dos processos controladores de sua biodiversidade. O conjunto de circunstâncias ambientais reinantes na costa do Rio Grande do Sul, o tamanho de seus estuários, e suas importâncias como zonas de pesca e portos comerciais, conferem condições ambientais únicas para testar hipóteses relacionadas com mudanças clinais de biodiversidade, sejam elas oriundas de aquecimento global ou outras ações antrópicas como mudanças de habitats e água de lastro.

Referências

[1] **IPCC.** 2002. Climate Change and Biodiversity. IPCC Technical Paper V. http://www.ipcc.ch/pub/techrep.htm. Acesso em 22 de janeiro de 2002.

[2] **Fisher, L. G.; Pereira, L. E. D.; Vieira, J. P.** 2004. Peixes Estuarinos e Costeiros. Série Biodiversidade do Atlântico Sudoeste 01. ED Ecoscientia. 127pp.

[3] **Chao, L. N., Pereira, L. E, Vieira, J. P.; Bemvenuti, M. A.; Cunha, L. P. R.** 1982. Relação Preliminar dos Peixes Estuarinos e Marinhos da Lagoa dos Patos e Região Costeira Adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, Rio Grande, v. 5 n. 1, p. 67 – 75.

[4] **Silva, C. P.** 1982. Ocorrência, Distribuição e Abundância de peixes na região estuarina de tramandaí. Rio Grande do Sul. Atlântica, Rio Grande, v. 5 n. 1, p. 49 – 66.

[5] **Silva, C. P.** 1984. Rejeição de Pescado na Pesca do Camarão-Rosa com aviãozinho e Tramandaí - RS. Relatório Instituto de Pesca. Porto Alegre. V. 2. N. 2. p. 1- 17.

[6] **Chao, N. L, Pereira, L. E, Vieira, J. P.** 1985. Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil: a baseline study. In: Yañez-Arancibia A (ed) Fish Community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration. Univ Nac Aut Mexico Press, México. 429-450 pp.

[7] **Pereira, L. E.** 1994. Variação diurna e sazonal da comunidade dos peixes demersais na barra do estuário da Lagoa dos Patos, RS. Atlântica, Rio Grande, n. 16, p. 5 – 21.

[8] **Pereira, L. E. Ramos, L. A.; Pontes, S. X.** 1998. Lista comentada dos peixes e crustáceos decápodos do estuário do arroio Chuí e região costeira adjacente, RS.Atlântica, Rio Grande, v. 20 n. único, p. 165 – 172.

[9] **Ramos, L. A. & Vieira, J. P.** 2001. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, vol. 1, n. 27, p. 109-121.

[10] **Loebmann, D & Vieira, J. P.** Composição e abundância de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio grande do Sul, BRASIL e comentários sobre a fauna acompanhante de Crustáceos decápodos. Revista Atlântica. Rio Grande. *In press*.

[11] **Loebmann, D & Vieira, J. P.** Distribuição espacial e abundância das assembléias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. *In press*

[12] **Vieira, J. P. & Musik, J. A.** 1994. Fish faunal composition in warm-temperate and tropical estuarine waters of western Atlantic. Atlântica . 16: 31 – 53.

[13] **Vieira, J. P. & Musik, J. A.** 1993. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate and tropical estuarine waters of western Atlantic. Atlântica . 15: 115 – 113.

[14] **Araújo, F. G & Costa De Azevedo, M. C.** 2001. Assemblages of Southeast-South Brazilian Coastal Systems Based on the Distribution of Fishes. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 52, 759 – 738.

[15] **Menezes, N.A.; Buckup, P. A.; Figueiredo, J.L.; Moura, R.L.** 2003. Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP.158p.

DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE PARACALANIDAE (COPEPODA, CRUSTACEA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE E ALAGOAS

Araujo, H. M. P.
Laboratório de Zooplâncton, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe – Av. Marechal Rondon s/n, Jardim Rosa Elze. 49.100-000 São Cristóvão, Sergipe. haraujo@ufs.br

Palavras chave: Alagoas, Brasil, Sergipe, Tropical, Zooplâncton

Introdução

A família Paracalanidae é composta pelos gêneros *Acrocalanus*, *Bestiolina*, *Calocalanus*, *Delius*, *Paracalanus* e *Parvocalanus* e destes, apenas *Bestiolina* não tem sido registrado no Atlântico Sul (6).

Paracalanus é um dos mais importantes gêneros na região nerítca da costa brasileira e sua distribuição padrão espelha àquela do total dos copépodos (9). *Paracalanus quasimodo* tem sido citada como a espécie mais abundante em regiões de plataforma do Brasil (15; 9) e está associada com águas costeiras e neríticas (4).

O presente trabalho teve como objetivo analizar a distribuição das espécies da família Paracalanidae na plataforma continental de Sergipe e Alagoas no período de dezembro de 2001 a junho de 2003.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas semestralmente, no período de dezembro de 2001 a junho de 2003, em dezoito estações, distribuídas na plataforma de Sergipe e Alagoas, em isóbatas de 10, 20 e 30 metros (Fig. 1).

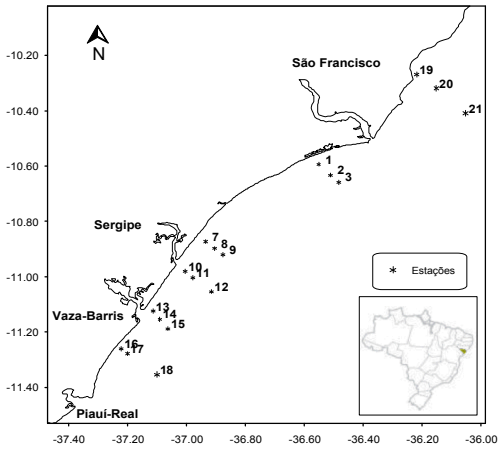


Figura 1 – Plataforma continental de Sergipe e Alagoas com as estações de coleta.

Em cada estação foram determinadas, nos dois níveis da coluna d'água (superfície e fundo), as seguintes variáveis ambientais: temperatura, transparência (disco de Secchi); salinidade (refratômetro); pH (pH metro digital); oxigênio dissolvido, nutrientes e clorofila **a** (12).

Arrastos de plâncton foram feitos com rede de 200 μm de abertura de malha, munida com fluxômetro. As amostras foram preservadas em solução de formaldeido a 4%. As análises das amostras foram feitas através do método de subamostragem utilizando-se uma pipeta de Stempel de 5 ml.

Os descritores da comunidade utilizados foram o índice de diversidade de Shannon-Wiener, a equitatividade e a riqueza de espécies, esta última expressa como o número total de espécies em cada amostra.

A análise de agrupamento foi aplicada após os dados terem sido normalizados através do log (x+1). Foi utilizado o coeficiente de dissimilaridade de Bray Curtis e a estratégia de agrupamento de Ward. A relação entre os dados bióticos e abióticos foi verificada através da análise canônica de correspondência utilizando-se o programa Canoco (13; 14).

Resultados e Discussões

A família Paracalanidae esteve representada por 6 espécies: *Paracalanus quasimodo* (Paqu), *P. indicus* (Pain), *P. aculeatus* (Paac), *Parvocalanus crassirostris* (Pacr), *Calocalanus* sp.(Calo) e *Acrocalanus longicornis* (Aclo), frequentemente citadas para outras regiões da costa brasileira (2; 4; 15; 9; 11).

Paracalanus quasimodo foi a espécie dominante e mais frequente, com densidade média de 949, 740 e 49 ind.m^{-3}, no período de estiagem e de 2.603, 2.389 e 1.293 ind.m^{-3}, no período chuvoso, em isóbatas de 10, 20 e 30m, respectivamente. A frequência de ocorrência desta espécie foi superior a 80% (Tab. 1) e compôs 76,7% da assembléia total dos Paracalanidae. *P. quasimodo* é o *Paracalanus* mais abundante em águas costeiras de salinidade acima de 30 UPS, e em águas de plataforma de regiões tropicais (3). É a espécie dominante em regiões de plataforma da costa brasileira (1; 9; 15) e tem sido frequentemente citada para regiões estuarinas (10; 8, 7). Os estágios de copepodito I, II e III das espécies do gênero *Paracalanus* foram registrados no presente trabalho como *Paracalanus* spp.

Paracalanus aculeatus apresentou frequência de ocorrência acima de 70% mas foi pouco abundante (Tab. 1). Os valores máximos de densidade foram registrados em estações com profundidade local de 20 metros. *Parvocalanus crassirostris* foi a segunda espécie mais abundante nas estações localizadas em isóbata de 10 metros o que reafirma sua característica de espécie indicadora de águas costeiras. É uma espécie extremamente euritérmica e eurihalina e, no Brasil, é encontrada apenas em águas costeiras ou águas misturadas, costeiras e de plataforma (2).

O padrão de distribuição espacial das espécies *P. indicus*, *Calocalanus* spp. e *Acrocalanus longicornis* é inverso daquele apresentado por *P. quasimodo*. Os valores médios de densidade aumentaram da isóbata de 10 em direção à isóbata de 30 metros (Tab. 1). *P. indicus* é classificada como costeira e de plataforma (4; 6) e as espécies do gênero *Calocalanus* são consideradas oceânicas (4). *Acrocalanus longicornis* apresentou abundância e frequência de ocorrência baixas. É uma espécie termófila, com preferência por temperaturas acima de 25°C e salinidades acima de 36 UPS (2). Está limitada às águas oceânicas de regiões tropicais e subtropicais (5; 6).

Isóbatas	**10 m**						**20m**						**30m**					
Salinidade - superfície	25,8 - 38,7						33,3 - 38,8						29,9 - 37,2					
Salinidade - fundo	34,9 - 39,2						35,5 - 39,3						32,7 - 38,0					
Período do ano	Estiagem			Chuvoso			Estiagem			Chuvoso			Estiagem			Chuvoso		
Espécies	D M	AR	FO	D M	AR	FO	D M	AR	FO	D M	AR	FO	D M	AR	FO	D M	AR	FO
Acrocalanus longicornis	1	0,0	8,3	2	0,1	8,3	1	0,0	16,7	34	0,3	25,0	6	2,3	8,3	47	2,0	75,0
Paracalanus aculetus	24	2,0	75,0	120	4,2	75,0	27	2,4	83,3	146	4,9	100,0	6	12,3	58,3	63	3,2	91,7
Paracalanus indicus	40	3,4	58,3	107	3,0	75,0	57	5,8	91,7	191	5,8	91,7	29	26,1	66,7	398	18,4	83,3
Paracalanus quasimodo	949	79,5	100,0	2603	77,7	100,0	740	81,5	100,0	2389	79,4	100,0	49	6,4	83,3	1293	65,6	91,7
Paracalanus spp.	88	7,3	83,3	410	14,6	83,3	71	6,5	83,3	307	8,5	83,3	60	0,2	16,7	175	6,5	66,7
Parvocalanus crassirostris	86	7,2	75,0	85	0,2	41,7	49	3,2	58,3	9	0,1	16,7	4	2,6	8,3	3	0,0	8,3
Calocalanus spp.	6	0,5	50,0	11	0,2	33,3	10	0,6	50,0	74	1,0	41,7	5	50,2	75,0	95	4,4	83,3

Tabela 1 – Dados de densidade média (DM), abundância relativa (AR) e frequência de ocorrência (FO) das espécies de Paracalanidae nos períodos de estiagem e chuvoso, nas isóbatas de 10, 20 e 30m.

A análise de agrupamento revelou dois grupos de espécies. O grupo 1 formado pelas espécies oceânicas *Calocalanus* sp. e *Acrocalanus longicornis* e o grupo 2, formado pelas espécies típicas de águas costeiras e de plataforma tais como *Parvocalanus crassirostris*, *Paracalanus quasimodo*, *Paracalanus aculeatus*, *Paracalanus indicus* e *Paracalanus* spp (Fig. 2).

O padrão temporal também é evidente. Todas as espécies identificadas apresentaram valores de densidade mais elevados no período chuvoso com exceção do *Parvocalanus crassirostris* que apresentou preferência pelo período de estiagem (Tab. 1). No diagrama da análise canônica de correspondência as amostras do período de estiagem estão plotadas, em sua maioria, na região superior, associadas ao NO_2 e PO_4 (Fig. 3). O Rio São Francisco tem uma vazão média de 1,780 m^3.s^{-1} e, provavelmente, contribue com esses nutrientes para o enriquecimento das águas marinhas costeiras. As amostras do período chuvoso estão plotadas na região inferior do diagrama e estão associadas com temperaturas mais elevadas e NO_3.

As variáveis medidas explicaram 35% da variação dos dados bióticos. Salinidade e temperatura de fundo e profundidade foram os parâmetros ambientais que apresentaram relação significativa com a distribuição das espécies de Paracalanidae.

Conclusões

Seis espécies da família Paracalanidae foram registradas para a plataforma continental de Sergipe e Alagoas: *Paracalanus quasimodo* foi a espécie dominante, com densidades mais elevadas nas estações localizadas em isóbatas de 10m. O período chuvoso foi aquele em que as espécies foram mais abundantes com exceção de *Parvocalanus crassirostris* que apresentou valores de densidades mais elevados no período de estiagem. Salinidade e temperatura de fundo e profundidade foram os parâmetros ambientais que apresentaram relação significativa com a distribuição das espécies de Paracalanidae.

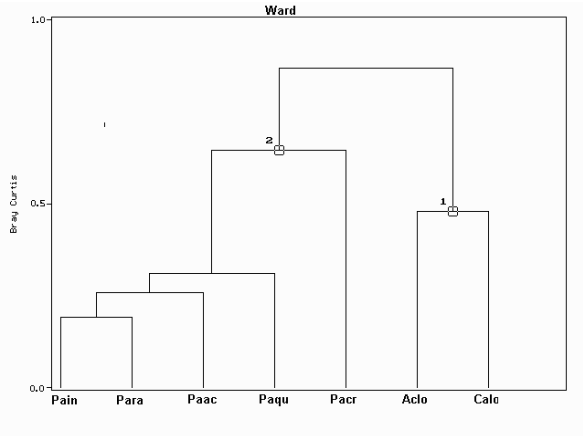


Figura 2 –Análise de agrupamento das espécies.

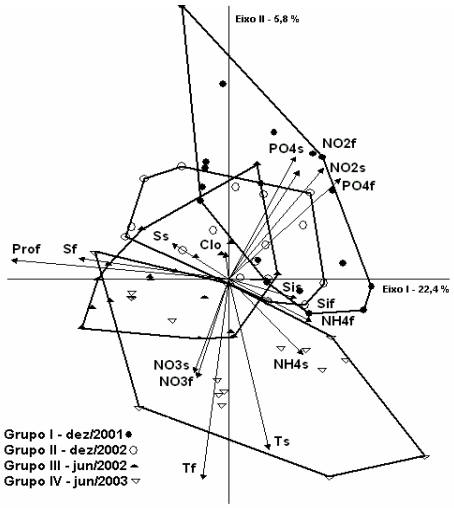


Figura 3 – Análise canônica de correspondência com os grupos de estações e meses de coleta.

Referências

[1]**Araujo, H. M. P.; Dorea, R. A.; Rezende, M. H. S. G.; Leal, M. L. S**. 1991. Copepoda das águas da plataforma continental do Estado de Sergipe. In: IV Encontro Brasileiro de Plâncton, Recife 4: 283-291.

[2] **Björnberg, T.K.S.** 1963. On the marine free-living copepods off Brazil. Bolm. Inst. Oceanogr., Sao Paulo, 13(1): 3-142.

[3] **Björnberg, T.K.S.** 1980. Revisão da distribuição dos gêneros Paracalanus, Clausocalanus e Ctenocalanus (Copepoda, Crustácea) ao largo do Brasil. Bolm. Inst. Oceanogr., São Paulo, 29(2): 65-68.

[4] **Björnberg, T.K.S** 1981. Copepoda, P. 587-679. IN: D. BOLTOVSKOY (Ed.). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajos con el zooplancton marino. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

[5] **Bowman, T. E**. 1971. The distribution of calanoid copepods off the Southeastern United States between Cape Hatteras and Southern Florida. Smithsonian Contr. Zool., 96: 1-58.

[6] **Bradford-Grieve, J.M.; Marhaseva, E.L.; Rocha, C.E.F.; Abiahy, B.**. 1999. Copepoda, 869-1098. *In*: Boltovskoy, D. (Ed.). South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys, 1706p.

[7] **Eskinazi-Sant'Anna, E. M.; Tundisi, J. G.** 1996. Zooplâncton do estuário do Pina (Recife-Pernambuco-Brasil): composição e distribuição temporal. Rev. bras. Oceanogr., São Paulo, 44(1): 23-33.

[8] **Lopes, R. M**. Zooplankton distribution in the Guaraú river estuary (South-eastern Brazil). Estuar. Coast. Shelf. Sci., 39: 287-302,1994.

[9] **Lopes, R.M.; Brandini, F.P. & Gaeta, S.A.**. 1999. Distribution patterns of epipelagic copepods off Rio de Janeiro (SE Brazil) in Summer 1991/19992 and winter 1992. Hydrobiologia, Dordrecht, 411: 161-174.

[10]**Montú, M. & Cordeiro, T. A.** 1988. Zooplancton del complexo estuarial de la Bahia de Paranaguá. I. Composición, dinámica de las espécies, ritmos reprodutivos y acción de los fatores ambientales sobre la comunidad. Neritica, Rio Grande, 3: 61-83.

[11] **Neumann-Leitão, S.; Gusmão, L.M.O.; Silva, T.A.; Nascimento-Vieira, D.A. & Silva, A.P.** 1999. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal and oceanic waters off North-Eastern Brazil. Archives of Fishery and Marine Research, Nehren, 47(23):153-165.

[12] **Strickland, J. D. H. & Parsons, T.R.A.**. 1965. A manual of seawater analysis. Bulletin Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 125:1-205.

[13] **ter Braak, C. J. F**. 1987. The analysis of vegetation-environment relationship by canonical correspondence analysis. Vegetatio, Dordrecht, 69: 69-77, 1987.

[14] **ter Braak, C. J. F**. 1989. CANOCO - an extension of DECORANA to analysis species-environment relationships. Hydrobiologia, Dordrecht, 184: 169-170.

[15] **Vega-Pérez, L.A. & S. Hernandez**. 1997. Composição e distribuição da Família Paracalanidae (Copepoda: Calanoida) ao largo de São Sebastião, Estado de São Paulo-Brasil, com ênfase em três espécies de *Paracalanus*. Revista Brasileira de Oceanografia, São Paulo, 45:(1/2): 61-75.

FECUNDIDADE DE *CHASMAGNATHUS GRANULATUS* DANA, 1851 (CRUSTACEA, DECAPODA, VARUNIDAE) NO MANGUEZAL DO RIO JABAQUARA, PARATY, RJ.

Gregati[1], R. A. & Negreiros-Fransozo[1,2], M. L.
1: NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos), Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu - SP.

1: *gregati@ibb.unesp.br,* 2: *mlnf@ibb.unesp.br*

Palavras chave: fecundidade, Crustacea, *Chasmagnathus granulatus*, Paraty.

Introdução

Estudos sobre a biologia reprodutiva e os ciclos de vida observados nos Brachyura incluem aspectos como a maturidade sexual (7), o período reprodutivo (6) e a fecundidade (10).

A determinação da fecundidade pode ser estimada pela contagem do número total de ovos exteriorizados por uma fêmea de determinada espécie, durante uma única desova, em determinado ciclo reprodutivo (11). Geralmente, o número de ovos carregados por fêmea é relacionado a uma dimensão corpórea, podendo ser o comprimento ou a largura do cefalotórax, dependendo do grupo taxonômico considerado. Essa relação é particular para cada espécie e os dados empíricos são ajustados a uma regressão linear (16).

Assim, o estudo da fecundidade é um dos parâmetros fundamentais para a compreensão da dinâmica de populações de muitas espécies, além de representar uma informação indispensável para a determinação do potencial reprodutivo em estoques naturais (2, 10).

O objetivo do presente trabalho foi determinar a fecundidade de *C. granulatus* proveniente do manguezal do rio Jabaquara, cidade de Paraty, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, como subsídio para outros estudos de cunho ecológico.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas mensalmente, no manguezal do rio Jabaquara, cidade de Paraty, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro (23º13'04"S e 44º42'47"W), no período Abril de 2003 a Março de 2004.

Os caranguejos foram capturados manualmente, dentro e fora das tocas, no período de maré-baixa. Utilizou-se a técnica de esforço de captura por duas pessoas simultaneamente por 15 minutos, em cada um dos três pontos de amostragem ao longo do rio. As fêmeas ovígeras foram isoladas em sacos plásticos para evitar a perda de ovos e levadas ao laboratório, onde foram sacrificadas por abaixamento da temperatura. Cada fêmea, portando ovos, foi mensurada quanto à largura da carapaça (LC) e teve a sua massa total de ovos removida e fixada em álcool 70%.

Apenas as fêmeas com ovos em estágio inicial de desenvolvimento foram utilizadas para a presente análise. As massas de ovos foram submetidas a uma solução de 1ml de Hipoclorito de Sódio (NaClO) 5-6% P. A. em 100ml de água destilada e levemente agitadas manualmente por 10 minutos em um Erlenmeyer, para a completa dissociação dos ovos. A seguir, os ovos foram lavados em água corrente e subamostrados com um separador de Motoda. Posteriormente, realizou-se a contagem direta com um contador mecânico manual, sob estereomicroscópio.

A média do número de ovos foi calculada para a população e os dados foram plotados em um gráfico de dispersão, sendo utilizada a largura da carapaça (LC) como variável independente (função potência $y=ax^b$). A porcentagem de fêmeas ovígeras obtidas em cada estação do ano foi comparada por uma análise de proporções multinomiais (4).

Resultados e Discussão

No total, foram coletadas 182 fêmeas ovígeras (10,1% do total de caranguejos amostrados), das quais 59 foram utilizadas para as análises de fecundidade.

Luppi et *al.* (10) realizou uma comparação entre o número de ovos obtidos entre os estágios de desenvolvimento embrionário iniciais e avançados e constata uma considerável perda de ovos nos grapsóideos *C. granulatus* e *Cyrtograpsus angulatus.* Tal autor aponta como principais causas da diminuição do número de ovos, fatores físicos, químicos e biológicos, como variação de temperatura e salinidade, contaminação, parasitas, predação dos ovos e infecções microbianas.

Neste trabalho, a fecundidade média obtida foi de 30028,33 ± 10861,19 ovos e a dispersão dos pontos teve seu melhor ajuste na função potência representada pela equação $y = 18{,}768\ x^{2{,}2526}$ (r^2=0,55)

(figura 1a). Tais resultados foram coerentes com o padrão geral apontado para os Brachyura, havendo uma relação diretamente proporcional entre o aumento do tamanho corporal e o número de ovos (9).

A média do número de ovos obtido neste trabalho foi maior quando comparado com os resultados de fecundidade obtidos por outros autores que trabalharam com a mesma espécie (tabela 1). Provavelmente, a produtividade ambiental esteja influenciando tal fato, pois a capacidade reprodutiva de uma fêmea está relacionada com diversas variáveis, como padrões comportamentais e ambientais (temperatura, salinidade e fotoperíodo) e, principalmente, com seu estado nutricional (18).

As porcentagens de fêmeas ao longo do tempo é a técnica mais comum para a determinação do período reprodutivo de uma espécie (8, 5). Neste trabalho, constatou-se a presença de fêmeas ovígeras durante todos os meses do ano, porém com maiores intensidades nas estações do outono e inverno (figura 1b). Tal fato é comum em populações de Brachyura, porém normalmente os picos de fêmeas ovígeras coincidem com os meses de temperaturas ambientais mais altas da região, o que não foi o caso.

Provavelmente, fatores como a massa de água ACAS (Água Central do Atlântico Sul) esteja influenciando o momento de liberação larval, ocorrendo um favorecimento das águas com maior produtividade planctônica nos meses do inverno (13), dando suporte nutricional necessário para o desenvolvimento larval planctônico neste período. O fato da coincidência entre liberação larval e picos planctônicos marinhos também foi registrado para o caranguejo de manguezal *Uca annulipes* na Índia (12). Assim, além de fatores como a temperatura e fotoperíodo, a disponibilidade de alimento também exerce influência na reprodução de organismos marinhos (15, 3).

Os resultados obtidos neste trabalho fornecem informações fundamentais para a descrição e compreensão da reprodução e ciclo de vida de *C. granulatus* no manguezal de Jabaquara, Paraty, RJ.

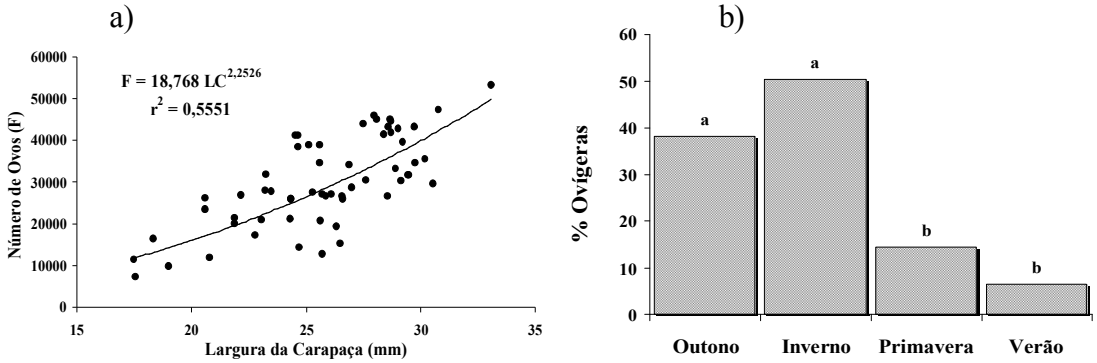


Figura 1: *Chasmgnathus granulatus*. a) Relação entre a largura da carapaça e o número de ovos. b) Porcentagens de ovígeras nas estações do ano ($\alpha<0,05$) (barras com letras iguais não diferenm entre si).

Tabela 1: *Chasmagnathus granulatus*. Comparação entre o número médio de ovos encontrado para as populações previamente estudadas.

Autor e Ano	Local	Número Médio de Ovos (± dp)
Ruffino et *al.* (14)	Lagoa dos Patos, RS, Brasil	19259,5 ± 6816,3
Stella et *al.* (17)	Baía Samborombón, Argentina	27790 ± 9936
Barutot (1)	Lagoa do Peixe, RS, Brasil	27132 ± 11899
Presente trabalho	Manguezal do rio Jabaquara, RJ, Brasil	30028,33 ± 10861,19

Conclusões

A fecundidade de *C. granulatus* proveniente de Paraty, RJ enquadra-se no padrão geral dos Brachyura, havendo uma relação diretamente proporcional entre o aumento do tamanho corporal e o número de ovos.

O período reprodutivo desta população em Paraty, RJ (limite norte de distribuição da espécie) pode estar sendo influenciado pela ACAS, quando coincide a liberação larval com picos planctônicos marinhos, porém outras análises de período reprodutivo devem ser realizadas para confirmação de tal fato.

O maior número médio de ovos encontrado para *C. granulatus* neste trabalho quando comparado com os de outras populações, indica um melhor estado nutricional das fêmeas, o que pode ser decorrente da produtividade ambiental.

Referências

[1]**Barutot, R. A.** 1999. Biologia de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) na Lagoa do Peixe, RS. 61p. Dissertação de mestrado. *Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista*.

[2]**Campbell, A. & M. D. Eagles** 1983. Size at maturity an fecundity of rock crabs, C*ancer irroratus* from the bay of fundy and Southwestern Nova Scotia. *Fisheries Bulletin, 81 (2)*: 357-361.

[3]**Conde, J. E. & H. Díaz** 1989. The mangrove crab *Aratus pisonii* in a tropical estuarine coastal lagoon. *Estuarine Coast and Shelf Science*, *28*: 639 – 650.

[4]**Curi, P. R. & R. V. Moraes** 1981. Associação, homogeneidade e contrastes entre proporções em tabelas contendo distribuições multinomiais. *Ciência e cultura 33*: 712 – 722.

[5]**Emmerson, W. D.** 1994. Seasonal breeding cycles and sex ratios of eight species of crabs from Mganzana, a mangrove estuary in Trankei, Southern Africa. *Journal of Crustacean Biology 14* (3): 568 – 578.

[6]**Flores, A. A. V. & M. L. Negreiros-Fransozo** 1998. External factors determining seasonal breeding in a subtropical population of the shore crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Brachyura, Grapsidae). *Invertebrate Reproduction and Development 34*: 2 - 3.

[7]**González-Gurrarán, E. & J. Freire** 1994. Sexual Maturity in the velvet swimming crab *Necora puber* (Brachyura, Portunidae): morphometric and reproductive analyses. *Journal of Marine Sciences, 51*: 133-145.

[8]**Hemni, Y. & M. Kaneto** 1989. Reproductive ecology of three Ocypodid crabs. I. The influence of activity differences on reproductive traits. *Ecological Research, 4*: 17-29.

[9]**Hines, H. A. 1982.** Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. *Marine Biology, 69*: 309-320.

[10]**Luppi, T. A., Bass, C. C., Spivak, E. D. & K. Anger** 1997. fecundity two grapsid crab species in the Laguna Mar Chiquita, Argentina. *Archives of Fisheries Marine Research, 45 (2)*: 149-166.

[11]**Negreiros-Fransozo, M. L., Fransozo, A., Mantellato, F. L. M., Nakagaki, J. M. & M. C. F. Spilborghs** 1992. Fecundity of *Paguristes tortugae* Schmitt, 1933 (Crustacea, Decapoda, Anomura) in Ubatuba (SP) Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 52 (4): 547-553.

[12]**Pillay, K. K. & N. B. Nair** 1971. The annual reproductive cycles of *Uca annulipes*, *Portunus pelagicus* and *Metapenaeus affinis* (Decapoda: Crustacea) from the South-west coast of India. *Marine Biology, 11*: 152-166.

[13]**Pires-Vanin, A. M. S. & Y. Matsuura** 1993. Estrutura e função do ecossistema da plataforma continental da região de Ubatuba, Estado de São Paulo: uma introdução. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico 10:* 217-231.

[14]**Ruffino, M. L., M. D. Telles & F. D'Incao** 1994. Reproductive aspects of *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 (Decapoda, Grapsidae) in the Patos Lagoon Estuary, Brazil. *Nauplius, 2*: 43 – 52.

[15]**Sastry, A. N**.1983. Ecological aspects of reproduction. 179-270. *In*: Vernberg & Vernberg (Ed.). *The biology of crustacea.* Vol. 8 Enviromental Adaptations. Academic Press, 383p.

[16]**Seiple, W. & M. Salmon** 1987. Reproductive, growth and life-history contrasts between two species of grapsid crabs, *Sesarma cinereum* and *S. reticulatum*. *Marine Biology, 94*: 1-6.

[17]**Stella, V. S., López, L. S. & E. M. Rodríguez** 1996. Fecundity and brood biomass investment in the estuarine crab *Chasmagnathus granulatus* Dana, 1851 (Decapoda, Brachyura, Grapsidae). *Crustaceana 69(3)*: 306 – 312.

[18]**Wenner, A. M., Fusaro, C. & A. Oaten 1974**. Size at onset of sexual maturity and growth rate in crustacean populations. *Canadian Journal of Zoology, 52 (9)*: 1095-1106.

PAPEL DAS CERDAS BUCAIS DE CARANGUEJOS *UCA* LEACH, 1814 NA EXTRAÇÃO DE ALIMENTO.

Karine Delevati Colpo* & Maria Lucia Negreiros-Fransozo**

*Nebecc (Group of Studies on Crustacean Biology, Ecology and Culture) Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Unesp, Botucatu, SP, Brazil emails * kacolpo@ibb.unesp.br;** mlnf@ibb.unesp.br*

Introdução

Os caranguejos do gênero *Uca* ocorrem nas regiões costeiras tropicais e subtropicais e estão diretamente associados aos sedimentos intermareais, onde constroem suas tocas e extraem seu alimento. Esses caranguejos utilizam as cerdas dos maxilípedes para separar o alimento das partículas mais grosseiras de sedimento. Por esta razão, os autores (5), (4), (3), (6) e (2) têm considerado a textura do substrato um fator limitante da distribuição das espécies de *Uca*.

O segundo maxilípede apresenta maior variabilidade morfológica entre os apêndices bucais. O mero deste apêndice apresenta cerdas especializadas (com a extremidade em forma de colher), as quais variam em quantidade e forma de uma espécie de *Uca* para outra. A literatura indica que caranguejos chama-maré com muitas cerdas especializadas estão mais aptos a separar o alimento de uma fração mineral mais grosseira, do que aqueles que apresentam um número reduzido dessas cerdas e se alimentam, preferencialmente, em substratos mais lodosos. Considerando-se que exista uma associação entre a morfologia bucal de uma determinada espécie e o diâmetro dos grãos de sedimento a partir do qual a mesma extrai o alimento, espera-se que o tamanho das partículas ingeridas seja uniforme para uma mesma espécie, como conseqüência do papel seletivo do seu conjunto de cerdas bucais, independentemente da textura do sedimento utilizado na alimentação.

Neste trabalho avaliou-se o grau de seletividade do conjunto de cerdas do mero dos segundos maxilípedes de *Uca burgersi*, *U. leptodactyla*, *U. rapax*, *U. thayeri* e *U. vocator*, quando as mesmas se alimentaram em três tipos diferentes de substrato.

Material & Métodos

Os três substratos (‘A’, ‘B’ e ‘C’) foram coletados e caracterizados quanto à composição granulométrica (figura 1). Nove tanques experimentais foram preenchidos com tais sedimentos, sendo três tanques para cada tipo de substrato. As espécies foram tratadas individualmente. Cerca de 45 caranguejos adultos de cada espécie foram coletados e mantidos em jejum por 24 horas em um tanque com água de salinidade a 10 ppm. Posteriormente, 5 destes caranguejos foram colocados dentro de cada tanque, onde permaneceram por 48 horas. Após esse período os caranguejos e os “pellets” alimentares produzidos foram recolhidos e congelados, devidamente rotulados. No laboratório, determinou-se a composição granulométrica dos “pellets” de cada espécie. O conteúdo estomacal dos caranguejos foi observado sob microscópio estereoscópico e o diâmetro das partículas minerais foi medido e comparado entre os caranguejos de uma mesma espécie que se alimentaram nos diferentes tipos de substratos (teste não paramétrico Kruskal-Wallis, $\alpha = 0,05$).

Resultados & Discussão

A figura 2 indica as proporções de cada fração granulométrica encontrada nos “pellets” alimentares. Aparentemente, a devolução de sedimento ao ambiente foi similar para as cinco espécies, uma vez que não foram observadas diferenças marcantes na análise granulométrica dos “pellets” produzidos.

A análise do conteúdo estomacal das espécies revelou que no estômago dos caranguejos que se alimentaram no sedimento ‘A’ foram encontradas as menores partículas (0,08 ± 0,02 mm). Para os caranguejos dos tanques com sedimento ‘B’, os grãos apresentaram tamanhos intermediários (0,12 ± 0,03 mm). E no estômago dos caranguejos que extraíram alimento dos tanques com sedimento ‘C’, as partículas foram ainda maiores (0,22 ± 0,06 mm). O tamanho das partículas minerais ingeridas diferiu, significativamente, de um substrato para outro em uma mesma espécie ($p<0,05$). Apenas os caranguejos de *U. rapax* e *U. thayeri*, que se alimentaram do sedimento A e B, não apresentaram partículas estomacais de tamanhos estatisticamente diferentes (figura 3).

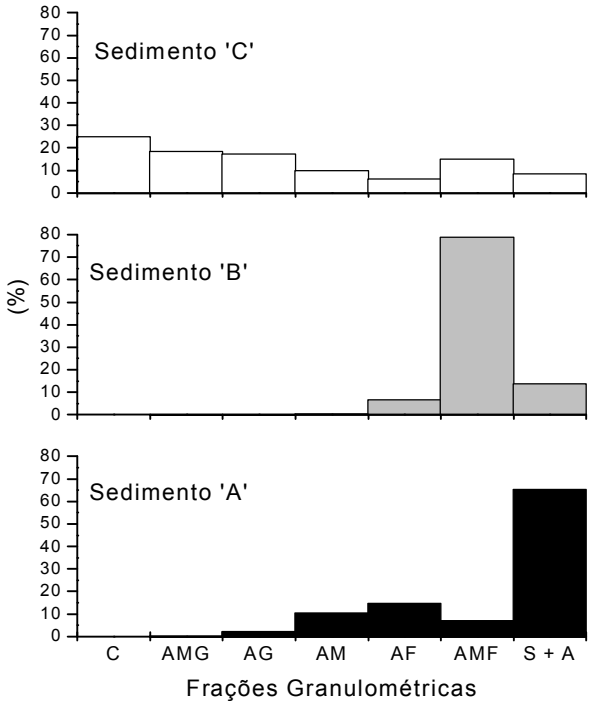


Figura 1: Caracterização dos três tipos de sedimento utilizados nos experimentos. C - cascalho, AMG - areia muito grossa, AG - areia grossa, AM - areia média, AF - areia fina, AMF - areia muito fina e S + A – silte+argila.

De modo geral, a gama de partículas encontradas nos "pellets" e no estômago de *U. burgersi*, *U. leptodactyla*, *U. rapax, U. thayeri* e *U. vocator* seguiram as mesmas proporções do sedimento disponível em cada tanque e, praticamente, não diferiram de uma espécie para outra, num mesmo tipo de substrato. Tais resultados evidenciam que as espécies de *Uca* podem obter alimento a partir de substratos com diferentes texturas. Além disso, o conjunto de cerdas dos segundos maxilípedes, o qual varia de espécie para espécie (1), pareceu não promover uma seleção do diâmetro dos grãos de sedimento, já que as partículas ingeridas pelas espécies refletiram o substrato no qual estavam se alimentando e diferenças interespecíficas marcantes não foram detectadas.

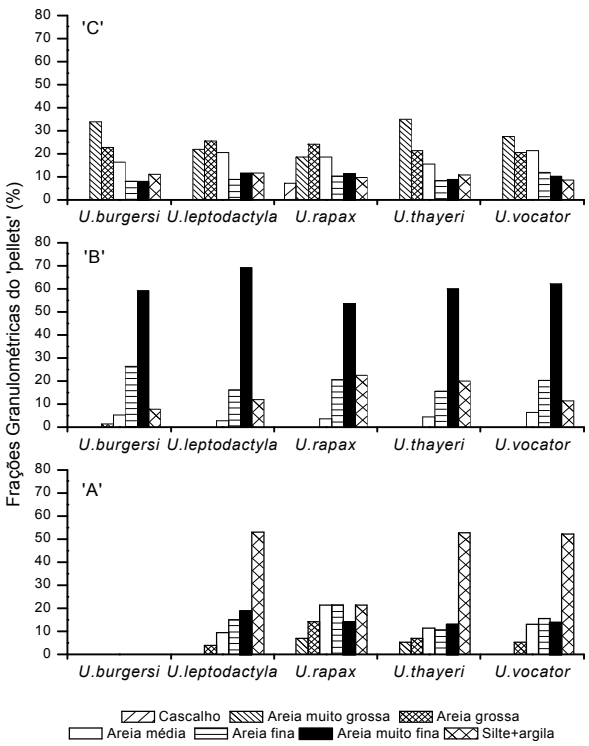


Figura 2: Frações granulométricas representadas nos "pellets" produzidos pelas espécies de *Uca*, nos três tipos de substrato.

Conclusão

O tamanho dos grãos de sedimento não é o principal determinante da distribuição ecológica das espécies de *Uca*. Portanto, a importância dada à textura do sedimento, associada à composição de cerdas no mero dos segundos maxilípedes de cada espécie de *Uca* deve ser reconsiderada.

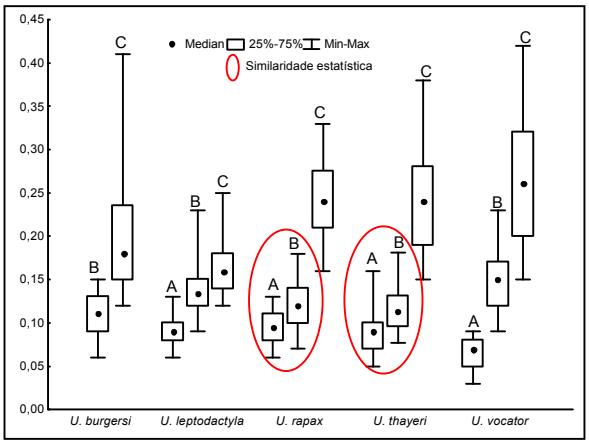


Figura 3: Comparação entre os diâmetros medianos dos grãos de sedimento encontrados no estômago dos caranguejos de uma mesma espécie que se alimentou nos três tipos de substratos (‘A’, ‘B’ e ‘C’).

Referências Bibliográficas

1.Colpo, K. D. 2005. Morfologia de apêndices alimentares de caranguejos do gênero *Uca* Leach, 1814 (Crustacea: Ocypodidae) e sua implicação na sua extração de alimentos a partir de substratos distintos. 150 pp. Tese de doutorado, IBB, Unesp, Botucatu.

2.Costa T. M. & M. L. Negreiros-Fransozo. 2001. Morphological adaptation of the second maxilliped in semiterrestrial crabs of the genus *Uca* Leach, 1814 (Decapoda, Ocypodidae) from a subtropical Brazilian mangrove. Nauplius, 9(2):123-131.

3.Icely, J. D. & D. A. Jones. 1978. Factors affecting the distribution of the genus *Uca* (Crustacea: Ocypodidae) on an East African shore. Estuarine and Coastal Marine Science, 6: 315-325.

4.Miller, D. C. 1961. The feeding mechanism of fiddler crabs, with ecological considerations of feeding adaptations. Zoologica: New York Zoological Society, 46(8): 89-101.

5.Teal, J. M. 1958. Distribution of fiddler crabs in Georgia salt marshes. Ecology, 39(2): 185-193.

6. Thurman II, C. L. 1987. Fiddler crabs (Genus *Uca*) of eastern Mexico (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). Crustaceana, 53(1): 94-105.

POPULATION DYNAMIC OF *SESARMA RECTUM* RANDALL, 1840 IN AN IMPAIRED MUDDY FLAT FROM SOUTHEASTERN BRAZILIAN COAST.

Silva, S. M. J.; Hirose*, G. L. 1. Negreiros-Fransozo, M. L.
*Nebecc (Group of Studies on Crustacean Biology, Ecology and Culture) Departamento de Zoologia, Institutuo de Biociências, Unesp, Botucatu, SP, Brazil; *hirose@ibb.unesp.br*

Key words: Sexual maturity, allometric growth, population structure, sex ratio, fecundity

Introduction

The most common way to characterize the structure of a certain population is through size classes' graphs or age frequency distributions, which provide an estimative of animal growth, period and intensity of juvenile recruitment as well as possible seasonal variations (4). Other aspects that are important on the study of a population are the size that indicates the beginning of the sexual maturity, the proportion of males and females, and also the reproductive processes like the fecundity and the periodicity in witch eggs are produced.

The purpose of this paper was evaluating the dynamic of a population of *Sesarma rectum* under the influence of an impacted environment.

Material and methods

The species *Sesarma rectum* can be found through Ocidental Atlantic (from Venezuela and Guyana to Brazil) (3). The studied site is a muddy flat situated at Paraty city, located at Rio de Janeiro State (23^0 13'S and 44^0 42'W). Nowadays none typical mangrove trees can be found and only grasses and small bushes are covering the area. Monthly sampling (cpue, two people during 30min) took place from August/2001 to July/2002. In the laboratory, the specimens were sexed, measured and dissected.

The separation of young and adult phases was accessed by three different methodologies: the allometric technique using Softwares Mature I and II (5,6), the size of the smallest ovigerous females and the macroscopic analyses of gonads. For males, the former and the last techniques were used.

The median sizes of males and females were compared using a Mann-Whitney U Test (a= 5%) (9). The specimens were monthly distributed into 14 size classes with the amplitude of 2mm. The size of the largest juveniles was based on the smallest value obtained in the different technique described above. A Chi- square test for goodness of fit (a= 5%) was performed to verify whether the sex ratio in the population departed significantly from 1:1 (8), throughout the sampling period and size classes. The fecundity was evaluated by the counting of eggs subsamples, obtained with a plankton split sampler, using a manual counter under stereomicroscope.

Results

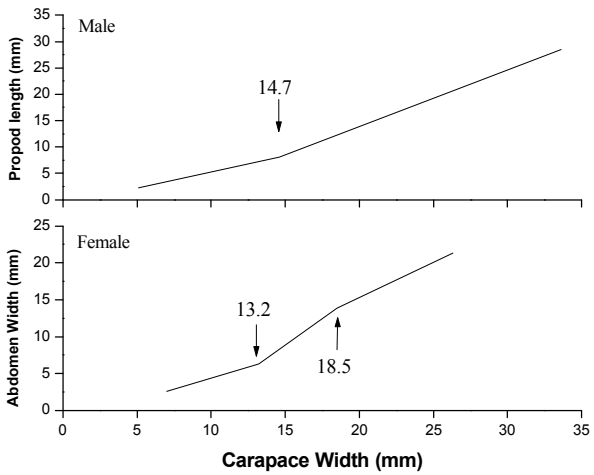


Figure 1: Straight lines for juvenile and adult phases. arrows indicate the beginning of the sexual maturity for males and the transitional phase for females.

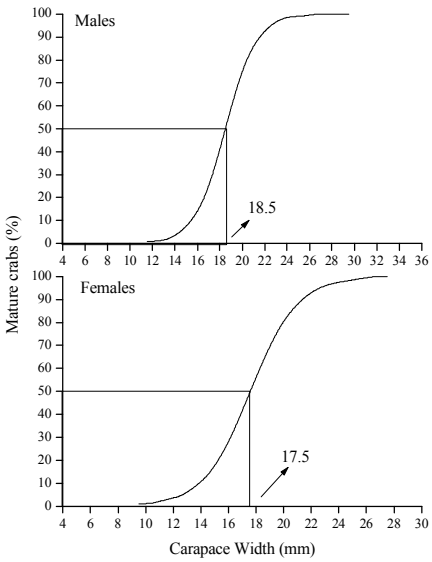


Figure 2: Curves of maturity, arrows indicate the sizes where 50% of males and females present mature gonads.

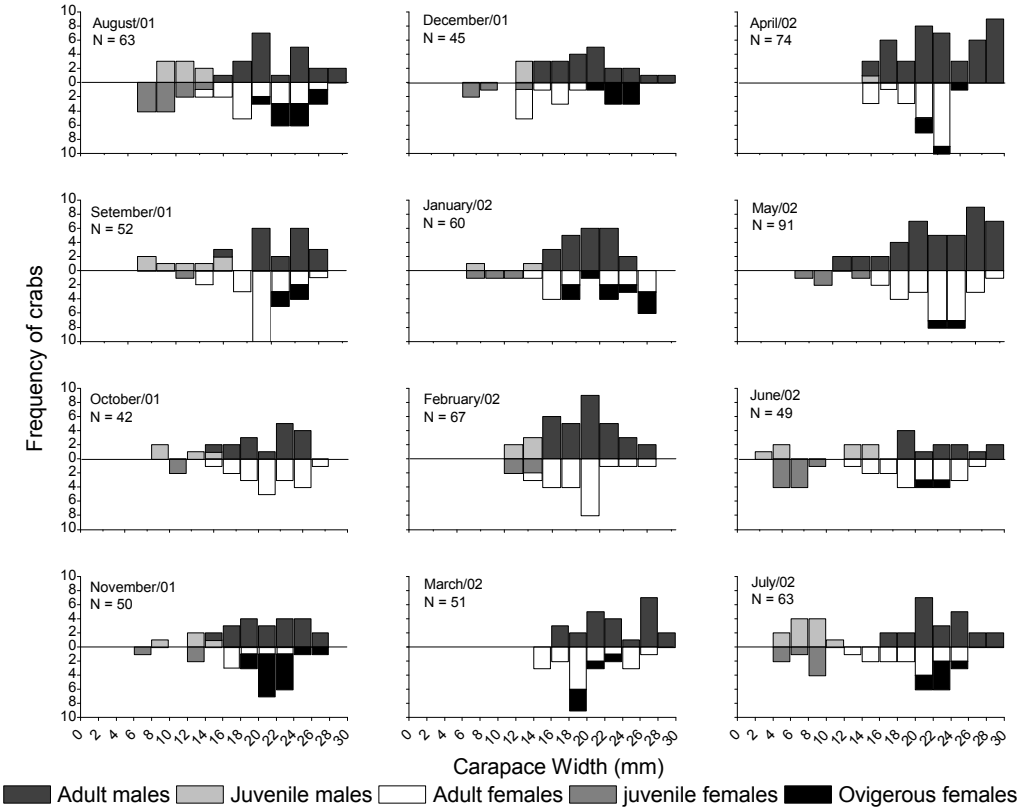


Figure 3: Size frequency distribution of *S. rectum* throughout the sampling period.

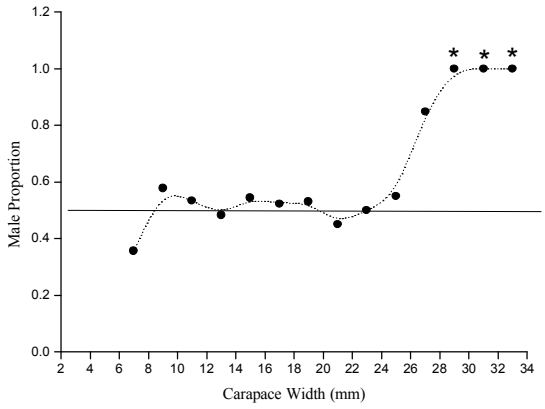


Figure 4: Proportion of males of *S. rectum* throughout size classes.

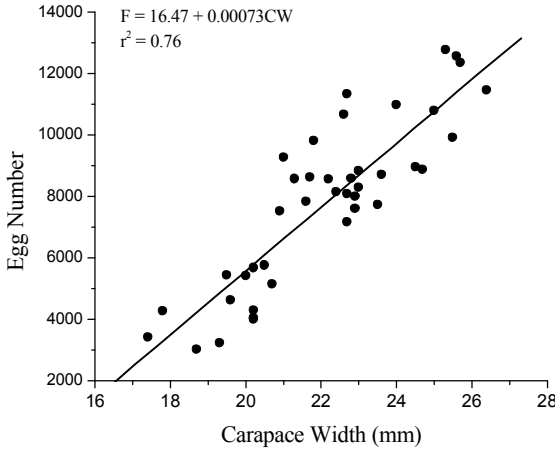


Figure 5: Relationship between carapace width and egg number for *S. rectum* from Paraty river, RJ, Brazil.

Discussion

for males, the macroscopic analyses of gonads revealed size values of carapace width larger than those obtained with morphological analyses of body parts. In order to prevent any error it is assumed that males larger than 18.5mm of carapace width are mature. The allometric analyses of the females' growth revealed a phase in which is possible to find large immature and small mature females. The macroscopic analyses of gonads indicated the size where 50% of females contained mature gonads is very close to the size of the smallest ovigerous females. Size when females became sexually mature was not achieved, but it is proposed to be when females reach 17.4mm of CW.

The population frequency distribution throughout the months was in general represented by a single mode, for males and females, which can indicate the stability of such population in the area (1), although the human impact that the area has been submitted. The appearance of a second mode indicated the peak of juvenile abundance; however juveniles were observed throughout the year corroborating the hypotheses of the stability of the populations at the studied site.

The deviation in the sex ratio of the present population is very prominent in the upper size ranges. It could means that this population has a sex ratio closely approximating to 1:1 until the crabs reach a carapace width of about 28mm and then males outnumber females. Such pattern was named by (8) as *Standard* and it seems plausible that it is dependent on the size range of each sex.

The fecundity of the studied population and that obtained by (2) for *S. rectum* in the mangrove of Comprido river, Ubatuba, SP, (23^0 29'S and 45^0 09'W) were compared by a Covariance analysis (9), performed with straight lines produced by the fecundity of two populations. The results showed the egg number of the present population is smaller than the one of the population from Ubatuba (Ancova: A1≠ A2; $p<0.0001$) (fig. 6), what can be explained by availability of food resource, necessary for processes like growth and reproduction, that is available in Ubatuba, but not in Paraty, once this later has been limited by the city development.

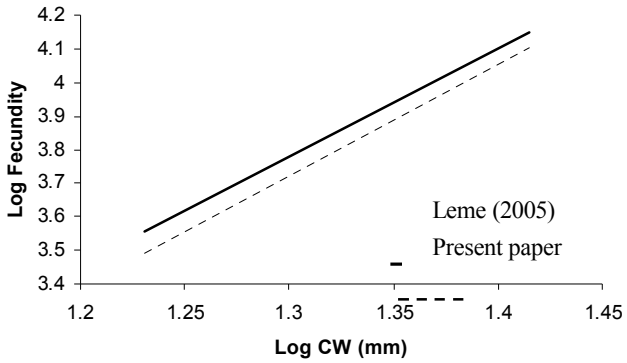


Figure 7: Comparison of fecundity estimated for *S. rectum* by (2) and the present paper.

Ovigerous female's frequency was, in general, continuous throughout the year, with two peaks of reproductive activity, one during the months of higher air temperatures and one during the winter, that can be corroborated by the presence of juveniles during the whole sampling year, characterizing a continuous recruitment.

Conclusions

The continuity of reproductive processes, as well as the juvenile recruitment suggests this species is able to live in the area even though the human impact. The ability on obtaining nutrients from different kind of food is probably a characteristic that allows *S. rectum* occupies such impacted environment.

References

1-Hartnoll R. G, Bryant A. D. 1990. Size-frequency distributions in. decapod crustacea—the quick, the dead, and the cast-offs. Journal of Crustacean Biology, 10(1):14–19.

2-Leme, M. H. A. 2004. Fecundity and fertility of the mangrove crab *Sesarma rectum* Randall, 1840 (Grapsoidea) from Ubatuba, São Paulo, Brazil. Nauplius 12(1): 39-44.

3-Melo, G. A. S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Plêiade, 604p.

4-Pianka, E. R. 1970. Evolutionary Ecology. Harper & Row Publishers, New York. p. 356.

5-Somerton, D. 1980a. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37: 1488-1494.

6-Somerton, D. 1980b. The size at sexual maturity of the blue king crab, *Paralithodes*

7-Sokal, R. R. ; Hohlf, F. J. 1995. Biometry. H, Freeman and Co., New York.

8-Wenner, A. M. 1972. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. American Naturalist, 106: 321-350.

9-Zar, J. H. 1996. Biostatistical analysis (3^{rd} ed): 662p.(Prentice Hall, New Jersey).

OBSERVAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA RESSURGÊNCIA EM CABO FRIO E FITOPLÂNCTON, ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE DE COLORAÇÃO DO OCEANO (MODIS)

Madambashi 1, A.M. ; Ciotti 1, A.M.
[1]*UNESP São Vicente – Praça Infante D. Henrique, s/n. – 11330-900 – São Vicente (SP)*
e-mail: andrea@csv.unesp.br
Palavras-chave: Clorofila-a ;TSM; sensoriamento remoto; Brasil

Introdução

A região próxima a Cabo Frio, situado ao norte do Rio de Janeiro, costa sudeste do Brasil, é caracterizada oceanograficamente pelo fenômeno da ressurgência costeira (1). Muitos estudos sobre a ressurgência em Cabo Frio foram realizados *in situ*, analisando os fatores físico-químicos e, sobremaneira, relacionando seus efeitos sobre as comunidades fitoplanctônicas já que a ressurgência traz os nutrientes da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) para a zona eufótica (7; 9; 2; 3; 8). Esses estudos foram, na sua grande maioria, observações pontuais da ressurgência e, assim, a quantificação do impacto desse fenômeno para a ecologia do fitoplâncton na plataforma continental como um todo, é, ainda, desconhecida. Imagens de satélites de coloração do oceano podem disponibilizar dados sinópticos da concentração de clorofila-*a* em diversas escalas de espaço e tempo (4). Os dados do sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), utilizados no presente estudo, permitem estimativas simultâneas da concentração de clorofila-*a* (CLA) e da temperatura superficial marinha (TSM) (http://modis.gsfc.nasa.gov), possibilitando não apenas obter uma visão sinóptica do evento na região de Cabo Frio através da identificação da pluma de ressurgência pela TSM, mas seu impacto no fitoplâncton, através de relações dessa última com a concentração de CLA. Esse estudo tem como objetivo identificar os eventos de ressurgência costeira na região de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil, no período de julho/2002 a dezembro/2004, e verificar possíveis implicações na dinâmica das comunidades fitoplanctônicas através de sensoriamento remoto de coloração do oceano.

Material e Métodos

Os valores de concentração de CLA e TSM e as coordenadas da região de interesse, foram obtidos através de imagens semanais (*i.e.*, médias de oito dias) de Nível 3 mapeadas com 4 km de resolução, disponibilizadas gratuitamente pela NASA através do site http://oceancolor.gsfc.nasa.gov, em formato hdf. Todas as imagens disponíveis no período de julho/2002 a dezembro/2004 foram analisadas. As imagens foram combinadas em um microcomputador operando com sistema LINUX e programa Seadas (versão 4.6).

Uma vez integradas as imagens, a região de interesse foi delimitada dentro das coordenadas 19° a 27° S de latitude e 46° a 36° O de longitude para a manipulação e análise dos dados. A presença da pluma de ressurgência na costa foi identificada pela i) ocorrência de águas costeiras adjacentes a região de Cabo Frio com temperaturas abaixo de 21 graus Celsius, e ii) isolamento dessa pluma do restante das águas costeiras mais ao sul. Para a observação da influência da ressurgência sobre o fitoplâncton as áreas das plumas serão analisadas com respeito às variações de concentração de CLA (mg/m^3). No presente trabalho, mostramos alguns resultados preliminares.

Resultados e Discussões

No período desse estudo, verificou-se a ocorrência de ressurgência, conforme os critérios descritos acima, em outubro, novembro e dezembro de 2002, janeiro e fevereiro de 2003 e janeiro, fevereiro e março de 2004. Esses eventos foram evidenciados em imagens seqüenciais por até quatro semanas. Nestes eventos, observamos que a pluma da ressurgência se manteve próxima à costa se deslocando numa orientação nordeste-sudoeste. Nessa orientação a pluma chegou a uma extensão máxima aproximada de até 470 Km, contendo filamentos advindos de Cabo de São Tomé. As faixas da pluma variaram também em largura, chegando até 62 Km.

Um simples perfil obtido entre as coordenadas 22°57,36’ Sul 42°04,86’ Oeste e 24°59,82’ Sul / 40°00,00’ Oeste, compara o evento observado em uma semana em outubro/2002, fevereiro/2003 e fevereiro/2004. Observou-se que os valores da concentração de CLA foram mais altos quanto mais próximo à costa, como esperado, diminuindo conforme o afastamento da costa (Fig. 1). Nos eventos ilustrados, podemos também observar um núcleo mais frio próximo à costa em outubro/2002, e regiões de aumento de concentração de CLA que são associados com uma depressão em temperatura próxima à costa e mais afastada da costa, sugerindo a exportação da produção primária, para regiões mais oceânicas, estimulada pela

ressurgência ou por um outro processo desconhecido.

Esses resultados corroboraram com algumas estimativas realizadas *in situ* da abundância fitoplanctônica na ressurgência costeira de Cabo Frio (9; 2; 3; 8), caracterizadas em diferentes fases em escalas de dias (2). No entanto, a observação das imagens possibilita uma melhor categorização dos eventos temporalmente, e seu impacto na abundância do fitoplâncton, verificando-se que a ressurgência e suas fases de produção fitoplanctônica possuem duração de semanas. Essas questões serão abordadas no desenvolver desse estudo.

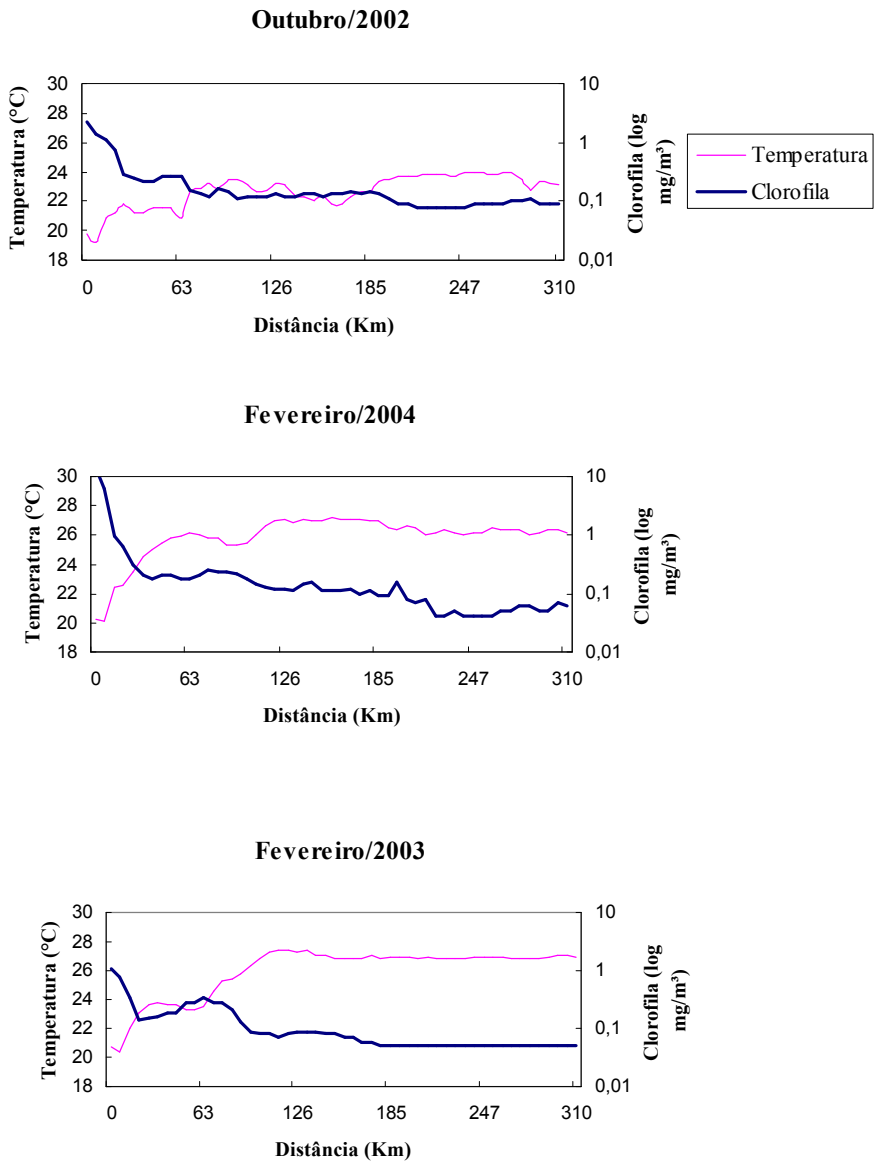


Figura 1. Perfil dos valores de SST (°C) e CLA (mg/m^3) entre as coordenadas 22°57,36' S e 42°04,86'O e 24°59,82' S / 40°00,00', nos períodos de ressurgência em outubro/2002, fevereiro/2003 e fevereiro/2004.

Conclusões

Para melhor conhecimento de eventos oceanográficos que ocorrem nas regiões costeiras do Brasil e do mundo, faz-se necessário o uso de instrumentos como sensoriamento remoto para a obtenção de dados com maior abrangência. Este trabalho mostra a importância do estudo da ressurgência em Cabo Frio e suas implicações na dinâmica fitoplanctônica, através de imagens de satélite de coloração do oceano, auxiliando na ampliação do conhecimento do fenômeno para as comunidades científicas da área, bem como, no desenvolvimento da produtividade pesqueira da região.

Referências bibliográficas

[1]Emílsson, I. 1956. Relatório e resultados físicos-químicos de três cruzeiros oceanográficos em 1956. Contribuições Avulsas do Inst. Oceangr., São Paulo, Série Oceanogr. Fís., 1: 1-70.

[2]Gonzalez Rodriguez, E.; Valentin, J.L.; André, D.L. & Jacob, S.A. 1992. Upwelling and downwelling at Cabo Frio (Brazil): Comparison of biomass and primary production responses. J. Plank. Res, 14: 289-306.

[3]Gonzalez Rodriguez, E. 1994. Yearly variation in primary productivity of marine phytoplankton from Cabo Frio (RJ, Brazil) region. Hydrobiologia, 294: 145-156.

[4]Join, I. & Groom, S.B. 2000. Estimation of phytoplankton production from space: current status and future of satellite remote sensing. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 250: 233-255.

[5]Joint, I; Groom, S.B.; Wollast, R.; Chou, L.; Tilstone, G.H.; Figueiras, F.G.; Loijens, M.; Smyth, T.J. 2002. The response of phytoplankton production to periodic upwelling and relaxation events at the Iberian shelf break: estimates by the ^{14}C method and by satellite remote sensing. Journal of Marine Systems, 32: 219-238.

[6]Kahru, M.; Marinone, S.G.; Lluch-Cota, S.E.; Parés-Sierra, A.; Mitchell, B.G. 2004. Ocean-color variability in the Gulf of California: scales from days to ENSO. Deep-Sea Research II, 51: 139-146.

[7]Kempf, M.; Lissalde, J.P.; Valentin, J. 1974. O plâncton na ressurgência de Cabo Frio (Brasil). Publções. Inst. Pesq. Mar., 81: 1-11.

[8]Moser, G.A.O. & Gianesella -Galvão, S.M.F. 1997. Biological and oceanographic upwelling indicators at Cabo Frio (RJ). Rev. bras. Oceanogr., 45(1/2): 11-23.

[9]Valentin, J.L. 1984. Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio (Brésil). Mar. Biol. 82: 259-276.

Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Salvador Airton Gaeta por todo suporte oferecido. Andrea M. **Madambashi** é bolsista de iniciação científica FAPESP Processo: 04/12878-1.

ANÁLISE TEMPORAL DOS MANGUEZAIS DA COSTA NORTE BRASILEIRA ATRAVÉS DE IMAGENS LANDSAT.

Matos[1], H.R.S.; Cohen[1], M.C.L.; Lara[2], R.J.
[1]*Universidade Federal do Pará, Laboratório de Dinâmica Costeira- MADAM, Av. Perimetral 2651, Terra Firme CEP 66077-530 Belém-Pa, Brasil, e-mail:* hellen_hb@yahoo.com.br
[2]*Center for Tropical Marine Ecology, Fahrenheitstrasse 6, 28359 Bremen, Germany*

Palavras Chave: Nível do mar, cobertura vegetal, Freqüência de inundação.

Introdução.

Diante de um cenário de aumento do nível do mar, os manguezais estão entre os ecossistemas mais vulneráveis à submersão (1). O nível médio do mar tem aumentado aproximadamente entre 1 e 2 mm/ano durante os últimos 100 anos (2), e previsões recentes indicam aumentos entre 60 e 100 cm até o final do século XXI (3).

No Brasil, pode-se observar através de registros coletados a partir de réguas de maré no intervalo de tempo de 50 anos um aumento no nível relativo do mar. Foram apresentas curvas de nível relativo do mar para seis localidades, no período de 1950 a 1970, destas quatro mostraram uma tendência de elevação (4). Outros estudos realizados em Cananéia e Rio de Janeiro também demonstraram um aumento deste 1960 (5, 6, 7, 8). Com base em um intervalo de tempo de 20 anos finalizado em 1968, observou-se taxas de aumento do nível do mar ao longo da costa do Brasil em locais como: Imbituba (SC) de 0.7 mm/ano, Rio de Janeiro (RJ) de 3.6 mm/ano, Canavieiras (BA) de 4.1 mm/ano, Salvador (BA) de 2.7 mm/ano e Belém (PA) de 0.3 mm/ano (9).

O litoral brasileiro possui a maior região de manguezal contínua do mundo, estimada em 1,38 milhões de hectares ao longo de uma costa de aproximadamente 6800 km (10). Suas localizações foram mapeadas em escalas de 1: 2.500.000 (para cobertura nacional) e escalas de 1:1.000.000 (para duas áreas selecionadas na Região Norte do Brasil) usando imagens LANDSAT, cartas náuticas e diversos mapas (11), sendo que os mais exuberantes manguezais são encontrados no norte do Brasil, onde características geomorfológicas similares causaram o desenvolvimento de unidades biológicas semelhantes, com fauna e flora comuns, além dos recursos naturais com padrões análogos de exploração (12).

Os manguezais vêm sofrendo destruição em larga escala no norte do Brasil e Guiana Francesa (13, 14). Um estudo feito em 1995 constatou uma extensa erosão da linha de costa brasileira provavelmente, devido a fatores ainda não bem esclarecidos que necessitariam de mais estudos e de monitoramento em determinados setores vulneráveis da linha de costa (15).

Analise de uma serie temporal de imagens de satélite na planície costeira de Bragança (Norte do Brasil) e áreas adjacentes demostraram uma perda liquida de cobertura de manguezal ao longo da costa de 166 km de comprimento entre os anos de 1972 e 1997, constatou-se que a morte da vegetação ocorreu principalmente devido a erosão e/ou migração dos depósitos arenosos em direção ao continente, que sedimentaram sobre os depósitos de lama do manguezal (16).

O estudo em questão comparou imagens de satélite LANDSAT da costa paraense e parte da costa maranhense entre os anos de 1986 e 2001.

Material e Métodos.

O trabalho foi desenvolvido na costa do Estado do Pará e parte da costa do Estado do Maranhão entre as coodernadas 00º 14' - 01º 15' S e 45º 19' - 48º 10' W. Uma das características marcante da linha de costa paraense e maranhense é que estas apresentam penínsulas recortadas por canais de maré, dominadas por macromarés (~4 m) com correntes que atingem até 1,5 ms^{-1} durante a maré de sizígia (17).

As penínsulas são colonizadas principalmente por manguezais com árvores de até 30 m de altura que se encontram sobre a planície costeira e limitada por paleo-falésias de 1 - 2 m de altura esculpida no planalto costeiro. Ao norte os manguezais são limitados por dunas onde atualmente estão ocorrendo os processos marinhos (18). A vegetação da península de Bragança (Fig. 1) encontra-se representada pela floresta costeira amazônica (>3 m acima do nível médio do mar), restinga (~3 m acima do nível médio do mar, próximo ao litoral), planície herbácea (entre 3 e 2,4 m) e manguezais que se encontram topograficamente distribuídos entre as cotas de 2,4 m, limitados pela planície herbácea, e 1 m acima do nível médio do mar, limitado pelas dunas arenosas (19).

As imagens de satélite LANDSAT utilizadas foram obtidas através do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial), e são as 223/060 e 223/061 referente aos anos de 1986 e 2001. Cada imagem foi criada com três bandas coloridas (RGB 543) e processada no programa SPRING 3.6.03.

As unidades de vegetação foram identificadas e quantificadas em cada cena. Assim, foram realizadas analises das mudanças temporais ocorridas nas unidades de vegetação da costa paraense e parte da costa maranhense entre os anos de 1986 e 2001. As áreas de Bragança, Salinópolis e São Caetano de Odivelas foram escolhidas para a validação de campo (Fig. 1).

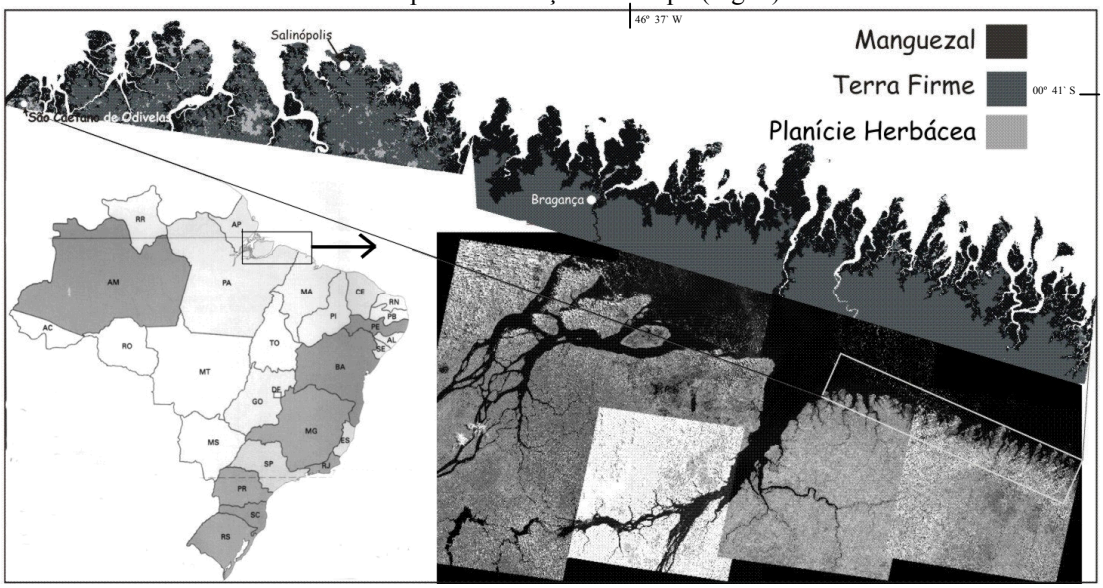


Figura 1- Localização da área de estudo e unidades de vegetação.

Resultados e Discussões.

Baseado nas imagens de satélite e validação de campo para a costa nordeste paraense e maranhense foram identificadas as seguintes unidades de vegetação: manguezais, planícies herbáceas, restinga, e vegetação de terra firme. O estudo temporal das áreas dessas unidades revelou significativas alterações principalmente nos manguezais e planícies herbáceas. A região estudada apresentava em 1986 uma cobertura de manguezal em torno de 3.159.18 km^2, que diminuiu para 3.092.43 km^2 no ano de 2001. As zonas colonizadas pela vegetação herbácea, durante esse intervalo de tempo, encolheram de 130.0 km^2 para 92.4 km^2. Portanto, durante o intervalo de tempo investigado, os manguezais e planícies herbáceas apresentaram uma perda de área líquida em torno de 2,1 e 29%, respectivamente.

Na região bragantina foi constatada também através de imagens LANDSAT, entre os anos de 1972 e 1997, perda líquida de áreas de manguezais e planícies herbáceas em torno de 3,2 e 38%, respectivamente (16). Apoiando essa perda de área de manguezal na região de Bragança, uma análise temporal através de imagens de radar, entre os anos de 1972 e 1998, revelou perda líquida de cobertura de manguezal em orno de 12 km^2 (20).

A morte da vegetação de manguezal foi principalmente causada pela erosão do terreno e/ou migração de depósitos arenosos sobre os bancos de lama do manguezal em direção ao continente que asfixiam os manguezais ao longo do limite inferior (1 m acima do nível médio do mar) dessa vegetação. Entretanto, no limite superior (2,4 m), os manguezais encontram-se migrando sobre a planície herbácea (16, 19).

Conclusões.

As perdas de áreas de manguezal e planície herbácea quantificadas para a costa de manguezais paraense e parte da costa maranhense estão compatíveis com os dados apresentados pela atual literatura para alguns pontos do litoral paraense e parte do litoral maranhense (16, 19, 20). A perda generalizada das áreas dos manguezais paraenses e maranhenses, no seu limite inferiores e o seu avanço nas zonas topograficamente mais elevadas, sugere que as condições hidrodinâmicas que afetam as características fisico-químicas do sedimento dos manguezais estejam sendo deslocadas para os limites topograficamente mais elevados da costa paraense e parte da costa maranhense. Esse deslocamento pode ser resultado do atual aumento do nível global do mar (1, 2, 5, 6, 7 e 8) afetando a freqüência de inundação da maré nas penínsulas paraense e maranhense que controlam a distribuição dos manguezais e ecossistemas associados (16, 19, 21).

Referências.

[1]**Gornitz, V.** 1991. Global coastal hazards from future sea level rise. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecolology (Global Planetary Change Section) 89: 379–398.

[2]**Gornitz, V.** 1995. Sea-level RSC: a review of recent past and near future trends. Earth Surf. Proc. Land. 20: 7–20.

[3]**Douglas, B.C.; Kearney, M.S.; Leatherman, S.P.** 2000. Sea Level Rise, History and Consequences. Academic Press, New York, Vol. 75, 416 pp.

[4]**Pirazolli, P.A.** 1986. Secular trends of relative sea levels (RSL) changes indicated by tide-gauge records. J. Coastal Res. Special Issue 1: 1–26.

[5]**Mesquita, A.R.; Harari, J.** 1983. Tides and tide gauges of Ubatuba and Cananéia. Relatório Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 120 pp.

[6]**Mesquita, A.R.; Leite, J.B.A.** 1985. Sobre a variabilidade do nível médio do mar na costa sudeste do Brasil. I Encontro Regional de Geofísica, São José dos Campos, pp. 27–29.

[7]**Silva, G.N.; Neves, C.F.** 1991. Variação do nível médio do mar na Ilha Fiscal entre 1965–1986. Anais IX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos e 5. Simpósio Brasileiro de Hidráulica e Recursos Hídricos, November 11–14, 1991, Rio de Janeiro. Brazilian Water Resources Association (ABRH) 3: 568–577.

[8]**Silva, G.N.** 1992. Variação do Nível Médio do Mar: Causas, Conseqüências e Metodologia de Análise. M.Sc. Thesis. Programa de Engenharia Oceânica, COOPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro., p.93.

[9]**Aubrey, D.G.; Emery, K.O.; Uchupi, E.** 1988. Changing coastal levels of South America and the Caribbean region from tide-gauge records. Tectonophysics 154: 269–284**.**

[10]**Kjerver, B.; Lacerda, L. D.** 1983. Mangroves of Brazil. IN: Lacerda, L.D. (ed.). Mangrove ecosystems technical reports. ITTO TS-13,2:245-272.

[11]**Sant'anna, E.M.; Whately, M.H.** 1981. Distribuição dos manguezais do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, 43(1), 47-63.

[12]**Szlafsztein, C.; Lara, R.J.; Cohen, M.C.L.** 2000. Coastal Management: some studies of the past and present of the Bragança region (Pará, Brazil). The MADAM project. J. Intern. Environ. Cr. 2(2): 135–143.

[13]**Nittrouer, C.A.; Kuehl, S.A.; Rhine, J.M.; Figueiredo, A.G.; Faria.L.E.C.; Dias, G.T.M.; Silva, M.A.M.; Allison, M.A.; Pacioni,T.D.; Segall, M.P.; Underkoffler, E.C.; Borges, H.V.** 1991.Sedimentology and stratigraphy of the Amazon continental shelf.Oceanography 25: 33–38.

[14]**Proust, M.T.; Lintier, M.; Barthes, B.** 1988. Evolution cotière en Guyane Française: la zone de Sinnamary. Congresso Brasileiro de Geologia e 7 Congresso Latino americano de Geologia, Abstracts, Belém, Brazil, p. 406–407.

[15]**Muehe, D.; Neves**, **C.F.** 1995. The implications of sea-level rise on the Brazilian coast: a preliminary assessment. J. Coastal Res.14: 54–78.

[16]**Cohen, M.C.L.; Lara, R.J.** 2003. Temporal changes of mangrove vegetation boundaries in Amazonia: Application of GIS and remote sensing techniques. Wetlands Ecology and Management, 11: 223-231.

[17]**Cohen, M.C.L.; Lara, R.J.; Ramos, J.F.F.; Dittmar, T.** 1999. Factors influencing the variability of magnesium, calcium and potassium in waters of a mangrove creek in Bragança, North Brazil. Mang. Salt Marsh. 3: 9-15.

[18]**Souza Filho, P.W.M.; El-Robrini, M.** 1996. Morfologia, processos de sedimentação e litofácies dos ambientes morfo-sedimentares da planície costeira bragantina, nordeste do Pará, Brasil. Geonomos, 4(2):1-16.

[19]**Cohen, M.C.L.; Behling, H.; Lara, R.J.** (no prelo).Amazonian mangrove dynamics durung the last millennium The relative sea-level and the Little Ice Age. Review of Palaeobotany and Palynology.

[20]**Souza-Filho, P.W.M.; Paradella, W.R.** 2003. Use of synthetic aperture radar for recognition of Coastal Geomorphological Features, land-use assessment and shoreline changes in Bragança coast, Pará, Northern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 75(3): 341-356.

[21]**Cohen, M.C.L.; Lara, R.J.; Szlafsztein, C.F.; Dittmar, T.** 2004. Mangrove Inundation and Nutrient Dynamics under a GIS perspective. Wetlands Ecology and Management, 12: 81-86.

ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADOS PELO PROJETO TAMAR-IBAMA AO LONGO DO LITORAL DO ESTADO DO CEARÁ, PERÍODO 1996 -2004.

Lima1, E.H.S.M.; Melo2, M.T.D.;

[1] Projeto TAMAR-IBAMA, Acesso Projeto TAMAR,151, 62.592-000, Almofala,Ceará. tamarce@tamar.org.br.
[2]Fundação Pró-TAMAR. Caixa Postal, 01, 62.592-000, Almofala, Ceará. terezad@tamar.org.br

Palavras Chave: área de alimentação, corredor migratório, ações antrópicas, tartarugas marinhas

Introdução

O litoral do estado do Ceará é uma importante área de alimentação e desenvolvimento das tartarugas marinhas principalmente da *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (1, 2,3) conhecida como tartaruga verde ou aruanã, porém com registro de todas as outras espécies ocorrentes no Brasil (4).

Encalhes de tartarugas marinhas vêm ocorrendo nos últimos anos em todo o litoral brasileiro e tem sido registrado pelo Projeto TAMAR-IBAMA nos locais de sua atuação. As causas podem ser de origens diversificadas, indo desde doenças até a pesca incidental atualmente considerado um dos maiores problemas para a conservação das tartarugas marinhas em todo o mundo (5).

No Ceará os métodos primitivos empregados na pesca artesanal têm aumentado significativamente o número de tartarugas marinhas encalhadas vivas ou mortas. Denúncias diárias de moradores das comunidades como de turistas e transeuntes nas praias tem confirmado a tal incidência (6).

O presente trabalho tem como objetivo relatar os encalhes de tartarugas marinhas no Ceará apresentando quais as principais áreas, espécies e sexo das populações que estão sendo afetadas.

Material e Métodos

Os dados foram coletados entre os anos de 1994 a 2004 e encontram-se lançados no banco de dados Dbase IV de registros não reprodutivos do Projeto TAMAR-IBAMA. As informações somente são incluídas no banco quando provenientes de estagiários e coletores previamente treinados em identificação das espécies, sexo, tomadas biométricas de comprimento e largura de casco das tartarugas marinhas, treinamento este realizado por pesquisadores do TAMAR na base em Almofala.

Para as análises aqui apresentadas, as ocorrências do banco de dados foram separadas por ano, município, latitude e longitude, forma de encalhe, comprimento e largura de casco, espécies, sexo quando possível a determinação e o destino do animal se vivo ou morto. Não foram consideradas fichas onde um dos itens acima citados estivesse em branco.

Em todos os casos encalhes foram avaliados quanto a possível *causa mortis* para o caso das tartarugas mortas e no caso de animais vivos foi providenciada a sua transferência para tratamento na base do Projeto TAMAR em Almofala, ou feita a soltura imediata após exame da sua condição geral a fim de evitarmos estresse desnecessário ou ferimentos indesejáveis.

Resultados e Discussão

Entre o período compreendido de 1994 e 2004 foram registrados pelo Projeto TAMAR, 248 encalhes de tartarugas marinhas de acordo com o demonstrado na fig.1. As ocorrências existiram principalmente ao longo de 16 municípios do estado, a saber: Barroquinha (n=1), Jijoca (n=1), Acaraú (n=13), Itarema (n=90), Trairí (n=1), Paraipaba (n=3), Paracuru (n=2), São Gonçalo do Amarante (n=3), Caucaia (n=5), Fortaleza (n=71), Aquiraz (n=26), Cascavel (n=2), Beberibe (n=6), Fortim (n=3), Aracati (n=2) e Icapuí (n=19).

Os municípios de maiores destaques foram Itarema seguido de Fortaleza, Aquiraz, Icapuí e Acaraú. Essa observação esta diretamente relacionada a um maior monitoramento das áreas citadas ou pelo número de denúncias de encalhes recebidos.

Em 85,04% (n= 201) dos casos de encalhes os animais apresentaram algum tipo de interação com a pesca artesanal local, ou seja, restos ou marcas de redes de pesca enroscadas pelo corpo. Por outro lado 8,06% (n=20) dos indivíduos encalhados estavam com problemas de saúde como fibropapilomatose, doença contagiosa presente entre as tartarugas marinhas que está se tornando comum no litoral brasileiro (7) e 10,88% (n=27) não apresentaram doenças aparente ou motivos evidenciados.

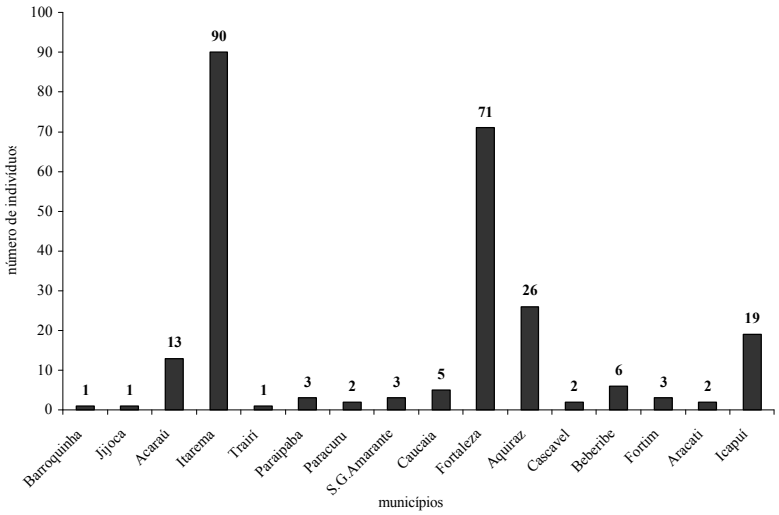


Figura 1: Total de tartarugas marinhas encalhadas por município do estado do Ceará.

Quanto as espécies verificou-se que 181 registros foram *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (tartaruga verde), 18 *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)(tartaruga de pente), 6 *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)(tartaruga oliva), 4 *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761)(tartaruga de couro), 5 *Caretta caretta* (Linnaeus,1758) (tartaruga cabeçuda) e 34 consideradas não identificadas por encontrarem-se em adiantado estado de decomposição impedindo sua identificação.

Em relação ao sexo foi determinado que dos 181 registros de tartarugas verdes 37 animais foram considerados fêmeas (min=0,90 m máx=1,28 m), 24 machos (min=0,92 m máx=1,32 m) e em 120 indivíduos (min=0,20 m máx=1,40 m) não foi possível a identificação do sexo pelo estado de decomposição ou porque foram considerados animais juvenis. Nas tartarugas de pente registrou-se que 2 eram fêmeas (min=0,89 m máx= 1,05 m) e 16 tiveram seu sexo indeterminado (min=0,35 m máx=0,91 m). Nos encalhes de tartarugas oliva foi verificado que todos os 6 indivíduos eram de sexo indeterminado (min= 0,36 m máx=0,67 m). As tartarugas de couro encalhadas apresentaram 1 fêmea (min=1,41 m), 1 macho (min=1,36 m) e 2 animais considerados de sexo indeterminado (min=1,50 m máx=1,5 m). Para a tartaruga cabeçuda 4 indivíduos foram de sexo indeterminado (min=0,70 m máx=0,98 m) e 1 tartaruga era fêmea (min=0,98 m).

O destino final das tartarugas marinhas encalhadas por espécie encontra-se representado na fig.2.

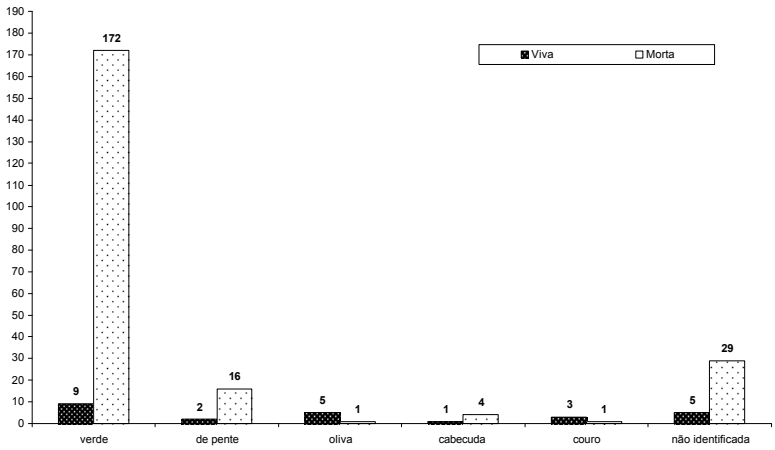


Figura 2: Total de tartarugas marinhas encalhadas vivas e mortas por espécie.

Visualiza-se que a tartaruga verde é a espécie de maior ocorrência em todos os municípios avaliados. Sabe-se que o litoral do Ceará é uma importante área de alimentação e desenvolvimento destes animais

justificando a alta incidência. As tartarugas de pente são comuns na costa cearense e desovas têm se tornado freqüente no estado (8). Tartaruga oliva e cabeçuda são avistadas por pescadores alimentando-se próximas as áreas de pesca servindo como indicativo de pescarias e a tartaruga de couro provavelmente esta utilizando a região como corredor migratório entre áreas de reprodução e alimentação.

Conclusões

O estado do Ceará esta localizado em uma importante área de alimentação, desenvolvimento e corredor migratório das cinco espécies de tartarugas marinhas verificadas no litoral brasileiro.

A incidência de tartarugas encalhadas ao longo das praias pode estar relacionada a doenças naturais tais como fibropapilomatose ou por ações antrópicas como a pesca incidental, sísmica, derramamento de óleo, lixo orgânico e inorgânico entre outros.

Faz-se necessário um estudo mais aprofundado das causas, para que novas ações voltadas a conservação das tartarugas marinhas possam ser desencadeadas nas localidades problemas a fim de minimizar tais ocorrências.

Referências

[1] **Marcovaldi, M.Â.; Baptistotte, C.; Castilhos, J.C. de; Gallo, B.M.G.; Lima, E.H.S.M.; Sanches, T.M.; Vieitas, C.F.** 1998. Activities by Project TAMAR in Brazilian sea turtle feeding grounds. **Marine Turtle Newsletter**, Scotland, n.80, p. 5-7.

[2] **Lima. E.H.S.M.** 2001. Helping the people help the turtles: the work of Projeto TAMAR-IBAMA in Almofala, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, Wales, n.91, p.7-9.

[3] **Godley, B.J.; Lima, E.H.S.M.; Godfrey, M.; Hays, G.C.** 2003. Movement patterns of green turtles in Brazilian coastal waters described by satellite tracking and flipper tagging. **Marine Ecology Progress Series.** [S.l.], v.253. p. 279-288.

[4] **Lima,E.H.S.M.** 2002. Espécies de tartarugas marinhas ocorrentes no litoral de Almofala- Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24., 2002, Itajaí. **Resumos...**, Itajaí: UNIVALI, 2002. p 426. ref.14020.

[5] **National Research Council**., 1990. Decline of Sea Turtle Causes and Preventions_Washington, D. C; **National Academy Press**, 198p.

[6] **LIMA, E.H.S.M.; NASCIMENTO, L.M. do ;MELO, M.T.D.** 2003. Alguns dados de tartarugas marinhas mortas monitoradas pelo Núcleo Projeto TAMAR-IBAMA em Fortaleza-Ceará. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 14., 2003. Maceió. **Livro de Resumos...**, Maceió: Universidade Federal de Alagoas, p.348.

[7] **Baptistotte, C.; Scalfoni, J.T.; Gallo, B.M.G.;Santos, A.S.; Castilhos, J.C. de; Lima, E.H.S.M.; Bellini, C.; Barata, P.C.R.** 2002. Prevalence of sea turtle fibropapilomatosis in Brazil. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 21. Philadelphia. **Proceedings...**, U.S.Department of Commerce.

[8] **Lima,E.H.S.M**. 2002. Alguns dados sobre desova de tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) no litoral leste do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24., 2002, Itajaí. **Resumos...**, Itajaí: UNIVALI, 2002. p.426. ref.14021.

CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES E QUELÔNIOS MARINHOS CAPTURADOS EM CURRAIS DE PESCA MONITORADOS PELO PROJETO TAMAR-IBAMA DURANTE OS ANOS DE 2003 E 2004 EM ALMOFALA,CEARÁ.

Lima1, E.H.S.M.; Melo2, M.T.D.; Carvalho3,R.I;

[1]Projeto TAMAR-IBAMA, Acesso Projeto TAMAR, 151, 62.592-000, Almofala, Ceará. tamarce@tamar.org.br.
[2]Fundação Pró-TAMAR, Caixa Postal 01, 62.592-000, Almofala, Ceará. terezad@tamar.org.br.
[2]Estagiária Campanha 2005, raoceano@yahoo.com.br.

Palavras chaves: pescaria, captura, sazonalidade, peixes, tartarugas marinhas,

Introdução

O município de Itarema, situado no litoral oeste do Estado do Ceará, constitui-se uma tradicional área de pesca artesanal, com um número elevado de pescadores exercendo-a em embarcações inseguras e petrechos de pesca bastante primitivos.

O Curral de Pesca é uma dessas pescarias outrora comum em toda a costa cearense, entretanto nos últimos anos, fatores como o alto custo financeiro empregado na sua construção, bem como manutenção e falta de incentivo a nova geração de pescadores em aprender o ofício de sua construção, fez com que sua utilização entrasse rapidamente em declínio chegando a desaparecer em algumas comunidades litorâneas do Ceará. Atualmente em Almofala, localizada no município de Itarema, o curral de pesca ainda é uma arte que resiste ao tempo, contudo em número de três artes anuais em funcionamento, número reduzido se comparado com anos anteriores onde se chegava a construir na região cerca de 20 armadilhas.

A captura de organismos marinhos por currais vem sendo documentada desde 1960 tendo sido parada efetivamente em Almofala por volta de 1996 (1, 2, 3, 4, 5). O resgate desta informação é importante, por tornar possível em médio prazo o diagnóstico do impacto que a pesca causa nas populações como também o conhecimento de alguns aspectos ecológicos dos organismos capturados nesta pescaria.

O presente trabalho apresenta dados sobre as capturas de organismos marinhos ocorridas em currais de pesca coletados pelo Projeto TAMAR-IBAMA na comunidade de Almofala.

Materiais e Métodos

As informações foram coletadas durante o período compreendido de janeiro a dezembro de 2003 e de janeiro a dezembro de 2004, em três currais de pesca instalados na comunidade de Almofala (-02° 56.266´S e -39°48.842´W), município de Itarema, estado do Ceará. Para o levantamento foi contratado um pescador experiente em identificação popular de peixes e tartarugas, que diariamente visitou a área onde os organismos estavam sendo desembarcados e comercializados, para a verificação dos tipos de peixes e tartarugas ocorrentes, total em quilograma de cada espécie presentes naquela despesca e curral de pesca proveniente. Para as ocorrências de tartarugas marinhas os animais foram computados por unidade. Os dados foram anotados em uma tabela previamente montada e posteriormente organizados em planilhas digitalizadas permitindo as análises.

Resultados e Discussão

Durante o período de estudo, três currais de pesca funcionaram efetivamente em profundidades variantes entre quatro a seis metros. Nestes currais, trabalham cerca de seis pescadores conhecidos como vaqueiros responsáveis pela despesca diária. A produção nos currais chegou a 44.501,35 kg de peixes em 2003 e em 2004 a produção foi de 7.151,00 kg perfazendo um total geral de 51.652,35 kg.

As principais espécies de peixes observadas por nomes vernáculos foram: Agulhinha *Hyporhamphus unifasciatus*, Ranzani, (1842), Ariacó (*Lutjanus synagris*, Linnaeus, 1758) Arraia manteiga (*Gymnura micrura*, Bloch & Schneider, 1801), Arraia (*Gymnura micrura*, Bloch & Schneider,1801), Arabaiana (*Elagatis bipinnulatus*, Quoy & Gaimard, 1824), Bagre branco (*Tachysurus herzbergii*, Bloch, 1794), Biquara (*Haemulon plumieri*, Lacépède, 1802), Bonito (*Euthynnus alletteratus*, Rafinesque, 1810), Beijupirá (*Rachycentron canadus*, Linnaeus,1766), Cação lixa (*Ginglymostoma cirratum*, Bonnaterre,1788), Camurupim (*Tarpon atlanticus*, Velenciennes,1846), Cangulo (*Balistes vetula*, Linnaeus,1758), Cavala (*Scomberomorus cavalla*, Cuvier,1829), Cioba (*Lutjanus analis*, Valenciennes,1828), Dentão (*Lutjanus jocu*,

Bloch & Schneider, 1801), Guaiuba (*Ocyurus chrysurus*, Bloch,1790), Guarajuba (*Caranx crysus*, Mitchill,1815), Guaraximbó (*Caranx latus*, Agassiz,1831), Pilombeta (Chloroscombrus *chrysurus*, Linnaeus, 1766), Pescada Branca (*Cynoscion leiarchus*, Cuvier,1830), Sardinha (*Opisthonema oglinum*, Le Sueur,1818), Serra (*Scomberomorus maculatus*, Mitchill,1815), Sirigado (*Mycteroperca bonaci*, Poey, 1860), Xaréu (Caranx hippus, 1766). Entre as espécies de quelônios marinhos verificamos a presença da tartaruga verde, (*Chelonia mydas*, Linnaeus, 1758), tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea,* Eschscholtz, 1829), tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata,* Linnaeus, 1766) e tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta,* Linnaeus,1758).

Para as tartarugas marinhas foram verificados 177 registros para o ano de 2003 e 80 em 2004 nas mais variadas artes de pesca tradicionais locais. Desse total os currais de pesca de Almofala capturaram em 2003, 36 tartarugas verdes (CCL min=0,28 e CCL máx=1,16, média =0,51), 01 tartaruga cabeçuda (CCL=0,82) e 01 tartaruga oliva (CCL= 0,59). Somente três fêmeas foram capturadas no período (CCL min=1,06 CCL e máx=1,16, média=1,09). Em 2004 foram capturadas nos currais de Almofala 25 tartarugas verdes sendo 23 juvenis (CCL min=0,25 e CCL máx= 0,88, média=0,52) e 02 fêmeas (CCL min=1,07 e CCL máx=1,21, média=1,14), 01 tartaruga cabeçuda (CCL=0,46) e 01 tartaruga de pente (CCL=0,61) todas consideradas juvenis.

A Fig.1 apresenta o período de ocorrências de peixes e tartarugas marinhas capturadas nos currais de pesca de Almofala.

ESPÉCIES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Cavala					■	■	■					■
Xaréu		■		■	■	■	■					■
Sirigado					■		■					
Serra	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
Sardinha	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
Pilombeta	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
Pescada Branca		■	■	■		■	■	■	■			
Camurupim	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
Camurim	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
Garajuba	■	■	■	■	■	■						■
Dentão					■			■				
Cioba	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Beijupirá	■	■	■	■	■	■	■	■				
Biquara		■	■				■	■	■			
Arabaiana		■	■	■	■		■					
Arraia manteiga	■	■	■	■	■	■	■	■				
Bonito	■			■	■	■	■	■				
Cação	■		■	■	■			■				
Ariacó		■				■						
Agulhinha	■	■	■	■	■	■	■					
Bagre branco	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Garaximbó	■				■	■	■	■				
Tartaruga verde	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Tartaruga de pente			■									
Tartaruga oliva				■								
Tartaruga cabeçuda				■		■						

Figura 1: Período de ocorrência de peixes e tartarugas marinhas capturadas em currais de pesca de Almofala, Ceará.

Através da distribuição temporal aqui apresentada percebe-se que a maioria dos peixes ocorreu por quase todo o ano, com destaque para Serra, Sardinha, Pilombeta, Camurupim, Camurim e Cioba, sugerindo uma provável relevância regional para tais espécies quer seja área de alimentação ou corredor migratório. Percebe-se que os meses de outubro e novembro não apresentaram registros, pois a arte de pesca avaliada não funcionou neste período devido a situação de excesso de vento associado ao desgaste do natural do material empregado fazendo com que a arte se desmorone sendo montada novamente no mês de dezembro.

Existe uma tendência de distribuição dos índices de capturas serem maiores a medida que os currais de pesca encontram-se em profundidades mais elevadas ou afastados da costa.

Quanto a ocorrência de tartarugas marinhas observa-se que somente a tartaruga verde, conhecida como aruanã, possui registros constantes durante os meses de janeiro a setembro, comprovando a região como

área de alimentação e desenvolvimento desta espécie (6,7,8,9,10). Por outro lado, as outras espécies verificadas podem estar usando a área como corredor migratório entre suas zonas de reprodução e alimentação. Nos últimos anos, foram capturados indivíduos juvenis, sub-adultos e adultos para todas as espécies de tartarugas marinhas ocorrentes no litoral nordestino.

Conclusões

Currais de pesca em Almofala são artes de pesca não seletivas que capturam dezenas de espécies de organismos marinhos nas mais variadas fases de vida. Durante este estudo verificou-se a ocorrência de vinte e duas espécies de peixes e quatro de quelônios marinhos.

Os dados aqui apresentados corroboram com outros pesquisadores que analisam esta pescaria na região de Almofala desde 1960 que como em anos anteriores, os organismos capturados não apresentaram distribuições regulares.

Dentre a participação das espécies selecionadas em número total de indivíduos capturados ficou evidente que a sardinha e a pilombeta foram as principais espécies presentes em quilos capturadas.

Para as tartarugas marinhas foi verificado o que já vinha ocorrendo nos últimos anos, ou seja, a tartaruga verde ou aruanã destaca-se sobre as demais espécies com períodos de pico entre os meses de abril, maio e junho.

Referencias

[1]**Paiva, M.P.; Nomura.H.,** 1965. Sobre a Produção Pesqueira de Alguns Currais de Pesca do Ceará – dados de 1962 a 1964. **Arq. Est.Biol.Mar.Univ.Ceará**, 5 (2):175-214p.

[2]**Paiva, M.P.,** 1966. Dados Sobre a Pesca Artesanal no Ceará. **Bol. Est.Biol.Mar.Univ.Fed.Ceará**. Fortaleza (12), 1-47p.

[3]**Paiva, M.P.; Fonteles-Filho, A.A**., 1968. Sobre a Produção Pesqueira de Alguns Currais de Pesca do Ceará – Dados de 1965 a 1967. **Bol. Est.Biol.Mar.Univ.Fed.Ceará**.Fortaleza (16), 1-9 p.

[4]**Collyer, E.C.; Aguiar, D.A.**.1972. Sobre a Produção Pesqueira de Alguns Currais de Pesca do Ceará – Dados de 1968 a 1970. **Bol. Ciên. Mar.** Fortaleza (24), 1-10 p.

[5]**Lima, H. H.; Paiva, M.P..** 1966. Alguns Dados Ecológicos sobre Peixes marinhos de Aracati. **Bol. Est.Biol.Mar.Univ.Fed.Ceará**.Fortaleza (11), 1-10 p.

[6] **Lima, E.H.S.M.; Mendonça, F.M.F. de.; Freitas, M.C.; Melo, M.T.D.** 2004. Recaptured marine turtles confirmed by Projeto TAMAR-IBAMA in Almofala, Ceará, during the 2003 research season. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA. E SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 16., 2004. Itajaí. **Resumos…**, Itajaí:UNIVALI.

[7] **Lima, E. H. S. M.; Lagueux, C. J.; W. Castro, D.; Marcovaldi, M, Â.** 1999. From one feeding ground to another: green turtle migration between Brazil and Nicaragua**. Marine Turtle Newsletter**, Wales, n.85, p.10.

[8] **Lima, E.H.S.M.; Cruz, F.A.B.M. Da.; Morais, S.M.R.Da S.; Melo, M.T.D.** 2003.Capturas acidentais de tartarugas marinhas em currais de pesca monitorados pelo Projeto TAMAR-IBAMA Base de Almofala – Campanha 2002. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 14., 2003. Maceió. **Livro de Resumos...**, Maceió: Universidade Federal de Alagoas, p.349.

[9] **Lima, E.H.S.M.; Evangelista, L.E.V.** 1997. Sobre a captura acidental em curral-de-pesca da tartaruga marinha *Dermochelys coriacea* em Almofala - Ceará. In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 7., 1997. Ilhéus. Anais..., IIhéus: EDITUS, p.248.

[10] **Godley, B.J.; Lima, E.H.S.M.; Godfrey, M.; Hays, G.C.** 2003. Movement patterns of green turtles in Brazilian coastal waters described by satellite tracking and flipper tagging. **Marine Ecology Progress Series.** [S.l.], v.253. p. 279-288.

INCIDENTAL CAPTURE OF THREE SEA TURTLE SPECIES BY LOBSTER FISHERIES IN ITAREMA, STATE OF CEARÁ, BRAZIL

Lima1, E.H.S.M.; Figueredo2, G.C.N.; Silva2, F.A.M.; Melo1, M.T.D.; Pereira3, S.M.;

[1]Fundação Pró-TAMAR, Acesso Projeto TAMAR, 151, 62.592-000, Almofala,Ceará, e-mail: edu.ceara@tamar.org.br
[2]Estagiários Projeto TAMAR-IBAMA, Caixa Postal, 01, 62.592-000, Almofala, Ceará. e-mail:tamarce@tamar.org.br
[3]Estagiária Projeto TAMAR-IBAMA, Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, Portugal.
e-mail:sarapereira@linus.uac.pt

Key words: Fisheries, Sea Turtles, Lobsters, Gill Nets

Introduction

Panulirus argus (red lobster) and *Panulirus laevicauda* (green lobster), are the two most important lobster species for fishing resources of the Northeast region of Brazil. Both occur in the Atlantic and extend from the south cost of the United States to the Southeast of Brazil. Small handmade or industrial fishing usually captures them using a snare system (covo or manzuá) or a gill net (1).

World wide fishing techniques are recognised as the main cause of incidental capture of sea turtles (2). Recent studies in Ceará demonstrate that lobster nets, popular known as "caçoeira" entraps not only its main target, but also interacts with fishes and decapods crustacean (3), and recently also with sea turtles.

The aim of this study is to illustrate the data obtained through interviews with lobster fishermen e the interaction of this fishes with the sea turtles in three fishing communities in Itarema-Ceará.

Material and methods

On site interviews with the fishermen were made between July to October 2004 in Torrões, Porto dos Barcos and Almofala fishing communities. The evidence of a great number of boats and fishermen involved with lobster capture was the key for these areas being chosen.

The small colony of fishermen "Colônia de Pescadores Z-19" and fishermen membership "Associação de Pescadores e Pequenos Armadores do Porto de Torrões" played an important role in the preliminar informations.

The selected method for the initial ideas was a questionnaire, according to (4), this is the best way to compile information only conserved in the verbal form, to complete data obtained by direct observation, to share information and to look for the involvement and the alliance of the fishing community. On site interviews were directed to a small group of fishermen and type of used boat, and conducted by two contracted trainees.

All this process was fulfil with photos for posterior characterization of the material and boats identification. As a complement a board watcher stayed for 15 days on board in the launch MARTINS going along with the whole process of the fishing and documentation of this.

Results and discussion

All the interviews were made from July to October 2004 in a sum of 624 distributed by 28,84% (n=180) in Almofala, 55,93% (n=349) in Torrões and 15,53% (n=95) in Porto dos Barcos. 43,27% (n=270) of these are sailing boats such as crafts, small boats and canoes, and 56,73% (n=354) are lobster fishermen but with bigger boats motor equipped.

During the period of May to October, 67 of three sea turtles species were captured, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (n=40), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) (n=25) and *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (n=2). Evidences should be taken between a single thread nets and multi thread nets which registered a larger number of captures.

All the boats motor equipped leaving from Torrões act in an area comprising Paracuru (-03º243'6S" and -39º01'50"W) to Camocim (02º54'08"S and -40º50'28"W) in Ceará. In this case 27 sea turtles were captured. On the other hand, boats leaving from Portos dos Barcos perform in a different area extended from Paracuru (-03º24'36"S and –39º01'50"W) Ceará, to Luís Corrêa (-02º2'45"S and –41º40'01"W) state of Piauí, here 30 sea turtles were captured.

TABLE I shows the data relating lobster fisheries and crafts.

TABLE I: Lobster fisheries and boats involved

Place	Craft	Net	Number of Nets	Fishing area	Captured turtles	Turtles per 10 nets
Torrões	Small boat with vessel	Single	50	Patos Almofala	4 Ei	0,80
Torrões	Canoe	Single	25	Patos Almofala	0	0
Torrões	Paquete-raft	Single	09	Torrões Almofala	02 Cm	2,00
Torrões	Small size launch	Multi	60	Paracuru Camocim	02 Cm	0,33
Torrões	Medium size launch	Multi	90	Paracuru Camocim	13 Cm 06 Ei	2,11
Torrões	Large size launch	Multi	150	Paracuru Camocim	02 Cm 04Ei	0,40
Porto dos Barcos	Small boat with vessel	Single	25	Torrões Acaraú	0	0
Porto dos Barcos	Small size launch	Multi	60	Paracuru L. Corrêa	07 Cm 02 Ei	1,50
Porto dos Barcos	Medium size launch	Multi	90	Paracuru L. Corrêa	10 Cm 05 Ei, 01 Cc	1,77
Porto dos Barcos	Larger size launch	Multi	150	Paracuru L. Corrêa	04 Ei 01Cc	0,33
Almofala	Paquete-rafts	Single	09	Almofala	4 Cm	4,00
Almofala	Canoe	Single	25	Torrões Almofala	0	0
Almofala	Small boat with vessel	Single	50	Porto Torrões	0	0

The interviewees assumed that all captured turtles were juveniles. The turtle size was a close estimate from what the fishermen said, through an “open hands movement” or for the individuals' verbal denomination as novilhotas, term used by the local indigenous population to designate small size turtles or no longer than 0,50 cm length CCL. All sea turtles were drowned. Whenever its meat was still fresh, it was consumed, or they were liberated in the sea. On the other hand, when it was in stage of decomposition, they were thrown in the sea. In spite of this, all the fishermen have knowledge about how to rescue drowned turtles, campaign developed by Projeto TAMAR-IBAMA in the area since 1994.

Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766) was mainly captured in Luis Corrêa, Piauí, between Paracuru and Camocim in Ceará coast, with a small difference in relationship to the areas of incidental capture. The two *Carreta carreta* (Linnaeus 1758) and all *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) were captured by boats from Porto dos Barcos and operate in Ceará. From the evaluated boats the paquete or the raft presented a larger index of captures per unit of effort (CPUE = 4,00) followed by the medium launch (CPUE = 2,00) for both communities where the interviews were applied. This is an important fact since it is noticed that both crafts are acting in coincident fishing zones with feeding areas or temporary residence for turtles, actually deeps that range from 20 to 60 meters.

Conclusions

The Ceará coast is an important feeding and development area for sea turtles, especially for *Chelonia mydas* and for all the five migratory species that occur in Brazil. The results of this study showed that three sea turtle species undergo with incidental capture due to gill nets.

It is believed the number of sea turtles incidentally captured is larger than what is exposed. However, probably for fear, fishermen are afraid of mentioning such captures, a lot of information is omitted once everyone has full understanding of fishing marine turtles is forbidden for law in Brazil.

It is suggested the banishment of this type of net as conservation form, not only for sea turtles, but also because this is a harmful fishing artefact to the marine environment as a whole.

References

[1] **Dias-Neto, J.; Marrul-Filho, S**.. 2003 - Síntese de Situação da Pesca Extrativista no Brasil, Brasília,

julho de 2003, **IBAMA/DIFAP, SBF/MMA** – Representantes do MMA no GTI, Documento elaborado para apresentação aos integrantes do Grupo de Trabalho Interministerial – GTI criado com a finalidade de definir o Programa de Financiamento da Frota para a Pesca Oceânica e de Renovação e Modernização da Frota Costeira – Decreto s/n, de 13 de junho de 2003, 53 p.

[2] **National Research Council**., 1990. Decline of Sea Turtle Causes and Preventions Washington, D. C; **National Academy Press**, 198p.

[3] **Ivo, C.T.C.;Pereira, J.A.**. 1996. Sinopse das principais observações sobre as lagostas Panulirus Argos (Latreille) e Panulirus leavicauda (Latrelle) capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo. **Bol. Tec.Cient**. CEPENE, Tamandará, v.4, n.1, p.7-94.

[4] **Tambiah, C**., 2000, Entrevistas Y Encuestas em Mercados. In: Tecnicas de Investigatión y Manejo para la Tortugas Marinas. K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois, M. Donnely (editores) – UICN/CSE -Grupo de Especielista en Tortugas Marinas, Publication n° 04, p- 178-183.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DA ILHA DO PAPAGAIO – ALTO ESTRUTURAL DE CABO FRIO, SUDESTE DA MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA

Skrepnek,C.C.(1,2a), Schmitt,R.S.(2), Guerra,J.V.(1), Ramos,A.S.(2b), Souza,J.H.M.(2b)
1- Departamento de Oceanografia; 2- Faculdade de Geologia
a-Bolsista FAPERJ; b- Bolsista UERJ/PIBIC

Introdução:

Este trabalho apresenta os resultados do estudo geológico e geomorfológico da Ilha do Papagaio, localizada na costa de Cabo Frio, sudeste do Estado do Rio de Janeiro. Esta região possui diversas ilhas ao largo que estão incluídas no Domínio Tectônico de Cabo Frio (Schmitt *et al*.,2004), constituído por rochas do Paleoproterozóico e do Cambriano, que se estende, na porção continental, de Maricá a Macaé. Este domínio tectônico é o alto estrutural que divide as bacias costeiras petrolíferas de Campos e Santos.

De sudoeste para nordeste as ilhas (figura 1) são denominadas: do Papagaio (IP), Dois Irmãos (IDI), Redonda (IR), Comprida (IC), dos Capões (ICp), dos Pargos (IPg), do Breu (IB), Emerências de Dentro e Emerências de Fora (IE). Estas ilhas estão divididas em dois grupos distintos por sua litologia e por seu padrão estrutural. O primeiro grupo, ilhas do Papagaio, Pargos, Breu e Emerências, é formado por rochas supracrustais da Sucessão Búzios (Schmitt *et al*.,2004) e possui um arcabouço estrutural complexo com direções NW-SE, N-S e NE-SW. No outro grupo (Grupo 2) estão as ilhas Dois Irmãos, Redonda, Comprida e Capões, que possuem padrão estrutural regular com orientação NE-SW paralela à atual linha de costa e são formadas por embasamento ortognaissico. Estas unidades rochosas são recortadas por enxames de diques máficos meso-cenozóicos (~130 Ma), associados ao rifteamento inicial do Oceano Atlântico.

Material e Métodos:

O trabalho consistiu no mapeamento geológico da Ilha do Papagaio. No campo foram coletadas amostras de rochas com martelo e ponteira, foram medidas as estruturas rochosas com a bússola Brunton e os pontos foram plotados no mapa. Estas amostras foram utilizadas na confecção de lâminas, descritas no microscópio petrográfico, e submetidas a análise geoquímica Sm-Nd. O mapa geológico 1:40000 (figura 2) foi editado posteriormente com os programas AutoCad e CorelDraw.

As amostras de sedimentos superficiais foram coletadas com o auxílio de uma pá e estão sendo submetidas a análise granulométrica e mineralógica. A primeira inclui a utilização de jogo de peneiras a intervalos de 0,5φ e determinação dos teores de matéria orgânica (eliminação com H_2O_2) e carbonatos (eliminação com HCl). Para a determinação da fração pesada das frações arenosas média a muito fina serão utilizados bromofórmio e separador magnético Frantz. A identificação e contagem dos minerais será feita sob lupa binocular.

Resultados:

A ilha do Papagaio é a única ilha estruturalmente orientada na direção NW-SE, estando este padrão relacionado com uma grande zona de charneira. Ela faz parte do Grupo 1 de ilhas, que apresenta uma linha de costa irregular e com várias reentrâncias. O padrão estrutural NE-SW regular das ilhas do Grupo 2 é devido à presença dos diques meso-cenozóicos que cortam as unidades geológicas. Foi observado que estes diques, também presentes nas demais ilhas, têm largura que varia de 10 cm a 15 metros e são, em sua maioria, subverticais com orientação NE-SW.

O mapeamento geológico-estrutural da Ilha do Papagaio mostrou que as unidades litológicas estão intercaladas tectonicamente e dobradas por estruturas recumbentes com eixo NW-SE. Os contatos entre os litotipos são paralelos e orientados na direção NW-SE. A

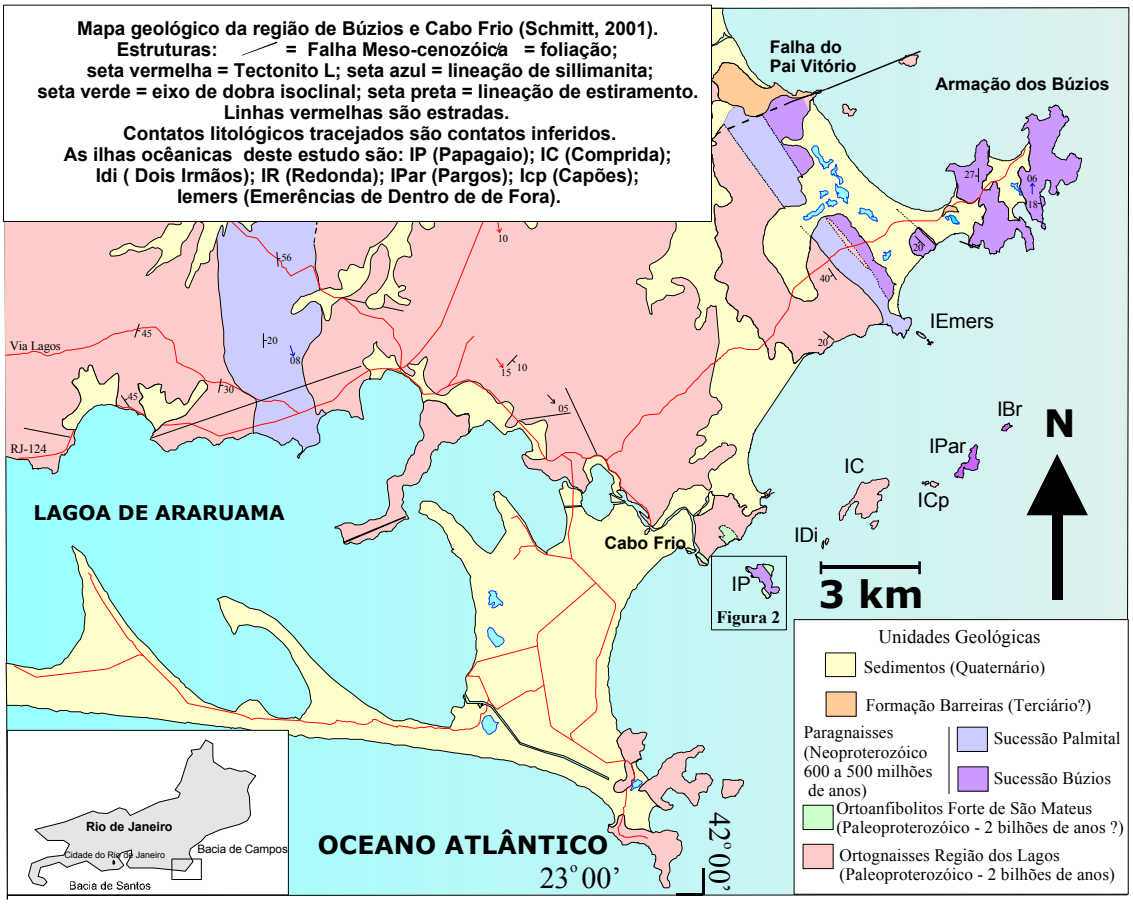


Figura 1 – Mapa Geológico da região de Cabo Frio.

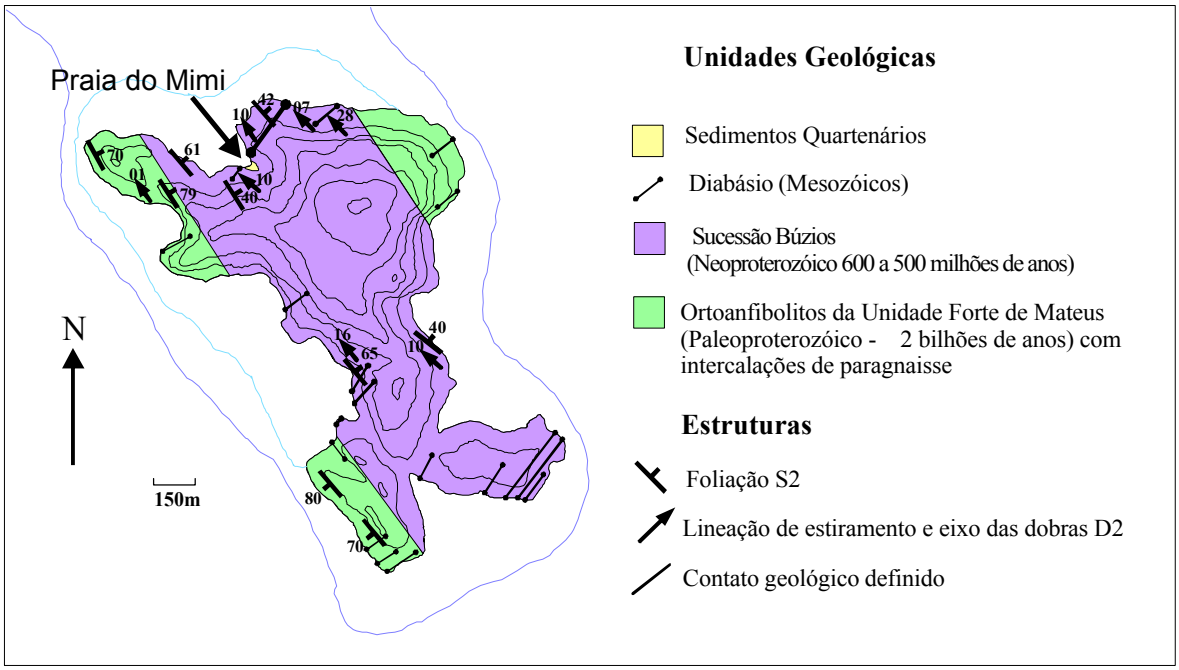


Figura 2 – Mapa Geológico da Ilha do Papagaio

foliação geral das rochas é subvertical e as lineações de estiramento subhorizontais com direção NW-SE. Os litotipos mapeados foram: Granada-cianita-silimanita-biotita-gnaisses; Anfibolitos; Granada-clinopiroxênio-gnaisses (calcissilicáticas), além de 15 diques máficos meso-cenozóicos, com espessuras maiores que dois metros.

Até o momento, foram encontradas somente duas regiões de acumulação de sedimentos nas ilhas. Nos dois casos, essas regiões estão localizadas na face das ilhas voltadas para o continente, protegidas da ação direta das ondas de nordeste e sudoeste. A primeira região é uma pequena praia localizada numa reentrância da costa da Ilha do Papagaio (Praia do Mimi, figura 2), constituída por areias médias, moderadamente bem selecionadas. Um estudo preliminar demonstra que esta é uma provável área de acúmulo de sedimentos oriundos da convergência do escoamento superficial durante a ocorrência episódica de chuva. A segunda região de acumulação é um tômbolo na Ilha Comprida, predominantemente constituído por sedimentos carbonáticos oriundos das carapaças de gastrópodos, bivalvos e espículas de ouriços.

Conclusões:

O arcabouço estrutural da Ilha do Papagaio e das demais ilhas do Grupo 1 está associado com as estruturas deformacionais cambrianas penetrativas nas rochas supracrustais. Esta constituição litológica também é o principal condicionamento da linha de costa irregular e das reentrâncias, muito semelhante àquela presente no Cabo de Búzios, a nordeste (figura 1). Os contatos geológicos das ilhas se encaixam com os contatos do continente, indicando que não existem grandes deslocamentos tectônicos paralelos à linha de costa. A freqüência dos diques máficos aumenta nas ilhas com relação ao continente. A orientação destes, tanto nas ilhas quanto na costa, é paralela às anomalias magnéticas do Alto de Cabo Frio (Pinto *et al*., 2004)

Agradecimentos:

Este projeto é parcialmente financiado pela Prefeitura do município de Cabo Frio, pelo projeto APQ-1-FAPERJ n.E-26/170-141/03, e pelo projeto FINEP-CTPETRO- FGEL-UERJ 2005.

Referências Bibliográficas:

Pinto, V.H.G., Mane, M., Schmitt, R.S., Oliveira, J.A.B. 2004. Análise comparativa das estruturas onshore e offshore na região de Macaé, RJ (paralelos 22º e 22º 30') com base em dados aeromagnéticos e de campo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 42, Araxá (MG). Anais...CD-ROM.

Schmitt, R.S.; Trouw, R.A.J.; Van Schmus, W.R.; Pimentel, M.M., 2004. Late amalgamation in the central part of West Gondwana: new geochronological data and the characterization of a Cambrian collisional orogeny in the Ribeira Belt (SE Brazil). Precambrian Research, 133: 29-61.

Skrepnek, C.C., Schmitt, R.S., Guerra, J.V. 2004. O arcabouço estrutural da Ilha do Papagaio - os eventos geológicos e o condicionamento geomorfológico das ilhas oceânicas da região de Cabo Frio e Armação dos Búzios. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia e XVI Semana Nacional de Oceanografia, 2004, Itajaí , SC, Anais..., p.279.

AFINIDADE FAUNÍSTICA DOS MOLUSCOS DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO COM AS DEMAIS ILHAS OCEÂNICAS BRASILEIRAS.

Oliveira[1], P. S.; Bemvenuti[2], C. E.

[1]Laboratório de malacologia, Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de Carvalho Rios", Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, CP 379, CEP 96200-970; moluscos@gmail.com
[2]Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, CP 474, CEP 96201-900; docbemve@super.furg.br

Biogeografia, Ilhas oceânicas, Moluscos, Brasil.

Introdução.

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (0º 55' N; 29º 21' W) é uma formação rochosa composta basicamente por um pequeno grupo de ilhas e diversas pontas de rochas (1). Está geograficamente situado nas proximidades da dorsal meso–Atlântica, no extremo nordeste da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira, a uma distância de aproximadamente 1000 Km da costa do Rio Grande do Norte (2;3).

A flora e fauna marinha do arquipélago são consideradas biogeograficamente interessantes por causa do isolamento dos rochedos, sua posição intermediária entre as províncias faunais brasileira e oeste africana, e seu tamanho reduzido (4). Além disso, segundo Lubbock & Edwards (4), poucos estudos foram concluídos nessa região devido a sua natureza inóspita, entretanto, estudos mais recentes investigaram a biogeografia das ilhas oceânicas do Atlântico, em relação à ictiofauna recifal (5; 6). Os estudos pioneiros sobre as relações zoogeográficas da fauna marinha do Arquipélago foram registrados por Edwards (7) e Edwards & Lubbock (8;9). Leal (10) analisou a distribuição e biogeografia dos gastrópodes marinhos de quatro ilhas oceânicas brasileiras (Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Trindade e Martin Vaz).

Com relação aos moluscos, existem poucos trabalhos que abordam a similaridade faunística dentre as ilhas oceânicas (10; 11; 12), principalmente acerca da malacofauna do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. O presente estudo tem como objetivos verificar e comparar a afinidade da malacofauna dessa ilha em relação às ilhas oceânicas brasileiras Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Arquipélago dos Abrolhos e Trindade.

Material e Métodos.

A listagem das espécies de moluscos utilizada neste estudo baseia-se em levantamentos taxonômicos realizados nas poças de maré situadas na Ilhota Belmonte, a partir de coletas de organismos e sedimento durante 8 expedições científicas (desde 2001 até 2005) do Programa Arquipélago coordenado pela Marinha do Brasil e financiado pela SECIRM e CNPq (13; 14).

Os espécimes estudados encontram-se tombados no acervo de moluscos do Laboratório de Malacologia do Museu Oceanográfico da FURG. Foram identificados um total de 21 *taxa,* sendo que 13 até o nível de espécie, 6 de gênero e 2 até o nível de família.

Foi construída uma matriz com os dados qualitativos obtidos (ocorrência das espécies), relacionando-se as principais ilhas oceânicas brasileiras: Atol das Rocas (ROCAS), Fernando de Noronha (FN), Arquipélago dos Abrolhos (ABR) e Trindade (TRIN). O levantamento das espécies que ocorrem nas demais ilhas oceânicas brasileiras baseou-se em amostras contidas no acervo malacológico do Museu Oceanográfico da FURG, bem como em dados publicados (15; 16; 10; 17; 18).

Os procedimentos analíticos foram realizados através do programa estatístico Primer (19). Dentre as técnicas multivariadas, utilizou-se análise de classificação (CLUSTER), nas quais as amostras agrupam-se de acordo com o critério de similaridade. Para esta análise, utilizou-se o critério de presença e ausência das espécies registradas nas poças de maré do Arquipélago de São Pedro e São Paulo em relação à presença e ausência das espécies registradas nas ilhas oceânicas brasileiras (ROCAS, FN, ABR e TRIN). Foi calculada uma matriz de dados a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis. A saída gráfica para esse tipo de análise foi um dendograma, o qual foi obtido através do Método de Média Não Ponderada (UPGMA) (20). Outra técnica multivariada que também foi utilizada neste estudo é a análise de escalonamento multidimensional (MDS), na qual as amostras agrupam-se de acordo com o critério de similaridade, a partir de sua composição específica e abundância de organismos. Para esta análise, também se utilizou o mesmo critério, sendo então calculada uma matriz de dados a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis.

Resultados e Discussões.

Na tabela 1, encontram-se as espécies de moluscos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo em relação a ocorrência nas ilhas oceânicas brasileiras Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Arquipélago dos Abrolhos e Trindade.

A análise de Cluster das amostras qualitativas identificou um agrupamento entre a fauna do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atol das Rocas e Fernando de Noronha, num nível de similaridade de 83% (fig 1A). Este agrupamento definido no dendograma está evidente também no MDS (fig 1B). As ilhas de Trindade e Abrolhos não foram agrupadas, sendo que Trindade ficou em uma posição intermediária entre o grupo formado e o Arquipélago dos Abrolhos, no outro extremo (fig 1A).

O agrupamento, de certa forma, reflete a distância geográfica entre as ilhas, ou seja, 160 km separam o Atol das Rocas e Fernando de Noronha (similaridade de 90%), sendo esta última a mais próxima (610 km) do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Observou-se que 9 das 13 espécies de moluscos registradas, estão presentes nas ilhas de Fernando de Noronha, Atol das Rocas e Arquipélago de São Pedro e São Paulo (tab. 1). Leal (10) menciona que o grupo Fernando de Noronha e Atol das Rocas destacam-se por demonstrarem níveis de similaridade acentuados, o que foi confirmado também no presente estudo.

Analisando os peixes recifais de dez ilhas oceânicas do Atlântico, com base na presença e ausência das espécies, Floeter & Gasparini (5) também encontraram um grupo formado por Noronha/Rocas, que ficou mais próximo de São Pedro e São Paulo do que Trindade. A partir de comparações com outros trabalhos (6; 10), supõe-se que as altas taxas de endemismo em Trindade talvez tenham condicionado a ilha numa posição intermediária de fauna, como indica o dendograma do presente estudo (fig 1A).

A ilha de Trindade (20°30’ S, 29°20’ W) e o Arquipélago dos Abrolhos (18°09’ S, 38º 33’ W) apresentaram, respectivamente, 6 e 5 espécies comuns ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Destaca-se que Trindade (1140 km da costa leste do Brasil) e Abrolhos (70 Km da costa da Bahia), não formaram um grupo, embora sendo geograficamente mais próximos, quando comparados às outras ilhas.

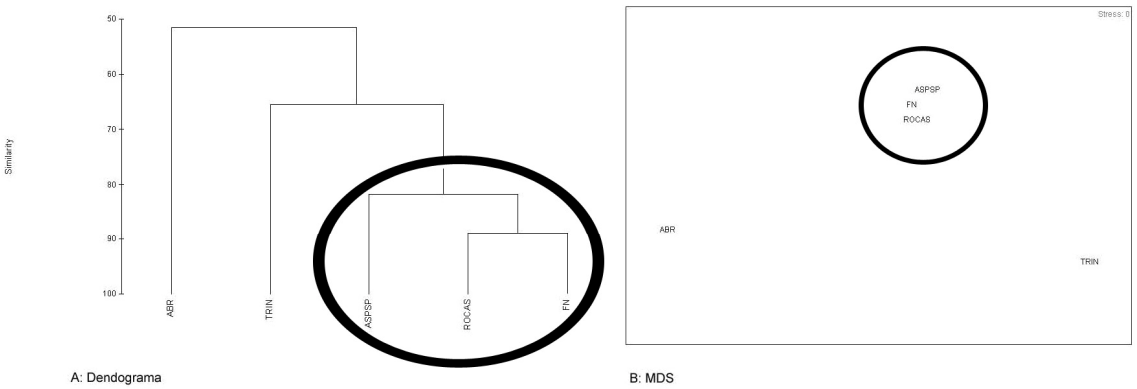


Figura 1. (A) Dendograma e (B) MDS baseados no critério presença/ausência das espécies. O grupo delineado apresenta um nível de similaridade de 83%.

Tabela 1. Listagem taxonômica das espécies identificadas nas cubetas de maré e nas ilhas oceânicas brasileiras.

Listagem taxonômica	Ilhas Oceânicas Brasileiras				
	ASPSP	ROCAS	FN	ABR	TRIN
Barbatia domingensis (Lamarck, 1819)	■	■	■	■	■
Ctena orbiculata (Montagu, 1808)	■	■	■		
Sinezona aff. *confusa* Rolán & Luque, 1994	■	■	■		■
Puncturella pauper Dall, 1927	■			■	
Fissurella rosea (Gmelin, 1971)	■	■	■	■	
Synaptocochlea picta (Orbigny, 1842)	■	■	■		■
Cyclostremiscus ornatus (Ols. & McGinty, 1958)	■	■			■
Manzonia caribaea (Orbigny, 1842)	■	■	■	■	
Cosmotriphora melanura (C.B. Adams, 1850)	■		■		■
Coralliophila caribaea Abbott, 1958	■	■	■		
Pisania pusio (Linnaeus, 1758)	■	■	■	■	■
Limacina inflata (Orbigny, 1836)	■				
Limacina bulimoides (Orbigny, 1836)	■				

Conclusões.

A partir do presente estudo foi verificada uma afinidade de 83% entre a fauna de moluscos do Arquipélago e as ilhas oceânicas brasileiras Atol das Rocas e Fernando de Noronha. As ilhas de Trindade e Abrolhos não demonstraram similaridade.

A Ilha de Trindade ficou em uma posição intermediária entre o grupo de ilhas similares (Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atol das Rocas e Fernando de Noronha) e o Arquipélago dos Abrolhos, talvez devido às altas taxas de endemismo registradas nessa ilha. A malacofauna do Arquipélago dos Abrolhos não é similar às ilhas oceânicas analisadas.

A pequena área amostral e o número muito reduzido de espécies constituem uma grande limitação no estudo dessa comunidade, bem como suas relações de afinidade faunística. Isso sugere novas linhas de pesquisa a serem abordadas como, por exemplo, o estudo das correntes predominantes nas ilhas; dos padrões de dispersão larvais dessas espécies; as taxas de endemismos presentes nas ilhas oceânicas.

Referências.

[1] **Campos, T.; Hartman, L.; Srivastava, N.; Das Virgens Neto, J. & Moraes**, J. Proposta de sítio geológico do Brasil para registro no patrimônio mundial (world heritage commitee - unesco). Disponível em: <www.unb.br/ig/sigep/propostas/Arquipelago_SaoPedro_SaoPaulo.htm>. Acesso em julho 2004.

[2] **Gonçalves, J. B.** Direitos Brasileiros de Zona Econômica Exclusiva e de Plataforma Continental em Torno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. 2002. Disponível em: <www2.senado.gov.br/conleg/artigos/direito/DireitosBrasileirosdeZona.pdf > Acesso em outubro 2003.

[3] **Feitoza, B. M., Rocha L. A., Luiz-Júnior O. J., Floeter, S. R. & Gasparini, J. L.** Reef fishes of St. Paul's Rocks: new records and notes on biology and zoogeography. **Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, v. 7, n. 2, 2003. Disponível em : <http://paginas.terra.com.br /educacao/otima/brazilianreeffish/library/Aqua-Penedos.pdf> Acesso em fevereiro 2004.

[4] **Lubbock, H.R. & Edwards, A.J.** A new butterflyfish (Teleostei: Chaetodontidae) of the genus *Chaetodon* from Saint Paul's Rocks. **Revue français d'Aquariologie** v. 7, p. 13-16, 1980.

[5] **Floeter, S. R. & Gasparini, J. L.** The southwestern Atlantic reef fish fauna: composition and zoogeographic patterns. **Journal of fish biology** v. 56, p. 1099-1114. 2000. Disponível em: <http://www.idealibrary.com> Acesso em março 2004.

[6] **Joyeux, J. C., Floeter, S. R., Ferreira, C. E. L. & Gasparini, J. L**. Biogeography of tropical reef fishes: the South Atlantic puzzle. **Journal of Biogeography** v. 28, p. 831-841, 2001.

[7] **Edwards, A. J**. Marine biology of Saint Paul's Rocks, equatorial Atlantic Ocean, In: Divers, submersibles and marine science. **Occasional Papers in Biology, Memorial University of Newfoundland** v. 9, p. 58-75, 1984.

[8] **Edwards, A.J & Lubbock, H.R.** The ecology of Saint Paul's Rocks (Equatorial Atlantic). **Journal of Zoology** v. 200, p. 51-69, 1983a.

[9] **Edwards, A.J & Lubbock, H.R.** The marine zoogeography of Saint Paul's Rocks. **Journal of Biogeography** v.10, p. 65-72, 1983b.

[10] **Leal, J. H**. **Marine Prosobranch Gastropods from Oceanic Islands off Brazil: Species composition and Biogeography**. Universal Book Services/W. Backhuys: Oegstgeest, The Netherlands, 1991.

[11] **Leal, J. H.** Endemism and modes of development of marine prosobranch gastropods (Mollusca) from oceanic islands off Brazil. **Arquipélago. Life and Marine Sciences.** Supplement 2, Part A, p. 79-87, 2000.

[12] **Leal, J. H. & Bouchet, P.** Distribution patterns and dispersal of prosobranch gastropods along seamount chain in the Atlantic Ocean. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** v. 71, n.1, p. 11-25, 1991.

[13] **Oliveira, P. S. Malacofauna em cubetas de maré do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil.** Rio Grande, 2004. 73 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Departamento de Ciências Morfo-Biológicas, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

[14] **Oliveira, P. S.; Swoboda, I. & Rios, E. C.** Estudos preliminares da malacofauna em cubetas de maré do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. **Strombus Publicações Ocasionais da Conquiliologistas do Brasil**, São Paulo, v. 009, p. 01-04, 2003.

[15] **Rios, E. C.** Novas ocorrências de moluscos marinhos para o Atol das Rocas. In*:* 5° Encontro Brasileiro de Malacologia, Mossoró. **Anais....**109-112, 1979.

[16] **Barcellos, L., Rios, E. C. & Absalão, R. S**. Micromoluscos do substrato inconsolidado do Atol das Rocas, RN, Brasil: A diversidade como fator de inferência ambiental. **Rev. Bras. Biol**., v. 49, n. 2, p. 545-552, 1989.

[17] **Rios, E. C.** Seashells of Brazil. 2. ed. Rio Grande: Museu Oceanográfico, Fundação Universidade do Rio Grande, 1994.

[18] **Rolán, E. & Luque, A.** A. Una nueva especie de *Sinezona* (Gastropoda, Scissurellidae) del Caribe. **Iberus** v.12, p. 1-5, 1994.

[19] **Clarke, K. R.; Warwick, R. M. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth, Natural Environmental Research Council. 1994.

[20] **Romesburg, H.C. Cluster analysis for researchers**., Belmont: Lifetime Learning Publications, 1984.

AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DOS SISTEMAS PESQUEIROS DA REGIÃO SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL.

Pizetta1, G. T.; Martins2, A. S.; Doxsey3, J.

[1]Rua Atílio Sperandio, 1505 Joana Darc 29048-040 Vitória-ES Brasil, gabitipiz@yahoo.com.br, [2]Depto. Ecologia e Recursos Naturais-UFES, Av. Fernando Ferrari, 514 Goiabeiras 29075-910 Vitória-ES Brasil, [3]UFES Av.Fernando Ferrari, 514 Goiabeiras 29075-910 Vitória-ES Brasil.

Palavras Chave: Análises mutivariadas, Atributos, Pesca.

Introdução

A pesca é uma atividade praticada pelo homem há milhares de anos. Até o momento, ela apresenta considerável importância em todo o mundo, por ser fonte geradora de alimentos, emprego e renda (1). A produção de pescado de origem marinha, no Brasil, não é conhecida com precisão, mas supõe-se que oscila entre 600.000 e 700.000 toneladas. A produção anual média no Espírito Santo é de 10.000 toneladas, sendo baixa em relação aos outros estados da região sudeste (2).

A extração de produtos pesqueiros no Brasil caracteriza-se por inúmeros conflitos entre diversos segmentos da sociedade.

Observou-se nas últimas décadas um rápido crescimento do esforço de pesca direcionado para um pequeno número de espécies, sem a utilização do conhecimento técnico-científico sobre os recursos pesqueiros, o que ocasionou o comprometimento de alguns estoques (1). O manejo ocorre de forma centralizada, em que informações sócio-econômicas muitas vezes são pouco conhecidas e as soluções adotadas são imposições, como o estabelecimento de épocas de defeso, regulamentação de tipos de petrechos e tamanho de malhas.

O reconhecimento da inadequação das técnicas tradicionais simplificadas, baseadas na avaliação de estoques de espécies isoladas de seu contexto, biótico e abiótico, vem estimulando a adoção de novos modelos, visando, a longo prazo, à sustentabilidade dos recursos (1).

Numa tentativa de avaliar o estado de explotação da pesca e sua sustentabilidade, desenvolveu-se uma técnica rápida e que realiza a ordenação multivariada de atributos das áreas tecnológica, ecológica, social e econômica (3).

Este trabalho tem a finalidade de levantar informações sobre a pesca costeira no sul do Espírito Santo, realizando uma avaliação das pescarias em relação aos seus atributos multidimensionais com técnicas multivariadas, fornecendo informações para a gestão dos recursos pesqueiros.

Material e Métodos

Foi estudada a atividade pesqueira da região sul do Espírito Santo, compreendida pelos municípios de Guarapari, Anchieta, Piúma, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy.

Para a realização das análises foram utilizados os sistemas pesqueiros propostos pelo Projeto Milênio – RECOS/MGP. Eles foram obtidos através da subdivisão sucessiva das características de pesca dos municípios estudados, usando a seqüência: frota, petrecho, recurso alvo, ambiente alvo da pesca, residência do pescador, relação de trabalho do pescador, renda e grau de isolamento da comunidade. Os sistemas foram descritos quantitativa e semi-quantitativamente através de atributos, que serviram também como indicadores das situações dos sistemas. Os atributos foram subdivididos em cinco dimensões: social, econômica, ecológica, tecnológica e de manejo, e também foram propostos pelo Projeto Milênio.

Com base em trabalhos anteriores (4,5) foi realizada a comparação multivariada dos sistemas. Para isso, os dados foram inicialmente transformados em códigos numéricos para facilitar a sua digitalização e análise. A seguir, os dados foram transformados de maneira que todos os valores resultassem em uma escala de 0 a 1, com o intuito de obter um peso similar para os atributos utilizados.

As análises foram realizadas para cada um dos seguintes grupos de variáveis: social, ecológica, tecnológica, econômica e manejo. Para poder aplicar a metodologia do Escalonamento Multidimensional (MDS), foram construídas matrizes quadráticas, com base nas distâncias euclidianas simples entre as pescarias, utilizando-se o programa Statistica V 5.5 (6).

Uma análise de correlação canônica foi aplicada, combinando as duas dimensões resultantes do MDS com os dados originais, na tentativa de compreender as correlações existentes entre os atributos e essas dimensões. Os atributos que não apresentavam variabilidade entre os sistemas foram excluídos. Os resultados da análise de correlação canônica podem ser observados em gráficos de correlações entre os atributos e as dimensões. A interpretação do significado do agrupamento observado foi definida através dos valores dos coeficientes de correlação.

Resultados e Discussões

Foram observados 19 sistemas pesqueiros na região sul. A Tab. 1 mostra a distribuição dos sistemas entre os municípios da região estudada, com as respectivas abreviações dos nomes dos sistemas que foram utilizados no MDS.

Sistemas Pesqueiros	Municípios	Abreviação dos Sistemas
Baiteira Não isolada	Anchieta, Piúma, Guarapari	2-BAITEI.
Peroá Familiar Baixo Não isolado	Anchieta	3-PEROÁ F.
Peroá Armador Baixo Não isolado	Marataízes, Itapemirim, Anchieta, Guarapari	4-PEROÁ AR. B.
Peroá Armador Médio Isolado	Presidente Kennedy	5-PEROÁ AR. M. I.
Peroá Armador Médio Não isolado	Itapemirim, Guarapari	6-PEROÁ AR. M. NI.
Peroá Armador Alto Não isolado	Guarapari	7-PEROÁ AR. A.
Camarão Familiar Baixo Não isolado	Guarapari, Itapemirim	9-CAM. F.
Camarão Armador Baixo Isolado	Anchieta	10-CAM AR.
Lagosta Rede Caçoeira Baixo	Itapemirim, Marataízes	14-LAGOS. B.
Lagosta Rede Caçoeira Médio	Itapemirim, Marataízes	15-LAGOS. M.
Lagosta Rede Caçoeira Alto	Itapemirim, Guarapari	16-LAGOS. A.
Lagosta Compressor Médio	Itapemirim, Marataízes	17-LAGOS. COM. M.
Lagosta Compressor Alto	Marataízes	18-LAGOS. COM. A.
Linha de fundo Armador Isolado	Anchieta	20-LINHA I.
Linha de fundo Armador Não isolado	Anchieta, Guarapari, Itapemirim, Piúma	21-LINHA NI.
Atuns Médio	Itapemirim	22-ATUNS M.
Atuns Alto	Itapemirim, Guarapari	23-ATUNS A.
Catadores Isolados	Anchieta	25-CATAD. I.
Catadores Não isolados	Anchieta, Guarapari	26-CATAD. NI.

Tab. 1 – Tipos de sistemas pesqueiros por município e as abreviações utilizadas no MDS.

A Fig.1 apresenta um diagrama do MDS da dimensão ecológica, evidenciando um gradiente batimétrico. Observou-se que os sistemas costeiros ocorrem em ambientes com maior grau de degradação e os sistemas oceânicos ocorrem em ambientes não degradados, com baixa vulnerabilidade, tornando-os ecologicamente mais sustentáveis. Os sistemas de pesca de Atuns apresentam alta resiliência, o que proporciona boa recuperação do ecossistema em caso de forte impacto, ao contrário dos sistemas de Linha e de Lagostas, que atuam em regiões recifais, de baixa resiliência.

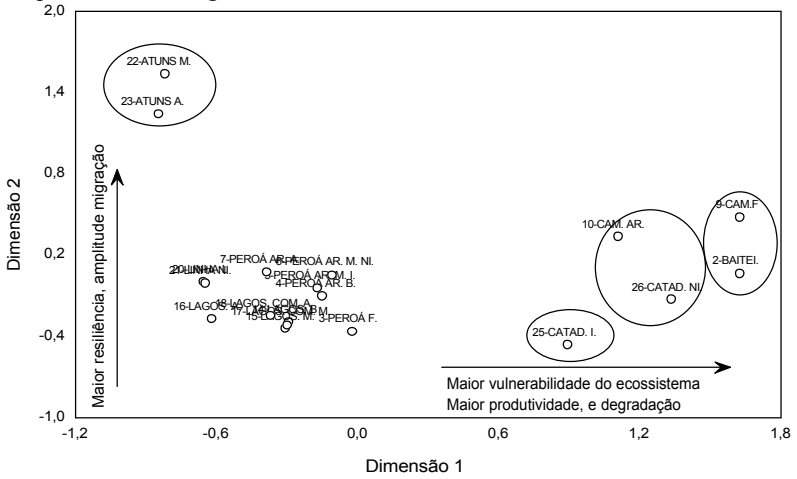


Fig.1 – Diagrama do MDS da dimensão ecológica dos sistemas pesqueiros na região sul do Espírito Santo.

Na análise tecnológica verificou-se um agrupamento dos sistemas de acordo com a seletividade da arte de pesca (Fig.2). Isso indica que os sistemas agruparam-se de acordo com a prática de pesca e o tipo de petrecho. Os sistemas de plataforma e oceânicos, principalmente os de Linha e de Atuns – que apresentam uma prática de pesca mais seletiva – possuem frotas bem equipadas e petrechos que não ocasionam efeitos destrutivos no ambiente. Os sistemas costeiros, como os de Camarão familiar e de Baiteira, possuem baixa tecnologia e seus petrechos causam maiores danos sobre o ambiente. Esses fatores proporcionam a não sustentabilidade da pesca em longo prazo. Esses sistemas, assim como os de Catadores de caranguejo, de Peroá e de Atuns, apresentam um aumento no esforço de pesca, evidenciando o alto grau de explotação dos recursos.

Os resultados obtidos para a dimensão social mostraram que os sistemas pesqueiros mais isolados apresentam maiores problemas sociais na área da saúde, habitação e transporte.

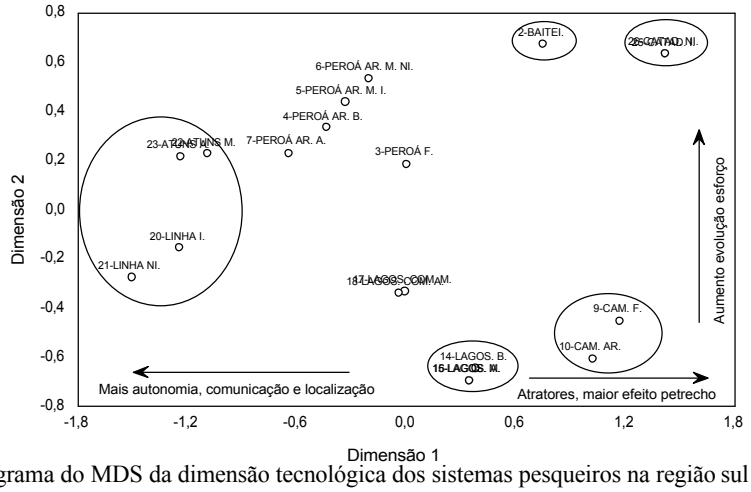


Fig.2 – Diagrama do MDS da dimensão tecnológica dos sistemas pesqueiros na região sul do Espírito Santo.

Considerando o aspecto econômico, notou-se que os sistemas pesqueiros de Lagosta possuem baixa produção. Entretanto, esses sistemas destacam-se pelo elevado preço de seus produtos, o que torna viável a realização da atividade. Os sistemas de Lagosta, assim como os de Linha e Atum (renda média), exportam seus produtos, vendendo-os a um preço mais elevado que em outros sistemas. Contudo, esses sistemas possuem um custo operacional maior para manter os seus petrechos e a alta tecnologia, necessários para manutenção do barco durante as longas viagens.

Na análise da dimensão manejo observou-se o agrupamento de sistemas de mesmo recurso alvo (Fig.3). Os sistemas costeiros de Catadores de caranguejo e de Camarão destacaram-se pela alta incidência de práticas ilegais e alta eficiência da fiscalização. A ocorrência de atividades ilegais deve-se ao fácil acesso aos recursos alvo e ao maior número de normas e leis vigentes sobre as pescarias costeiras.

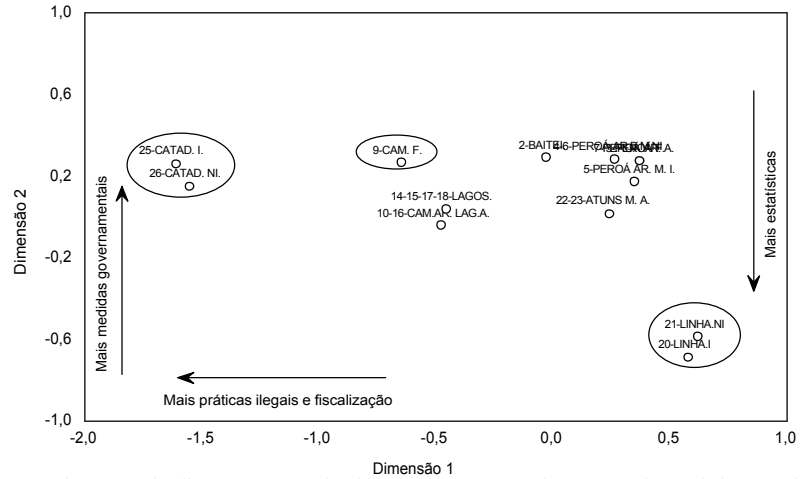


Fig.3 – Diagrama do MDS da dimensão manejo dos sistemas pesqueiros na região sul do Espírito Santo.

Conclusões

- Na região sul, ocorre predominância de sistemas seletivos, que não proporcionam efeitos destrutivos sobre o ambiente;

- Entre os sistemas ocorrem padrões de variação costa-oceânico, pesca artesanal e semi-industrial e de acordo com o grau de isolamento.

Referências

[1] **CNIO**. 1998. O Brasil e o Mar no Século XXI: Relatório aos Tomadores de Decisão do País. RJ.

[2] **Paiva, M. P**. 1997. Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil. Fortaleza: UFC.

[3] **Pitcher, T**. 1999. Rapfish, a rapid appraisal technique for fisheries, and its application to the code of conduct for responsible fisheries. Rome, FAO Fisheries Circular, n. 947.

[4] **Pitcher, T.; Mackinson, S.; Vasconcellos, M.; Nottestad, L.; Preikshot, D**. 1998. Rapid appraisal of the status of fisheries for small pelagics using multivariate, multidisciplinary ordination. In: Funk, F. et al. Fishery Stock Assessment Models. Alaska Sea Grant College Program, p. 759-782.

[5] **Preikshot, D.; Nsiku, E.; Pitcher, T.; Pauly, D**. 1998. An interdisciplinary evaluation of the status and health of African lake fisheries using a rapid appraisal technique. Journal of Fish Biol., n. 53, p. 381-393.

[6] **STATSOFT, Inc.** 1999. STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK.

EFEITO DA MITILICULTURA NA COMUNIDADE MACROBENTÔNICA DO PARQUE DE CULTIVO DE MEXILHÕES DO MUNICÍPIO DE ANCHIETA, ES – PARTE I.

Costa1, K.G.; Nalesso2, R.C.; Paresque3, K.

[1]*Rua Araranguá, 42/305, Mar Grosso, Laguna – SC. CEP: 88790-000.*
Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Ecologia de Invertegrados Bentônicos. Av. Itália Km 8. Rio Grande - RS - Brasil - Caixa Postal: 474. CEP: 96201- 900
pgobkgc@furg.br

Palavras Chave: Maricultura, Perna perna, impacto, comunidade macrobêntica, bêntos.

Introdução

O cultivo de mariscos na Praia do Coqueiro é fonte de renda e alimento para 60 famílias de pescadores locais. O efeito do cultivo de mexilhões *Perna perna* na comunidade bentônica associado aos parâmetros físico-químicos do sedimento são bons indicadores do impacto do cultivo na área.

O aumento de matéria orgânica e deposição de sedimentos sob os cultivos de mexilhões diminui a quantidade de oxigênio dissolvido, selecionando a comunidade em espécies mais tolerantes aos níveis de oxigênio, diminuindo, assim, a diversidade da fauna (1).

A resposta da comunidade macrobentônica ao acúmulo de matéria orgânica no sedimento seria uma mudança significativa na estrutura trófica e essas alterações podem trazer implicações à toda cadeia alimentar (2).

Dessa forma a presença de espécies oportunistas indica que provavelmente há acúmulo de matéria orgânica no ambiente e, portanto, impacto decorrente do cultivo. Este excesso de matéria orgânica consumiria o oxigênio da água acarretando a morte dos mexilhões. Através do monitoramento da comunidade bentônica pode-se evitar este acúmulo, propondo medidas que minimizem o impacto.

O objetivo desse trabalho será avaliar um possível impacto do cultivo na comunidade bentônica.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas no Parque de Cultivo de Mexilhões na Praia do Coqueiro, município de Anchieta, ES (20° 40' 13" S e 40° 39' 5" W), próximo à foz do Rio Benevente (Figura 1). A temperatura da água de superfície no cultivo, no período amostrado, variou de 23,7 a 27,5ºC, o oxigênio dissolvido de 3,33 a 6,52 mg.l^{-1} e salinidade de 33,8 a 36,9 ‰.

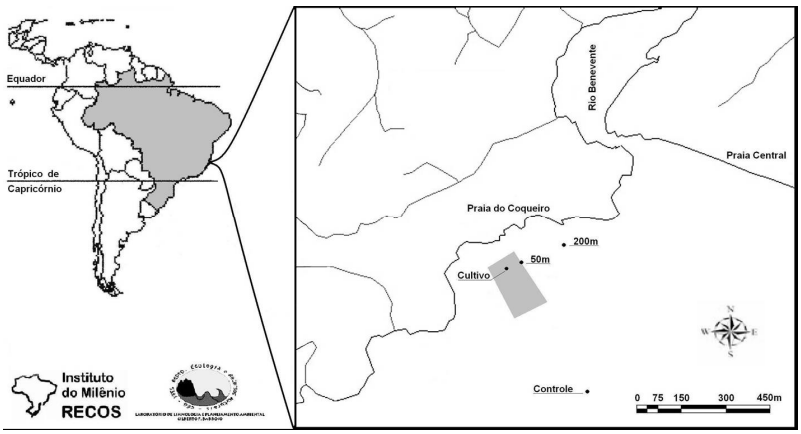


Fig.1: Localização dos pontos de coleta no Parque de cultivo de mexilhões Perna perna do município de Anchieta, ES. Fonte: Adaptado de Gilberto Fonseca Barroso (2004) por Andrés Berrio (2004).

Entre os meses de Agosto/2002 a Junho/2003, foram realizadas 6 coletas bimestrais em 4 pontos distintos. O sedimento coletado foi lavado no próprio barco em um saco de malha de nylon de 1,0 mm e acondicionado em sacos plásticos com formaldeído a 10%. No laboratório, as amostras foram triadas e os organismos encontrados fixados em álcool a 70%, quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível.

A análise granulométrica foi realizada com 100g de sedimento previamente seco em estufa (60ºC por 24 horas), passado em peneiras granulométricas segundo Suguio (3). O teor de matéria orgânica foi determinado em 5 g de sedimento, pelo método de calcinação em forno mufla a 550º C durante duas horas.

Resultados e Discussões

Foram encontrados 103 taxa e 12.962 indivíduos nos quatro pontos amostrais, ao longo do período analisado, sendo os grupos mais abundantes: Crustacea (78,68%), Polychaeta (15,38%), Mollusca (4,45%) e Echinodermata (1%); outros grupos como Urochordata, Nemertea, Pycnogonida e Sipuncula representaram 0,49% do total de indivíduos.

O organismo dominante foi o tanaidáceo Kalliapseudes schubarti (9.325 indivíduos, representando 71,94% do total), seguido pelo anfípoda Ampelisca sp. (769 ind., 5,93%) e os poliquetas Lumbrineris sp. (492 ind., 3,80%), Goniada sp. (461 ind., 3,56%) e Owenia sp. (423 ind., 3,26%). O grupo dos poliquetas foi o que apresentou o maior número de taxa (51).

A grande abundância de crustáceos encontrada em todos os pontos amostrais, dominados principalmente pelo tanaidáceo Kalliapseudes schubarti, é justificada pela presença de fêmeas ovadas dessa espécie em todos os meses de coletas.

Couto *et al.* (4) verificaram que a presença de K. schubarti está relacionada à alta riqueza e densidade da macroinfauna, visto que a formação de seus tubos aumenta a heterogeneidade espacial do sedimento, promovendo um refúgio para outras espécies, causando também uma maior aeração e remobilizando o sedimento, disponibilizando a matéria orgânica para a fauna local.

De acordo com o índice proposto por Borja *et al.* (5), que utilizaram os organismos do macrobentos de fundos moles de ambientes costeiros europeus para aferir a qualidade ecológica dos estuários, os organismos abundantes encontrados neste estudo, como o anfípoda Ampelisca sp., os poliquetas Owenia sp., Goniada sp. e Lumbrineris sp., além de todos os equinodermos, pertencem ao Grupo I, das espécies muito sensíveis ao enriquecimento orgânico ou Grupo II, espécies indiferentes a este enriquecimento, confirmando a boa condição do local de cultivo.

Os índices univariados calculados mostraram que os Pontos Controle e Cultivo apresentaram a maior riqueza (64 e 62 taxa, respectivamente), entretanto não foram significativamente diferentes dos demais (Tabela 1). A abundância de indivíduos foi significativamente maior no Ponto Controle (4.378 indivíduos) e menor no Ponto Cultivo (2.270 indivíduos) e o Ponto Cultivo obteve, em média, o maior índice de diversidade (1,97), sendo significativamente diferente do Ponto Controle (1,38). Suplicy (6) diz que, em se tratando de cultivos de moluscos, "quando estes são implantados e operados em densidades dentro dos limites impostos pela capacidade sustentável do local, podem agir como criadores/atratores de peixes" e, também, que "um efeito sobre o sedimento original estará sempre presente e, na maioria dos casos, ocorre um aumento de diversidade de animais bentônicos com uma alternância entre as espécies dominantes".

Variável	Fator	*F*	*P* (>0,05)	Teste de Tukey
Riqueza	Mês	9,499	<0,001	Out/02 Jun/03 Ago/02 Dez/02 Dez/02 Fev/03 Abr/03
	Ponto	2,543	ns	
	Mês X Ponto	0,790	ns	
Abundância	Mês	28,950	<0,001	Out/02 Jun/03 Ago/02 Dez/02 Fev/03 Abr/03
	Ponto	4,438	<0,01	Cultivo 50m 200m 50m 200m Controle
	Mês X Ponto	2,637	<0,01	
Diversidade	Mês	9,596	<0,001	Abr/03 Fev/03 Fev/03 Dez/02 Dez/02 Ago/02 Jun/03 Out/02
	Ponto	8,228	<0,001	50m Controle 200m 200m Cultivo
	Mês X Ponto	2,979	<0,01	

Tabela 1: Resultado da ANOVA (2 vias) e do teste de Tukey realizado com os parâmetros da macrofauna bêntica entre os pontos amostrais e meses de coleta. (ns = não significante)

O MDS realizado com a abundância das espécies apresentou tendência de agrupamento entre alguns meses de coleta, com maior similaridade entre os meses de Dezembro/02 (somente nos pontos Cultivo e Controle), Fevereiro/03 e Abril/03, devido ao grande número de K. schubarti que ocorreu nesse período (Fig. 2). Outro grupo foi formado pelo ponto Cultivo nos meses de Junho, Agosto e Outubro/02 e o ponto 200m em Junho/02, agrupados pela baixa densidade de K. schubarti enquanto os outros pontos e meses formaram um grande grupo intermediário.

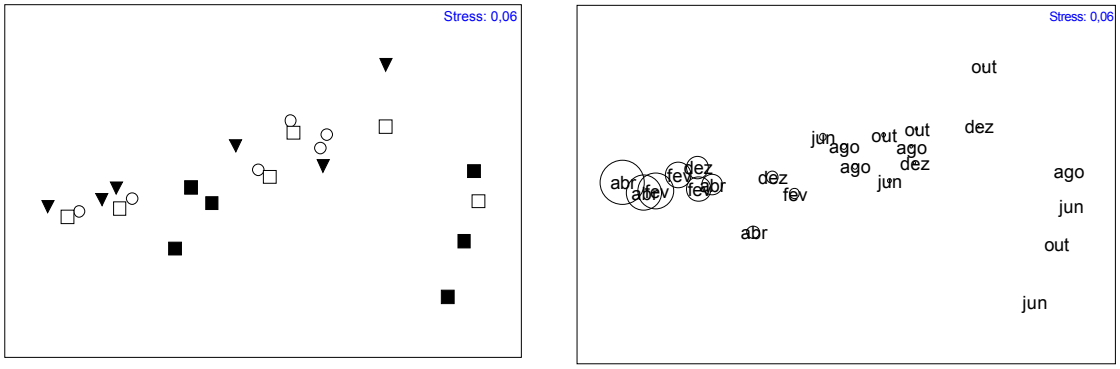


Figura 2: (a) MDS (ordenação por escalonamento multidimensional não métrica) da abundância da macrofauna bêntica (■= Cultivo, ○= 50 m, □= 200 m, ▼= Controle). (b) Destaque para o efeito da abundância de Kalliapseudes schubarti (Círculos maiores para maior abundância).

O sedimento abaixo das cordas de cultivo não apresentou teor de matéria orgânica maior do que o observado nos pontos de coleta mais distantes, apesar dos valores encontrados em todos os locais serem altos (4,9 a 9%). Grant *et al.*, (7); Stenton-Dozey *et al.*, (8) e Crawford *et al.*, (9) trabalhando em cultivos de mexilhões em regiões temperadas, obtiveram teores de matéria orgânica variando entre 3 a 7,5%, o que segundo eles, são valores altos. Entretanto, estes valores estão abaixo do que é encontrado naturalmente em Anchieta, mesmo em pontos afastados do cultivo, provavelmente devido à influência do rio Benevente, que possui um extenso manguezal em suas margens e, portanto, tem sedimentos com altos teores de matéria orgânica.

O sedimento foi bem selecionado como lama-arenoso na maioria das amostras, apresentando mais que 93% de areia fina e silte-argila em todas as coletas.

Conclusões

Devido às condições ambientais do local de implantação do parque de cultivo não serem consideradas ideais, com baixa profundidade e alto teor de matéria orgânica, os resultados sugerem que o cultivo de mexilhões está causando pouca interferência na comunidade macrobentônica, assim como os resultados obtidos para trabalhos similares em cultivos de moluscos (7; 10; 9). Segundo Marques (10) estes cultivos influenciam positivamente a pesca, na medida que proporcionam abrigo e alimento para a comunidade já presente no local.

Referências

[1] **Pearson, T.H.; Rosenberg, R.** 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology Annual Review 16, 229-311.

[2] **Gaston, G.R.; Rakocinski, C.F.; Brown, S.S.; Cleveland, C.M.** 1998. Trophic function in estuaries: response of macrobenthos to natural and contaminant gradients. Marine Freshwater Research, 49, 833-846.

[3] **Suguio, K.** 1973. Introdução à Sedimentologia. Edgard Blucher/EDUSP, São Paulo, 317pp.

[4] **Couto, E.C.G.; Almeida, M.V.O.; Lana, P.C.** 1995. Diversidade e distribuição da macroinfauna bêntica do Saco do Limoeiro – Ilha do Mel, Paraná –Publicação Especial Instituto Oceanográfico, São Paulo, (11), 239-247.

[5] **Borja, A.; Franco, J.; Pérez, V**. 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within european estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100-1114.

[6] **Suplicy, F.** 2000. A capacidade de suporte nos cultivos de moluscos. Panorama da Aqüicultura 10 (57), 21-24.

[7] **Grant, J.; Hatcher, A.; Scott, D.B.; Pocklington, P.; Schafer, C.T.; Winters, G.V.** 1995. A multidisciplinary approach to evaluating impacts of shellfish aquaculture on benthic communities. Estuaries 18, 124-144.

[8] **Stenton-Dozey, J.M.E.; Jackson, L.F.; Busby, A.J.** 1999. Impact of mussel culture on macrobenthic community structure in Saldanha Bay, South Africa. Marine Pollution Bulletin 39 (1-12), 357-366.

[9] **Crawford, C.M.; Macleod, C.K.A.; Mitchell, I.M.** 2003. Effects of shellfish farming on the benthic environment. Aquaculture 224, 117-140.

[10] **Marques, H.L.A.** 1998. Criação comercial de mexilhões. Ed. Nobel, São Paulo.

TAXA DE INFESTAÇÃO E ABUNDÂNCIA DE SIMBIONTES NAS CONCHAS DE *CLIBANARIUS VITATTUS* (BOSC, 1802) (CRUSTACEA, ANOMURA)

Trevine[1], V. C.; Costa, T. M.

[1]Unesp-Campus do Litoral Paulista – Praça Infante Dom Henrique, s/n, Pq. Bitarú – CEP: 11330-900 - São Vicente, SP
e-mail: vitrevine@csv.unesp.br

Palavras-chave: Ermitão, Epibiose, Decapoda, Cirripedia, Molusca

Introdução:

O processo de infestação, muito comum no ambiente marinho, consiste na colonização de superfícies vivas e não vivas por organismos sésseis, e sua fauna associada. Quando a infestação ocorre em um substrato vivo, ela é chamada epibiose.A freqüência e a intensidade da epibiose é freqüentemente relacionada com as limitações do substrato (1), sendo este o fator mais crítico para a colonização (2).

Uma grande variedade de espécies bênticas, sésseis ou de vida livre são encontradas associadas a conchas de gastrópodos habitadas por ermitões (3),(4),(5), como esponjas (6),(7),(8), hidrozoários (9),(10),(4), poliquetos (11), e até mesmo crustáceos anfípodos e porcelanídeos (12). Essas associações podem encaixar-se em relações de simbiose, hipersimbiose, comensalismo, parasitismo, ou mutualismo, sendo que as espécies associadas podem ser obrigatórias, facultativas, ou ainda acidentais (13). Entretanto, o maior beneficiado com esse tipo de associação é a comunidade de simbiontes, a qual melhora sua probabilidade de sobrevivência, pelo aumento de alimento disponível, pela proteção contra predadores móveis, e maior dispersão larval (14). De maneira geral, a epibiose é menos favorável para o hospedeiro (15),(1) já que o ermitão pode ser afetado com o aumento do peso de sua concha, dificultando seu deslocamento nos substratos não consolidados, ou ainda pode ser prejudicado pela competição por alimento com os epibiontes.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência (ou taxa) de infestação e abundância de simbiontes associados à concha de *Clibanarius vitattus* (Bosc,1802).

Material e métodos:

Área de estudo: A Praia dos Pescadores (23º 58’ 21 S 46º 23’35 W) localiza-se no canal estuarino de São Vicente, SP, Brasil, é um local rico em vida marinha, apesar de impactado pela ação humana, onde se pode observar moluscos, algas e crustáceos associados aos sedimentos não consolidados da região intertidal.

Método de amostragem: os ermitões foram amostrados manualmente pelo método de esforço de captura, aleatoriamente, por um período de 5 minutos, e com dois coletores, sempre no momento da maré baixa; as coletas foram mensais (Junho à Novembro de 2004). Ao término de cada coleta os ermitões foram ensacados individualmente, de modo a evitar mistura ou perda de epibiontes, etiquetados e congelados até momento da análise.

Procedimentos laboratoriais: em laboratório os ermitões foram identificados (16), mensurados (quanto ao comprimento do escudo cefalotoráxico, em mm), sexados e pesados (pesados com uma balança de precisão 0.05 g). Para pesagem dos ermitões as conchas foram quebradas (após análise dos epibiontes) e os ermitões retirados.

Registro dos simbiontes: Todas as conchas foram inspecionadas quanto à presença de epibiontes, tanto externas quanto internamente; quando presentes estes foram identificados até o menor taxa possível. Os diferentes grupos taxonômicos de simbiontes em cada exemplar de ermitão foram registrados e enumerados.

Resultados e Discussões:

Foram analisados um total de 185 ermitões no período de estudo, sendo 62 machos, 110 fêmeas, 7 intersexo e 6 conchas sem o ermitão presente, com uma taxa de infestação total de 89,2%. As fêmeas apresentaram uma taxa de infestação (58,8%) superior a dos machos (35,2%) e demais grupos (Fig 1).

Atribui-se a maior taxa de infestação de fêmeas devido à sua maior abundância entre as categorias. Esta maior quantidade seria uma conseqüência de uma estratégia adotada por *C. vitattus*, onde verifica-se uma estratificação da população: os indivíduos machos (os indivíduos maiores) estariam, provavelmente, em águas mais profundas, migrando apenas quando se aproximasse o período reprodutivo (17). Indivíduos em intersexo apresentaram uma baixa infestação (4,2%) provavelmente relacionada com o pequeno número de exemplares amostrados. Quanto às conchas amostradas sem ermitão observou-se a menor taxa de infestação (1,8%).Estando a concha vazia, ela sofrerá maior impacto das marés, e conseqüentemente, maior erosão, a qual aumentará a erosão atuando sobre os epibiontes, diminuindo o assentamento.

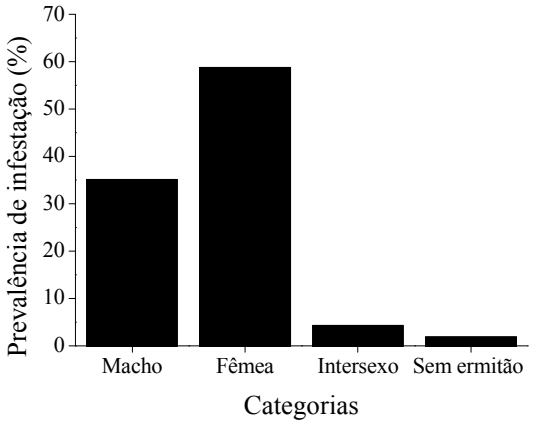


Figura 1: Prevalência de infestação (%) de *Clibanairus vitattus* em função das categorias demográficas e conchas sem ermitão, amostrados na Praia dos Pescadores, Estuário de São Vicente, no período de junho a novembro/2004.

A taxa de infestação total é bastante alta, o que pode ser explicado por diversos fatores, entre eles o fato da epibiose ser mais favorável do que negativa para os organismos epibiontes, o que pode refletir nas altas taxas observadas no presente trabalho, assim como o fato dos hospedeiros tolerarem estes simbiontes (18). Além disso, para os ermitões não estão disponíveis muitos mecanismos antiinfestação, aumentando ainda mais as probabilidades de assentamento. A ausência de um substrato consolidado na zona intertidal é um estímulo a mais para a infestação, visto que há competição por substrato adequado em um local de substratos não-consolidados.

Entre os organismos epibiontes, a maior abundância foi registrada para as cracas, seguida pelas larvas cipris (Cirripedia). A preferência da larva por conchas habitadas por ermitões pode ser devido a alguma influência do ermitão, da própria concha, ou ambos. As forças atrativas ainda estão por ser determinadas, apesar de se saber que a espécie e tamanho da concha, assim como presença do ermitão, estão de algum modo envolvidos com a metamorfose da larva (13).

Para as categorias analisadas, a abundância de cracas foi máxima exceto para as fêmeas. Quanto aos poliqueto, molusco, briozoário, larva cipris, peracarida e táxon 1, estes foram mais abundantes nos ermitões em intersexo (Fig 2). Os exemplares amostrados de peracarida encontravam-se dentro da concha vazia da craca, assim como alguns bivalves.

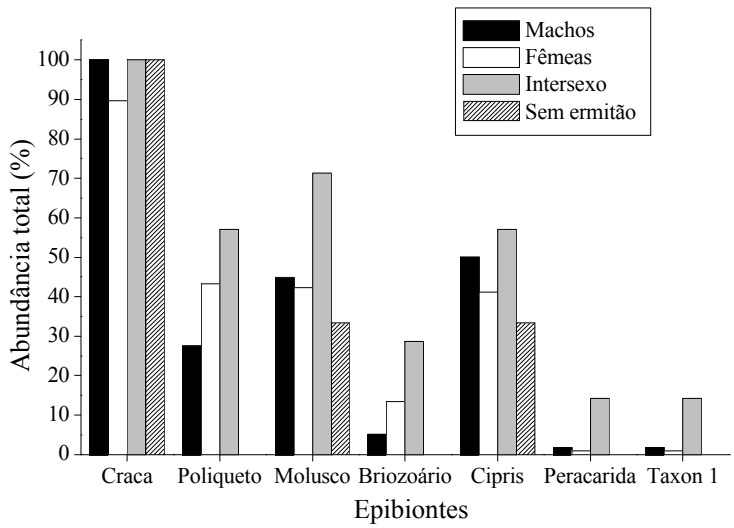


Figura 2: Abundância total de simbiontes nas conchas de *Clibanairus vitattus* em função das categorias demográficas e conchas sem ermitão, amostrados na Praia dos Pescadores, Estuário de São Vicente, no período de junho a novembro/2004.

Conclusões:

A maior taxa de infestação das fêmeas é um resultado da distribuição diferencial das categorias demográficas: número de machos aumenta apenas na época de reprodução, quando eles migram ao encontro do restante da população; indivíduos em intersexo também são menos freqüentes, apresentando baixa taxa de infestação conseqüente; além disso, estes ermitões em intersexo apresentam gônadas masculinas (Sant'Anna, comunicação pessoal), provavelmente seguindo os mesmos padrões comportamentais dos machos. As conchas sem ermitões são escassas pois há uma competição por conchas disponíveis (13).

A menor infestação em conchas sem ermitão também deve-se à sua baixa mobilidade, estando mais suscetível a ação das ondas, expondo os epibiontes à maiores chances de danos. O ermitão teria o papel de impedir a concha de afundar no substrato, o que impediria a oxigenação dos epibiontes.

A maior abundância de Cirripedia se reflete na abundância destes organismos no ambiente de estudo, visto a grande quantidade de larvas cipris amostradas.

Referências:

[1]**Wahl, M.** 1989. Marine epibiosis. I. Fouling and antifouling: some basic aspects. Marine Ecology Progress Series, 58: 175-189.

[2]**Ross, D. M.** 1983. Symbiotic relations. Pp 163-212 *in* Bliss, D. E. (ed.). The Biology of Crustacea, Volume 7. Academic Press, New York. xxvi + 338p.

[3]**Hazlett, B. A.** 1981. The behavioral ecology of hermit crab. Annu. Rev. Ecol. Syst., (12): 1-22.

[4]**Winkle, D. H.; Longnecker, K. & Blackstone, N. W.** 2000. The effects of hermit crabs on hydractiniid hydroids. Marine Ecology, 21(1): 55-67.

[5]**Reis, H.; Knauper, I. & Kroncke, I.** 2003. Invertebrate associations with gastropod shells inhabited by *Pagurus bernhardus* (Paguridae) – secondary hard substrate increasing biodiversity in North Sea softbottom communities. Oslo: Sarsia, 88: 404-414.

[6]**Sandford, F.** 1995. Shell/sponge switching by hermit crabs, *Pagurus impressus.* Invertebrate Biology, 4(1): 73-78.

[7]**Sandford, F. & Brown, C.** 1997. Gastropod shell substrates of the Florida hermit crab sponge, *Spongosorites suberitoides*, from the Gulf of Mexico. Bulletin of Marine Science, 61(2): 215-223.

[8]**Sandford, F. & Kelly-Borges, M.** 1997. Redescription of the hermit crab sponge *Spongosorites suberitoides* Diaz, Pomponi and Van Soest. Journal of Natural History, (31): 315-328.

[9]**Mills, C. E.** 1976. The association of hydractinid hydroids and hermit crabs, with new observations from north Florida. *In:* G. O. Mackie (ed.), Coelenterate ecology and behavior. Plenum Publishing Corporation. New York, p.744.

[10]**Weissinberger, E. J.** 1995. Association of the hermit crab *Pagurus longicarpus* Say, 1817, with symbiotic hydroids: consequences of predation by lobsters. Crustaceana, 68(6): 739-750.

[11]**Mercano, N. A. & Donaghy, C.** 1984. Modification of the shell-entry behavior of the hermit crab *Pagurus longicarpus* by the symbiotic polychaete *Lepidonotus sublevis*. Pennsylvania Academy of Science Newsletter, 42: 14.

[12]**Fotheringham, N.** 1976. Population consequence of shell utilization by hermit crabs. Tempe: Ecology, 57: 570-578.

[13]**Williams, J. D. & McDermott, J. J.** 2004. Hermit crab biocoenoses: a worldwide review of the diversity and natural history of hermit crab associates. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 305: 1-128.

[14]**Conover, M.R.** 1979. Effect of gastropod shell characteristics and hermit crabs on shell epifauna. J.exp.Mar.Biol.Ecol., 40: 81-94.

[15]**Abelló, P.; Villaneuva, R. & Gili, J. M.** 1990. Epibiosis in deep-sea crab populations as indicator of biological and behavioural characteristics of the host. Journal of Marine Biology U.K., 70: 687-695.

[16]**Melo, G. A. S.** 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Asracidea. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Editora Plêiade.

[17]**Lowery, W. A. & Nelson, W. G.** 1988. Population ecology of the hermit crab *Clibanarius vitattus* (Decapoda – Diogenidae) at Sebastian inlet, Florida. Journal of Crustacean Biology, 8(4): 548-556.

[18]**Key, M. M.; Jefries, W. B. & Voris, H. K. and Yang, C. M.** 1996. Epizoic bryozoans, horseshoe crabs, and other mobile benthic substrates. Bulletin of Marine Science, 58(2): 368-384.

UTILIZAÇÃO DO EX-NHI ORION COMO RECIFE ARTIFICIAL

Mauro, J.B.N.[1], Silva, A.S.[2], Santos, P.S.[3], Brandini, F.[4], Dias, G.T.M.[5], Rodriguez G., E.[6], Soares, H. C.[7]

[1]Petróleo Brasileiro S.A - PETROBRAS, Av. República do Chile 65, sala 602, Centro, Rio de Janeiro, RJ, CEP:20031-912, RJ, Brasil. janemauro@petrobras.com.br; [2]Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento-LACTEC; [3] Empresa Gerencial de Projetos Navais - EMGEPRON; [4] Universidade Federal do Paraná/CEM; [5] Universidade Federal Fluminense/Lagemar; [6] Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, [7] A.N.I. Consultoria em Comunicação Social.

Palavras Chave: pesca artesanal, recife artificial, ex-NHi Orion, descomissionamento

Introdução

A produção pesqueira artesanal no litoral do Rio de Janeiro está decrescendo significativamente devido, principalmente, à degradação costeira e a práticas de pesca não sustentáveis. Assim, faz-se necessária a implementação de ações com o intuito de promover a pesquisa de novas tecnologias para a recuperação dos recursos pesqueiros, incluindo a instalação de recifes artificiais em áreas estratégicas. Recifes artificiais, se adequadamente empregados, podem ser ferramentas importantes para promover a complexidade de habitats em benefício do homem e para a manutenção da biodiversidade[2]. O uso de recifes artificiais é uma prática comum em muitos países, embora no Brasil ainda existam poucas iniciativas . O Projeto Piloto Orion, aqui descrito, foi o primeiro a aplicar o estado da arte nas técnicas de preparo de navio com complexidade estrutural no Brasil e foi elaborado visando fornecer subsídios científicos para a discussão da viabilidade da estratégia de aplicação de estruturas marítimas descomissionadas com o intuito de promover a pesca de pequena escala e a conservação de recursos marinhos da região. Este projeto piloto foi uma iniciativa da Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e da Marinha do Brasil (MB) – representada pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) e pela Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) e contou com a participação de universidades, instituições de pesquisa e organizações não governamentais. A abordagem aplicada foi ampla e incluiu aspectos de preparo e descontaminação da estrutura, seleção de área, monitoramento ambiental e da estrutura, ações socioparticipativas e manejo sustentado do recurso.

Metodologia

Foi aplicada uma abordagem abrangente incluindo aspectos técnico/estratégicos e operacionais. Uma equipe multidisciplinar composta por engenheiros navais, geólogos, biólogos, oceanógrafos, sociólogos e comunicólogos, entre outros, foi envolvida nas diferentes fases do projeto. Vários processos foram implementados para atender aos requerimentos de um hábitat marinho produtivo e para evitar impactos negativos. As diferentes fases, descritas abaixo - diagnose do navio, preparo do casco, seleção da área, operação de reboque e instalação, monitoramento ambiental, monitoramento da estabilidade da estrutura, ações socioparticipativas e elaboração do plano de uso - demandaram um considerável esforço de coordenação entre as equipes operacionais.

1. Diagnose do navio – esta etapa abordou a história de atividades do navio, a história das cargas, as reformas, o inventário de resíduos, o descomissionamento e sua caracterização detalhada, identificando as condições pretéritas e atuais da estrutura. O ex-NHi Orion, de 145 pés e cerca de 15 m de altura, foi construído no Arsenal Naval do Rio de Janeiro e realizou viagens oceanográficas de 1965 até 2000. A diagnose indicou a necessidade de remoção dos resíduos de cada compartimento descrevendo sua classificação e quantificação e o potencial de riscos ambientais e de saúde associados, assim como um plano de destinação desses resíduos.

2. Preparo do casco – O preparo consistiu na remoção dos resíduos, limpeza e descontaminação, além da adaptação do navio como hábitat marinho. Seguiu-se as recomendações de guias de protocolos e procedimentos para recifes artificiais desenvolvidos nos Estados Unidos e Canadá[5]. Todo material avulso e equipamentos foram retirados, os tanques foram desgaseificados, óleos e graxas foram completamente removidos e o casco foi jateado para retirada da tinta anti-incrustante. Foram feitas 320 aberturas, com tamanhos e formatos variáveis, para passagem de fauna, mergulhadores, de luz e circulação da água de modo a potencializar os processos biológicos, facilitar seu afundamento e minimizar riscos aos mergulhadores científicos durante o monitoramento.

3. Seleção da área – foi realizada utilizando-se um sistema de informações geográficas (GeoMedia Professional) com dados secundários da área pré-selecionada, a região costeira entre os municípios de Cabo Frio e São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro. Dados ambientais (tipo de fundo, correntes, qualidade de água, como nutrientes, clorofila, Secchi, densidade de bentos, zooplâncton e ictioplâncton), socioeconômicos (pesca praticada na região, proximidade de comunidades de pescadores e presença de

áreas de proteção ambiental) e logísticos/operacionais (distância da costa, profundidade entre 20 e 40 m), foram submetidos a um processo de analise espacial. Identificou-se três áreas, classificadas em graus de prioridade e submetidas à avaliação da Autoridade Marítima, que autorizou a instalação do recife a 30 m de profundidade, numa área localizada a 25 km da costa do município de Quissamã, RJ. Um estudo sonográfico e batimétrico prévio foi efetuado na área escolhida de modo a garantir a ausência de obstáculos no fundo e avaliar as condições sedimentológicas locais (vide item 6).

4. Operação de reboque e instalação – o ex-NHi Orion foi rebocado pelo navio "Triunfo" da Marinha do Brasil desde a Baía de Guanabara até o ponto de afundamento ao largo de Quissamã, distante 128 milhas do porto de partida. O plano da operação incluiu o acompanhamento das condições meteorológicas através de um sistema de suporte a decisão, de modo a garantir condições meteorológicas adequadas para o reboque e para a operação de afundamento. Após a chegada no ponto de afundamento, em 27 de novembro de 2003, foram removidas as placas de aço-carbono utilizadas para vedar as aberturas feitas no casco e foram instaladas oito cargas explosivas de corte (AC *booster* de 200 g cada) abaixo da linha d'água, coberta por abafadores de areia para promover o afundamento com a menor onda de choque possível. Antes da detonação, foi realizada a avistagem de mamíferos e quelônios marinhos, evitando possíveis danos a esses organismos, embora as cargas fossem bastante conspícuas.

5. Monitoramento ambiental – foram realizadas seis campanhas de monitoramento trimestrais, pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), visando avaliar os efeitos do recife na hidrografia local, seus impactos na biota marinha de fundo não consolidado adjacente ao casco, quantificar a biomassa de peixes no casco e nas adjacências, avaliar o potencial do novo hábitat como berçário e refúgio para juvenis e espécies comerciais de peixes, além de quantificar a sucessão das espécies epilíticas. Realizou-se, também, uma campanha de pré-monitoramento no sítio de instalação e nas duas áreas controle adjacentes. As operações foram divididas em campanhas oceanográficas (levantamento de parâmetros físico-químicos da água: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, nutrientes, transparência (Secchi), pH, clorofila a, e do sedimento: granulometria e teor de matéria orgânica), campanhas de monitoramento pesqueiro, seguindo a metodologia adotada no programa REVIZEE, empregando-se as artes de pesca mais utilizadas na região (vide resumo *Avaliação Preliminar do Monitoramento Pesqueiro na Área de Assentamento do Casco do ex-NHi Orion*) e operações de censo visual para identificação da ictiofauna e determinação de sua abundância relativa e peso, e avaliação da bioincrustação para determinação do percentual de cobertura e peso dos organismos bentônicos, amostrados na popa, meia nau e proa do casco.

6. Monitoramento da estabilidade da estrutura – levantamentos sonográficos e batimétricos foram feitos antes da instalação do recife usando um sonar de varredura lateral (Coda DA 100/ EdgeTech 272 TD) e um ecobatímetro (Odom Digitrace) visando subsidiar a seleção do sítio de assentamento. Foi verificada a ausência de qualquer obstáculo que pudesse interferir no assentamento do recife e verificou-se que o fundo é composto principalmente por areia quartzosa fina e grossa, constituindo um substrato adequado para sua instalação. Após o assentamento, foram realizados dois outros levantamentos sonográficos, além de um levantamento sísmico (Chirp GeoStar-EdgeTech do Dept. de Oceanografia da UERJ) visando caracterizar as condições de estabilidade do recife sobre o fundo marinho.

7. Ações socioparticipativas – a comunicação socioparticipativa foi adotada ao longo de todas as fases de implementação do recife. Esta participação inicia-se na avaliação da eficiência da área selecionada em relação aos pesqueiros e artes de pesca utilizados na região, por meio da realização de um levantamento junto às comunidades pesqueiras da Bacia de Campos com o objetivo de mapear a dinâmica das frotas pesqueiras artesanais. Um amplo conjunto de ações foi promovido para integrar e informar às partes interessadas sobre os objetivos, metodologias e resultados do Projeto Orion. A maior parte das ações foi direcionada para o público-alvo do projeto, os pescadores artesanais da região, mas também foram envolvidos representantes de diferentes setores da sociedade, tais como instituições governamentais, cientistas e ambientalistas, entre outros. Foram realizadas apresentações nas diversas colônias e associações de pesca da região, adequando-se a linguagem científica àquela do público-alvo. Um Grupo Acompanhamento Comunitário (GAC) foi formado com representantes das três comunidades localizadas diretamente na área de influência do recife (Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes; Barra do Furado, no município de Quissamã; e município de Macaé). Esse grupo tem um papel de multiplicação das informações nas suas comunidades, tendo participado de várias atividades relacionadas ao desenvolvimento do projeto, como visitas ao casco já preparado e às instalações do IEAPM, além de embarcar e participar ativamente nas campanhas de monitoramento e participar de cursos. Foi concebido um plano de gestão de uso do recife para seu manejo sustentado dos recursos que será consolidado e aplicado após a obtenção dos resultados finais do monitoramento.

Resultados

A instalação ocorreu sem incidentes e o navio afundou 18 minutos apos a detonação das cargas. Foi realizada uma inspeção por mergulhadores, observando que o assentamento do casco foi adequado e que todas cargas foram detonadas. O monitoramento da estabilidade da estrutura realizado a posteriori demonstrou que a composição granulométrica das imediações permanece igual a identificada antes do assentamento.

Os resultados do monitoramento ambiental apontam para um significativo potencial produtivo do recife. Após 6 campanhas, realizadas ao longo de um ano e meio, foram identificadas 26 espécies de organismos incrustantes e 11 espécies de peixes recifais no navio. A fauna epilítica foi inicialmente dominada por hidrozoários e briozoários, sucedidos por cirripédios e moluscos bivalves e uma espécie de anêmona não identificada, entre outros organismos, apresentando porcentagem de cobertura e biomassa crescentes ao longo do tempo. Dentre os peixes, as famílias dominantes foram Blenidae, Haemulidae, Monacanthidae e Serranidae, incluindo indivíduos juvenis e adultos.

Os dados das campanhas de pesca demonstraram um contínuo aumento da produção na área do recife, o que não foi evidenciado nas áreas controle (vide resumo *Avaliação Preliminar do Monitoramento Pesqueiro na Área de Assentamento do Casco do ex-NHi Orion*).

As ações socioparticipativas foram fundamentais para a compreensão sobre os objetivos e importância da pesquisa científica relacionada ao projeto, para a troca de conhecimentos e para a criação de um ambiente de confiança, indispensável para o trabalho comunitário.

Conclusões

Muitos estoques pesqueiros nas águas costeiras do Rio de Janeiro encontram-se, hoje, próximo a seus limites mínimos sustentáveis. Nesse sentido, a instalação de recifes artificiais pode ser uma das possíveis estratégias para minimizar os impactos oriundos desse declínio. Esse artigo discute e exemplifica a aplicação de um processo estado da arte para implementação de recifes artificiais usando uma estrutura marítima descomissionada. Embora outros recifes artificiais tenham sido implementados no Brasil, o Projeto Orion incorporou uma metodologia mais ampla, envolvendo processos de preparo do casco, um monitoramento ambiental abrangente, ações socioparticipativas integradas através do Grupo de Acompanhamento Comunitário, e o delineamento das primeiras diretrizes para a gestão de um recife. Esses processos assumem um importante papel para promover a sustentabilidade, na medida em que aproxima as partes interessadas do conhecimento científico. A autorização e o acompanhamento das diferentes etapas do projeto pelo IBAMA, conferem uma validação adicional à sua execução, que cumpriu, ainda, as normas e acordos internacionais para evitar a poluição no mar (p.ex. MARPOL, Convenção de Londres e Protocolo 76 desta Convenção). Em conclusão, a experiência do Projeto Orion representa uma base para a melhoria de quatro processos de recifes artificiais que podem ser aplicados para o desenvolvimento de um protocolo padrão de uso de estruturas navais descomissionadas para aplicações ambientais e pesqueiras: 1) a aplicação de um protocolo de limpeza e preparo com alto grau de segurança ambiental; 2) o processo de seleção de área; 3) a metodologia de envolvimento social, e 4) um protocolo completo de monitoramento implementado. Finalmente, ressalta-se que é necessário ampliar a discussão na sociedade brasileira sobre recifes artificiais e espera-se que o Projeto Orion estimule um debate produtivo e informativo sobre os benefícios e limitações da instalação de recifes artificiais.

Referências

[1] PADCT, 2003, Recifes Artificiais Marinhos: uma Proposta de Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento da Pesca Artesanal através da Criação de um "Parque" Marinho na Costa do Estado do Paraná. Frederico Pereira Brandini (coordenador), Relatório não publicado, Ministério de Ciência e Tecnologia, Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico III -Ciências Ambientais (PADCT/CIAMB). 167p.

[2]BUCKEY , R.M. 1985. Habitat enhancement and urban recreational fishing. In: F.M D Itri (ed.) Artificial reefs: marine and freshwater applications. Lewis Publishers, Inc. Michigan, USA. p. 365-382.

[3]ALENCAR C.A.G, SILVA, A.S. & CONCEIÇÃO R.N.L. 2003. Texto básico de nivelamento técnico sobre recifes artificiais marinhos. Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP-PR) Brasília, DF. 51 p.

[4]ENVIRONMENT CANADA, 1998. Cleanup Standards for Ocean Disposal of Vessels. Artificial Reef Society of British Columbia website. [www.artificialreef.bc.ca/ARresources/cleanup_standards.html].

[5]USFWS, 1997. United States Fish and Wildlife Services - Guidelines for artificial reef materials. Artificial Reef Subcommittee of the Technical Coordinating Committee Gulf States marine Fisheries Commission N. 38, January, 1997. 118p.

MACROALGAS DE DOIS MANGUEZAIS DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR – NÚCLEO PICINGUABA (UBATUBA-SP)

Cristina A. G. Nassar & Gisa Eneida M. Machado

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia-Departamento de Botânica
Ilha do Fundão – Rio de Janeiro – RJ
CEP 21.944-970
e-mail: nassarc@biologia.ufrj.br

Palavras-chave: manguezal, macroalgas, Picinguaba

Introdução

O estudo avalia as espécies de macroalgas que crescem sobre troncos nos manguezais dos Rios da Fazenda e Rio Picinguaba, no Parque Estadual da Serra do Mar (núcleo de Picinguaba), no Município de Ubatuba (SP). Uma das características que diferenciam os rios, é a presença no rio da Fazenda de uma vegetação arbórea em reconstituição, após sua destruição em 2000.

Metodologia

As amostras foram coletadas trimestralmente em 2004 em 3 pontos: "A" a montante, "B" intermediário e "C" a jusante dos rios. Em cada ponto foram coletadas dez amostras aleatórias, cada uma correspondendo a raspagem de uma faixa de 10 cm de largura em torno de um tronco de árvore. No laboratório as amostras foram lavadas e triadas até o nível de espécie. Em seguida as amostras foram secas e pesadas para a determinação da massa seca (g/m^2).

Resultados e discussão

Nos manguezais estudados foram identificadas 13 espécies de macroalgas coletadas nas amostras nos troncos (Tab 1). Nas coletas por busca foram encontradas ainda *Gayralia oxysperma* (Kütz.) K. L. Vinogr. ex Scaget et al., *Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Grev. ex Harv. in Hook. e *Bostrychia tenella* (J. V. Lamour.) J.Agardh. O número de espécies encontradas foi semelhante ao observado para outros manguezais brasileiros (1).

Rio	Fazenda												Picinguaba											
Pontos de coleta	A				B				C				A				B				C			
Meses de coletas	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
Boodleopsis pusillum						+			+	+						+				+		+		+
Bostrychia calliptera		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bostrychia moritziana	+	+	+	+		+		+		+		+	+			+	+			+	+	+		+
Bostrychia radicans	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Caloglossa leprieurii			+			+			+							+		+		+	+	+	+	
Caloglossa ogasawaraensis				+	+						+							+	+			+		
Catenella caespitosa	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
Chaetomorpha sp					+	+												+						
Cladophora vagabunda	+				+				+	+														
Compsopogon sp																					+			+
Enteromorpha flexuosa					+	+						+										+	+	
Rhizoclonium africanum												+				+	+			+				
Rhizoclonium riparium	+				+	+			+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabela 1: Lista das espécies encontradas nas amostras quantitativas.

As espécies do gênero *Bostrychia* apresentaram a maior percentagem de plantas férteis, com a predominância de plantas tetrasporofíticas sobre as gametofíticas (Tab. 2). Este gênero foi o mais bem representado, tanto em termos de percentagem de ocorrência nas amostras, quanto em biomassa, em especial, *B. radicans* (Mont.) Mont. in Orbigny.

Rio		Fazenda												Picinguaba											
Ponto		A				B				C				A				B				C			
Meses		março	junho	setembro	dezembro	março	junho	setembro	dezembro	março	junho	setembro	dezembro	março	junho	setembro	dezembro	março	junho	setembro	dezembro	março	junho	setembro	dezembro
Bostrychia calliptera	**E**			0	0	0	0	0	0	0	10	0	0				0	33	25	10	0		40	0	0
	♀			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	10	0		0	0	0
	♂			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	30	0		0	0	0
Bostrychia Moritziana	**E**	20	55	0	30	0		87	60			0	80	0		0	0	0		0		0		0	43
	♀	0	22	0	0	0		12	0			0	0	0		0	0	0		0		0		0	0
	♂	0	0	0	0	0		0	0			0	0	0		0	0	0		0		0		0	0
Bostrychia Radicans	**E**	44	70	11	10	100	60	30	30	67	90	50	50	0	50	10	0	0	90	28	40	57	33	30	33
	♀	0	60	11	30	20	80	20	60	33	40	60	90	0	70	0	0	0	0	14	0	57	11	30	0
	♂	0	10	0	20	20	0	10	0	10	0	20	0	0	2	0	0	0	80	14	0	0	11	30	22
Catenella Caespitosa	**E**	0	0	20	55	75	0	0	0	0	0	0	29	0	44	0	11	0	33			0	0	0	0
	♀	0	15	0	22	22	44	0	25	0	0	0	0	0	44	10	11	0	66			0	0	0	0
	♂	0	43	0	22	0	44	0	12	0	0	0	0	0	33	10	0	0	0			0	0	10	0

Tabela 2: Percentagem de plantas férteis por pontos de coleta. (E) planta esporofítica; (♀) planta gametofítica feminina e (♂) planta gametofítica masculina

A maior média da massa seca das amostras (Fig. 1) foi observada no ponto B do Rio da Fazenda no mês de setembro (méd. 160,17; desv. 75,51 g/m^2), já a menor foi observada no ponto B do Rio Picinguaba no mês de março (méd. 24,85; dev. 23,8 g/m^2). Os valores de massa seca observadas se encontram dentro da variação mencionada para a Baía de Babitonga em Santa Catarina (1). Houve uma tendência de ocorrência de baixa massa seca no mês de março, nos dois rios estudados.

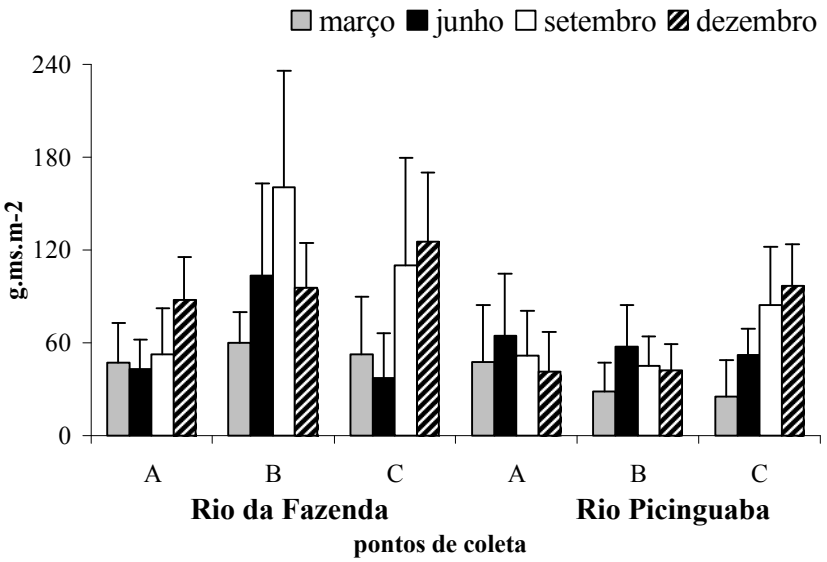


Figura 1: Variação da massa seca (média e desvio padrão) das amostras por ponto nos diferentes meses de coleta.

A análise de grupamento (Fig. 2) evidenciou três grupos distintos, onde as amostras do grupo 1 foram reunidas por apresentarem as maiores biomassas, sempre representadas pela espécie *B. radicans* (méd. 88,4; desv. 18,1 g/m^2). As amostras reunidas no grupo 2 apresentaram os maiores valores de biomassa para a espécie *B. calliptera* (méd. 23,8; desv.14,0 g/m^2). O grupo 3 reuniu as amostras de todos os pontos, tendo como característica comum, a presença da *B. calliptera* (méd. 2,3; desv. 3,4 g/m^2), *C. caespitosa* (Winther) L.M. Irvine in Parke & Dixon (méd. 11,8; desv. 11,1 g/m^2), e *B. radicans* (méd. 29,3; desv. 9,8 g/m^2), esta última com biomassa menor que no grupo 1. Foi observada uma correlação negativa ($r=-0,48$; $p<0,05$) entre a circunferência dos troncos amostrados e a biomassa total das amostras. No rio da Fazenda os troncos

apresentam menor circunferência (méd. 10,5; desv. 7,0 cm) em relação ao rio Picinguaba (méd. 12,8; desv. 8,1 cm).

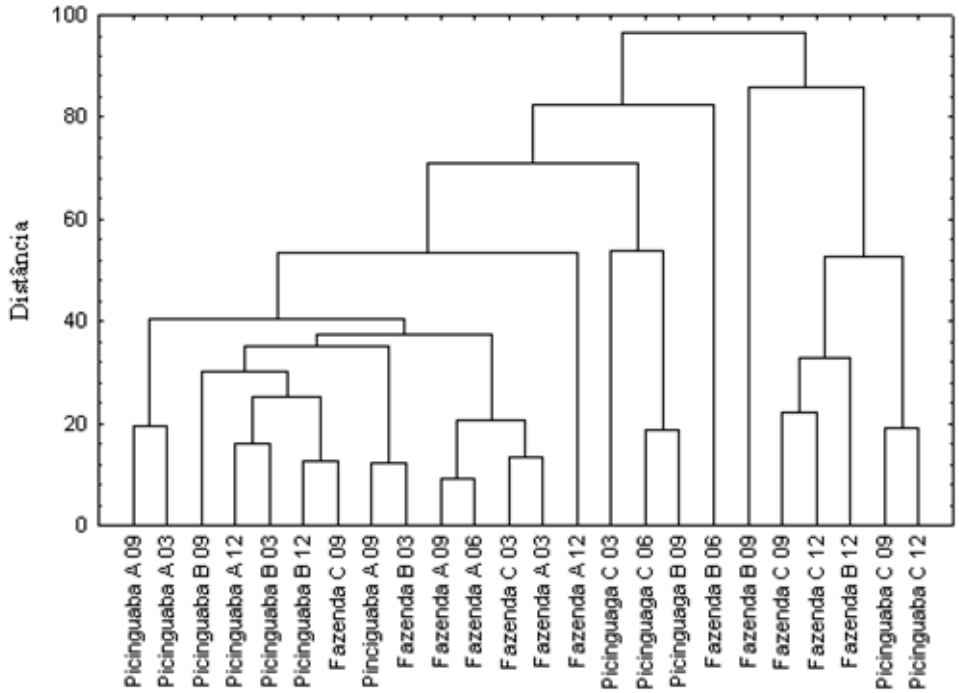


Figura 2: Análise de grupamento entre a média das amostras do Rio da Fazenda e Rio Picinguaba nas 3 áreas estudadas (A,B e C) e nos 4 meses de coleta (março-03, junho – 06, setembro-09 e dezembro-12).

A espécie *B. calliptera* (Mont.) Mont teve maior ocorrência nos pontos a jusante dos rios, enquanto a *B. morritziana* (Sond, ex Kütz) J. Agardh foi mais expressiva nos pontos a montante.

Em campo foi observado que no rio da Fazenda a vegetação é menos densa, o que favorece a chegada de luz aos troncos, e conseqüentemente, o crescimento das algas. A média das amostras no rio Fazenda foi 81,1 g/m^2 (55,4 g/m^2), já no Rio Picinguaba a média alcançada pelas amostras foi 52,9 g/m^2 (33,1 g/m^2).

Todas as espécies encontradas são com freqüência mencionadas para os manguezais brasileiros (2). Não foi observada uma variação na dominância das espécies ao longo do ano, o que já mencionado para o manguezal da Ilha do Cardoso, também em São Paulo (3).

Conclusão

Não foi observada uma tendência de variação da biomassa ao longo do ano e nem diferenças marcantes entre os pontos de coleta.

Referências:

[1] **Cunha, S.R. & Costa, C.S.b.** 2002. Gradientes de salinidade e freqüência de alagamento como determinantes da distribuição e biomassa de macroalgas associadas a troncos de manguezais na Baía de Babitonga, SC. Notas Téc. Facimar, 6:93-102.

[2] **Oliveira, E. C. de**.1984. Brazilian mangal vegetation with special emphasis on the seaweeds. In. Hydrobiology of the mangal. Ed. Por & Por (eds). Dr. Junk Publishers. pág. 55-65.

[3] **Yokoya, Plastino, Braga, Fujii, Cordeiro-Marino, Eston & Harari**. 1999. Temporal and spatial variations in the structure of macroalgal communities associated with mangrove trees of Ilha do Cardoso, São Paulo State, Brazil.

ESTUDO PRELIMINAR DAS MACROALGAS DA REGIÃO SUBLITORÂNEA ADJACENTE À COMPANHIA SIDERURGICA DE TUBARÃO (ES)

Cristina A. G. Nassar; Rafael Loureiro & Gisa Eneida M. Machado

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia-Departamento de Botânica
Ilha do Fundão – Rio de Janeiro – RJ
CEP 21.944-970
e-mail: nassarc@biologia.ufrj.br

Palavras-chave: macroalgas, CST, biomassa

Introdução

As modificações físicas profundas impingidas aos ambientes costeiros, como aquelas proveniente de operações de dragagens ou descarte de material particulado, podem causar imensos danos a um ecossistema, podendo mesmo levar a extinção pontual de espécies (1). As algas marinhas bentônicas são consideradas bons organismos para a indicação de ambientes impactados (2, 3). Dentre as características mais relevantes, pode-se destacar o fato de serem em sua maioria, macroscópicas e sésseis. Os dados apresentados se referem à caracterização inicial de uma área a ser dragada próxima a baía do Espírito Santo, nas adjacências da Companhia Siderúrgica de Tubarão.

Metodologia

As amostras foram coletadas em junho de 2004 (3 réplicas por estação) através de mergulho autônomo nas seguintes profundidades: #1 – 3 metros; #2 – 7 metros; #3 – 4 metros e #4 – 5 metros. Todas as amostras foram coletadas sobre um banco de algas calcárias que formam concreções planas, cuja espessura variou de alguns centímetros a indeterminado. A amostragem consistiu da completa remoção da cobertura de macroalgas de um quadrado de 50 cm de lado. As amostras foram triadas até o nível de espécies e pesadas em balança digital, os valores obtidos foram transformados em g/m^2. Para cada estação foram calculados os índices de Riqueza de Espécies, diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou . Na análise de grupamento entre as estações de coleta foi utilizado o Índice de Manhattan e o método de aglomeração por média não ponderada.

Resultados

Do total de espécies encontradas (33 espécies), 31 pertenciam ao Filo Rhodophyta (94%), 1 ao Filo Phaeophyta (3%) e 1 ao Filo Chlorophyta (3%). A Ordem mais representativa foi a Ceramiales com 10 espécies, seguida da Ordem Corallinales com 6 espécies.

Apesar de todas as espécies terem sido coletadas sobre algas calcárias não articuladas, houve uma grande variação nos valores de massa úmida entre as amostras. Na estação 1 as espécies que apresentaram maior massa foram *Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kütz.(180,4 ±107,9 g/m^2), *Corallina panizoi* Schnetter & U. Richt. (331,1 ±302,5 g/m^2) e *Arthrocardia flabellata* (Kütz.) Manza (94,9±147,2 g/m^2). Na estação 2 as espécies mais representativas foram *Cryptonemia seminervis*(C.Agardh) J. Agardh (303,3 ±154,7 g/m^2) e *Plocamium brasiliensis* (Grev. In J.St-Hil.) M. Howe & W. R. Taylor (94,9 ±70,1 g/m^2). Já na estação 3 as principais espécies foram *A. flabellata* (26,4±±35,5 g/m^2) , *Botryocladia occidentalis* (Boergensen) Kylin (56,0±74,1 g/m^2), *C. seminervis* (36,3±34,5 g/m^2) e *Gracilaria* sp. (39,5 ±51,7 g/m^2). Na estação 4 , novamente as mais expressivas foram *C. seminervis* (180,5 ±270,3 g/m^2) e *P. brasiliensis* (97,6 ±154,7 g/m^2).

A elevada massa úmida das espécies presentes nas amostras, fez com que a análise de grupamento segregasse a estação 1 (845,2±2576,4 g/m^2) das demais. Já a estação 3 não se reuniu as demais por apresentar a menor massa (285,5±142,7 g/m^2) e distribuição mais equilibrada das espécies. As estações 2 (504,0±251,5 g/m^2) e 4 (493,8±660,5 g/m^2) foram reunidas em função das espécies em comum e por ambas apresentarem valores intermediários de massa úmida das espécies principais.

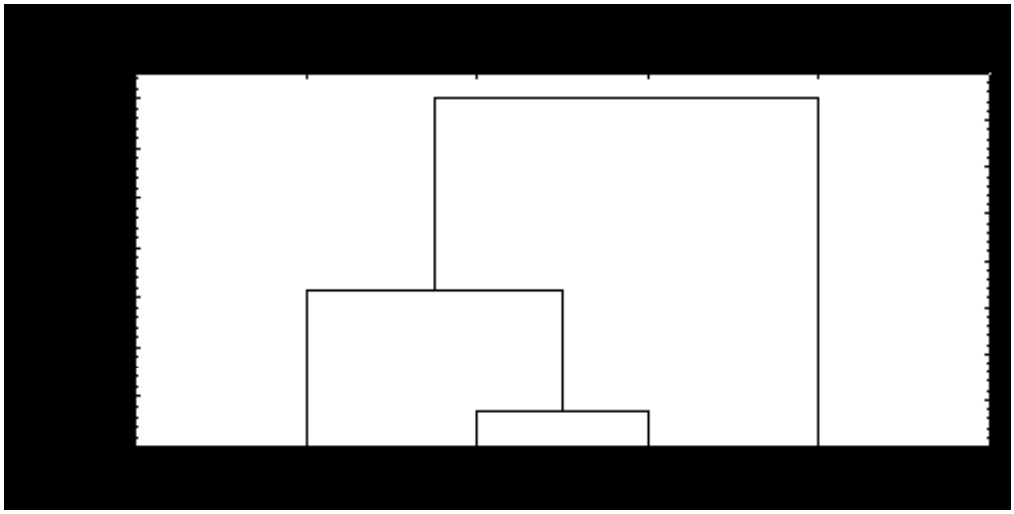


Figura 1: Análise de grupamento entre as estações de coleta.

A estação que apresentou o maior índice de diversidade, uniformidade e riqueza foi a 3, por outro lado o menor valor de riqueza e uniformidade ficou com a estação 4, e o menor de diversidade com a estação 2 (Tab. 1).

Indice / estação	#1	#2	#3	#4
Diversidade	1,85	1,42	2,34	1,65
Uniformidade	0,59	0,61	0,72	0,57
Riqueza	3,41	3,21	4,24	2,74

Tabela 1. Indices Ecológicos das comunidades algas marinhas bentônicas por estação de coleta.

Discussão e conclusão

O baixo número de algas pardas com freqüência é considerado como indicativo de ambientes impactados (4,5), no entanto, a ocorrência quase que exclusiva de algas vermelhas nas amostras, certamente está relacionada a grande quantidade de sedimento em suspensão e baixa luminosidade na área da amostragem. A turbidez da água, por duas vezes, impossibilitou a realização da coleta.

A comunidade analisada é bastante diferente da observada na praia, onde apesar das algas vermelhas ocorrerem, existe uma forte contribuição das demais divisões (6). Alguns gêneros, como *Sargassum, Ulva*, *Halimeda* e *Padina,* que ocorrem nas praias adjacentes não foram observados no fundo. Por outro lado, espécies como *Craspedocarpus jolyi* (Oliveira) Schneider, *Calliplepharis fimbriata* (Grev.) Kütz., *Haloplegma duperreyi* Mont., *Compsothamnion thuyoides* (Sm.) F. Schmitz in Schmitz et Hauptfleish e *Rhipiliopsis stri* (Earle & Young) Farghaly & Denizot, não são encontradas nas praias.

O aumento de material em suspensão oriundo das atividades de dragagem que, eventualmente, ocorrão na área poderão alterar a composição específica, os valores de cobertura e biomassa das espécies ali existentes (7,8). O tamanho da área afetada pela sedimentação, irá depender do transporte pelas correntes dominantes (9).

A ocorrência de um banco de algas calcárias deve ser destacada, em função da fragilidade dessa comunidade e da conservação dos recursos aquáticos da região. Na Europa, devido a baixa taxa de crescimento dessas algas, elas são consideradas como um recursos natural não renovável e todo o ambiente proporcionado por ela como ecologicamente frágil (10).

Bibliografia

[1] **Chapman, P.M.**1995. Ecoxicology and pollution – Key issues. Mar. Pull. Bull. 31(4-12):167-177.

[2] **Gorostiaga, J.M. & Díez, I.** 1996. Changes in the sublittoral benthic marine macroalgae in the polluted area of Abra de Bilbao and proximal coast (Northern Spain). *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 130:157-167.

[3] **Díez, I; Secilla, A; Santolaria, A & Gorostiaga, T.M.** 1999. Phytobenthic intertidal community structure along na environmental pollution gradient. Mar. *Poll. Bull.* 38(8):646-654.

[4] **Borowitzka, M.A** 1972. Intertidal algal species diversity and the effect of pollution. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 23: 73-84.

[5] **Brown, V. B; Davies, S.A & Synnot, R. N**. 1990. Long-term monitoring of the effects of treated sewage effluent on the intertidal macroalgas community near Cape Schanck, Victoria, Australia. *Botanica Marina* 33: 85-98

[6] **Cepemar.** 1993. *Relatório Técnico de Caracterização do Litoral Adjacente a Companhia Siderúrgica de Tubarão – Fitobentos.*

[7] **Devinny, J.S. & Volse, L.A**. 1978. Effects of sediments on the development of *Macrocystis pyrifera* gametophytes. Mar. Biol. 48:343-348.

[8] **Cox, E.J. & Norton, T.A.** 1994. The effects of stress on benthic algal communities. In Water Quality and Stress Indicators in Marine and Freshwater Ecosystems. Fresh Water Biological Association. 1-14.

[9] **Hauton, C.; Hall-Spencer, J.M. & Moore, P.G. 2003**. An experimental study of the ecological impacts of hydraulic bivalve dredging on maerl. Journal of Marine Science. 60:381-392.

[10] **Wilson, S; Blake, C.; Berges, J.A. and Maggs, C.A.** 2004. Environmental tolerances of free-living coralline algae (maerl): implications form European marine conservation. Biological Conservation 120(2): 279-289.

VARIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DAS MACROALGAS EPÍFITAS EM *SARGASSUM VULGARE* C. AGARDH (PHAEOPHYCEAE, FUCALES) DA BAÍA DA ILHA GRANDE, AO LONGO DO ANO

Sá, A. D. F.[1]; Széchy, M. T. M.
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, bloco A, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Ilha do Fundão, CEP: 21941-590, sala A0 - 87. [1] andersondomenique@ig.com.br

Palavras chave: Angra dos Reis, biomassa, epifitismo, *Sargassum*, sazonalidade.

Introdução

Bancos de *Sargassum* são comuns nos costões rochosos do litoral do Estado do Rio de Janeiro, particularmente na Baía da Ilha Grande, onde ocorrem na zona sublitorânea rasa (1). Esta macroalga serve de substrato para uma diversificada flora ficológica (2). A relação entre o grau de desenvolvimento das plantas-substrato e a abundância das macroalgas epífitas é discutida para algumas espécies de *Sargassum*. Para *S. cymosum* C. Agardh de Ubatuba, o aumento do grau de epifitismo no verão foi relacionado ao maior número de ramos maduros e senescentes da planta-substrato (3). Ainda em Ubatuba, foi encontrada relação inversa entre a biomassa de *S. cymosum* e a intensidade de epifitismo por espécies de *Hypnea* J.V. Lamour. (4). Por outro lado, na Baía de Sepetiba, foi obtida relação positiva entre a abundância de *Sargassum* spp. e a epífita *Hypnea musciformis* (Wulfen *in* Jacq.) J.V. Lamour., que alcançaram pico de biomassa no período primavera/verão (5).

Este trabalho teve por objetivo descrever a abundância das macroalgas epífitas por planta de *S. vulgare* C. Agardh, em quatro épocas do ano, correlacionando a biomassa das epífitas com o desenvolvimento vegetativo da planta-substrato. Nossa hipótese de estudo é que a relação entre a abundância das macroalgas epífitas e o desenvolvimento vegetativo da planta-substrato não é linear.

Material e Métodos

O estudo baseou-se em dados tomados em um banco localizado na Praia das Gordas, em Angra dos Reis, Baía da Ilha Grande, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro (Fig. 1).

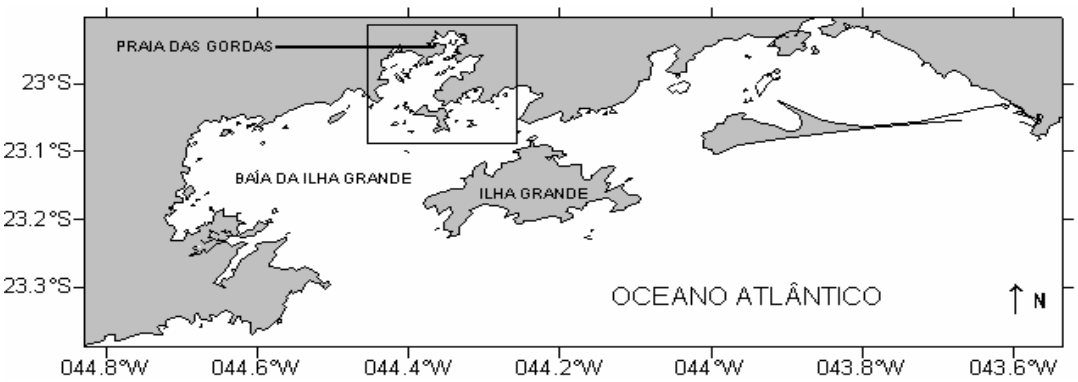


Figura 1: Localização geográfica da área de estudo.

Vinte plantas de *S. vulgare* foram coletadas em fevereiro (verão), maio (outono), julho (inverno) e outubro (primavera) de 2001, aleatoriamente, ao longo de uma corda de 20 m de comprimento, estendida sobre o banco de *Sargassum* na zona sublitorânea, a aproximadamente 1 m de profundidade na maré alta. As macroalgas epífitas, exceto as incrustantes, foram separadas das plantas-substrato, agrupadas por tipo morfofuncional, seguindo classificação adotada na literatura (2), secas em estufa e pesadas em balança com 0,01 g de precisão.

O grau de desenvolvimento vegetativo das plantas de *Sargassum* foi estimado através de duas variáveis: massa úmida e altura máxima do talo. A abundância das macroalgas epífitas foi estimada através da massa seca.

A correlação entre a massa seca das epífitas e a altura máxima e a massa úmida de *S. vulgare* foi calculada com índice não paramétrico (Spearman), já que os dados brutos não passaram no teste de normalidade. A existência ou não de diferenças significativas de massa seca das epífitas dos diferentes tipos morfofuncionais entre as épocas do ano foi testada pelo teste de Kruskall-Wallis ($p < 0,001$), seguido do teste de Dunn ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Em todas as épocas do ano, as calcárias articuladas foram as epífitas mais representativas. Por outro lado, as epífitas foliáceas foram as menos representativas, principalmente no outono e inverno (Tab. 1).

Tipos	Verão (n = 20)	Outono (n = 19)	Inverno (n = 20)	Primavera (n = 19)
Filamentosa	0,009 ± 0,020	0,010 ± 0,004	0,009 ± 0,001	0,012 ± 0,004
Foliácea	0,009 ± 0,006	0,004 ± 0,005	0,001 ± 0,003	0,009 ± 0,023
Macrófita corticada	0,051 ± 0,049	0,016 ± 0,028	0,008 ± 0,008	0,028 ± 0,032
Calcária articulada	0,094 ± 0,013	0,090 ± 0,148	0,018 ± 0,015	0,037 ± 0,032

Tabela 1: Massa seca das macroalgas epífitas de diferentes tipos morfofuncionais em *Sargassum vulgare*, em quatro épocas do ano (média aritmética ± desvio-padrão).

Os tipos morfofuncionais de epífitas mostraram elevados coeficientes de variação nas diferentes épocas do ano (c.v. > 60%), exceto as filamentosas (c.v. < 50%). A menor variação dentre as filamentosas pode ser relacionada à sua estratégia oportunista, com elevadas taxas de crescimento e reprodução (6).

A massa seca total de epífitas por planta-substrato variou de 0 a 0,61 g. A abundância das macroalgas epífitas foi maior no verão e no outono, diminuindo significativamente no inverno e na primavera (Fig. 2).

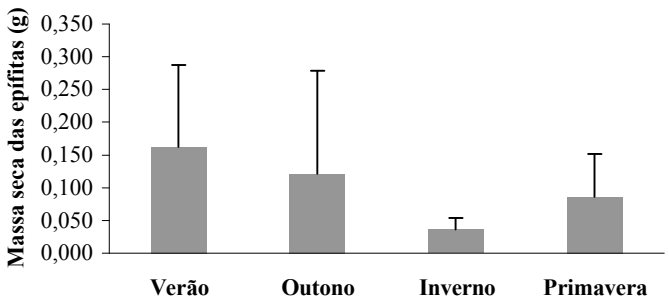


Figura 2: A abundância das macroalgas epífitas (massa seca total) por planta de *S. vulgare*, por época do ano (média aritmética ± desvio-padrão, n = 20).

A população de *S. vulgare* mostrou pico de desenvolvimento no verão, diminuindo nitidamente em direção ao inverno e primavera, quando foram notados os menores valores de altura e massa úmida (Fig. 3). Este padrão sazonal é similar ao descrito para espécies de *Sargassum* do litoral sudeste por outros autores (4 e 7), mas difere do encontrado para *S. cymosum* do litoral de São Paulo (3).

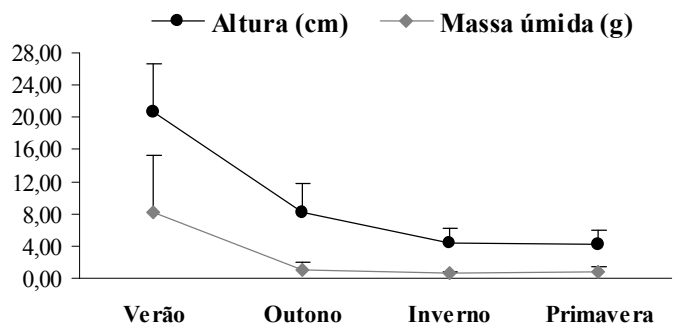


Figura 3: Altura (cm) e massa úmida (g) de *S. vulgare*, por época do ano (média aritmética ± desvio-padrão, n = 20).

Os picos de massa seca das epífitas dos diferentes tipos morfofuncionais não foram coincidentes ao longo do ano, ocorrendo ora na primavera ora no verão, com exceção das calcárias articuladas, cujas massas secas não apresentaram diferenças entre as quatro estações do ano.

Os diagramas de dispersão (Fig. 4 e 5) não indicaram com clareza a relação entre o desenvolvimento vegetativo da planta-substrato e a abundância das macroalgas epífitas, apesar de terem sido encontradas correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre a massa seca total de epífitas e altura ($\rho = 0,50$) e massa úmida ($\rho = 0,41$) de *S. vulgare* ($n = 78$). Dentre outros fatores, o grau de desenvolvimento da planta-substrato parece favorecer o epifitismo, como afirmado por outros autores (5), mas este não deve ser interpretado como fator principal para explicar as variações temporais observadas.

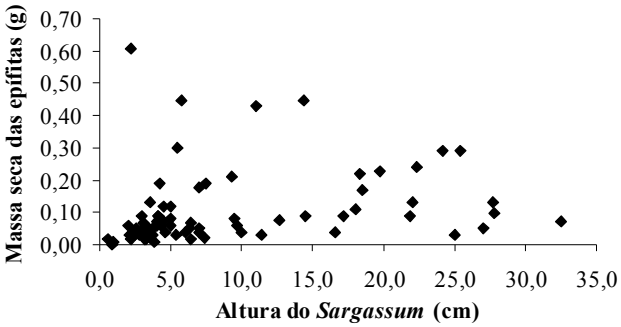


Figura 4: Relação entre a altura do *S. vulgare* e a massa seca das epífitas.

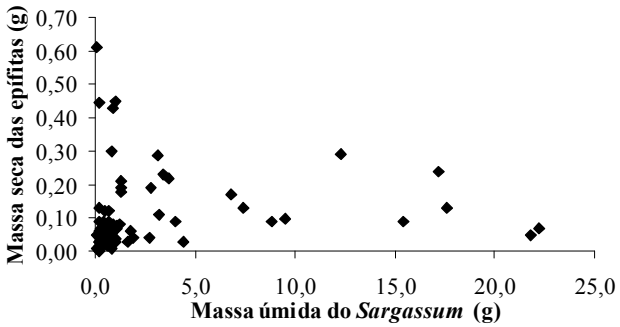


Figura 5: Relação entre a massa úmida do *S. vulgare* e a massa seca das epífitas.

Conclusões

Conforme o esperado, a abundância das macroalgas epífitas e o desenvolvimento vegetativo de *S. vulgare* variaram ao longo do ano. No entanto, a relação entre *S. vulgare* e as macroalgas epífitas mostrou-se bastante complexa, não devendo ser interpretada apenas com base em características da planta-substrato.

Referências

[1] **Széchy, M.T.M.; Nassar, C.A.G.** 2005. Flora ficológica bentônica da Baía da Ribeira, sul do Estado do Rio de Janeiro: avaliação após duas décadas de operação da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. *In*: Formação de Ficólogos: um compromisso com a sustentatibilidade dos recursos aquáticos (Pereira, R.C. *et al*.). Museu Nacional, Rio de Janeiro. pp. 373-397.

[2] **Széchy, M.T.M.; Paula, E.J.** 1997. Macroalgas epífitas em *Sargassum* (Phaeophyta-Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. Leandra, v. 12, pp. 1-10.

[3] **Paula, E.J.; Oliveira Filho, E.C.** 1980. Aspectos fenológicos de duas populações de *Sargassum cymosum* (Phaeophyta-Fucales) do litoral de São Paulo, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, v. 8, pp. 21-39.

[4] **Fosca, P.P.L.; Turra, A.** 2003. Temporal variation in *Sargassum* biomass, *Hypnea* epiphytism and associated fauna. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 46, n. 4, pp. 665-671.

[5] **Reis, R.P.; Leal, M.C.R.; Yoneshigue-Valentin, Y.; Belluco, F.** 2003. Efeito de fatores bióticos no crescimento de *Hypnea musciformis* (Rhodophyta – Gigartinales). Acta Botanica Brasilica, v. 17, n. 2, pp. 279-286.

[6] **Steneck, R.S.; Dethier, M.N.** 1994. A functional group approach to the structure of algal dominated communities. Oikos, v. 69, pp. 476-498.

[7] **Széchy, M.T.M.; Paula, E.J.** 2000. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta-Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, v. 23, n. 2, pp. 121-132.

OBSERVAÇÕES DE VÓRTICES FRONTAIS DA CORRENTE DO BRASIL AO LARGO DA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL (RS)

Saulo M Soares[1]; Ivan D Soares[2]; Osmar O Möller Jr.[2]
[1]Laboratório de Dinâmica Oceânica (LaDO) – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – ocesaulo@io.usp.br
[2]Laboratório de Oceanografia Física (LocFis) – Fundação Universidade Federal de Rio Grande (FURG)

Palavras Chave: ressurgência, imagens de satélite, escala espacial, variabilidade

Introdução

Vórtices ciclônicos na zona de quebra de plataforma, comumente conhecidos como vórtices frontais, foram recentemente identificados ao largo da costa do RS por (8).

Os vórtices frontais são importantes mecanismos para a troca de propriedades entre a plataforma continental e a corrente de contorno adjacente. Um fenômeno de particular importância econômica e ecológica é a ressurgência de águas profundas para a quebra de plataforma induzida por esses vórtices, capaz de aportar quantidades significativas de nutrientes para a zona eufótica (7). Demais estudos (5) demonstram que a taxa de sobrevivência de larvas de importantes espécies comerciais de peixes no Mar do Japão estaria ligada ao entranhamento de águas costeiras no núcleo frio e rico em nutrientes de vórtices frontais da Corrente de Kuroshio.

No Brasil, meândros ciclônicos da CB bombeando água do talude para a plataforma externa também foram observados e estudados na costa sudeste, mais precisamente na Bacia de Santos por (1). Mais recentemente, (3) também contatou a influência de vórtices sobre a distribuição de ovos e larvas de peixes na plataforma do RS.

O objetivo deste trabalho é aumentar as informações sobre este fenômeno pouco estudado na costa do RS, através da observação de diversos eventos por imagens de satélite e a descrição da estrutura vertical de um vórtice frontal utilizando dados hidrográficos e modelagem numérica.

Material e Métodos

O estudo proposto foi desenvolvido através da observação do campo de temperatura superficial da água do mar a partir de imagens de satélites NOAA, dados hidrográficos obtidos nos cruzeiros LA PLATA/NICOP (inverno de 2003 e verão de 2004). A metodologia adotada para a descrição dos vórtices através de imagens e dados hidrográficos está embasada naquelas empregadas por (4) e (6).

O conjunto de imagens de satélite é composto por 133 imagens AVHRR SST LAC (1km de resolução) diárias obtidas pelos satélites NOAA 12, 14, 15 e 16 e pós processadas do arquivo de imagens brutas do Laboratório de Sensoriamento Remoto da FURG. O conjunto de imagens se refere ao período entre Janeiro de 2003 e fim de Dezembro de 2003, fornecendo várias sequências diárias de imagens sem nuvens, onde a frente CB-plataforma continental é visível por até 10 dias consecutivos. Os 133 dias observados constituem aproximadamente 36% do período total do ano e estão irregularmente distribuídos ao longo deste ano, com menor número de imagens nos meses de inverno devido a forte cobertura de nuvens nesta época do ano no RS.

Das imagens são extraídas estimativas da largura e do comprimento para as principais estruturas que compõem o vórtice, o núcleo de água fria e o filamento quente envolvente, com a finalidade de caracterizar a escala espacial do processo e também a variabilidade temporal apresentada no ano de 2003. O acompanhamento da trajetória de vórtices por vários dias seguidos foi possível durante os meses de primavera e verão. Isso permitiu estimar a velocidade de propagação desses eventos e a duração (ciclo de vida) dos mesmos.

Os dados hidrográficos são utilizados para mapear a distribuição vertical das propriedades temperatura, salinidade e densidade de um vórtice frontal amostrado durante o cruzeiro LA PLATA/NICOP no inverno de 2003. O objetivo é identificar e descrever as principais estruturas associadas a esse fenômeno, comparando com as estruturas dos vórtices frontais da Corrente do Golfo (CG) e de Kuroshio (CK).

Resultados

Um total de 22 eventos de vórtices frontais foram observados neste conjunto de imagens.

Análise de todas as imagens coletas, em uma perspectiva de longo prazo, no ano de 2003, indica que perturbações ciclônicas muito semelhantes aos vórtices frontais típicos da bibliografia da CG e da CK são bastante comuns, ocorrendo praticamente o ano inteiro. A partir deste conjunto de imagens foi estimado um intervalo de ocorrência de 7 dias, valor igual aos vórtices frontais da CG ao norte do Estreito da Flórida. Outro resultado relevante, é que as proximidades de uma anomalia topográfica do talude

denominada Cone de Rio Grande é uma importante área para a formação e crescimento dos vórtices frontais da região.

Apesar de recorrentes, os vórtices apresentaram grande variabilidade nas escalas de largura, comprimento, duração de eventos, velocidade de propagação e de morfologia. Uma aparente relação entre tamanho e forma, possibilitou a identificação de dois modos (tipos), os vórtices Pequenos e os vórtices Grandes. Os do tipo Pequeno possuem forma alongada, assimétrica e são mais parecidos com os vórtices frontais clássicos da CG, eles apresentaram núcleos com larguras entre 7 e 40km e comprimentos entre 40 e 65km, os filamentos quentes, um pouco mais finos (de 8 à 35km) porém mais longos, chegando a 100km de comprimento. Os vórtices Grandes possuem forma diferente e assemelham-se mais aos anéis que se desprendem de correntes de contorno que se afastam da costa em zonas de confluência. O diâmetro destes vórtices é quase o dobro dos vórtices Pequenos, ficando em torno de 150km, e o eixo principal da CB encontra-se bastante deslocado para mar aberto. Esse tipo de vórtice só foi observado 4 vezes, entre fins de Novembro e durante o verão, enquanto que os vórtices pequenos ocorreram durante o inverno e a primavera.

Análise das observações individuais intensas aponta para velocidades de propagação maiores nos vórtices frontais do tipo Pequeno (da ordem de 23km/dia) e condições estacionárias para os vórtices grandes. Além disso, a duração do evento, ou ciclo de vida dos vórtices pequenos é aproximadamente de 7 à 10 dias, enquanto que os do tipo Grande permanecem visíveis por até 14 dias em alguns casos.

As seções verticais de temperatura, salinidade e densidade foram construídas interpolando-se linearmente os perfis das estações 40 à 45 do "transect" Albardão e de 52 à 56 do "transect" Rio Grande (8). A interpolação linear, apesar de não ser ideal, é suficiente para um estudo de caráter descritivo.

A assinatura típica de um vórtice frontal, definida por (6) como sendo uma queda na temperatura de fundo e formato de domo das isotermas e isopicnais, é reconhecida na seção Albardão. Entre as estruturas identificadas estão a ocorrência de ressurgência nas camadas pronfunda do vórtice, desde abaixo dos 400m até 170m aproximadamente. O núcleo de água fria da superfície, ao contrário do esperado, é constituído de águas frias e pouco salinas, características das águas costeiras da plataforma continental adjacente e não por águas profundas ressurgidas até a superfície.

Discussão e Conclusões

O padrão de dois tipos de vórtices , Pequenos e Grandes, que ocorreriam em épocas distintas, no inverno e verão respectivamente, precisam ser confirmados por mais observações. (4) também detectou um padrão semelhante nos vórtices frontais que se formam ao norte do Charleston Bump, na costa leste dos EUA. Estes autores sugerem que processos de interação com anéis do Mar de Sargasso e ou variações sazonais do transporte da CG poderiam explicar tal padrão. Para os vórtices da CB que se formam nas proximidades do Cone de Rio Grande nada pode ser afirmado ainda, sendo que estes vórtices podem ter mecanismos diferentes de geração.

Os dados hidrográficos confirmam a importância dos vórtices frontais nas indução de ressurgência de quebra de plataforma. Na seção Albardão, maior anomalia nas propriedades de massa d'água está localizada na profundidade de 200m, onde as águas apresentam temperatura de 13,3ºC, salinidade 35,24 psu e densidade (sigma-t) 26,30. Valores similares são encontrados abaixo dos 300m no "transect" Rio Grande. De acordo com dados históricos para a mesma região, massas d'água com as mesmas características localizam-se a profundidades próximas à 400m (2). Portanto, o deslocamento vertical das águas ressurgidas pode ser entre 100 e 200m, valores apenas um pouco abaixo dos encontrados por (6) para os vórtices da CG.

Referências

[1] **Campos, E.J.D.; Velhote D.; da Silveira, I.C.A.** 2000. Shelf break upwelling driven by Brazil Current cyclonic meanders. Geophysical Research Letters, 27(6), 751-754.

[2] **Domingues, C. M.** 1994. Análise dos transportes de volume, massa e calor da Corrente do Brasil por estimativas geostróficas ao largo da costa do Rio Grande do Sul. Monografia de Graduação, Curso de Oceanologia – FURG, Rio Grande, RS, Brasil.

[3] **Franco, B.C.; Muelbert J.H.; Mata M.M.** 2005. Mesoscale processes and the distribution and composition of ichthyoplankton on the southern brazilian shelf. Fisheries Oceanography, n. (Accepted, in press).

[4] G**lenn, S.M.; Ebbesmeyer, C.C.** 1994. Observations of Gulf Stream frontal eddies in the vicinity of Cape Hatteras. J, Geophysical Research, 99(C3), 5029-5046.

[5] **Kasai, A.; Kimura, S.; Nakata, H.; Okazaki, Y.** 2002. Entrainment of coastal water into a frontal eddy of the Kuroshio and its biological significance. J. Marine Systems, 38, 185-198.

[6] **Lee, T.N.; Atkinson, L.P.; Legeckis, R.** 1981. Observations of a Gulf Stream frontal eddy on the Georgia continental shelf, April 1977. Deep Sea Research, 28A(4), 347-378.

[7] **Lee, T.N.; Yoder, J.A.; Atkinson, L.P.** 1991. Gulf Stream frontal eddies influence on productivity of the southeast U.S. continental shelf. J. Geophysical Research, 96(C12), 22191-22205.
[8] **Soares, I. D.** 2003. The Southern Brazilian Shelf Bouyancy-Driven Currents. Tese de Doutorado, Rosential School of Marine and Atmospheric Science – University of Miami, Miami, USA.

Macroalgas no monitoramento do efluente marinho da Aracruz Celulose (Espírito Santo).

Cristina A. G. Nassar

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia-Departamento de Botânica
Ilha do Fundão – Rio de Janeiro – RJ
CEP 21.944-970
e-mail: nassarc@biologia.ufrj.br

Palavras-chaves: macroalgas, comunidades, celulose, Espírito Santo .

Introdução

A Aracruz Celulose investe, desde a década de 80, no monitoramento de seu efluente marinho e seu potencial impacto nas comunidades de algas marinhas bentônicas do norte do Estado do Espírito Santo. Apesar da riqueza de espécies citadas para o Estado, ainda são poucos os estudos que caracterizam quantitativamente as comunidades de macroalgas da região (1,2), já que a maioria dos trabalhos são de cunho florístico e/ou taxonômico. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar as comunidades de macroalgas de três áreas, quanto ao número total de espécies, número de espécies por Filo e Índice de Diversidade de Shannon. Os dados apresentados englobam apenas os últimos oito anos do monitoramento da empresa.

Material e Métodos

As áreas de coleta estão localizadas em três praias próximas ao emissário submarino da Aracruz Celulose: sul de Portocel (Área A), norte de Portocel (Área B) e praia de Santa Cruz (Área C-controle). Das três áreas estudadas, a Área B apresenta a maior influência do aporte de águas continentais em função da proximidade da desembocadura do Rio Riacho. O principal substrato para a fixação das macroalgas é a formação Barreiras. No total foram realizadas 15 coletas entre 1998 e 2005. As amostras (destrutivas) foram coletadas durante as marés baixas, com auxílio de um quadrado de 25 cm de lado (20 amostras por coleta). Após a triagem, a biomassa das espécies (massa úmida) foi estimada com auxílio de uma balança digital (0,01g).

Resultados

Ao longo do monitoramento o número de espécies variou de 84 (ver/2004) a 111 (ver/2003), sendo que os valores mais baixos foram sempre observados em Área B (24 a 53 espécies) (Fig. 1). As Áreas A (59 a 83 espécies) e C (51 a 87 espécies) vêm ao longo dos anos se alternando quanto a ocorrência do maior número de espécies.

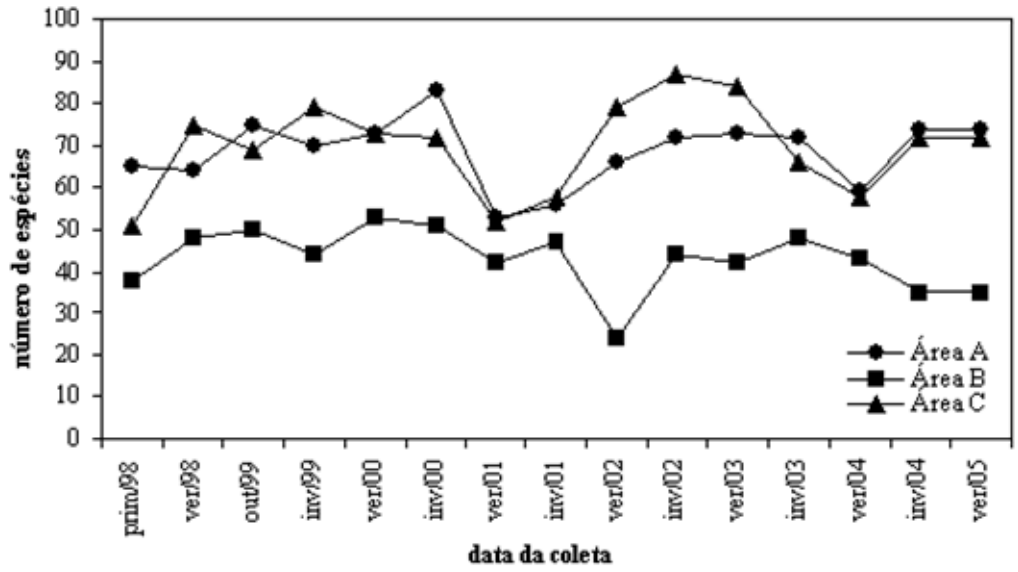


Figura 1:Gráfico demonstrativo do número total de espécies encontradas na região monitorada no período de 1998 a 2005.

O número de espécies por Filo de macroalga (Tab. 1) indica que a Área B é a que mais se destaca, uma vez que é nesta área onde ocorre o menor número de espécies dos Filos Chlorophyta e Phaeophyta.

		Data das coletas														
Filo	**Áreas**	prim/98	ver/98	out/99	inv/99	ver/00	inv/00	ver/01	inv/01	ver/02	inv/02	ver/03	inv/03	ver/04	inv/04	ver/05
Chlorophyta	**A**	19	21	22	19	21	25	18	16	18	22	21	19	19	22	22
	B	8	12	11	10	15	13	7	10	5	14	9	10	10	2	5
	C	17	24	18	20	23	25	19	21	24	27	22	19	16	21	21
Phaeophyta	**A**	15	17	19	16	17	20	12	14	15	15	17	17	13	15	15
	B	4	5	6	5	4	5	1	3	0	4	3	5	3	2	2
	C	14	17	15	16	19	15	10	13	17	18	19	19	14	16	16
Rhodophyta	**A**	31	26	34	35	31	38	26	26	32	35	35	36	27	37	37
	B	26	31	33	29	34	33	34	34	18	25	30	33	30	28	28
	C	20	34	36	43	35	32	23	24	38	40	43	28	28	35	35

Tabela 1: Número de espécies por Filo de macroalgas e área de coleta.

A diversidade ao longo do estudo teve uma maior variação entre as coletas e menor entre as áreas, exceto no verão de 2003. Na Área A, a diversidade variou de 1,66 a 2,92, na Área B de 1,66 a 3,40 e na Área C de 1,35 a 3,3 (Fig. 2).

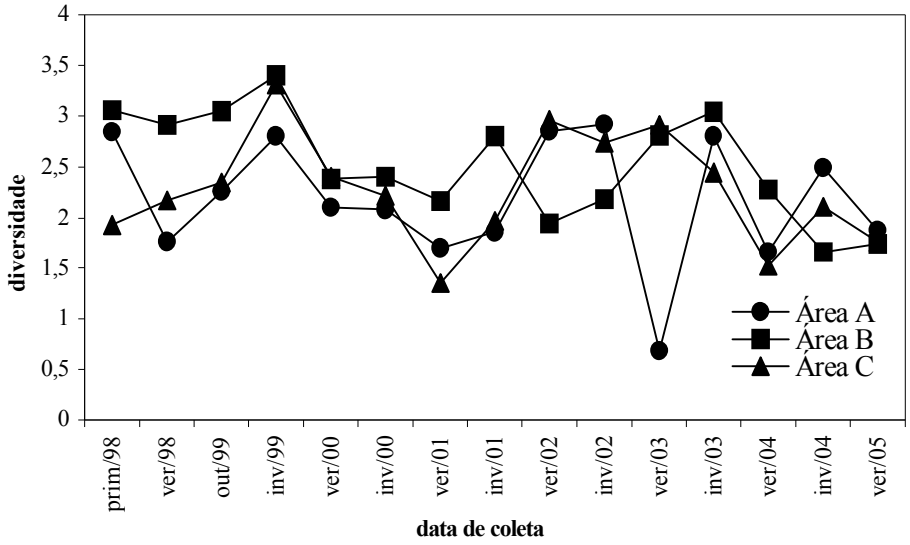


Figura 2: Variação do índice de diversidade de Shannon na região monitorada no período de 1998 a 2005.

Discussão

Na Área B a influência do Rio Riacho, fica evidente pelo menor número de espécies de Chlorophyta e Phaeophyta, em relação a Rhodophyta. As algas pardas tendem a não ocorrer de forma

expressiva em locais sujeitos ao aporte de águas continentais, em especial, quando ocorre o enriquecimento da água pelo ao aumento da concentração de nutrientes (3,4). O número de espécies de Rhodophyta não apresentou diferença entre as estações.

Baixos valores para o índice de diversidade de Shannon tendem a indicar comunidades expostas a algum estresse ambiental (natural ou antrópico) que favorece, por diferentes motivos, mais a uma espécie do que a outra (5). Na Área B onde ocorreu o menor número de espécies, não existe a dominância de uma espécie ou gênero. Apesar da inexistência de *Sargassum* nesta área, a comunidade sublitorânea rasa é bastante densa, representada por algas vermelhas como: *Galaxaura marginata* (J.Ellis & Sol.) J.V.Lamour., *Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kutz., *Gelidiopsis variabilis* (Grev. ex J. Agardh) F. Schmitz e calcárias articuladas. Na Área A e C, o grande porte dos indivíduos de *Sargassum vulgare* C. Agardh e *S. ramifolium* Kütz. na faixa submersa, algumas vezes fez com que a diversidade sofresse uma queda, especialmente, nos períodos em que o *Sargassum* atingia sua maior biomassa (ex. ver/01 e ver/03).

Conclusão

Com base no apresentado, não se pode afirmar que uma área é mais impactada que a outra, uma vez que a riqueza de espécies e divesidade nas áreas monitoradas não são baixas. Ao longo do estudo, o único evento excepcional que ocorreu, foi o aporte de material particulado (restos vegetais) originado do fundo do Rio Riacho. Esse particulado afetou drasticamente a comunidade de algas na Área B, em pelo menos 2 ocasiões (verão/2002 e inverno/2004). A comunidade de macroalgas este local, após 6 meses do evento, já havia retornado aos valores de riqueza de espécies e diversidade anteriormente observados. As demais flutuações apresentadas devem ser consideradas como variações normais, que podem ser atribuídas a fatores climáticos, em nada associadas ao funcionamento da fábrica.

Referências

[1] **Nassar, C.A.G**. 2001. Influência do minério de ferro particulado sobre as macroalagas. Programa de Pós Graduação em Ecologia (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro.159p.

[2] **Arantes, P.V.S.; Nassar, C.A.G. & Gestinari, L.M.S**. 1995. Comunidades de algas calcárias articuladas na Baía do Espírito Santo. Nerítica 9(1-2):33-48.

[3] **Ducrotoy, J-P**. 1999. Indications of change in the marine flora of the North Sea in the 1990s. Marine Pollution Bulletin, 38(8):646-654.

[4] **Eriksson, B.K. & Bergström, L**. 2005. Local distribuition patterns of macroalgae in relation to environmental variable in the northern Baltic Proper. Estuarine, Costal and Shelf Science 62:109-117.

5 **Amado Filho, G. M.; Barreto, M. B.B.B.; Marins, B. V.; Felix, C.; Reis, R. P. 2003.**Estrutura das comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, 26(3): 329-342.

VARIAÇÃO DAS PARTÍCULAS SEDIMENTARES SILICICLÁSTICAS AO LONGO DE DOIS TESTEMUNHOS PROVENIENTES DO ARCO COSTEIRO DE ABROLHOS, BAHIA, BRASIL.

Souza, G. B. G[(1)].; Silva, A. S[(1)].; Rosa, S. S[(1)].; Minervino Netto, A[(2)].; Kikuchi, R. K. P[(3)].
[(1)] Universidade Estadual de Santa Cruz, Curso Ciências Biológicas, gabriel_barraum@yahoo.com.br [(2)] Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas e Centro de Pesquisa em Geologia e Geofísica da Universidade Federal da Bahia [(3)] Centro de Pesquisa em Geologia e Geofísica da Universidade Federal da Bahia.

Palavras Chave: uso e ocupação do solo, recifes de corais e desmatamento.

Introdução.

Como o restante da Mata Atlântica, o sudeste da Bahia, sofre com o processo de desmatamento desde o Período Colonial (1). Estima-se atualmente que apenas 0.4% da floresta ombrófila densa costeira no estado da Bahia permaneça intacta, outros 3.1% remanescentes existentes encontram-se em fragmentos menores que 400 ha e com algum tipo de mudança na sua estrutura vegetacional já implantada (2). Já no início da sua colonização a Mata Atlântica no Extremo Sul da Bahia foi pilhada pela extração de madeira e posteriormente o cultivo de cana-de-açúcar, café e a pecuária. Em tempos mais recentes, a implantação do pólo madeireiro, a abertura no início da década de setenta da BR 101, a instalação do pólo de sivilcultura e a especulação imobiliária na faixa costeira produziu uma seqüência de desastres naturais que mudaram a fisiografia do uso do solo na região. Estas alterações provocaram mudanças no regime hidráulico das bacias hidrográficas através de mudanças na competência e capacidade da rede de drenagem, o que ocasionou possivelmente um aumento na carga de sedimentos finos de origem terrígena que passaram a chegar com uma maior frequência e intensidade aos recifes do arco costeiro de Abrolhos.

Este trabalho tem como objetivo analisar as variações nos teores de sedimentos siliciclásticos encontrados nos últimos 450 anos, ao longo de dois testemunhos retirados nos recifes do arco costeiro de Abrolhos na Bahia, bem como identificar os períodos de maior acréscimo de sedimentos de origem terrestre que chegaram aos recifes costeiros de Abrolhos, comitante às modificações ocorridas na zona costeira emersa.

Material e Métodos.

Foram analisados dois testemunhos retirados nos recifes de Timbebas (TTI) e recife Pedra de Leste (TLE), localizados no arco costeiro de Abrolhos, Fig. 1. Cada testemunho possui em torno de 60 cm de comprimento, os quais foram fracionados em alíquotas de 1 cm. Cada alíquota possui uma resolução temporal aproximada de 10 anos, valor este estimado a partir das taxas de sedimentação recente nos locais testemunhados e pela concentração dos isótopos radioativos de ^{210}Pb presente nos testemunhos. Dessa forma, os testemunhos examinados exibem uma sequência geocronológica sedimentar dos últimos 600 anos. Para este trabalho, contudo foram examinados os primeiros 45 cm de testemunho, o que equivale a uma sequência temporal aproximada de 450 anos.

Cada uma das 45 alíquotas dos testemunhos TLE e TTI foram examinadas em lupa binocular onde fora realizada a contagem aleatória de 200 grãos em cada uma das frações granulométricas, areia muito fina (4 ∅) e silte grosso (5 ∅) distinguido entre os grãos de natureza siliciclástica e carbonática.

Resultados e Discussões.

A composição dos sedimentos encontrados nos testemunhos são resultados de duas fontes principais: (i) sedimentos siliciclásticos, predominantemente quartzosos transportados ao longo da costa por correntes litorâneas geradas por ondas e finos transportados em suspensão pelas correntes costeiras e (ii) sedimentos de origem biogênica via de regra produzidos no próprio ambiente depocisional através da atividade fisiológica dos organismos marinhos que secretam $CaCO_3$.

Por sua vez, os fatores que determinam a dispersão dos sedimentos ao longo da linha de costa são: (i) as vazões hidrológicas das bacias hidrográficas, (ii) a intensidade e distribuição de energia dos raios de ondas, que gera o modelo de circulação costeira que por sua vez é influenciada pelas características topográficas do fundo marinho e pela orientação da linha de costa (iii) os efeitos da maré, da circulação oceânica e as características físico-químicas da água que também irão definir a distribuição das partículas sedimentares ao longo da faixa costeira, sobretudo, até uma profundidade aproximada de 30 metros.

O resultado apresentado na Fig. 2 demostra que a concentração de sedimentos siliciclásticos na fração granulométrica areia muito fina pode ser considerado irrevelante, a média de grãos silicilásticos presente por alíquota, em ambos os testemunhos ficou abaixo de 1 %. No testemunho de Pedra de Leste

as concentrações de sedimentos siliciclásticos foram levemente superiores a concentração de siliciclástos encontrados no testemunho de Timbebas, esta diferença pode ser atribuída as seguintes rezões: a localização do testemunho TLE ao sul do testemunho TTI favorece uma maior deposição de sedimentos siliciclásticos, uma vez que a deriva litorânea efetiva neste trecho do litoral é de norte para sul, como demostra a Fig. 1. Assim as descargas dos rios Itanhém e Peruípe possibilitam a deposição de sedimentos clásticos no recife de Pedra de Leste, além disso o recife de Timbebas está localizados a profundidades de até 20 metros, enquanto o recife de Pedra de Leste está situado a uma profundidade aproximada de 10-15 metros.

Isto pode ser demostrado também com os resultados obtidos com a análise da fração silte grosso Fig 3, onde as concentrações de sedimentos quartzosos por alíquota foram superiores no testemunho TLE - média de 3.27 %, contra uma média de 1,57 % registrado no TTI.

Apenas no testemunho TTI na fração silte grosso houve um leve acréscimo de sedimentos quartzosos da base em direção ao topo, uma vez que no testemunho TLE a concentração dos sedimentos quartzosos na fração silte grosso apresentou uma distribuição bastante irregular ao longo do testemunho.

Conclusões.

Apesar da Mata Atlântica no Extremo Sul da Bahia possuir um histórico de mais de 500 anos de devastação, foi somente a partir da década de sessenta que a escalada de devastação nesta região modificou de forma marcante a paisagem (3 e 4). Contudo as concentrações de sedimentos quartzosos que chegaram aos testemunhos retirados dos recifes de Timbebas e Pedra de Lesta não atestam este registro histórico, nem sequer demosntram um aumento dos sedimentos quartzosos nas quatro últimas décadas, quando houve uma escalada acelerada da devastação florestal na região. Embora, alterações no uso do solo provoque modificações no comportamento da bacia hidrográfica, alterando dessa forma, o aporte de sedimentos que chegam às zonas costeiras, possivelmente a descarga de sedimentos clásticos na granulometria areia muito fina e silte grosso, carreados pelos rios não têm checado de forma efetiva aos recifes do arco costeiro de Abrolhos examinados até o momento, embora seja lícito especular que partículas sedimentares menores que silte grosso consigam alcançar as áreas estudadas de forma mais efetiva.

Referências.

[1] **Dean, W.** 1996. A ferro e fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Companhia das Letras, São Paulo, SP 276 p.

[2] **SOS Mata Atlântica**. 1992. Dossiê Mata Atlântica. Fundação Mata Atlântica, São Paulo.

[3] **Mori, S. A**. 1989. Eastern, Extra-Amazonian Brazil. In D. G. Campbell and H. D. Hammond (eds.). Floristic Inventory of Tropical Countries: The Status of Plant Systematics, Collections, and Vegetation, plus Recommendations for the Future, 428-454 pp.

[4] **Mendonça, J. R., Carvalho, A. M.; Matos Silva, L. A.; Thomas, W. W.** 1993. 45 Anos de Desmatamento no Sul da Bahia, Remanescentes da Mata Atlântica - 1945, 1960, 1974, 1990. Projeto Mata Atlântica Nordeste, CEPEC, Ilhéus, Bahia, Brazil.

Agradecimentos:

Os autores agradeçem a Fundação O Boticário de Proteção À Natureza, processo nº 0617/20041 pelo financiamento integral do trabalho de pesquisa.

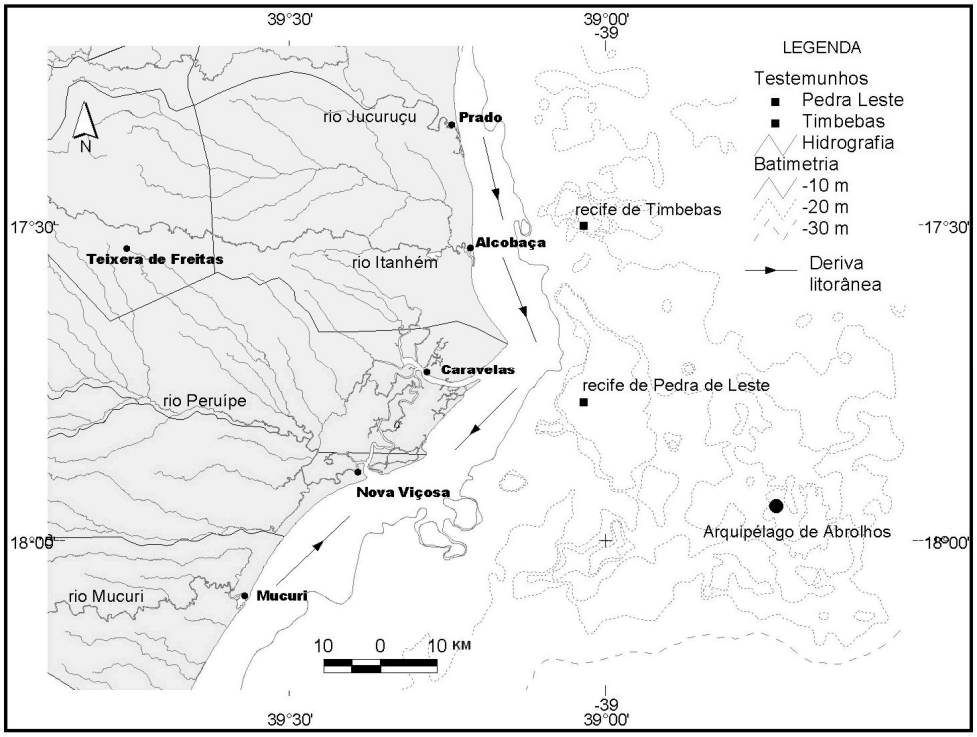


Figura 1 – Localização dos testemunhos analisados, no Extremo Sul da Bahia, Brasil.

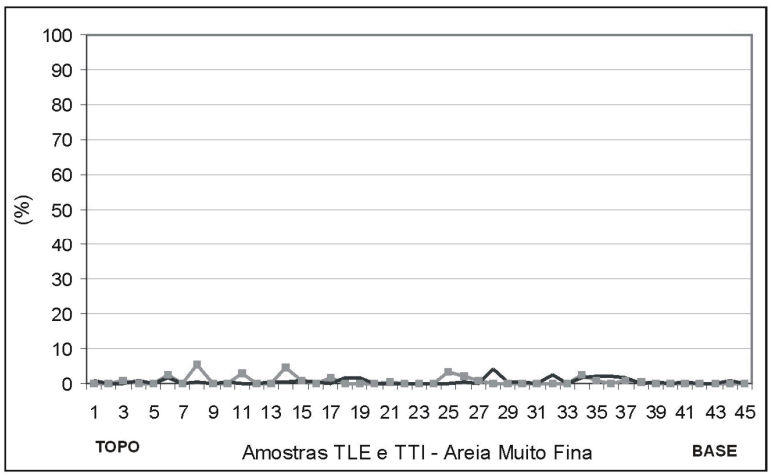


Figura 2- Variação de sedimentos siliciclásticos, no testemunho TLE e TTI. Em cinza valores do testemunhoTLE, em preto valores do testemunho TTI.

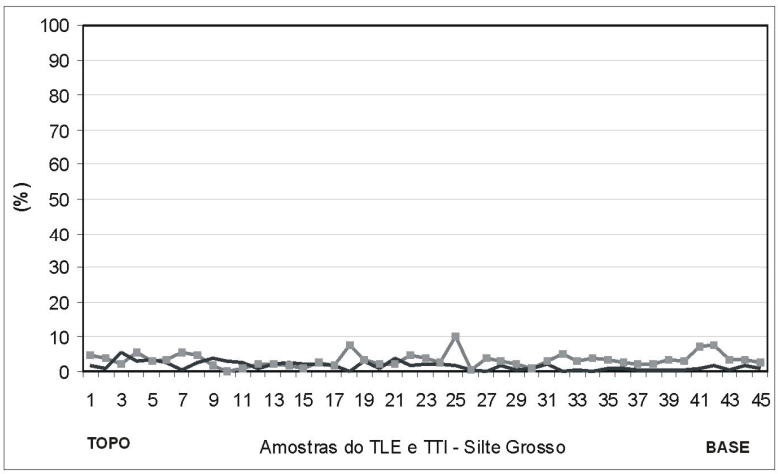


Figura 3 - Variação de sedimentos siliciclásticos, no testemunho TLE e TTI. Em cinza valores do testemunhoTLE, em preto valores do testemunho TTI.

EVIDÊNCIAS DE EXPANSÃO POPULACIONAL EM ESTOQUES DE OSTRA DO MANGUE (*Crassostrea*, BIVALVIA) ATRAVÉS DE MARCADORES MOLECULARES MITOCONDRIAIS

Varela, E. S.[1]; Vallinoto, M.N.[2]; Melo, A. G. C.[1]; Alves, F. A. S.[1]; Beasley, C. R[1]; Tagliaro, C. H[1]

[1] Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva; Laboratório de Moluscos; UFPA, Bragança.
[2] Laboratório de Genética e Biologia Molecular, UFPA, Bragança
tagliaro@ufpa.br & varelaes@gmail.com

Palavras – Chave: COCI mtDNA; Filogeografia; *Mismatch distribution*; Teste de neutralidade; Rede de haplótipos

Introdução

Ostras do mangue do gênero *Crassostrea* Sacco (1897) se distribuem em toda a costa brasileira vivendo e substratos consolidados abióticos (*Beach rocks*) e bióticos espécie-específico (raízes de *Rhizophorae mangle*). Possuem estágio larval planctônico, portanto sua dispersão está subordinada as correntes costeiras e aos mecanismos hidrodinâmicos estuarinos (1).

Os bivalves são considerados excelentes bioindicadores de impacto ambiental costeiro. Logo a ostra do mangue é uma potencial candidata a indicadora de mudanças nos sistemas ecológicos estuarinos cobertos por manguezal se a sua estrutura e dinâmica populacional estiver estabelecida. Por outro lado, existe um grande dificuldade de identificação taxonômica das ostras do mangue (2) a qual justifica a escacez de estudos populacionais conclusivos.

Estudos genético moleculares têm sugerido uma distribuição transatlântica (3) e amplitude de dispersão larval de pelo menos 1300 km (4). O primeiro, com base em configuração cariotípica e polimorfismo de DNA mitocondrial 16S, revelou a ocorrência comum da ostra do mangue, *C. gasar*, na América do Sul e costa oeste africana. O segundo, utilizando polimorfismo de sistema aloenzimático, forneceu a evidência de baixa similaridade genética entre populações simpátricas sugerindo a presença de distintas espécies biológicas no sul do Brasil.

Considerando a forte evidência de que os marcadores moleculares podem refletir a diversidade das espécies de ostra do mangue e medir os níveis de estrutura e dinâmica populacional, o objetivo do presente estudo é levantar a extensão da distribuição genética de populações simpátricas e alopátricas de *Crassostrea spp.* de todas as regiões costeiras do Brasil utilizando seqüências do gene da Citocromo oxidase I (COC mtDNA). Em seguida, medir temporalmente os possíveis processos de expansão, retração e estagnação populacional.

Material e Métodos

Os exemplares de *Crassostrea spp.* foram coletados em zonas intertidais (*i.e.* raízes de *Rhizophorae mangle*, leito do estuário e substratos rochosos) de todas as regiões costeiras do Brasil. O músculo adutor de cada indivíduo foi dissecado para o isolamento do DNA total segundo o protocolo descrito por Sambrook (1989). Um fragmento nucleotídico foi amplificado por reação em cadeia da polimerase (PCR) utilizando oligonucleotídeos específicos do gene mitocondrial COCI (5) e DNA genômico como molde. Foram obtidas 88 seqüências de 680 pares de bases a partir de um seqüenciador automático MegaBace 1000 segundo as especificações do fabricante. Uma matriz nucleotídica de 540 pb foi gerada a partir da edição e alinhamento utilizando os programas Bioedit ver 5.0.9 e Clustal W ver. 1.8, respectivamente. A matriz foi utilizada para identificação dos haplótipos, com base no programa DNAsp ver. 3.99, e construção de uma rede haplotípica através do *software* Network ver 4.1.0.8. A análise de variância molecular (AMOVA), índices de fixação, diversidade genética, testes de neutralidade (*i.e. Tajima's D* e *Fu's Fs*) e *mismatch distribution* foram realizadas via *software* Arlequin ver. 2.0.

Resultados e Discussões

A distribuição e a relação entre os haplótipos estão esquematizadas em uma rede haplotípica (Fig.1). Vinte e oito haplótipos foram obtidos dos quais 22 representam o Atlântico Sudoeste (ASO) e 6 o Norte do Brasil (N). A rede fornece um indicativo ilustrativo de divisão filogeográfica das populações de ostra do mangue e a presença de três haplótipos abundantes (um no grupo N e os outros dois no ASO) enraizando diversos haplótipos raros.

A AMOVA e os valores dos índices de fixação (Fst, Fct e Fsc) revelaram altos níveis de estruturação populacional entre o grupo do Norte e do Atlântico Sudoeste. Cerca de 98% de toda a variabilidade genética é atribuída a variação entre os dois grandes grupos (Tab. 1). Os valores de Fst, que mede a diferenciação entre cada população, variaram de – 0,024 a 0,9936 (Fig. 2). As distâncias genéticas par a par variaram de 0,24 a 0,25 entre N e ASO. Não houve divergência nucleotídica dentro dos grupos (Fig 2). Tais resultados demonstram uma forte evidência de isolamento reprodutivo entre o grupo N e o ASO em conseqüência dos processos de circulação marítima costeira e da descarga dos rios no estuário entre as populações do Maranhão (Tutóia) e Ceará (Fortim). Haja vista que a extensão da dispersão larval (1300 Km) ultrapassa a distância entre as duas regiões.

Figura 1. Rede de haplótipos de populações de ostra do mangue da costa brasileira. Os círculos representam os haplótipos e o tamanho deles é proporcional a sua freqüência. As barras cortando as linhas entre os haplótipos representam as mutações. O símbolo u entre mv1 e mv2 mostra o número de mutações que separam o grupo N de ASO



Tabela 1. Resultados da análise de variância molecular (AMOVA). ** Significativo para p>0,05
* Significativo para p<0,05

Fonte de variação	GL	SS	Comp. Covariantes	% de variação	Indice de Fixação
Entre grupos	1	2327,668	55,76954 (Va)	98,94	0,9893** (Fct)
Entre pop. do grupo	4	2,249	-0,00270 (Vb)	0	-0,0045 (Fsc)
Dentro das pop.	82	49,242	0,60051 (Vc)	1,07	0,9893* (Fst)
Total	**87**	**2379,159**	**56,36735**	**100**	**-**

Figura 2. Diagonal superior: distâncias genéticas par a par segundo modelo de Kimura 2-P.
Diagonal inferior: Valores de Fst. * Significativo para p<0,05

	Florianópoles	Vitória	Maceió	Fortim (CE)	Tutóia (MA)	Pará
Florianópoles		0.01	0	0.01	0.24	0.25
Vitória	-0.024		0	0	0.25	0.25
Maceió	-0.022	-0.004		0.01	0.24	0.24
Fortim (CE)	-0.01	-0.003	-0.021		0.25	0.24
Tutóia (MA)	0.989*	0.987*	0.989*	0.988*		0
Pará	0.994*	0.991*	0.992*	0.993*	-0.003	

No que diz respeito a variabilidade genética, grupo do Atlântico Sudoeste apresentou alta diversidade haplotípica (H) e baixa diversidade nucleotídica (π) enquanto que o outro grupo apresentou baixos valores tanto para H quanto para π. (Tab. 2). Estes resultados apóiam fortemente a evidência de expansão para o ASO. Os testes de neutralidade de Tajima (D) e Fu (Fs) demonstram que a evolução das seqüências dos dois grupos desviam da neutralidade (Tab. 2). Os valores negativos de D e de FS são indicativos adicionais de expansão populacional para o ASO.

Os resultados de *mismatch distribution* (Tab.2) revelam que as diferenças dos tamanhos efetivos populacionais iniciais e atuais não se sobrepõem para o grupo ASO afirmando a sua expansão e que as sobreposições dos tamanhos efetivos do grupo N rejeitam a hipótese de expansão populacional. Como os valores de *D e Fs* para o grupo N foram significativamente negativos (Tab.2), é possível que esta população esteja sujeita a processos seletivos ou de *hitchinking*.

Conclusões

As informações obtidas das seqüências de COCI mtDNA sugere uma distribuição genética polarizada entre os bancos de ostra do mangue do gênero *Crassostrea* validando a hipótese de distintas espécies biológicas entre o Norte e o restante do Brasil. Além do grupo ASO apresentar-se em expansão populacional e o grupo N sujeito a processos evolutivos determinísticos.

Tabela 2. Estatística descritiva dos processos intrapopulacionais de N e ASO. N é o tamanho da população; Nh é o n^o de haplótipos; H é a diversidade haplotípica; π é a diversidade nucleotídica; D é o coeficiente de Tajima; FS é o coeficiente de Fu; τ, θ_0 e θ_1 são os valores de *mismatch distribution* observados. ** Significativos para p<0,01. * Significativos para p<0,05

Parâmetros genéticos populacionais	**Grupo Norte**	**Grupo Atlântico Sudoeste**
N	34	54
Nh	7	29
H ± SD	0,639 +/-0,057	0,9574 +/-0,026
π ± SD	0,00097 +/-0,00092	0,0029 +/- 0,001
D	-2,159**	- 2,447**
Fs	-5,104*	-27,69**
τ	3,00	1,551
Media Obs.	0,526	1,616
θ_0	0,00 (0,00 – 0,791)	0,00 (0,00 – 1,662)
θ_1	0,361 (0,00 – 2806,611)	2135,00 (4,719 – 7261,25)

Referências

[1] **Galtsoff**, **P.S**. The American Oyster *Crassostrea virginica* Gmelin. U.S.Fish and wildlife service, fishery Bulletin, 64: 1 – 480, 1964.

[2] **Lawrence, D.R**.1995. Diagnosis of the genus *Crassostrea* (Bivalvia, Ostreidae). Malacologia 36: 185±202

[3] **Lapègue, S. I. Boutet, A. Leitão, S. Heurtenise, P. Garcia, C. Thiriot-Quiévreux, e P. Boudry**.Trans-Atlantic Distribution of Mangrove Oyster Species Revealed by 16S mtDNA and Karyological Analyses. Biol.Bull. 202: 232-242, 2002.

[4] **Ignacio, B.L., Absher, T.M., Lazoski, C. & Solé-Cava, A. M.** 2000. Genetic Evidence for the Presence of two Species of *Crassostrea* (Bivalva: Ostreidae) on the Cost of Brazil. Mar. Biol. 136: 987-991.

[5] **Folmer, O., Black, M., Hoech, W., Lutz, R., Vrijenhoek, R**. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol. Mar. Biol. Biotechnol. 3 5, 294–299, 1994.

FILOGEOGRAFIA EM BANCOS DE MEXILHÕES *Mytella falcata* NO LITORAL NORDESTINO DO PARÁ

Alves, F. A. S.[1];Varela, E. S.[1]; Vallinoto, M.N.[2]; Melo, A. G. C.[1]; Beasley, C. R[1]; Tagliaro, C. H[1]

[1] Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva; Laboratório de Moluscos; UFPA, Bragança.
[2] Laboratório de Genética e Biologia Molecular, UFPA, Bragança
tagliaro@ufpa.br

Palavras – Chave: Marcadores moleculares; Citocromo oxidase I (COCI mtDNA);

Introdução

A *Mytella falcata* - d'Orbigny, 1846 é encontrada no Oceano Pacífico do México ao Equador e no Atlântico, desde a Venezuela, ao longo da costa brasileira, até a Argentina. É classificada por alguns autores, em sinonímia, como *Mytella charruana* (1). No entanto, a maioria dos trabalhos publicados vêm denominando a espécie como *M. falcata* (2). São organismos dominantes em muitos ecossistemas litorais e sublitorais, em costões rochosos ou em sedimentos de mar aberto, estuários e manguezais (3). Esta espécie vive associada a substratos moles, presos pelos filamentos de bisso que são adaptados para suportar aos impactos das correntes aos quais são expostos por ocuparem a zona de marés (4).

Os mexilhões têm sido objeto de muitas pesquisas no Brasil (5;6) refletindo sua importância econômica e ecológica. Eles representam uma importante fonte de alimento em muitas partes do mundo e têm um potencial considerável como fonte de proteína para muitos países em desenvolvimento.

Pouco se conhece sobre os padrões de dispersão larval e recrutamento em bivalves de habitats costeiros. Os marcadores moleculares mitocondriais são potencialmente úteis para descrever esses processos através da análise das populações simpátricas e alopátricas de bivalves (7;8). Deste modo, o presente trabalho visa avaliar a ocorrência de estruturação populacional dos bancos de mexilhões nos municípios de Bragança, Nova Olinda e São João de Pirabas no Nordeste do Pará.

Material e Métodos

Os exemplares de *Mytella falcata*. foram coletados em zonas intertidais (*i.e.* leito do estuário e substratos rochosos) de Bragança, Nova Olinda e São João de Pirabas. O músculo adutor de cada indivíduo foi dissecado para o isolamento do DNA total segundo o protocolo descrito por Sambrook (1989). Um fragmento nucleotídico foi amplificado por reação em cadeia da polimerase (PCR) utilizando oligonucleotídeos específicos do gene mitocondrial COCI (9) e DNA genômico como molde. Foram obtidas 67 seqüências de 598 pares de bases a partir de um seqüenciador automático MegaBace 1000 seguindo as especificações do fabricante. Uma matriz nucleotídica de 598 pb foi gerada a partir da edição e alinhamento utilizando os programas Bioedit ver 5.0.9 e Clustal W ver. 1.8, respectivamente. A matriz foi utilizada para identificação dos haplótipos, com base no programa DNAsp ver. 3.99. A análise de variância molecular (AMOVA), índices de fixação, diversidade genética, testes de neutralidade (*i.e. Tajima's D* e *Fu's Fs*) foram realizadas via *software* Arlequin ver. 2.0.

Resultados e Discussões

Trinta e três haplótipos foram obtidos dos quais quatro representam São João de Pirabas (PI), 15 Bragança (Br) e 14 Nova Olinda (No). Os valores de diversidade haplotípica e nucleotídica não apresentaram indícios de estruturação populacional dada ao pequeno número amostral. A análise de variância revelou que 93% da variação é resultante de dentro das populações. Os valores de Fst variaram de 0,789 entre a população de Bragança e Nova Olinda e de 0,128 entre Nova Olinda e Pirabas. O que indicam que há um fluxo gênico limitado entre estas populações, dada a retenção larval nas microbaías. Este fenômeno pode ser atribuído ao complexo sistema hidrodinâmico estuarino das reentrâncias paraenses ou a mecanismos de comportamento larval. A combinação dos resultados dos testes de neutralidade de

Tajima'D e Fu' fs mostraram que apenas a população de Nova Olinda esta sofrendo desvio da neutralidade. Processos de seleção natural podem está modificando a composição genética desta população.

Tabela 1. Resultados da análise de variância molecular (AMOVA). * Significativo para p<0,05

Fonte de variação	GL	SS	Comp. Covariantes	% de variação	Indice de Fixação
Entre pop.	2	11,451	0,16203 (Va)	6,98	
Dentro das pop.	64	138,146	0,60051 (Vb)	93,02	0,06982* (Fst)
Total	**66**	**149,597**	**2,32056**	**100**	**-**

Tabela 1. Estatística descritiva da composição genética das populações de My*tella falcata*. * Significativo para p<0,05

Parâmetros genéticos populacionais	S. João de Pirabas	Bragança	Nova Olinda
N	7	25	25
Nh	4	15	14
H ± SD	0.3309 +/- 0.1426	0.8467 +/- 0.0718	0.8933 +/- 0.0456
π ± SD	0.001025 +/- 0.000967	0.013204 +/- 0.007113	0.005909 +/- 0.003489
D	-1,94333	-2,08899	-1,30803
Fs	-1,36395	-2,3952	-5,75585*

Conclusão

A análise dos sítios nucleotídicos do gene codificador da citocromo oxidase mitocondrial mostrou-se informativo trazendo indícios de estruturação populacional nos bancos de mexilhão das reentrâncias paraenses.

Bibliografia

[1]**Fernandes, F.C**. (1985). Mitilicultura – Enfoque Bioecológico. Em: Instituto de Pesquisas da Marinha (IpqM). Manual de Maricultura. Rio de Janeiro:1-24.
[2]**Pereira, O. M & Graça-Lopes, R**. (1995). Fixação de sementes de *Mytella falcata* (sururu) em coletores artificiais no canal de Bertioga, estuário de Santos, estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca. *22*(1): 165-173.
[3]**Bayne, B.L.**(1976). Marine mussels their Ecology and Phisiology. *Intern. Biol. Programa.10*: 495p. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
[4]**Boffi, A.V.** (1979). Moluscos de brasileiros de interesse médico e econômico.São Paulo. HCITEC.182p.
[5]**Galvão-Bueno, M.S**. (1977). Estudo comparativo de anatomia de *Mytella charruana* (D' Orbigny, 1846) e *Perna perna* (Linnaeus, 1758) *Bivalvia*: *Mytilidae*. Tese de Doutorado. Instituto de biociências da Universidade de São Paulo. 96p.

[6]**Pereira-Barros, J. B.** (1987). Ecologia do sururu *Mytella falcata* (Mollusca, Mytilidae) da Lagoa de Mundaú (Maceió – AL). Boletim de Estudos de Ciências do Mar *6*: 84-86.
[7]**SUNNUCKS, P**.(2000). Efficient Genetic Markers for Population Biology. **Tree15**(5): 199-203.
[8]**Avise, J. C.** (1994). Molecular Markers Natural History and Evolution. Ed. Chapman & Hall. NY. 511p.
[9]**Folmer, O., Black, M., Hoech, W., Lutz, R., Vrijenhoek, R**. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol. Mar. Biol. Biotechnol. 3 5, 294–299, 1994.

ANÁLISE DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Anomalocardia brasiliana* (BIVALVIA) NA REGIÃO NORTE E NORDESTE DO BRASIL, ATRAVÉS DO GENE MITOCONDRIAL COCI

Arruda, C.[1] ; Varela, E.S[1] ;Arruda, D.[2] ; Palmeira, A.[2] ; De Paula, N.[1] ;Beasley, C.R [1] & Tagliaro, C.H.[1]

[1] Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva; Laboratório de Moluscos; UFPA, Bragança.
[2] Laboratório de Genética e Biologia Molecular, UFPA, Bragança
[1] *cinthyarruda@yahoo.com.br* & *tagliaro@ufpa.br*

Palavras Chave: Veneridae, berbigão, DNA mitocondrial, rede haplotípica.

Introdução

Os membros do filo Mollusca estão entre os animais invertebrados mais conhecidos, incluindo formas tais como os mariscos, as ostras, as lulas, os polvos e os caramujos. Em abundância de espécies, os moluscos constituem o maior filo de invertebrados, com mais de 100.000 espécies vivas descritas que podem ser encontradas em ambientes terrestres, de água doce ou salgada (1).

A classe Bivalvia abrange animais tão comuns como as ostras e os mexilhões e representa uma das seis classes pertencentes ao filo Mollusca. Os bivalves são comprimidos nas laterais e possuem concha composta de duas valvas, encaixadas em dobradiça dorsalmente, que envolvem todo o corpo. Seus representantes apresentam modo de vida bastante variável, habitando o mar, a água doce e a água salobra, podendo ser sésseis ou de vida livre e muitas vezes escavam e perfuram o substrato no qual habitam. De uma maneira geral, vivem em todos os mares e em todos os continentes (1).

O bivalve *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin,1791), pertencente à família Veneridae e à subfamília Chioninae, é conhecido vulgarmente como berbigão, marisco pedra ou chumbinho e pode ser encontrado em toda a costa do Brasil , em áreas lamosas e águas rasas. A distribuição geográfica do berbigão vai desde as Índias Ocidentais (Antilhas) até o Brasil onde se distribui por a toda a costa, desde o Pará até o Rio Grande do Sul (2;3). Esta espécie tem importância econômica, já que é usada para alimentação, principalmente na região nordeste do país e na produção de calcário, no Rio de Janeiro. Além disso, a *Anomalocardia brasiliana* produz pequenas pérolas negras, porém sem valor econômico apreciável (3; 4). *Anomalocardia brasiliana* é consumida em todo Brasil como alimento, principalmente pelas populações costeiras (5). Como esta espécie sofre grande pressão antrópica devido ao seu extrativismo exacerbado, além das suas relações com a poluição microbiana, contaminação radioativa e acumulação de metais pesados (5).

Anomalocardia brasiliana é um habitante da infauna de substratos móveis, podendo ser encontrada desde a zona entre marés até 10 metros de profundidade, enterrada a poucos centímetros nos fundos arenosos em ambientes estuarino e marinho (4).

A utilização dos moluscos como alimento humano é bastante antiga, prosseguindo até os dias atuais, nos quais progressivamente vêm sendo incluídos aos hábitos alimentares das populações, principalmente as que vivem em áreas litorâneas. Isto se deve ao fato de que algumas espécies são comuns e facilmente coletáveis, pois os bancos naturais possuem distribuição costeira e estuarina o que facilita sua exploração comercial, além de apresentarem custo baixo em relação às outras carnes. O sabor dos moluscos é agradável e eles são uma rica fonte de proteínas (4).

Material e Métodos

Este estudo está sendo realizado com amostras de *Anomalocardia brasiliana* de quatro pontos da costa norte (Pará) e nordeste (Ceará, Paraíba e Bahia) do Brasil. Os pontos foram escolhidos em função das distâncias geográficas entre eles. De cada localidade, foram coletados 30 indivíduos de *Anomalocardia brasiliana*. Todas as amostras tiveram o músculo adutor e retrator dissecados, conservados em álcool e congelados. O DNA total foi extraído através da técnica de fenol-clorofórmio (6), a região do genoma mitocondrial, citocromo oxidase subunidade I (COCI), foi isolada e amplificada através da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), seguindo programas e iniciadores específicos (7). Até o momento, um total de 66 seqüências foi gerado através dos seqüenciadores automáticos ABI 377 e MegaBace 1000. Estas seqüências foram editadas e alinhadas nos programas Bioedit ver 5.0.9 e Clustal W ver. 1.8, respectivamente. A identificação e distribuição dos haplótipos foi feita através do programa DNAsp ver. 3.99 e construção de uma rede haplotípica através do *software* Network ver 4.1.0.8. A análise de variância molecular (AMOVA), índices de fixação, diversidade

genética, testes de neutralidade (*i.e. Tajima's D* e *Fu's Fs*) foram realizados via *software* Arlequin ver. 2.0.

Resultados e Discussões

Foram identificados 20 haplótipos os quais podem ser visualisados através de uma rede haplotípica (Figura 1). A diversidade haplotípica e nucleotídica respectivamente foi de 0,40 e 0,32 na população do Pará, de 0,84 e 0,67 na população do Ceará, de 0,82 e 0,50 na população da Paraíba e de 0,81 e 0,71 na população da Bahia, o que mostra que a diversidade haplotípica na população do norte foi baixa ao contrário da diversidade nas outras populações do nordeste já a diversidade nucleotídica mostrou-se baixa para todas as populações. A AMOVA (Tabela 1) mostrou que a variação entre grupos foi de 61,8% e entre as populações foi de 35,2% e o índice de fixação (Fst) cujo o valor obtido foi de 0,064 (significante para $p<0,05$), indica que a população do norte difere das populações do nordeste . Estes dados indicam que há uma estruturação entre a população do norte e as populações do nordeste, visto que os valores de Fst para as populações do Norte e Nordeste, são significativos (Figura 2). Os testes de neutralidade indicaram que as amostras não estão sofrendo pressão seletiva ou qualquer outro fator que indiquem desvio da neutralidade.

Figura 1. Rede de haplótipos ilustrando as populações do Norte e Nordeste. Os círculos representam os haplótipos e seus tamanhos são proporcionais às freqüências dos mesmos. Os traços representam o número de mutações ocorridas.

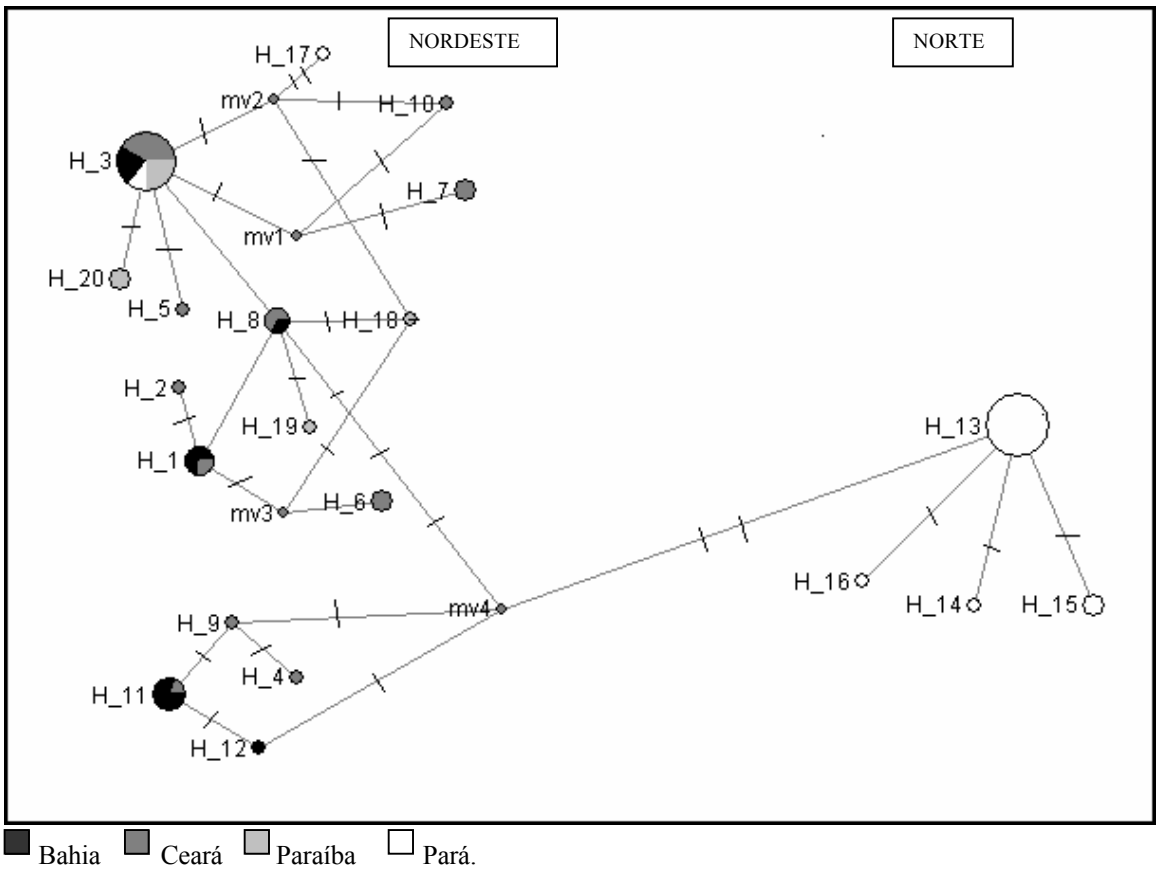


Figura 2. Matriz par a par dos valores de diferenciação genética (Fst). * significativo para p<0,05.

	Pará	Ceará	Paraíba	Bahia
Pará	0.00000	*	*	*
Ceará	0.70578*	0.00000		
Paraíba	0.76144*	-0.00237	0.00000	
Bahia	0.63936*	0.06634	0.06394	0.00000

Tabela 1. Resultados da AMOVA. * Significativo para p<0, 05.

Fonte de variação	GL	SS	Comp. Covariantes	% de variação	Indice de Fixação
Entre grupos	1	66.155	2.21387 (Va)	61.83	0.61829*(Fct)
Entre pop. do grupo	2	5.269	0.10655 (Vb)	2.98	0.07796 (Fsc)
Dentro das pop.	58	73.092	1.26021 (Vc)	35.20	0.64805*(Fst)
Total	**61**	**144.516**	**3.58063**	**100**	**-**

Conclusões

A clara divisão filogeográfica das populações pode ser uma evidência de que as correntes costeiras do Brasil estejam influenciando diretamente na estruturação das populações do Norte e Nordeste. Porém, mais dados serão adicionados para reforçar a hipótese de que as correntes sejam uma barreira de isolamento entre estas populações.

Referências

[1] **Ruppert, E.E. & Barnes, D.R.** Zoologia dos Invertebrados. Sexta Edição. Ed. Roca, 1996.

[2].**Warmke, G.L. & Abbott, R.T**. Caribbean Seashells. Levingston Publishing Company. Narberth, Pensylvania, 1961.

[3] **Rios, E.C**. Seashells of Brasil. Editora da Fundação da Universidade do Rio Grande. 2ª Edição. 1994.
. 2000.

[4] **Mello, R. & Tenório, D.** A Malacofauna. In: Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Barros, H.M; Eskinazi-Leça, E.; Macedo, S.J. & Lima, T. (eds). Editora Universitária da UFPE. p. 103-117. 2000.

[5] **Silva. P.E**. Estudos em Genética Bioquímica com os Moluscos Bivalves *Perna perna* (Linné, 1758) e *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Veneridae). Tese de Doutorado. Uinversidade Federal do Rio de Janeiro. 1991.

[6] **Sambrook, J.; Fritsch, E.F. & Maniatis, T**. Molecular Cloning: a Laboratory Manual. 2ª Edição. Cold Spring Harbor, New York. Cold Spring Laboratoty Press. 1989.

[7] **Folmer, O.; Black, M.; Hoeh, W.; Lutz, R. & Vrijenhoek, R.** DNA Primers for Amplification of Mitochondrial Cytochrome C Oxidase Subunit I from diverse Metazoan Invertebrates. Molecular Marine Biology and Biotechnology. 3(5): 294-299. 1994

Primeiros Resultados do Projeto "A Biodiversidade de Poliquetas (Annelida: Polychaeta) em Costões Rochosos ao Longo do Estado de São Paulo"*

João Miguel de Matos Nogueira, Maíra Cappellani Silva Rossi, Adriano Abbud, Marcelo Veronesi Fukuda, Isabella Lopes de Almeida Leite, Tarsila Montrezoro Alves e Ligia Maria de Avellar

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo
Rua do Matão, travessa 14, n. 101, 05508-900, São Paulo, nogueira@ib.usp.br

Costões rochosos são ambientes muito comuns no litoral do estado de São Paulo, tanto no continente, quanto em grande quantidade de ilhas costeiras, na forma de paredões rochosos e blocos sobrepostos que se estendem até cerca de 15-20 m de profundidade, em média. Tais estruturas são colonizadas por uma infinidade de organismos, disputando o espaço e estabelecendo padrões de zonação, onde os principais fatores determinantes são a exposição ao ar, e conseqüente dessecação, na zona entremarés, e a quantidade de luz, no infralitoral.

Os poliquetas são animais muito comuns nestes ambientes. As formas sedentárias, como sabelídeos, serpulídeos e terebelídeos, dentre outros, fixam seus tubos às rochas ou a outros substratos, como conchas de moluscos, algas e corais, por exemplo, enquanto as formas errantes deslocam-se pelo ambiente e controlam as populações de outros organismos (Bailey-Brock et al., 1980).

No estado de São Paulo, a composição faunística de poliquetas é melhor conhecida do que em outras partes do litoral brasileiro, principalmente graças aos trabalhos do Prof. Edmundo Ferraz Nonato e seus seguidores (Profs. A. Cecília Z. Amaral, Paulo da C. Lana e Paulo C. Paiva, dentre diversos outros). Entretanto, a maior parte desses estudos trata da fauna de poliquetas de substratos não consolidados, de maneira que os animais de costões rochosos são pouco conhecidos; poucos trabalhos foram realizados em tais ambientes e mesmo estes, na maioria dos casos, foram principalmente de cunho ecológico. Dentre os estudos com algum enfoque taxonômico de poliquetas destes ambientes, destacam-se os de Duarte e Nalesso (1996), com a endofauna da esponja *Zygomicale angulosa* (como *Z. parishii*), Morgado (1980) e Nogueira (2000), com as faunas acompanhantes de colônias do briozoário *Schizoporella unicornis* e do coral *Mussismilia hispida*, respectivamente. Conforme pode ser constatado, todos estes trabalhos tratam de microambientes particulares e não dos costões propriamente ditos, inventariando as espécies presentes desde a zona entremarés até o fim dos mesmos, no fundo arenoso.

Visando preencher esta lacuna no conhecimento dos poliquetas de São Paulo, o projeto "A Biodiversidade de Poliquetas (Annelida: Polychaeta) em Costões Rochosos ao Longo do Estado de São Paulo" teve seu início em 2003, a princípio como um desdobramento do projeto temático "Biodiversidade Bêntica Marinha no Estado de São Paulo" e, a partir de Abril de 2005, com status de um projeto independente, com subsídio da FAPESP. Este projeto visa estudar taxonomicamente, baseado exclusivamente em características morfológicas, a fauna de poliquetas de costões rochosos, inicialmente na zona entremarés e, futuramente, também no infralitoral.

Para tanto, são feitas coletas exploratórias mensais, nos picos da maré baixa, raspando-se uma pequena área de cada microambiente presente nos costões com uma espátula, de maneira a amostrar todos os habitats encontrados na zona entremarés, incluindo algas, esponjas, ascídias, bancos de moluscos e outros. Até o momento, foram amostrados costões rochosos em Ubatuba (Praias do Félix, Perequê Mirim e Domingos Dias), São Sebastião (Praias de São Francisco, Araçá, Preta, Guaecá e Barra do Una), Guarujá (Praia Branca), Santos (Ilha das Palmas), São Vicente (Ilha Porchat e Praia de Tabapuã) e Itanhaém (Praias do Sonho e Cibratel) e as coletas devem continuar até a metade de 2006.

O material é triado vivo sob microscópio estereoscópico, os poliquetas são anestesiados em solução de mentol, fixados em formol a 4% e, após cerca de uma semana, lavados e

* Financiamento FAPESP (proc. 04/02774-4)

transferidos para álcool a 70%. As identificações são feitas através de análise aos microscópios estereoscópico, óptico e eletrônico de varredura, consultando-se bibliografia especializada atualizada.

Já foram coletados e identificados provisoriamente (pelo menos até o nível de família ou gênero) cerca de 4000 espécimens. Foi dada ênfase nas identificações às famílias Sabellidae, Serpulidae, Syllidae e Terebellidae, nas quais temos mais experiência, e, até o momento, foram encontrados 20 táxons novos para a ciência, incluindo dois novos gêneros, e outros 25 são novas ocorrências para o Brasil e, em alguns casos, até mesmo para o Oceano Atlântico (Tabela 1).

Tabela 1: Resumo dos principais resultados já obtidos pelo presente projeto.

	Nova Ocorrência		**Táxon novo para a Ciência**	
	Atlântico	**Brasil**	**Gênero**	**Espécie**
Syllidae				
Exogoninae	*Erinaceusyllis subterranea*, *Parexogone exmouthensis*	Gênero *Parapionosyllis*; *Erinaceusyllis centroamericana*, *Exogone (Sylline) naidinoides*, *Parapionosyllis longicirrata*, *P. minuta*, *Prosphaerosyllis xarifae*, *Sphaerosyllis longicauda*, *S. magnidentata*		*Exogone* sp., *Sphaerosyllis annulata*
Eusyllinae		*Eusyllis kupfferi*, *Pionosyllis divaricata*		*Odontosyllis* sp., *Parautolytus* sp., *Pionosyllis* sp. n.1, *P.* sp. n.2 e *P.* sp. n.3
Syllinae		Gênero *Opisthosyllis*; *Opistosyllis brunnea*, *O. viridis*, *Syllis bouvieri*, *S. garciai*, *S. magellanica* e *S. rosea*		*Syllis* sp.
Terebellidae		Gênero *Phisidia*		*Paraeupolymnia uspiana*, *Phisidia* sp. e *Streblosoma porchatensis*
Sabellidae		Gêneros *Amphiglena* e *Fabriciola*; *Amphiglena lindae*, *Branchiomma luctuosum*	*Kirkia*, Gên. n.1	*Branchiomma* sp., Gên. n. 1 sp. n., *Kirkia heterobranchiata*, *Notaulax* sp., *Pseudobranchioma* sp. e *Pseudopotamilla* sp.
Serpulidae		*Hydroides sanctaecrucis*		*Hydroides* sp.

Dentre os resultados já obtidos a partir de dados deste projeto, pode-se citar dois capítulos no "Manual para Identificação dos Invertebrados Bentônicos da Região Sul/Sudeste da Costa Brasileira" (Nogueira, no prelo a e b), quatro trabalhos publicados (Nogueira, 2003; Nogueira et al., 2004a, b e c), dois no prelo (Fukuda e Nogueira, no prelo; Nogueira et al., no prelo) e outros dois recentemente submetidos (Nogueira e Abbud, submetido; Nogueira et al., submetido).

Há perspectivas de que este estudo possa ser ampliado futuramente, de maneira a também incluir aspectos ecológicos das espécies de poliquetas dos costões de São Paulo e, possivelmente, estudos de sistemática molecular. Caso isto se concretize, será adotada metodologia apropriada para tanto, uma vez que a presente metodologia não permite tais estudos.

Assim, espera-se que ao final deste projeto e de seus desdobramentos futuros, o conhecimento da fauna de poliquetas do litoral paulista e, conseqüentemente, brasileiro, seja

sensivelmente ampliado e que os dados obtidos possam ser incluídos em estudos de manejo e monitoramento da área.

BIBLIOGRAFIA

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

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

FUKUDA, M. V. e NOGUEIRA, J. M. M. no prelo. A new species of *Odontosyllis* Claparède, 1863 (Polychaeta: Syllidae: Eusyllinae), and a redescription of *Odontosyllis fulgurans* (Audouin and Milne Edwards, 1834) based on Brazilian material. **Zool. Stud.**

MORGADO, E. H. 1980. *A endofauna de* Schizoporella unicornis *Johnston, 1847) (Bryozoa) no litoral norte do Estado de São Paulo.* Dissertação de Mestrado. IB – Universidade Estadual de Campinas, 118p.

NOGUEIRA, J. M. M. 2000. *Anelídeos Poliquetas Associados ao Coral Mussismilia hispida (Verrill, 1868) em Ilhas do Litoral do Estado de São Paulo. Phyllodocida, Amphinomida, Eunicida, Spionida, Terebellida e Sabellida*. Tese de Doutorado. IB – Universidade de São Paulo, 265 p.

NOGUEIRA, J. M. M. 2003. A new species of *Paraeupolymnia* Young and Kritzler, 1986 (Polychaeta, Terebellidae, Terebellinae) from Brazil. **Sci. Mar.** 67 (4): 403-411.

NOGUEIRA, J. M. M. 2005 (no prelo a). Família Scalibregmatidae. *In*: AMARAL, A. C. Z. (ed.) *Manual para Identificação dos Invertebrados Bentônicos da Região Sudeste Sul da Costa Brasileira***.** EDUSP, São Paulo, 2 págs.

NOGUEIRA, J. M. M. 2005 (no prelo b). Família Syllidae. *In*: AMARAL, A. C. Z. (ed.) *Manual para Identificação dos Invertebrados Bentônicos da Região Sudeste Sul da Costa Brasileira.* EDUSP, São Paulo, 30 págs.

NOGUEIRA, J. M. M. E ABBUD, A. Submetido. Intertidal species of *Hydroides* (Polychaeta: Serpulidae) from rocky shores off the state of São Paulo, Brazil. **Beaufortia**.

NOGUEIRA, J. M. M.; GARRAFFONI, A. R. S. e ALVES, T. M. 2004. A new species of *Streblosoma* Sars, 1872 (Polychaeta, Terebellidae, Thelepodinae) from Brazil, with comments on *Streblosoma oligobranchiatum* Nogueira & Amaral, 2001. **Beaufortia** 54 (7): 93-103.

NOGUEIRA, J. M. M.; LÓPEZ, E. e ROSSI, M. C. S. 2004. *Kirkia heterobranchiata*, a new genus and new species of extratubular embryo-brooding sabellid (Polychaeta: Sabellidae) from Brazil. **J. Mar. Biol. Assoc. UK** 84: 701-710.

NOGUEIRA, J. M. M., ROSSI, M. C. S. R. e LÓPEZ, E. no prelo. Intertidal species of *Branchiomma* Kölliker, 1858 and *Pseudobranchiomma* Jones, 1962 (Polychaeta: Sabellidae: Sabellinae) occurring on rocky shores along the State of São Paulo, Southeastern Brazil. **Zool. Stud.**

NOGUEIRA, J. M. M., ROSSI, M. C. S. R., ABBUD, A., FUKUDA, M. V. F., LEITE, I. L. A. e ALVES, T. M. A. submetido. First results of the Project "Biodiversity of Intertidal Polychaetes (Annelida: Polychaeta) on Rocky Shores in the State of São Paulo, Brazil". **Sci. Mar.**

NOGUEIRA, J. M. M., SAN MARTÍN, G. e FUKUDA, M. V. 2004. On some exogonineans (Polychaeta, Syllidae) from the northern coast of the State of São Paulo, southeastern Brazil. BIOTA/FAPESP/bentos marinho Project, first results. **Meiofauna Marina** 13: 45-77.

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Callichirus major* (SAY, 1818) (DECAPODA:THALASSINIDAE) NA PRAIA DO UNA, LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Petracco, M.[1,2]; Cardoso, R.S.[3] ; Ramos, T.[4] e Corbisier, T. N. [1]

1 Laboratório de Ecologia do Meiobentos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo; danimarcel@uol.com.br
2 Docente da Universidade Anhembi Morunbi, São Paulo -SP
3 Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIRIO)
4Universidade Metodista de São Paulo

Apoio Financeiro: FAPESP processo número 03/07089-5

Palavras-chave: Callianassidae, corrupto, estação ecológica, Juréia, praias arenosas.

Introdução

O decápodo *Calichirus major* (Say 1818), popularmente conhecido com "corrupto", vive em galerias na região entre-marés e no infralitoral de praias protegidas (1) e expostas (2), nestas últimas compreendendo estados morfodinâmicos contrastantes como dissipativo (2) e refletivo (3). A ecologia desta espécie vem sendo objeto de estudos com diversos enfoques na região sul (2; 4) e sudeste (1; 5; 6 e 7) e, recentemente, no nordeste da costa brasileira (3). Esta diversidade de estudos reflete a abundância e alta biomassa que esta espécie pode alcançar e, certamente, devido ao fato de *C. major* ser utilizado, desde os anos 80, como isca no litoral sul e sudeste do Brasil, sendo assim relevante entender as conseqüências desta atividade na biologia desta espécie (1; 6). O presente estudo investiga alguns aspectos da estrutura populacional de *C. major* na praia do Una, na Estação Ecológica Juréia-Itatins, litoral sul de São Paulo onde a extração deste crustáceo é proibida, propiciando, assim, um estudo adequado de aspectos da biologia desta população.

Material e Métodos

Coletas mensais foram realizadas durante o período de janeiro a dezembro/2004 na praia do Una, dentro dos limites das Estação Ecológica Juréia- Itatins, em duas áreas situadas na porção norte do arco praial, separadas por cerca de 3 km: área A mais ao norte (24°28'67"S e 47°07'36"W) e área B (24°27'53"S e 47°05'86"W). Em cada área delimitou-se um transecto fixo, perpendicular à linha d'água, estendendo-se desde o limite inferior da vegetação da berma até a zona de espraiamento. A densidade de *C. major* foi obtida utilizando-se um quadrado metálico com 1 metro de lado em estratos distribuídos de 8 em 8 metros. Em cada área, a densidade foi estimada pela contagem do número de orifícios encontrados em 10 quadrados contíguos dispostos em cada estrato. Para os cálculos da densidade e biomassa cada orifício corresponde a um indivíduo (7). Para a captura dos indivíduos foram utilizadas bombas de sucção de 5 cm de diâmetro.

No laboratório, cada indivíduo teve o comprimento da linha talassínica oval (CLT) medida com paquímetro com precisão de 0,05mm e os indivíduos foram agrupados em classes de 1 mm. Os indivíduos foram identificados como fêmeas e machos de acordo com a presença de gonóporos nos terceiro e quinto pares, respectivamente. Neste estudo são apresentados apenas as medidas referentes aos indivíduos coletados na área B.

Em cada área foram obtidas cinco amostras de sedimento ao longo do transecto com um cilindro de PVC de 5 cm enterrado a uma profundidade de 10cm. Para a determinação dos parâmetros estatísticos, diâmetro médio e coeficiente de seleção do sedimento realizou-se procedimento rotineiro de peneiramento. Para a obtenção da inclinação da face praial foram usadas duas balizas metradas utilizando-se o horizonte como referência.

Para a determinação da biomassa da clorofila *a* e do material orgânico em suspensão (MOS) na água, entre janeiro a setembro/2004, amostras de água superficial foram coletadas na zona de arrebentação, em cada área (profundidade de cerca de 1 metro) e, posteriormente, três réplicas foram filtradas em filtros Millipore AP40. A clorofila *a* e foi extraída em acetona 90% e sua concentração, estimada com uso de espectrofluorímetro. O MOS foi determinado por queima em mufla. No mês de julho/2004, devido a problemas logísticos, estes parâmetros não foram obtidos.

Resultados e Discussão

A região norte da praia do Una apresenta estado morfodinâmico dissipativo com inclinação suave, entre 1,50 e 1,72° na área A e entre 1,18 e 1,57° na área B. O sedimento na área A foi caracterizado predominantemente como areia fina (2,22 a 2,93 ϕ), moderadamente a bem selecionada,

enquanto que na área B houve predomínio de areia muito fina (2,91 a 3,19 ϕ), muito bem selecionada. Nas duas áreas, não foi observada correlação significativa entre a densidade de *C. major* e os fatores clorofila *a*, material orgânico em suspensão e a temperatura d'água do mar.

No período de estudo foram coletados 990 indivíduos na área B, sendo 586 fêmeas e 404 machos (Figura 1). Os menores indivíduos coletados para machos e fêmeas possuíram 4 mm de comprimento da linha talassínica (CLT). Os machos alcançaram tamanhos maiores (16 mm) que as fêmeas (15 mm) (Figura 1). A razão sexual da população, 0,69:1 (machos : fêmeas) foi significativamente diferente do valor esperado de 1:1 ($x2$ = 33,46; P<0,001). Diferenças na razão sexual foram identificadas apenas em maiores classes de tamanho, de 11 a 13 mm, nas quais as fêmeas apresentaram maior freqüência ($x2$ = 9,44, 77,08 e 16,79; P<0,001, respectivamente). As fêmeas apresentaram um moda bem marcada na classe de 12 mm. Já os machos não apresentaram uma moda tão acentuada, e tiveram maior freqüência entre as classes de 10 a 12 mm, ou seja em classes de tamanho inferiores às das fêmeas. Na figura 3 observa-se o início do recrutamento no inverno (junho/2004) e sua intensificação no final do inverno/início da primavera (set/out/2004). Durante o verão e outono não ocorreram recrutamentos, podendo ser observado entre janeiro a maio um padrão de deslocamento das modas de machos e fêmeas para classes maiores, com praticamente ausência de indivíduos entre 4 e 6 mm.

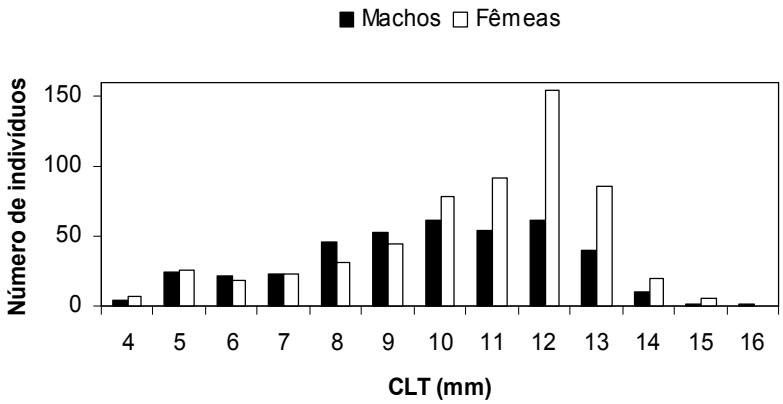


Figura 1. Distribuição de classes de tamanho do comprimento da linha talassínica (CLT) de machos e fêmeas de *C. major,* durante o período de janeiro a dezembro de 2004, coletados na área B.

Foi registrada densidade média de 6,64 ind m^{-2} ± 0,59 na área A e de 5,45 ind m^{-2} ± 0,35 (média ± erro padrão) na área B (Figura 2). Estes resultados são inferiores àqueles observados no Paraná por Souza (2) porém superiores aos descritos por Shimizu (1) e Botter-Carvalho *et al*. (3), respectivamente, no litoral de São Paulo e do Pernambuco. Na área B observou-se uma menor oscilação temporal dos valores de densidade, sem a presença de picos marcantes, com exceção dos ocorridos em agosto e outubro provavelmente associados ao processo de recrutamento (Figura 3). Shimizu (1) verificou picos interanuais recorrentes no mês de outubro, associando-os a eventos de recrutamento. Na área A, o maior pico de densidade, que ocorreu em setembro, também deve refletir o recrutamento (Figura 3). Nos mês de julho, em ambas as áreas, foram registradas as menores densidades. Tal fato também foi observado por Souza (2) que o atribuiu à mortalidade e ou a diminuição da atividade escavadora neste período.

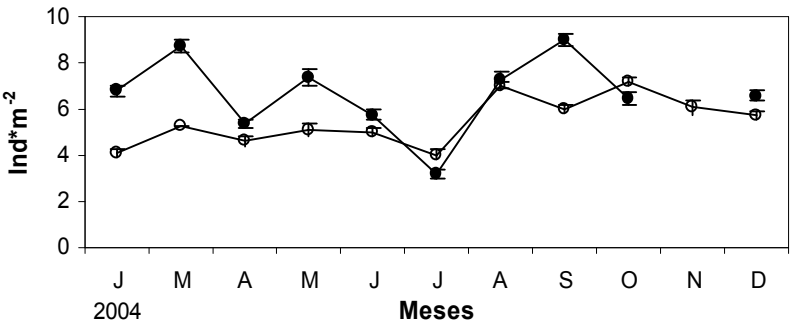


Figura 2. Variação temporal da densidade de *C. major* nas áreas A (●) e B (○) da praia do Una durante o período de janeiro a dezembro/2004. As barras verticais indicam o erro padrão.

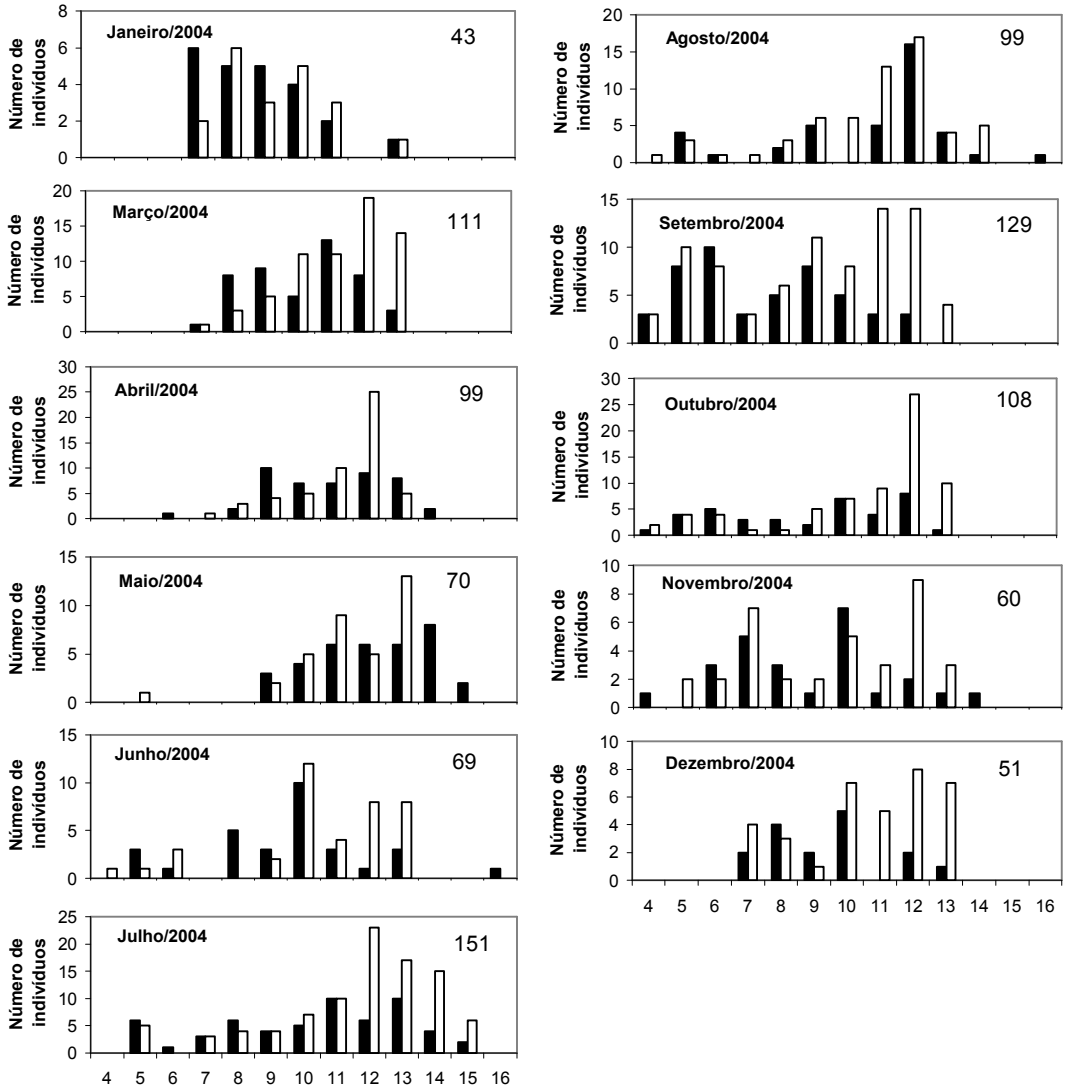


Figura 3. Distribuições de freqüências de classes de comprimento da linha talassínica de *Callichirus major* de machos (■) e fêmeas (□) coletados na praia do Una, entre o período de janeiro a dezembro/2004, na área B. O número no canto superior de cada gráfico indica o número de indivíduos mensurados em cada mês.

Referências Bibliográficas

[1]**Shimizu, R.M.** 1997. Ecologia populacional de *Scolelepis squamata* (Muller, 1806) (Polychaeta:Spionidae) e *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea:Decapoda:Thalassinidea) da Praia de Baraqueçaba. Tese de Doutorado, Universidade do Estado de São Paulo, 49p.

[2]**Souza, J. R. B.** 1998. Produção secundária da macrofauna bentônica da praia de Atami - PR. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná. 129p

[3]**Botter-Carvalho, M.L.; Santos, P.J.P dos & Carvalho, P.V.V.** Spatial distribuition of Callichirus major (Say 1818) (Decapoda: Callianassidae) on a sandy beach, Piedade, Pernambuco, Brazil.

[4]**Souza, J. R. B. & Borzone, C. A. 2003.** A extração de corrupto (Say) (Crustacea, Thalassinidae) para o uso de isca em praias do litoral do Paraná: as populações exploradas. Rev.Bras.Zool., 20(4):625-630.

[5]**Rodrigues, S. de A. & Shimizu, R.M**. 1997. Autoecologia de *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea:Decapoda:Thalassinidea) In: Absalão, R. S. & Esteves, A M. (Eds). Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro. Rio de Janeiro, Oecologia Brasiliensis, 3: 155-170.

[6]**Shimizu, R.M. & Rosso,** S. **2000.** Influence of an oil spill on the abundance of *Callichirus major* (Say, 1818) on a sandy beach in southeastern Brazil. Nauplius, 8(1): 63-72.

[7]**Rodrigues, S. de A. 1983**. Aspectos das biologia de Thalassinidea do Atlântico Tropical Americano. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo. 174p.

VARIAÇÃO SAZONAL DA GARÇA-BRANCA-PEQUENA (*Egretta thula)* NA PRAIA DA ILHA COMPRIDA, LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Mignani, L.[1] ; Barbieri, E.[2]

[1] *FUNDEPAG - Projeto SEAP - Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal 61. Cananéia 11990-000. São Paulo.E-mail: lucienemignani@yahoo.com.br*
[2]*Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa postal 61. Cananéia 11990-000. São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*

Palavras Chave: *Egretta thula*, Ilha Comprida.

Introdução

A Garça-branca-pequena (*Egretta thula*) é a espécie mais conhecida, junto com a Garça-branca-grande (*Ardea alba*), pertencente à ordem Ciconiiformes, da família Ardeidae (1). Esta espécie é comumente encontrada na costa da Ilha Comprida (SP), utilizando a praia para alimentação.

Esta ave vive em regiões de banhados e habitam os chamados "garçais", locais com fim de descanso (2). Comum em manguezais e estuários, onde se reproduzem, sendo menos numerosas em pântanos e poças de água doce (3). Nidificam, normalmente, em plataformas de galhos secos (2). Alimentam-se de peixes, caranguejos, moluscos, anfíbios e répteis, com o hábito de tremular e vibrar os dedos, para espantar animais ocultos na lama, dentro da água (1).

A *Egretta thula* é uma ave comum na praia de Ilha Comprida, sendo encontrada durante todas as estações dos anos estudados, porém, durante o outono e inverno ocorreu maior número de indivíduos, diminuindo na primavera e verão.

O objetivo deste trabalho foi coletar dados sobre a permanência e abundância de indivíduos da espécie *Egretta thula* na praia da Ilha Comprida, durante os anos de 1999, 2000 e 2001.

Materiais e Métodos

A Ilha Comprida é uma ilha de barreira quartenária e sedimentação recente com uma praia arenosa de grande extensão, inserida no Complexo Estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá. Possui, aproximadamente, 70Km de comprimento, com 3 Km de largura em média. Este trabalho foi realizado na praia da ilha, onde é comum a ocorrência de muitas aves de praia, descansando ou procurando alimentos.

A praia da Ilha Comprida foi percorrida de carro, com velocidade média de 40km/h, seguindo-se um transecto de 70Km por 20m preestabelecido, como proposto por Bibby *et al* (4) para este tipo de ambiente. O trajeto foi iniciado no Boqueirão Sul (parte sul da ilha) trafegando em direção ao Canal de Icapara (parte norte da ilha). Foram utilizados binóculos 7X50 e 20X60.

As contagens numéricas através do método itinerário fixo foram realizadas de janeiro de 1999 a dezembro de 2001, com saídas semanais, somando um total de 143 amostras. Os censos iniciaram no período da manhã, com duração mínima de cada saída de 2:30 horas e máxima de 4:00 horas de observação (total: 610 horas; média de 2:30 horas / visita (± 0:31 horas)). Escolheu-se o período da manhã, pois durante a tarde há predominância de vento sudeste na região , este fato faz com que a maré suba muito, deixando inviável o tráfego de veículos pela ilha.

A constância segundo Dajoz (1973) (5) foi calculada com base na fórmula: $C = p \times 100/P$. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constantes**, quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios**, quando presentes entre 25 e 50% das visitas ou, **acidentais**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussões

A *Egretta thula* foi uma espécie comumente encontrada na praia da Ilha Comprida, observada em todas as estações dos anos de 1999, 2000 e 2001. A espécie ocorreu em maior número de indivíduos durante o outono e inverno. Na primavera e verão ocorreu uma diminuição neste número de indivíduos, supondo existir uma fragilidade à ação antrópica decorrente do turismo que ocorre durante esta estação (Figura 1).

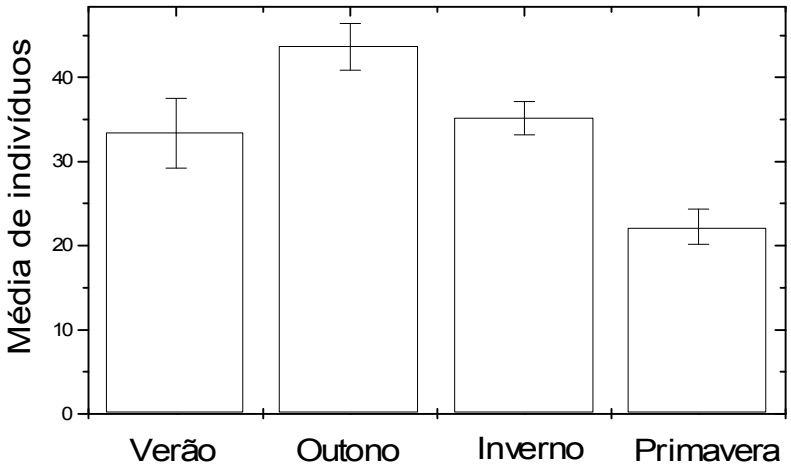


Figura 1. Médias sazonais do número de indivíduos da Garça-branca-pequena no período de 1999, 2000 e 2001. As barras correspondem aos desvios padrões de 12 amostras.

Registrou-se a presença desta ave em toda a extensão da ilha, consideradas **constantes** (acima de 50%) nos três anos estudados (Figura 2).

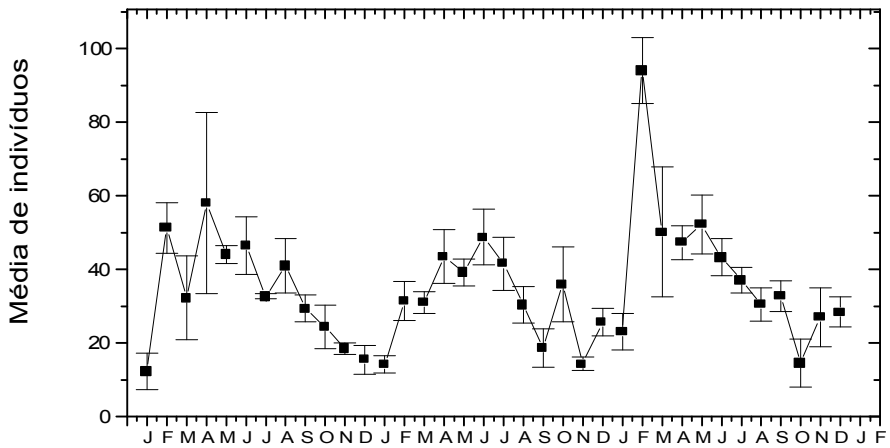


Figura 2. Médias Mensais do número de indivíduos da Garça-branca-pequena ao longo dos anos de 1999,2000 e 2001. As barras correspondem aos respectivos desvios padrões de 4 amostras.

Na Ilha Comprida a fragilidade ecológica é bem conhecida pelos meios científicos e ambientais, pois 100% do solo da ilha é constituído de areia, dispostas em cordões de dunas, entremeados por faixas alagáveis. A praia tem pouca declividade, resultando em uma zona de varrido com aproximadamente 20m de extensão, onde os invertebrados ocorrem em alta densidade, evidenciando a importância da ilha (6). Muitas aves procuram esta região para se alimentarem e descansarem, mas o aumento do turismo esta

causando distúrbios, pois as aves voam para outros lugares, gastando uma energia que seria desnecessária (7). No município, a ação humana tem alterado o ambiente insular, implicando no desencadeamento de problemas a avifauna presente (8).

Conclusão

Os dados obtidos revelam que a Garça-branca-pequena é uma espécie comum na praia da Ilha Comprida, durante os anos de 1999 a 2001. O maior número de indivíduos ocorreu durante o outono e inverno, diminuindo na primavera e verão.

Dessa forma, o trabalho mostra-se de grande importância, pois contribui para o conhecimento desta ave e conservação da mesma, que no presente momento ainda é pouco estuda da na região.

Bibliografia

[1]**Sick, H.** 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira.
[2]**Ambiente Brasil - USP.** Disponível em: http://www.ambientebrasil.com.br . Acesso em: 14/06/2005.
[3]**Brasil 500 Pássaros.** Disponível em: http://www.eln.gov.br/pass500/birds/index.htm. Acesso em 14/06/2005.
[4]**Bibby,J.C.;Hill,D.A.** 1992. Bird Census Techniques. Academic Press.London. England, p.127
[5]**Dajoz, R.** 1978. Ecologia Geral, 3 rd edition. Vozes. Petrópolis. 360p.
[6]**Barbieri, E. Mendonça, T.J. & Xavier, S.C.** 1999. Distribuição da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) ao longo do ano de 1999 na praia da Ilha Comprida.
[7]**Barbieri, E**. 2000. Importância da Ilha Comprida (Litoral Sul do Estado de São Paulo) para a migração do maçarico-branco (*calidris Alba*). Anais do Simpósio Brasileiro sobre praias arenosas. Itajaí. Santa Catarina. 258-259.
[8]**Barbieri, E.; Mendonça, T.J. & Xavier, S.C.** 2000. Impacto do turismo sobre as aves que utilizam o ecossistema de praia da Ilha Comprida. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: conservação. 2000. Vol. 1: 349-356 p. Bibby, J. C., Burguês, N.D.E. Hill, D.A.1992. Birds Census Techniques. Academic Press. London. England p 257.

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS EM ÁREAS DE SÍSMICA MARÍTIMA NO NORDESTE BRASILEIRO

Lontra, J.D.; Parente, C.L.; Araújo, M.E.
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da UFPE, ocejdl@yahoo.com.br

Palavras Chave: megafauna marinha, monitoramento ambiental, prospecção sísmica, plataforma continental, Nordeste do Brasil

Introdução

As tartarugas marinhas utilizam o litoral do Brasil como área de alimentação e de reprodução (1). As cinco espécies encontradas na costa brasileira já foram registradas no litoral nordestino (1) e estão incluídas na lista oficial de Animais Brasileiros Ameaçados de Extinção (2).

As tartarugas marinhas percebem sons de baixa freqüência, entre 60 Hz e 1.000 Hz, tanto da terra quanto da água (3). Seu aparelho auditivo é uma estrutura que, além da recepção sonora, é responsável pela manutenção do equilíbrio (4).

O método sísmico é muito utilizado em todo o mundo pela indústria do petróleo para identificar estruturas geológicas que possam apresentar o acúmulo de óleo ou gás, economicamente significativo (5). A prospecção sísmica consiste na geração de energia, por uma fonte de ar comprimido, propagada sob forma de ondas acústicas que percorrem o fundo oceânico, determinando suas camadas (5). Essa atividade produz pulsos acústicos com a mesma freqüência utilizada por muitos animais marinhos para comunicação, navegação e percepção do ambiente (6).

O ruído produzido pelas atividades sísmicas pode provocar alteração de comportamento em diversos animais, entre eles, a tartaruga marinha (6). Já foi observado que, com os disparos, as tartarugas marinhas aumentam a atividade natatória e não retornam ao fundo para descansar (7).

É importante registrar a ocorrência das tartarugas marinhas durante a realização de atividades sísmicas para o conhecimento da distribuição das espécies, assim como para a fiscalização e gestão das áreas atingidas.

O objetivo deste trabalho é descrever a presença e a distribuição das espécies de tartaruga marinha durante as atividades de prospecção sísmica realizadas no Nordeste brasileiro entre junho de 2002 e agosto de 2003.

Material e métodos

Foram realizadas atividades sísmicas entre junho de 2002 e agosto de 2003 por cinco projetos em três estados da região Nordeste do Brasil: Rio Grande do Norte (05°S – 35°W), Sergipe (10° S 37° W) e Ceará (03°S – 38°W). A metodologia empregada para a obtenção de dados sísmicos variou entre os projetos (Tab. 1).

Projeto	Local	Distância da costa mín. e máx. (km)	Profundidade mín. e máx. (m)	Duração (dias)	Período	Tipo
Caioba/Camurim	SE	4,1 - 21	6 - 30	52	junho a agosto/2002	3D
RNS-144	RN	25,4 – 45,1	15 - 50	42	agosto a outubro/2002	2D
Guaricema/Dourado	SE	4,8 – 24,7	20 - 50	105	outubro a fevereiro/2003	3D
Atum-Xaréu-Espada-Curimã	CE	32,8 – 42,5	25 - 58	107	março a julho/2003	3D
CES-134	CE	0 – 9,3	2 - 10	14	julho a agosto/2003	2D

Tabela 1: Informações sobre o local, a tecnologia empregada, o período, a duração e a profundidade e distância da costa de cada projeto que atuou no Nordeste entre 2002 e 2003.

Para padronizar os resultados e reduzir os erros de comparação da abundância relativa entre os projetos, o número de visualizações de tartarugas marinhas foi dividido pelo esforço de observação em horas. As horas dos registros de ocorrência foram agrupadas em classes de duas horas para verificar os horários de maior observação de tartarugas marinhas, com aplicação do teste estatístico de Kruskal-Wallis para avaliar as diferenças entre essas classes ($p<0,05$).

Resultados e Discussões

Todas as observações de tartaruga marinha foram feitas entre as 4 h e as 18 h. Embora as ocorrências tenham apresentado uma relação direta entre as horas mais claras e o maior número de tartarugas, o teste de Kruskal-Wallis não mostrou diferença significativa entre as classes de horas (H=7,3835; p=0,2868).

Durante os monitoramentos de animais marinhos dos projetos de prospecção sísmica realizados em águas rasas no Nordeste do Brasil, foram registradas 46 tartarugas marinhas, com a identificação de três espécies (Fig. 1). A tartaruga *Dermochelys coriacea*, que não foi registrada por nenhum projeto sísmico, é a espécie mais rara no litoral do Nordeste, sendo mais freqüente no Sudeste e Sul do Brasil (1). Apesar de não ter sido registrada pelos projetos sísmicos, a tartaruga *Eretmochelys imbricata* é uma espécie tropical, que desova, principalmente, na Bahia, com diversos registros em todo o Nordeste (1).

A tartaruga com a maior ocorrência foi *Chelonia mydas*, com 18 visualizações. Essa espécie é também a que apresenta o maior número de registros não reprodutivos na costa brasileira (1). As outras duas espécies registradas, *Lepidochelys olivacea* e *Caretta caretta*, contaram com apenas uma ocorrência, em Sergipe e no Ceará, respectivamente. Houve um grande número de observações (57%) sem a identificação da espécie das tartarugas marinhas.

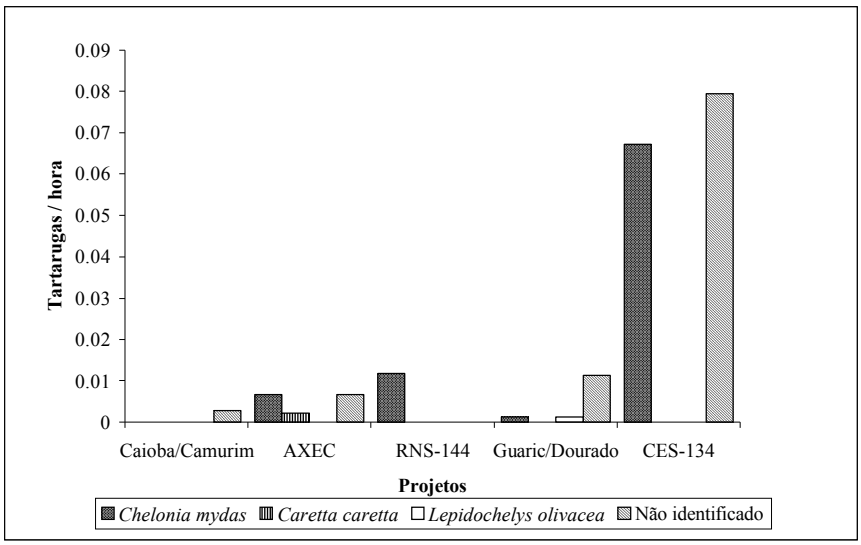


Figura 1: Freqüência horária das espécies de tartaruga marinha observadas pelos projetos sísmicos durante as atividades realizadas no Nordeste brasileiro entre 2002 e 2003.

As tartarugas marinhas foram observadas entre o litoral de Sergipe e o do Ceará (Fig. 2). O maior número de visualizações ocorreu no Ceará, correspondendo a 67,4% do total de registros. O estado é considerado área de alimentação das tartarugas marinhas, principalmente *C. mydas* (1). O projeto com o maior número de observações de *C. mydas* (n=11) foi realizado no Ceará e a uma distância máxima de 10 km da costa e profundidade de 2 a 10 metros. Essa espécie geralmente é encontrada próximo da costa, em locais mais rasos, onde há abundância de algas e fanerógamas marinhas, que são os principais itens alimentares de *C. mydas* (8).

A tartaruga *L. olivacea* é a principal espécie encontrada no litoral do Sergipe (1). Por apresentar hábito essencialmente pelágico, aproximando-se da costa apenas durante a temporada reprodutiva (8), a espécie *L. olivacea* é registrada nesse litoral principalmente entre setembro e março (1). Do total de observações de tartarugas marinhas no estado, 91,7% foram realizadas pelo projeto que atuou na área durante o período reprodutivo. Nesse projeto, um elevado número de tartarugas avistadas não foi identificado por espécie (n=9). Como o estado apresenta um importante sítio reprodutivo da tartaruga *L. olivacea*, acredita-se que parte desses registros seja de indivíduos dessa espécie.

As tartarugas marinhas foram observadas a distâncias da costa que variaram entre 2,63 km e 48,37 km, e a profundidades entre 2 m e 40 m. Porém, 93,28% do total de registros foram realizados até 10 m de profundidade. Por ser uma espécie mais costeira (8), a maior abundância de *C. mydas* (56,25%) foi registrada até 10 km da costa e, com exceção de dois indivíduos, todos seus registros foram realizados a uma profundidade máxima de 10 m.

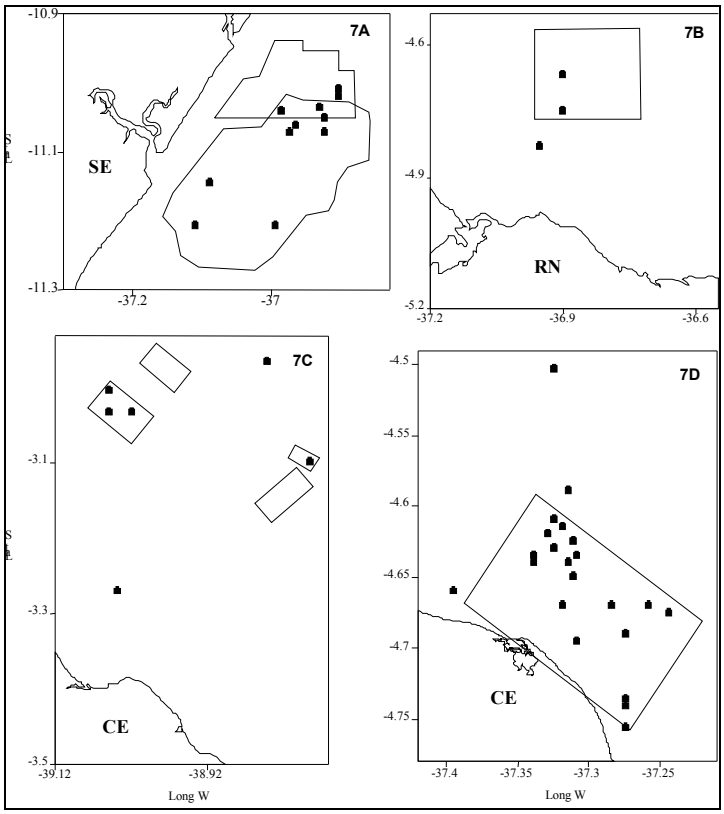


Figura 2: Distribuição das tartarugas marinhas observadas durante os estudos sísmicos no Nordeste do Brasil entre 2002 e 2003 (7A - Sergipe; 7B – Rio Grande do Norte; 7C e 7D – Ceará).

Conclusões

Os monitoramentos de animais marinhos durante as atividades de prospecção sísmica no Nordeste do Brasil forneceram informações sobre a ocorrência e distribuição das tartarugas marinhas, mas apresentaram algumas deficiências que devem ser corrigidas em estudos posteriores para uma melhor análise dos dados.

A espécie mais freqüente no litoral do Nordeste durante os estudos sísmicos foi a *Chelonia mydas*, com maior abundância relativa para o estado do Ceará. A distribuição de *C. mydas* nesse estado esteve fortemente influenciada pela baixa profundidade e proximidade da costa, indicando a região como importante sítio de alimentação para a espécie. No estado de Sergipe, a ocorrência esteve mais relacionada ao período reprodutivo.

Uma grande quantidade de tartarugas marinhas não foi identificada por espécie (57% dos registros), e os projetos apresentaram um elevado número de informações incompletas, sugerindo a necessidade de treinamento para os observadores de bordo e a utilização de outras técnicas para o monitoramento das espécies.

Referências

[1] **Sanches, T.M.** 1999. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO – Tartarugas Marinhas. Programa Nacional de Biodiversidade, n° 155/98, 21 p.

[2] **MMA**, 2003. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio-Ambiente. www.ibama.gov.br/fauna/extincao.htm. Acessada em 19 de junho de 2004.

[3] **Bartol, S.M.; Musick, J.A.; Lenhardt, M.L.** 1999. Auditory Evoked Potencials of the Loggerhead Sea Turtle (Caretta caretta). Copeia, n° 3, p. 836-840.

[4] **Wyneken**, **J.** 2001. The Anatomy of Sea Turtles. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 172 p.

[5] **Ibama**, 2003. Impactos Ambientais da Atividade de Prospecção Sísmica Marítima. Informação ELPN/IBAMA n° 012/03, 66 p.

[6] **Gausland**, **I.** 2000. Impact of Seismic Surveys on Marine Life. The Leading Edge, p. 903-905.

[7] **McCauley, R.D.; Fewtrell; J.; Duncan, A.J.; Jenner, C.; Jenner, M.N.; Penrose, J.D.; Prince, R.I.T.; Adhitya, A.; Murdoch, J.; McCabe, K.** 2000. Marine Seismic Surveys: a Study of Environmental Implications. APPEA Journal, vol. 40, p. 692-708.

[8] **Hendrickson, J.R.** 1980. The Ecological Strategies of Sea Turtles. Am. Zool., vol. 20, p. 597-608.

VARIAÇÃO SAZONAL DO BIGUÁ (*Phalacrocorax brasilianus*) NA PRAIA DA ILHA COMPRIDA, LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Mignani, L.[1] ; Barbieri, E.[2]

[1] *FUNDEPAG - Projeto SEAP - Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal 61. Cananéia 11990-000. São Paulo.E-mail: lucienemignani@yahoo.com.br*
[2]*Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa postal 61. Cananéia 11990-000. São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*

Palavras Chave: *Phalacrocorax brasilianus*, Ilha Comprida, biguá, variação.

Introdução

O Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) é uma espécie brasileira com aproximadamente 75 cm de comprimento e peso de 1,3 Kg (1). São aves aquáticas do porte de um pato, pertence à ordem Pelecaniforme, da família Phalacrocoracidae (2).

Esta espécie está presente em todo o Brasil e desde de o sul dos Estados Unidos até a extremidade da América do Sul (3). Habita lagos, grandes rios e estuários (2), encontrada na praia da Ilha Comprida (SP), utilizando a costa para alimentação e descanso.

Segundo Henriques (1993) (4), o Biguá nidifica sobre árvores em matas alagadas, sarandizais e ás vezes entre colônias de garças.

O *Phalacrocorax brasilianus* alimenta-se de peixes e crustáceos e, para capturar suas presas mergulha a partir da superfície da água e submerso persegue-as. Os pés e os bicos têm função primordial na perseguição e captura (3).

Esta ave foi encontra na praia da Ilha Comprida durante quase todas as estações, apresentando um pico no verão e desaparecendo no inverno.

Este trabalho teve como objetivo coletar dados sobre a permanência e abundância da espécie *Phalacrocorax brasilianus* na praia da Ilha Comprida, Litoral Sul do Estado de São Paulo.

Materiais e Métodos

No extremo sul do Estado de São Paulo ocorre o recuo da escarpa da Serra do Mar, formando a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, cuja foz marca o limite norte do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape - Cananéia – Paranaguá, estando a Ilha Comprida onde foi realizado este trabalho, situa-se na região central. Esta ilha possui 70 km de comprimento, com três km de largura em média, entrecortada por pequenos riachos. A vegetação da ilha é composta de restinga, mangue, dunas, estuário, praia e Mata Atlântica, juntamente com sua fauna formam um complexo ecossistema,onde podem ser encontradas espécies ameaçadas de extinção (8).

As contagens numéricas através do método itinerário fixo foram realizadas de janeiro de 1999 a dezembro de 2001, com saídas semanais, somando um total de 143 amostras. Os censos iniciaram no período da manhã, com duração mínima de cada saída de 2:30 horas e máxima de 4:00 horas de observação (total: 610 horas; média de 2:30 horas/visita (± 0:31 horas)). Escolheu-se o período da manhã, pois durante a tarde há predominância de vento sudeste na região, este fato faz com que a maré suba muito, deixando inviável o trafego de veículos pela Ilha.

A praia da Ilha Comprida foi percorrida de carro, com velocidade média de 40km/h, seguindo-se um transecto de 70km por 20m preestabelecido, como utilizado por Vooren e Chiaradia (5), para a praia do Cassino no Rio Grande do Sul e proposto, também por Bibby *et al.* (6) para este tipo de ambiente. O trajeto percorrido foi sempre iniciado na parte sul da ilha (Boqueirão Sul), trafegando em direção à parte norte (Canal de Icapara). Foram utilizados para auxiliar nas observações binóculos 7X50 e 20X60.

A constância segundo Dajoz (1973) (7) foi calculada com base na fórmula: $C = p \times 100 / P$. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constates**, quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussões

Os resultados indicam que o *Phalacrocorax brasilianus* foi uma espécie comum no lado oceânico da Ilha Comprida, principalmente na parte sul junto ao Canal de Cananéia, porém não foram freqüentes em todas as estações.

Esta ave foi observada em maior número de indivíduos no verão, diminuindo no outono e desaparecendo no inverno, para provável descanso reprodutivo, tornando a aumentar na primavera.

Os resultados supõem que a praia da ilha constitui uma área freqüentada pelo Biguá, principalmente para alimentação e descanso. Os dados obtidos revelam que o maior número de indivíduos ocorreu durante o verão, pois nesta época do ano verifica-se a presença de muitos pescadores, que jogam seus rejeitos no mar, propiciando alimentos que são aproveitados pelo Biguá

Registrou-se um pico da espécie nos meses de janeiro e fevereiro, diminuindo o número de indivíduos nos meses seguintes, que tornou a aumentar no mês de outubro, e de maior densidade nos meses de fevereiro e março de 1999 (tabela 1).

Anos	Meses	*Nº total de Phalacrocorax brasilianus*	Médias	Freqüência de ocorrência em %	Densidade	Constância em %
1999	Janeiro	110	36,6	60,11	0,56	100
	Fevereiro	245	61,2	41,81	0,94	100
	Março	159	53	63,6	0,81	100
	Abril	110	27,5	19,26	0,42	100
	Maio	12	3	4,56	0,05	100
	Junho	0	0	0	0	0
	Julho	0	0	0	0	0
	Agosto	1	0,25	0,31	0,004	25
	Setembro	8	1,6	2,29	0,02	40
	Outubro	13	2,6	3,93	0,04	80
	Novembro	34	8,5	14,85	0,13	100
	Dezembro	124	31	25,89	0,48	100
2000	Janeiro	205	41	61,56	0,63	100
	Fevereiro	161	32,2	42,48	0,49	100
	Março	51	12,7	8,69	0,19	100
	Abril	7	1,75	2,11	0,03	75
	Maio	0	0	0	0	0
	Junho	0	0	0	0	0
	Julho	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0
	Setembro	4	1	1,30	0,01	25
	Outubro	15	5	2,78	0,07	66,67
	Novembro	61	12,2	9,61	0,19	100
	Dezembro	101	33,6	44,10	0,52	100
2001	Janeiro	119	29,7	20,38	0,46	100
	Fevereiro	68	22,6	35,79	0,35	100
	Março	6	1,2	1,12	0,02	40
	Abril	0	0	0	0	0
	Maio	1	0,2	0,89	0,003	20
	Junho	0	0	0	0	0
	Julho	4	1	5,33	0,01	25
	Agosto	3	0,75	0,52	0,01	50
	Setembro	4	1	1,53	0,01	50

Outubro	**21**	**10,5**	**10,61**	**0,16**	**50**
Novembro	**4**	**1**	**2,12**	**0,01**	**50**
Dezembro	**7**	**1,75**	**15,22**	**0,03**	**25**

Tabela 1. Variação das Médias, Densidade, Constância e Freqüência de Ocorrência do Biguá no período de 1999 a 2001. As médias correspondem a 4 amostras mensais.

Conclusão

O Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) utiliza a praia da Ilha Comprida para alimentação e descanso, como tantas outras aves, fato este que se deve à diversidade dos ecossistemas da região.

Os resultados indicaram que o *Phalacrocorax brasilianus* é encontrado em toda a extensão da ilha, utilizando a região durante quase todas as estações, com exceção do inverno. Durante os meses de maio a agosto está espécie emigra após um período de nidificação, provavelmente para um descanso reprodutivo.

Bibliografia

[1]**Branco, J.O.** 2004. Apostila de Aves Marinhas. Disponível em: http://www.cttmar.univali.br. Acesso em 17/03/2004.
[2]**Sick, H.** 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira.
[3]**Brasil 500 Pássaros.** Disponível em: http://www.eln.gov.br/pass500/birds/index.htm. Acesso em 14/06/2005.
[4]**Henriques, L.M.** 1993. Resumo III Congresso Brasileiro de Ornitologia. Pelotas. r:35.
[5]**Vooren, C.M.; Chiaradia, A.** 1990. Seazonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. Ornitologia Neotropical, v. 1, p. 9-24.
[6]**Bibby,J.C.;Hill,D.A.** 1992. Bird Census Techniques. Academic Press.London. England, p.127
[7]**Dajoz, R.** 1978. Ecologia Geral, 3 rd edition. Vozes. Petrópolis. 360p.
[8]**Barbieri, E.; Mendonça, T.J. & Xavier, S.C.** 2000. Impacto do turismo sobre as aves que utilizam o ecossistema de praia da Ilha Comprida. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: conservação. 2000. Vol. 1: 349-356 p. Bibby, J. C., Burguês, N.D.E. Hill, D.A.1992. Birds Census Techniques. Academic Press. London. England p 257.

Monitoramento do Arroio Vieira, receptor dos efluentes da estação de tratamento de esgotos de Rio Grande, RS.

Portz, L.C.[1]; Almudi , T. [2]; Aseff, C.; Fillmann, G.

[1] *Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquáticos, FURG, Rio Grande, RS, Brasil. CEP. 96021-900. e-mail: luanaportz@yahoo.com.br*

2 Laboratório de Geografia, FURG, Rio Grande, RS, Brasil. CEP. 96021-900. E-mail:tiagoalmudi@yahoo.com.br

Palavras Chave:contaminação, nutrientes, Lagoa dos Patos, estação de tratamento de efluentes, DBO

Introdução

No estuário da Lagoa dos Patos, situado na zona costeira do Rio Grande do Sul, desembocam vários arroios do município de Rio Grande. Dentre esses, destaca-se o Arroio Vieira, que é receptor dos efluentes brutos e tratados da estação de tratamento de esgotos (ETE), a qual pertence à Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). Esta estação atende a cerca de 4000 residências.

O Arroio Vieira possui pequenas dimensões e sua vazão vária entre 0,2 e 3,2 $m^3 s^{-1}$. Suas áreas adjacentes possuem comunidades ribeirinhas que estão em contato direto com as águas, seja para recreação como para o uso em plantações e criações de animais. Sua desembocadura se dá no Saco da Mangueira, uma enseada rasa do estuário, com elevada importância para o ecossistema estuarino (1) e que já se encontra em estado eutrofizado (2).

Enquadrado na classe 2 do Enquadramento dos Recursos Hídricos (3), as águas do Arroio Vieira destinam-se a proteção de comunidades aquáticas, recreação e contato primário, e criação natural ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana. Assim sendo, deve receber despejos que não ultrapassem os padrões de emissão referidos no artigo 15 da Resolução No 357 do CONAMA (4).

Devido a sua importância ecológica e social, objetiva-se o monitoramento deste arroio para análise do impacto causado pelos efluentes provenientes da ETE e conseqüente incentivo à fiscalização da qualidade ambiental por parte dos órgãos responsáveis.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas no Arroio Vieira nos anos de 1996, 1997, 2002, 2003 e 2004, sendo selecionadas quatro estações de amostragem ao logo do seu curso (Fig. 1). #1: localizada antes do lançamento dos efluentes, utilizada como controle das condições naturais do ambiente; #2: localizada entre o despejo dos efluentes bruto e tratado; #3: localizada após o despejo dos efluentes bruto e tratado; #4: localizado 700 metros a jusante da estação 3, servindo para avaliar a capacidade de autodepuração do arroio. Em cada estação foram determinados dados de transparência, temperatura da água, vazão do arroio, pH, condutividade, material em suspensão, turbidez, DBO_5, DQO e nutrientes inorgânicos dissolvidos (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, PO_4^{3-}, SiO_4^4) (5).

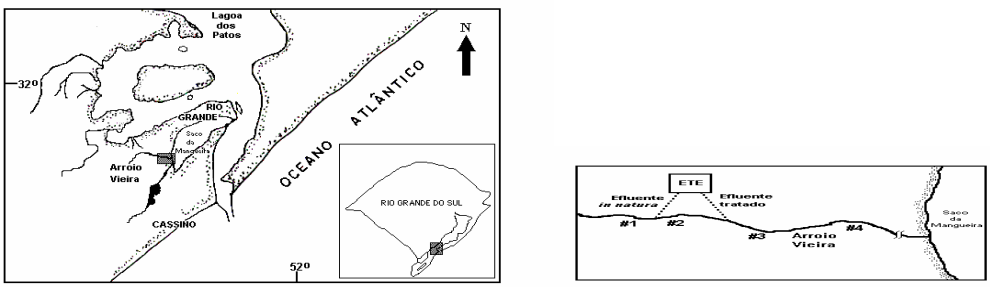


Fig. 1: Local e estratégia de amostragem

Resultados e Discussão

As principais diferenças encontradas entre os resultados analíticos no período de amostragem podem ser atribuídas a processos naturais e antrópicos, resultando em alterações no equilíbrio físico-químico do arroio. A vazão apresentou valores maiores entre 2002, 2003 e na segunda fase das coletas de 2004, devido às altas taxas pluviométricas ocorridas nestes períodos (Fig. 2). Esta variação resultou em uma influência direta sobre os diversos fatores. No período onde a transparência aproximou-se dos 100% são observados os maiores picos de vazão, assim como os menores valores de material em suspensão. A condutividade também foi afetada, sendo que uma diminuição da vazão acarreta na concentração dos

compostos e íons e, por conseqüência, um aumento da condutividade. Outro fator responsável pela variabilidade desses valores é a eficiência da ETE que, em períodos de mau funcionamento como em 96 e 97, contribuiu com uma maior descarga de matéria orgânica.

Os teores de oxigênio dissolvido estiveram normalmente acima do limite mínimo (5 mg L^{-1}) estabelecido pelo CONAMA. No entanto, a baixa vazão e o aumento no descarte da ETE, como o ocorrido nos anos de 96, 97 e início de 2004, acarretaram em uma elevação nos teores de DQO e DBO_5 (Fig. 3) e, como resultado da oxidação da matéria orgânica liberada, ocorreram concentrações de oxigênio dissolvido abaixo do limite do CONAMA.

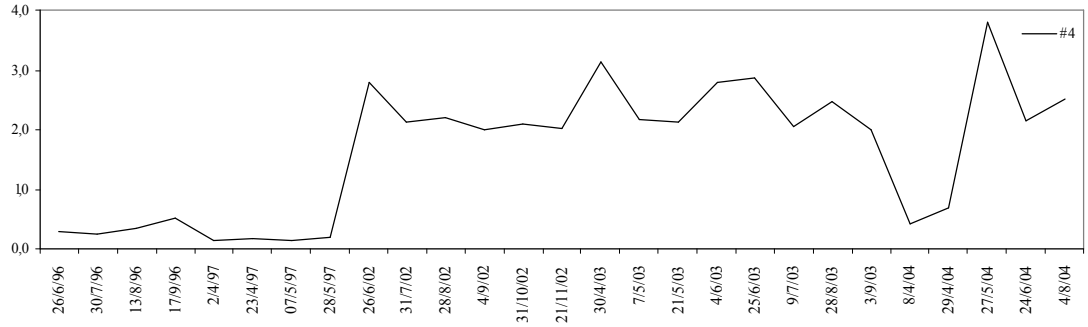


Fig.2: Vazão (m^3 s^{-1}) do Arroio Vieira para o período estudados (1996, 1997, 2002, 2003 e 2004)

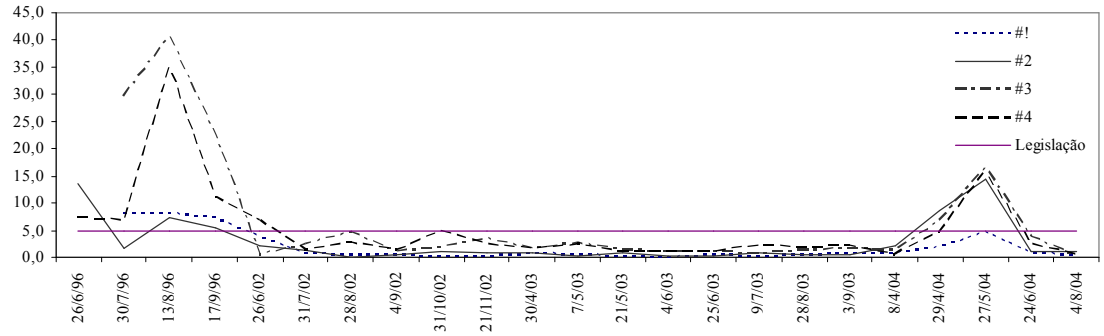


Fig.3: Níveis de DBO_5 (mg L^{-1}) encontrados no Arroio Vieira para o período estudados (1996, 1997, 2002, 2003 e 2004)

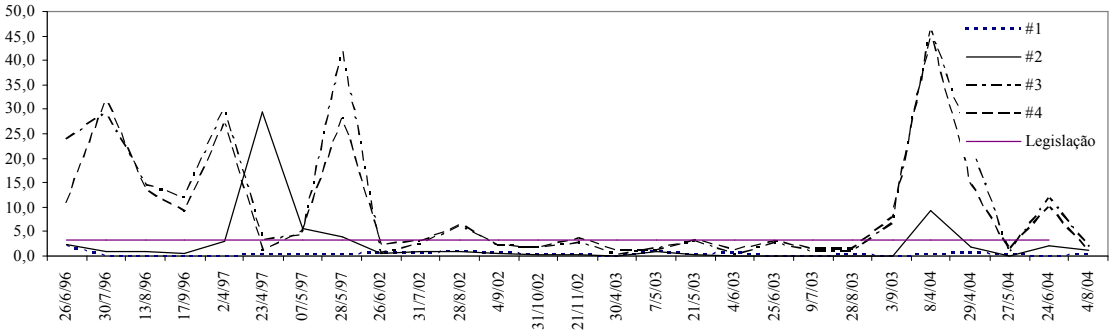


Fig.4: Teores de fósforo (µM) encontrados no Arroio Vieira para o período estudados (1996, 1997, 2002, 2003 e 2004)

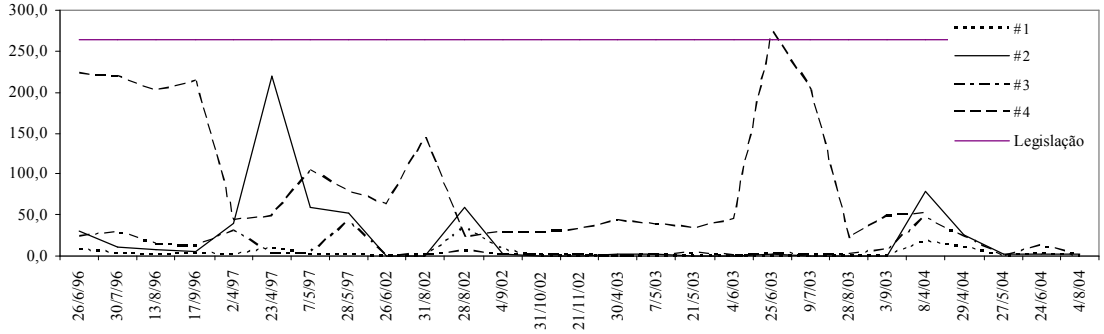


Fig.5: Teores de amônio (µM) encontrados no Arroio Vieira para o período estudados (1996, 1997, 2002, 2003 e 2004)

O mau funcionamento da ETE em 96 e 97, associado ao período de seca de 96 e início de 2004, mostrou também uma influência direta nos níveis de fosfato, que alcançaram concentrações muito acima do limite estabelecido pelo CONAMA (3,22 μM $P\text{-}PO_4^{-3}$) nas estações 3 e 4 e, nos casos de lançamentos isolados de esgoto bruto, também na estação 2 (Fig. 4).

Enquanto os maiores valores de fosfato, nitrito e nitrato foram observados nas estações 3 e 4, em razão dos mineralização da matéria orgânica no processo de tratamento dos efluentes, as maiores concentrações do íon amônio (Fig.5) estiveram associadas as estações 2 e 4, relacionados aos lançamentos de esgoto bruto e aos processos de mineralização da matéria orgânica ao longo do arroio. Apesar das concentrações não terem excedido os limites da legislação (264 μM $N\text{-}NH_4^+$), é nítida a elevação dos níveis de amônio nos períodos onde foram observados lançamentos de esgoto bruto e/ou o funcionamento precário da ETE (97 e 2004), em associação ou não aos períodos de seca.

De uma forma geral, o Arroio apresenta um comportamento semelhante dos parâmetros avaliados antes e depois da ETE. O padrão similar apresentado entre as estações 1 e 2, a exceção dos períodos onde houveram lançamentos de esgoto bruto (#2), foi bastante distinto das estações 3 e 4, evidenciando um menor impacto da liberação do efluente tratado pela ETE, o qual causa importantes alterações ambientais nas estações a jusante do seu lançamento. As alterações observadas nas estações 3 e 4, na sua grande maioria resultantes dos lançamentos dos efluentes tratado e, eventualmente, bruto também podem estar associadas ao aumento da residências e criação de animais, sem o devido controle de lançamento de efluentes, na área de drenagem do Arroio.

Conclusão

A qualidade ambiental do Arroio Vieira é principalmente condicionada pela vazão do Arroio e pelo lançamento dos efluentes da ETE. A diminuição do aporte de efluentes brutos, associado ao tratamento eficiente da estação e às maiores vazões do Arroio, reduziu consideravelmente o impacto da ETE na qualidade hídrica do Arroio Vieira durante o ano de 2002, 2003 e parte de 2004.

O aporte de nutrientes inorgânicos, entretanto, ainda causa alterações na qualidade da água nas estações à jusante do efluente tratado. Níveis de fosfato, e em alguns casos oxigênio dissolvido e DBO_5, ficaram em desconformidade com a legislação ambiental, evidenciando a necessidade de medidas mais efetivas de controle ambiental.

Apesar dos aportes de nutrientes e matéria orgânica oriundos da ETE serem pouco significativos no contexto global dos aportes naturais e antrópicos recebidos pelo estuário da Lagoa dos Patos (2), os impactos sobre o Arroio Vieira não devem ser desprezados.

Ficou evidente que, em virtude das variações climáticas da região que afetam diretamente a vazão, este corpo receptor não comporta os lançamentos da ETE. A observação dos níveis de nutrientes encontrados, assim como dos valores apresentados para os demais parâmetros químicos, mostra que o Arroio Vieira como receptor de uma ETE não estaria apto a ser utilizado de acordo com seu enquadramento dado pela FEPAM, em que a população estaria autorizada a um uso dessas águas para contatos primários.

Bibliografia

[1] **Castello, J.P**.1985.The ecology of consumers from Patos Lagoon Estuary Brazil. In Yanes-Arancibia, A. (ed). Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration. DR (R) UNAM Press. Mexico Chap. 17: 383-406.

[2] **Baumgarten, M.G.Z., Niencheski, L.F. & Kuroshima, K.N**. 1995. Qualidade das águas estuarinas que margeiam o município do Rio Grande (RS, Brasil): nutrientes e detergentes dissolvidos. Atlântica. 17: 17-34.

[3] **FEPAM**,1995. Enquadramento dos recursos hídricos da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos. Portaria SSMA n° 7-24/05/95. Norma técnica 003/95. Porto Alegre- RS

[4] **CONAMA**, 2005. Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, estabelecimento de condições e padrões de lançamento de efluentes. Resolução nº 357, de 7 de março de 2005.

[5] **Baumgarten, M.G.Z.; Rocha, J.M.B; Niencheski, L.F.H.** 1996. Manual de análises em oceanografia química. Rio Grande: Ed. Furg.

COMPOSIÇÃO E DENSIDADE DA ICTIOFAUNA DO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ, CURUÇÁ – PA, BRASIL.

Hercos[1], A. P. ; Giarrizzo[1], T. ; Isaac[1], V. J.; Jesus[1], A.J.S.
[1]*Laboratório de biologia pesqueira e manejo de recursos aquáticos da Universidade Federal do Pará. Avenida Perimetral n° 2153. Terra Firme. Belém PA. hercos@ufpa.br*

Palavras chave: Comunidade, Ecologia, Peixes.

Introdução

A dinâmica estuarina, onde se misturam águas doces de origem continental e das águas do mar, que entram através das ondas de maré, associado ao transporte de sedimentos em suspensão e nutrientes inorgânicos, promove uma elevada produção primária que sustenta uma alta diversidade (1). Eles caracterizam-se por serem ambientes muito dinâmicos e apresentam rápidas mudanças físicas e químicas, em períodos que vão desde as estações do ano aos ciclos diários das marés, fazendo com que os peixes sofram grandes pressões fisiológicas (2). Os peixes estuarinos desenvolveram adaptações para enfrentar estas mudanças ambientais. Algumas espécies possuem uma alta capacidade osmorregulatória e conseguem adaptar-se às diferentes condições ambientais a que são expostas, outras tendem a migrar para regiões onde encontram condições ambientais favoráveis (3), fazendo com que a comunidade de peixes sofra variações na sua composição e abundância ao longo do ano. O estudo de comunidades de peixes estuarinos tem recebido a atenção de pesquisadores, pelo fato deste ecossistema apresentar uma grande variedade e abundância de peixes, se tornando uma fonte de obtenção de alimento para a população (2). Estes estudos constituem-se numa ferramenta fundamental para a avaliação dos estoques pesqueiros, podendo contribuir para preservação dos ambientes estuarinos e costeiros, essenciais para a sobrevivência de muitas espécies de interesse comercial.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar a composição da ictiofauna do estuário do rio Curuçá e verificar as variações temporais da densidade na comunidade de peixes.

Material e Métodos

A área de estudo encontra-se no estuário do rio Curuçá, no município de Curuçá no Estado do Pará. Este estuário faz parte da região geográfica do Salgado, localizada dentro do estuário amazônico. A configuração geral da linha da costa no Salgado paraense descreve um litoral altamente recortado, típico de áreas com elevada energia de maré (4).

A região possui um clima tropical úmido, com a temperatura média variando ao longo do ano de 26,8°C a 28,0°C. As menores precipitações ocorrem entre os meses de setembro a novembro e as maiores entre fevereiro e abril (5). Os rios possuem características de canais de marés, com largas desembocaduras que permitem a influência de águas de origem marinha até 45 km continente adentro. Nestas condições, formam-se extensas planícies lamosas colonizadas por bosques de mangues (6)

Nos dois canais principais do estuário foram escolhidos quatro pontos por canal, sendo que os pontos localizados no canal que passa em frente ao porto de Abade receberam a letra A e os pontos localizados no canal que passa pela cidade de Curuçá receberam a letra C, com uma distância entre os pontos dentro dos perfis variando de 1.500 a 3.000 metros. A escolha foi feita de maneira que os pontos entre os dois perfis se posicionassem paralelamente a linha da costa.

Para monitorar as variações temporais ao longo do ano, foram realizadas sete coletas bimestrais, de julho de 2003 a julho de 2004. Além de uma coleta piloto realizada em abril de 2003, que foi incluída na análise. As amostragens foram realizadas durante a maré vazante da lua quarto minguante, em períodos diurnos, procurando manter os mesmos horários e períodos de maré, minimizando o efeito destes fatores ambientais.

Para as coletas foi utilizada uma rede de arrasto de portas. Esta rede possui tralha superior de cinco milímetros e 8,62 metros de comprimento e a tralha inferior com oito milímetros e 10,43 metros de comprimento. A malha das mangas e barriga é de 13 milímetros entre nós opostos e a malha do saco é de cinco milímetros. As portas são de madeira vazada, com 70 centímetros de comprimento por 42 centímetros de largura.

A rede foi arrastada por um barco com 10 metros de comprimento. Os arrastos tiveram a duração de cinco minutos cada, sendo realizada uma pseudo-réplica por ponto. A posição geográfica inicial e a cada minuto de arrasto foi anotada, com auxílio de um GPS (Global Position System) Garmin E-trex.

Todos os peixes coletados foram etiquetados e conservados em gelo, até o transporte para o laboratório de Biologia Pesqueira da UFPA em Belém. No laboratório todos os peixes foram conservados em um

freezer. Posteriormente todos os exemplares foram identificados ao nível de espécie, com base na literatura pertinente, sendo medidos seu comprimento total e o peso, com precisão de 0,1 centímetros e 0,01 miligramas respectivamente. Estes dados foram transferidos para uma planilha eletrônica em Excel, versão para Windows XP da Microsoft.

A partir dos resultados obtidos foi calculada a densidade de cada espécie, através da estimativa da captura por unidade de área (CPUA), em cada mês. A CPUA será calculada dividindo-se o número de indivíduos pela área varrida em cada arrasto.

A área varrida pela rede foi calculada pela fórmula:

Área = Boca da rede (10,43 metros) X Coeficiente de abertura da rede (0,5) X Distância percorrida

A medida da boca da rede foi fornecida pelo fabricante. O valor do coeficiente de abertura da rede foi adotado neste estudo, por ter se mostrado adequado em outros estudos na região (7). A distância percorrida foi calculada utilizando o programa de computador Arcview 3.1, através das seis posições captadas pelo GPS durante os arrastos.

A partir das estimativas de CPUA, por espécie e mês (coleta), foi construída uma matriz, que serviu para realização de uma análise não paramétrica de variância, permitindo identificar diferenças significantes na densidade entre os meses (coletas), através do teste de Kruskal-Wallis (8).

Ao final do estudo foram realizados 128 arrastos, divididos em sete coletas, varrendo uma área de aproximadamente 164.453 m^2 e completando um ciclo anual.

Resultados e Discussões

Foram capturados 18.989 indivíduos, pesando 183 quilogramas, pertencentes a 73 espécies, 32 famílias e 11 ordens. Das 33 famílias, Sciaenidae (13 espécies), Engraulidae (9 espécies), Ariidae (6 espécies), Gerreidae (4 espécies), Achiridae (4 espécies), Carangidae (3 espécies) e Tetraodontidae (3 espécies), foram as mais representativas corresponderam à 58% do total de espécies capturadas, as vinte e seis famílias restantes foram representadas por no máximo duas espécies.

As famílias Sciaenidade e Ariidae, apresentam um alto grau de diversificação, sendo comuns em estuários neotropicais, o sucesso dos peixes dessas famílias pode ser explicado pela sua ampla tolerância às variações no teor de salinidade (9). A ordem Clupeiformes se destaca na costa norte do Brasil, como uma das mais representativas, sendo que das 22 espécies registradas para a região 77% pertecem a famíla Engraulidae (10), corroborando com o resultado obtido.

As espécies *Ophichthus cylindroideus, Hippocampus reidi*, *Syngnathus pelagicus* e *Butis koilomatodon*, ainda não haviam sido registradas para a Região Norte segundo a última revisão (10). A última espécie é exótica, proveniente dos oceanos Índico e Pacífico. Existem registros desta espécie em outras regiões da costa ocidental da América do Sul (11), tendo sido introduzida provavelmente por águas de lastros.

A densidade média total foi de 25,0 ind./100m^2. Um número pequeno de espécies contribuiu com grande parte da densidade capturada. As espécies *Anchoviella guianenesis* (3,25 ind./100m^2), *Stellifer rastrifer* (2,41 ind./100m^2), *Stellifer naso* (2,33 ind./100m^2), *Cathorops spixii* (1,72 ind./100m^2) e *Cathorops* sp (1,62 ind./100m^2), foram as que apresentaram a maior densidade média, juntas elas somaram 63% do total de indivíduos capturados. A densidade média encontrada foi semelhante a estudo com arrasto na costa norte (6). A dominância dos cienídeos e ariídeos na densidade, confirmada neste estudo também foi constatado em diversos estudos na costa Norte (12)(13)(14). No estuário do rio Lagartos no México duas espécies de engraulídeos dominaram a densidade, sendo coletados uma grande quantidade de juvenis, mostrando sua importância para o crescimento e alimentação destas espécies (15).

As maiores densidades foram encontradas nos meses da estação chuvosa e no começo da seca e, o mês de abril apresentou a maior densidade com 40,0 ind./100m^2, seguido por Julho de 2003 com 29,0 ind./100m^2. As menores densidades foram encontradas nos meses de Setembro(7,0 ind./100m^2) e Novembro (5,00 ind./100m^2)(fig. 1).

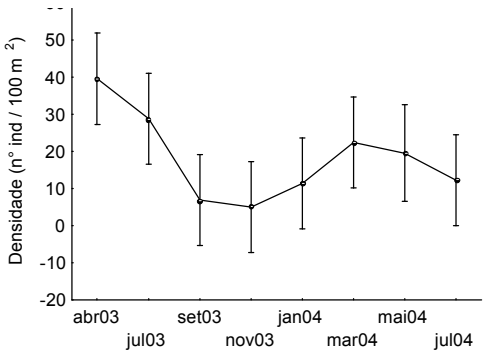


Figura 1:Média e intervalo de confiança da densidade média total da ictiofauna para cada mês de coleta.
Mesmo após a transformação dos dados não foi possível a realização da análise de variança, sendo que o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H= 32,05) mostrou diferenças altamente significativas entre os meses de coleta ($p<0,001$).
Apesar de no período da seca ocorrer a entrada de espécies de origem marinha que chegam ao estuário com o aumento da salinidade da água, houve uma diminuição na captura das espécies verdadeiramente estuarinas que são as espécies que mais contribuem para a densidade.

Conclusões

Os resultados obtidos estão dentro do esperado para a costa norte, com o predomínio no número de espécies das famílias Scieanidae, Engraulidae e Ariidae, mostrando a importância dos estuários para as espécies destas famílias, muitas das quais são exploradas comercialmente.
As quatro espécies que ainda não tinham sido capturadas na costa Norte, vem reforçar a importância de estudos sobre a icitofauna estuarina da região, que apesar de ser de grande importância econômica e socialmente, existem informações escassas se difusas sobre sua biologia.
As diferenças anuais na densidade se devem à dinâmica deste ecossistema, sendo que no verão apesar da entrada de espécies de origem marinha, a densidade média mensal cai devido a diminuição na captura das espécies estuarinas verdadeiras, que são as que possuem a maior densidade durante todo o ciclo anual.

Agradecimentos

Este projeto foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), através do programa Instituto do Milênio, que foram criados na terceira fase do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT).

Referências

[1] **Miranda, L. B.; Castro, B. M.; Kjerfve, B.** 2002. Princípios de oceanografia física de estuários. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo. 415 p.
[2] **Yañez-Arancibia, A.** 1985. El necton estuarino: porqué y cómo una monografia ecológica. In: Ecologia de comunidades de pesces en estuarios y lagunas costeras: Hacia uma integración de ecosistemas. Yañez-Arancibia, A. (ed). Universidade Nacional Autónoma de México, Cidade do México. 1-8 p.
[3] **Day, J. W. J.; Hall, C. A. S.; Kemp, W. M.; Yañez-Arancibia, A.** 1987. Estuarine ecology. Wiley-Interscience Publication, New York. 558 p.
[4] **MMA**. 1996. Programa Revizee, Levantamento do estado da arte de pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil. Relatório da área de oceanografia geológica região norte, MMA/SMA, Brasília. 78p.
[5] **Santos, O. C. O.; Alves, C. R. M.; Machado, I.** 1992. Clima. In: Programa nacional de gerenciamento costeiro. Relatório técnico. IDESP/IBAMA/SECTAM, Belém. 68-76 p.
[6] **Senna, C.; Samento, A. P.** 1996. Aplicações de sensoriamento remoto no mapeamento geobotânico do litoral do NE do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra, 8. 137-155 p.
[7] **Barletta, M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul, U.** 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. Journal of fish biology, 66. 45-72 p.
[8] **Zar, J. H.** 1996. Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc, New Jersey. 662 p.
[9] **Camargo, M.; Isaac, V. J.**2003 A ictiofauna estuarina. In: Os manguezais da costa norte brasileira. Fernandes M. E. B. (ed.). Fundação rio Bacanga, São Luís. 105-142 p.
[10] **Camargo, M.; Isaac, V. J.** Os peixes estuarinos da região Norte do Brasil: Lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia, 11 (2). 133-157 p.
[11] **Lasso-Alcalá, O.; Lasso, C.; Pezold, F.; Smith,** (No prelo). The mud sleeper *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1879) (Pisces: Eleotridae): First record from the Western Central Atlantic. Revista de Biología Tropical.
[12] **Barthem, R. B.** 1985 Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da baía de Marajó, estuário amazônico. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia, 2 (1). 49-69
[13] **Martins Juras, I. A.G.; Juras, A.A.; Menezes, N. A.** Relação preliminar dos peixes da ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 4 (2). 105-113.
[14] **Torres, M. F.** Variação sazonal e espacial da estrutura de comunidades dos peixes demersais da foz dos rios Amazonas e Tocantins – PA (0°10'S - 2°30'N; 47°50'S - 50°30'W) – Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará – Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 75 p.

[15] **Vega-Centejas, M. E.** 1997. Trama Trofica de la comunidad nectonica asociada al ecossistema de manglar en el litoral norte de Yucatan. Tesis de doutotamento. Univesidad Nacional Autonoma de Mexico, Cidade do México, 163p.

DISTRIBUIÇÃO E ESTRUTURA POPULACIONAL DO XIXARRO (*Trachurus lathami)* NA REGIÃO SUL - SUDESTE DO BRASIL

Iara Bueno Giacomini; Jorge Pablo Castello1; Alberto de Souza Campos1

[1]*FURG – Lab. de Recursos Pesqueiros Pelágicos - Av. Itália, Km 08 - 96201-900 Rio Grande – RS* eu@iarinha.com

Palavras Chaves: Distribuição, Estrutura, *Trachurus latami*

Introdução

O xixarro (*Trachurus lathami*) é um pequeno peixe pelágico da família Carangidae que habita as águas temperadas cálidas e frias de muitos mares (Abramov, and Kotlyar, 1980) (1). Ele ocorre, preferencialmente, sobre as plataformas continentais, embora algumas espécies do gênero também foram observadas em áreas oceânicas do Pacífico (*Trachurus symmetricus*). No Atlântico SW ocorre apenas na região nerítica e foi identificado *como Trachurus lathami (= T. picturatus australis)*. Na região sul de Brasil, ele faz parte de uma associação de peixes pelágicos durante a maior parte do ano. (Castello, 1997) (2). Em diferentes regiões do mundo é objeto de pescarias destinadas ao consumo em fresco, conservas e produção de farinhas para elaboração de rações animais. No Brasil, sua produção é muito modesta, fruto de capturas realizadas por traineiras sediadas em Santos (SP) e Itajaí (SC), e destinadas ao consumo em fresco (Saccardo, 1987) (3). Em algumas ocasiões foi enlatado como espécie substituta da sardinha verdadeira quando ela, devido ao colapso da pescaria, estava ausente do mercado. Atualmente o xixarro é pouco explotado na região sudeste e acidentalmente capturado na região sul. Uma revisão recente indica que nos anos de 1992 e 1993 se alcançaram produções superiores a 6500 ton (Saccardo et al., 2005) (4). Entretanto, essa produção caiu rapidamente, e em 2002, alcançou apenas 300 ton. No Rio Grande do Sul não há uma pescaria específica para o xixarro, apenas capturas acidentais e, de acordo com as condições de mercado, pode ser enviado aos mercados consumidores em São Paulo e Rio de Janeiro.

Este trabalho, parte de uma pesquisa de maior alcance, analisa dados de estrutura de tamanho obtidas em diferentes cruzeiros, complementadas com amostras biológicas e capturas experimentais com rede de arrasto de meia água, e capturas acidentais com rede cerco comerciais (traineiras) aportando informações sobre distribuição comparativa do tamanho por profundidade, época do ano, batimetria, sexo e relação peso-comprimento.

Material e Métodos.

As amostras procedem de cruzeiros de reconhecimento acústico (N/Oc "Atlântico Sul" da FURG - 1980 à 2002) nas regiões sul e sudeste de Brasil (ao sul e norte do Farol do Cabo de Santa Marta Grande – 29ºS - respectivamente). A maioria das capturas foram realizadas com arrasto de meia água sendo que também foram aproveitadas algumas capturas acidentais de traineiras em Rio Grande do Sul. Todas as amostras foram padronizadas em termos de tempo de arrasto com a única exceção das obtidas nos lances de cerco. Comprimentos totais foram medidos ao mm e agrupados em classes de comprimento de 5 mm. e o peso foi obtido em gramas. Para cálculo da relação de peso-comprimento aplicou-se regressão sobre os dados originais sem agrupar.

Resultados e Discussões

Composição de tamanho: Para esta análise inicial os dados foram tratados em conjunto e divididos em duas zonas, SE e S, possibilitando a visualização de modas e estruturas de tamanhos distintos entre uma área e outra (Fig. 01). A amplitude de tamanhos observados é de 70 à 225 mm de comprimento total. No entanto, Saccardo et al, 2005 (4) observaram amplitudes entre 90 e 240 mm em amostras da região SE com modas em 130, 150 e 170 mm.

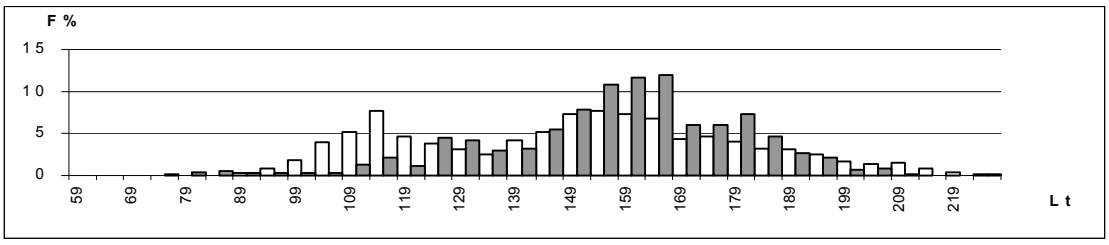


Fig. 01- Distribuição na zona S, n = 1659 (BRANCO) e SE, n = 691 (CINZA)

Uma primeira análise sugere uma maior concentração de juvenis na zona S, enquanto a zona SE apresenta, proporcionalmente, maior participação de adultos. Recrutas e pré- recrutas, ao redor dos 115 mm de Lt são bem definidos no S, além de modas de adultos em 145, 155 e 210 mm no S. Já no SE, os menores tamanhos estão ausentes e os adultos se limitam à exemplares até 190 mm. Essa distribuição aparentemente é mantida independentemente da variação sazonal. Apesar dos dados obtidos no verão serem insuficientes para análise, os referidos ao inverno, outono e primavera apresentam o mesmo perfil (Fig. 02 e 03). É possível que essa marcada diferença reflita fases distintas do ciclo de vida do xixarro ao norte e ao sul de 29º S.

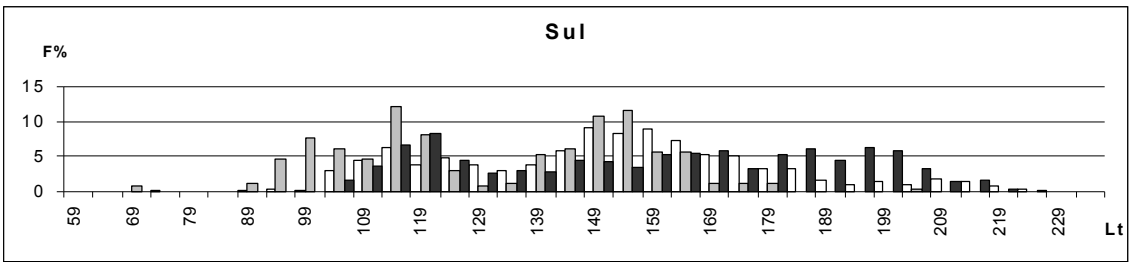


Fig. 02- Distribuição segundo a sazonalidade: Inverno, n = 815 (BRANCO); Outono, n = 232 (CINZA); Primavera, n = 538 (PRETO)

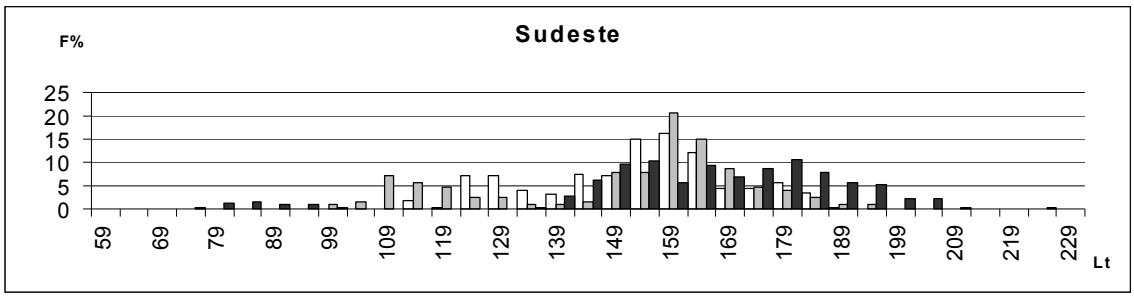


Fig. 03- Distribuição segundo a sazonalidade: Inverno, n = 815 (BRANCO); Outono, n = 232 (CINZA); Primavera, n = 538 (PRETO)

Com relação à profundidade, as zonas S e SE foram divididas em dois estratos de profundidade: 0-50 m, e > 50 m, revelando uma concentração significativa de indivíduos jovens em profundidades superiores a 50 m na região S (Fig. 04).

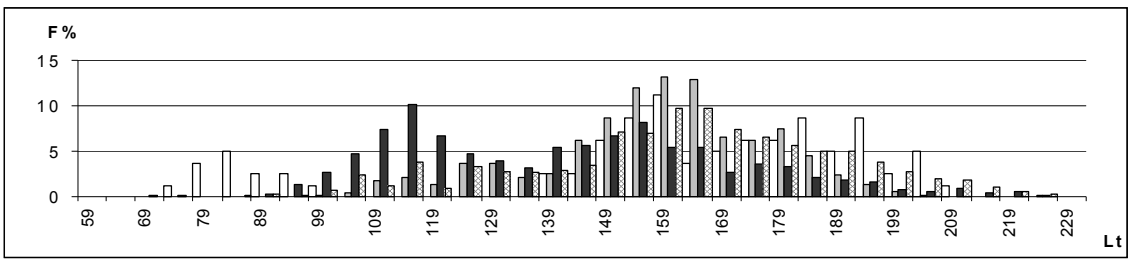


Fig. 04- Distribuição segundo a profundidade: Zona S >50 m, n = 648 (BRANCO) e <50 m, n = 1049 (CINZA) Zona SE >50 m, n = 80 (PRETO) e <50 m, n = 518 (RISCADA)

Com a relação peso - comprimento, expressa pela equação $Wg = a - Lt^{b}$ obteve-se a seguinte tabela:

Zona	n	a	b	R^2
S + SE	2705	0,000001	2,9454	0,9530
S	1623	0,000001	2,8998	0,9439
SE	598	0,000005	3,1196	0,9544
Machos	811	0,000002	0,9675	0,9675
Fêmeas	686	0,0000002	0,9574	0,9574

Estes resultados mostram que, em termos de crescimento em peso, machos e fêmeas crescem de maneira muito semelhante, (teste F indicou diferenças não significativas) mas, entre regiões, o expoente b da relação para a região SE é significativamente maior (teste F) que para o S. Esta diferença pode estar vinculada ao fato da alimentação e da reprodução em ambas as regiões influenciarem os ganhos em peso de maneira distinta.

Conclusões

Os resultados obtidos indicam que a população de xixarro do sul e sudeste de Brasil apresenta segregação sendo que os indivíduos maiores se localizam em maior número na zona SE, enquanto que indivíduos menores prevalecem na zona S. Ainda dentro desta divisão, nota-se que os indivíduos menores preferem águas mais rasas, < 50 m, enquanto que os maiores se distribuem até 180 m de profundidade. Essa segregação não varia e nem depende da sazonalidade, pois as frações da população mantêm-se praticamente constantes ao longo de todo o ano.

Desta forma, neste primeiro momento pode-se concluir que existe uma segregação na população do xixarro em função do tamanho do indivíduo, da profundidade e da latitude, cujas causas ainda não foram determinadas.

Bibliografia

[1] **Abramov, A.A.; Kotlyar A.N.** (1980). "Some biological features of the Peruvian jack mackerel *Trachurus symmetricus* Murphyi.".
Carrera, P.P. (1978). "Determinacion de edad y crecimiento del jurel *Trachurus murphyi* Nichols, 1920." Invest. Mar. 6(6): 89-100.
[2] **Castello, J.P**., (1997). Pelagic Teleosts. In "Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic" , Eds Seeliger, U.; Odebrecht, C. and Castello, J.P; Springer; :123-128.
[3] **Saccardo, S. A.** (1987). "Morfologia, distribuição e abundância de *Trachurus lathami*, Nichols, 1920 (Teleostei: Carangidae) na região sudeste-sul do Brasil." Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo 35(1): 65-95.
[4] **Saccardo, S.A.; Cergole, M.C.; Masumoto, C.,** (2005). Trachurus lathami, 1920. In Cergole, M.C.; Ávila-da-Silva, A.O. e Wongtschowski, C.L.B.R., Eds: Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em explotação.:156-161

EFEITOS DA CONDIÇÃO DE MAR E PROSPECÇÃO SÍSMICA NAS OBSERVAÇÕES DE TARTARUGAS MARINHAS NO NORDESTE BRASILEIRO

Lontra, J. D.; Parente, C. L.; Araújo, M.E.
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da UFPE, ocejdl@yahoo.com.br

Palavras Chave: megafauna marinha, monitoramento ambiental, sísmica marítima, plataforma continental, Nordeste do Brasil

Introdução

Existem no mundo inteiro sete espécies de tartaruga marinha (1). Dessas, cinco utilizam o litoral brasileiro e já foram registradas na região Nordeste (2). Todas as espécies presentes no na costa do Brasil constam na lista oficial de animais brasileiros ameaçados de extinção (3).

A atividade sísmica marítima é bastante utilizada pela indústria do petróleo para a localização de reservas de óleo e gás em camadas do subfundo oceânico (4). Antigamente eram usados explosivos químicos, mas com a crescente preocupação ambiental, foram desenvolvidos métodos que prejudicassem menos o meio marinho. A utilização de *airguns* (canhões de ar) reduziu os danos causados pela sísmica, mas a atividade ainda representa riscos à fauna marinha, pois pode causar alteração no comportamento e na distribuição dos animais (5).

O objetivo deste trabalho é avaliar a influência das condições de mar e clima no número de observações de tartarugas marinhas e também verificar a presença de comportamentos indicativos do impacto da atividade sísmica nas tartarugas marinhas. As informações sobre a utilização do litoral brasileiro são fundamentais para o estabelecimento de medidas de manejo eficazes, que possam evitar, entre outros fatores, as perturbações causadas pela prospecção sísmica.

Material e métodos

Os projetos de prospecção sísmica atuaram em três estados do Nordeste brasileiro entre junho de 2002 e agosto de 2003: Sergipe (10° S 37° W); Rio Grande do Norte (05°S – 35°W); e Ceará (03°S – 38°W).

A técnica de observação de animais marinhos foi visual e variou entre os projetos quanto ao número de observadores de bordo. Os projetos que operaram no período noturno realizaram o monitoramento com o auxílio de óculos de visão noturna.

As informações de animais marinhos obtidas pelos observadores de bordo foram registradas em planilhas específicas para a realização das análises. Para padronizar os resultados, o número de visualizações de tartarugas marinhas foi dividido pelo esforço de monitoramento em horas, realizado por cada projeto.

Foram verificados os efeitos das condições de mar e clima sobre os registros de tartarugas marinhas a partir do agrupamento nas categorias apresentadas nos formulários de observação (Calmo, Moderado, Forte). Foi aplicado o teste estatístico de Kruskal-Wallis para verificar a existência de diferenças significativas ($p<0,05$) entre essas categorias.

Como forma de verificar a influência do funcionamento dos *airguns* na ocorrência de tartarugas marinhas registradas em cada projeto, os dados referentes ao número de observações de espécimes foram organizados conforme o estado dos *airguns* (ligados e desligados). Foi utilizado o teste estatístico não-paremétrico de Mann-Whitney para verificar a significância das diferenças entre os registros.

Os comportamentos registrados para as espécies de tartarugas marinhas foram organizados de acordo com o estado de funcionamento dos *airguns* para verificar a existência de alterações comportamentais marcantes em relação ao desenvolvimento da atividade.

Resultados e discussão

Foram registradas 46 tartarugas marinhas em toda a área monitorada. Desse total, apenas 19 registros apresentaram informações sobre as condições do mar e clima no momento da observação. O maior número de tartarugas marinhas ocorreu em condições climáticas classificadas como calmas, correspondendo a 52,63% do total de observações, enquanto que 15,79% dos registros ocorreram durante condições de mar forte. Entretanto, a análise de variância (Kruskal-Wallis) demonstrou não haver diferença significativa entre as observações de tartarugas marinhas nas diferentes condições de mar e clima ($H= 3,4209$; $p=0,1808$).

Embora a análise estatística não tenha apresentado diferença significativa, foi possível verificar uma relação positiva entre as melhores condições de mar e clima com os registros de tartarugas marinhas (Fig. 1). Possivelmente, o resultado obtido na análise tenha sido influenciado pelo pequeno número de

registros que continham essas informações, pois além do resultado apresentar uma tendência maior de observação em condições de clima e mar calmos, há indicação na bibliografia da influência direta das condições climáticas no número de visualizações de animais (6).

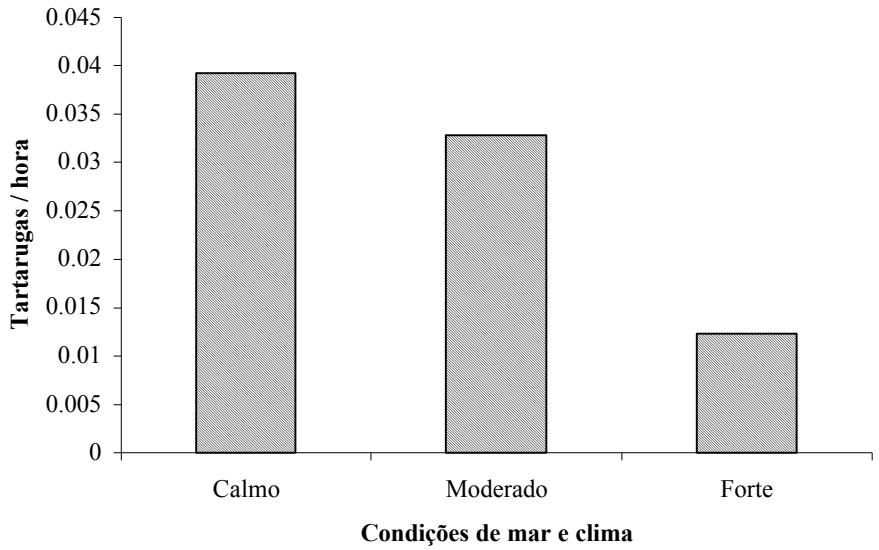


Figura 1: Freqüência horária das observações de tartarugas marinhas em diferentes condições de mar e clima durante a atividade sísmica realizada entre 2002 e 2003 no Nordeste brasileiro.

Em relação ao estado de funcionamento dos *airguns*, foram registradas 13 tartarugas marinhas com *airguns* ligados e 19 tartarugas com eles desligados. O teste estatístico não demonstrou diferença significativa no número de animais observados, sugerindo não haver efeitos negativos das prospecções sísmicas sobre as espécies avistadas (Mann-Whitney, U=0,356; p=0,4034).

De acordo com o Ibama, todas as tartarugas marinhas avistadas em um raio de 500 m devem ser registradas, e os disparos devem ser paralisados a fim de não perturbar a fauna marinha (7). Porém, as tartarugas marinhas são animais difíceis de serem avistados a grandes distâncias e a maioria das observações ocorreu quando os espécimes estavam a uma distância inferior a 50 m, demonstrando que o monitoramento não evita contato dos animais com pulsos sonoros emitidos dentro do raio de 500 m da embarcação. Há indicação na bibliografia de que os animais são encontrados mais distantes da embarcação quando os *airguns* estão funcionando (6). Porém, no presente estudo, não pôde ser observada diferença entre a distância dos animais no período de disparos e com os *airguns* desligados.

O comportamento das tartarugas é mais complicado de ser avaliado do que o de mamíferos, sendo difícil obter resultados confiáveis na identificação de respostas comportamentais a estímulos externos (8). No presente estudo, os comportamentos relatados durante o monitoramento da biota dos projetos sísmicos são difíceis de serem associados a uma resposta ao funcionamento dos *airguns* (Fig. 2). Em 73% das observações, o comportamento descrito para as tartarugas foi de natação, independentemente do estado de funcionamento dos *airguns*. Há na bibliografia relatos de que, quando expostas aos disparos sísmicos, as tartarugas marinhas intensificam a atividade natatória e, com o aumento do nível dos ruídos, elas ficam mais agitadas e apresentam movimentos erráticos (9). Como neste estudo não foram consideradas as indicações de velocidade nem de direção do deslocamento em relação à embarcação sísmica, nada se pode afirmar sobre a intensificação da atividade natatória nem sobre um possível comportamento de fuga das tartarugas observadas.

Há relatos de tartarugas que, após o início dos disparos, permanecem levemente submergidas na interface água-ar, para diminuir os efeitos do ruído (10), comportamento que já foi descrito também para cetáceos (6). No presente estudo, uma tartaruga foi registrada boiando e grande parte estava "nadando". Porém, não há informação se esses animais estavam nadando na superfície, apresentando o comportamento semelhante ao descrito na bibliografia.

Um dos comportamentos descritos durante o monitoramento foi a "brincadeira". Essa é uma característica observada principalmente para os mamíferos marinhos, não sendo encontrado registro para as tartarugas marinhas. Isso indica pouco conhecimento dos observadores para a interpretação de comportamentos indicativos de efeitos da atividade sobre esses animais.

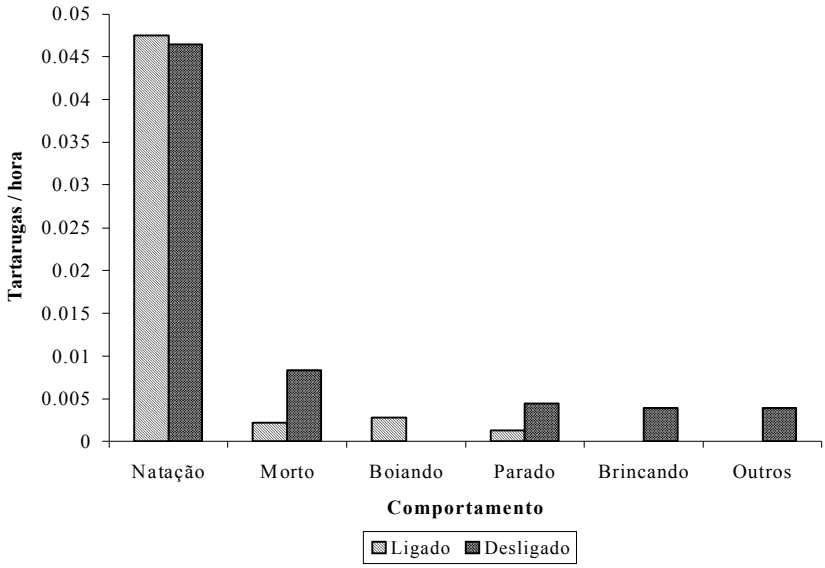


Figura 2: Freqüência horária dos comportamentos das tartarugas marinhas em relação ao funcionamento dos *ariguns* durante a atividade sísmica entre 2002 e 2003 no Nordeste brasileiro.

Conclusões

Não foi possível identificar os efeitos da prospecção sísmica sobre os comportamentos das tartarugas marinhas devido à baixa qualidade dos dados coletados e à ausência de análises pretéritas ou posteriores.

Com exceção de um único registro, as observações de tartarugas marinhas ocorreram dentro da área de risco para os animais marinhos, delimitada a 500 m da embarcação, sendo que, em 80% dos registros com *airguns* ligados, as observações foram realizadas a menos de 30 m da embarcação.

As informações sobre o comportamento, obtidas durante o presente estudo, caracterizam-se como superficiais, não sendo possível inferir sobre os efeitos dos *airguns*.

Referências

[1] **Marquez, M.R.** 1990. FAO Species Catalogue: Sea Turtles of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Sea Turtles Species Known to Date. FAO Fisheries Synopsis, vol. 125, nº 11, 81 p.

[2] **Sanches, T.M.** 1999. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO – Tartarugas Marinhas. Programa Nacional de Biodiversidade – PRONABIO, Ref. n° 155/98, 21 p.

[3] **MMA** 2003. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**.** Ministério do Meio-Ambiente. www.ibama.gov.br/fauna/extincao.htm. Acessada em 19 de junho de 2004.

[4] **IBAMA** 2003a. Impactos Ambientais da Atividade de Prospecção Sísmica Marítima. Informação ELPN/IBAMA n° 012/03, 66 p.

[5] **Turnpenny, A.W.H.; Nedwell, J.R.** 1994. The Effects on Marine Fish, Diving Mammals and Birds of Underwater Sound Generated by Seismic Surveys. Fawley Aquatic Research Laboratories Ltd, Consultancy Report FCR 089/94, outubro de 1994, 50 p.

[6] **Stone, C.J.** 2003. The Effects of Seismic Activity on Marine Mammals in UK Waters, 1998-2000. JNCC Report, n° 323, 78 p.

[7] **IBAMA** 2003b. Termo de Referência para a Elaboração do Estudo Ambiental para a Atividade de Aquisição de Dados Sísmicos Marítimos 3D. Termo de Referência ELPN/IBAMA s/n°, 17 p.

[8] **Bartol, S.M.; Musick, J.A.; Lenhardt, M.L.** 1999. Auditory Evoked Potencials of the Loggerhead Sea Turtle (Caretta caretta). Copeia, n° 3, p. 836-840.

[9] **McCauley, R.D.; Fewtrell, J.; Duncan, A.J.; Jenner, C.; Jenner, M.-N.; Penrose, J.D.; Prince, R.I.T.; Adhitya, A.; Murdoch, J.; McCabe, K.** 2000. Marine Seismic Surveys: a Study of Environmental Implications. APPEA Journal, vol. 40, p. 692-708.

[10] **Lenhardt, M.L.** 1994. Seismic and very low frequency sound induced behaviors in captive loggerhead marine turtles (*Caretta caretta*). In: **Bjorndal, K.A.; Bolten, A.B.; Johnson, D.A.; Eliazar, P.J.** (ed). Proceedings of the Fourteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-351, National Technical Information Service, Virginia, p. 238-241.

VARIAÇÃO NICTEMERAL DO MICROFITOPLÂNCTON DA ILHA CANELA, BRAGANÇA-PA (BRASIL).

Sousa1, E.B. de; Costa1, R.M. da; Pereira2, L.C.C.; Costa1, V.B.; Magalhães1, A.

[1] *Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas- UFPA, Bragança, Rua Leandro Ribeiro- 68.600-000, elianebrabo@bol.com.br*
[2]*Laboratório de Oceanografia-UFPA, Bragança, Rua Leandro Ribeiro-68.600-000*

Palavras chave: fitoplâncton, região Norte, Pará.

Introdução

Os ecossistemas marinhos costeiros são conhecidos pela grande produção de biomassa e capacidade de sustentar importantes pescarias por todo o mundo. Compondo estes ecossistemas encontra-se o fitoplâncton, que corresponde a um conjunto de organismos fotoautotróficos que utilizam a radiação luminosa solar como fonte de energia, assim como macro e micronutrientes para a produção da matéria orgânica que é transferida aos consumidores primários (herbívoros) e secundários (carnívoros e onívoros) dentro da rede alimentar dos ecossistemas aquáticos (1).

Apesar da importância destes organismos para os meios aquático e terrestre, estudos sobre a composição fitoplanctônica em muitas áreas da região Norte do Brasil são escassos ou inexistentes, e poucas são as pesquisas que relacionam a dinâmica nictemeral fitoplanctônica em ambientes costeiros brasileiros e os fatores físico- químicos da água. A ilha Canela, município de Bragança, nordeste do Estado do Pará, pode ser citada como uma área carente de estudos desta natureza. Portanto, de forma a contribuir para o aumento dos conhecimentos sobre estes organismos na região Norte brasileira, este trabalho visa determinar a composição e a distribuição temporal do microfitoplâncton e de alguns fatores físico- químicos da água na ilha Canela.

Material e Métodos

A ilha Canela é uma pequena ilha litorânea que possui cerca de 5 km^2 e pertence ao município de Bragança, nordeste do Estado do Pará, do qual encontra-se distante 30 km em linha reta e a 10 km da costa. A ilha está situada no norte da boca do estuário do rio Taperaçú possuindo uma altura de maré de 3 –5 m (Fig. 1). As coletas para os estudos sobre a composição e a variação nictemeral do microfitoplâncton foram realizadas nos dias 16 e 17/06/2004 (período seco), durante maré de sizígia de Lua Nova, em uma estação fixa localizada na ilha Canela (00º47'06" S e 46º43'04" W).

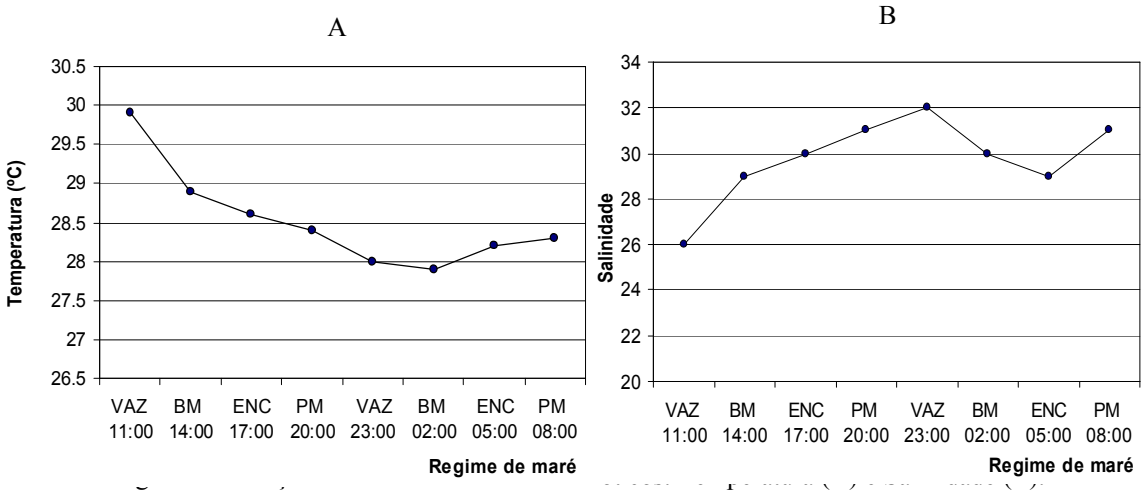
A composição microfitoplanctônica foi determinada a partir da análise de amostras coletadas através da filtragem de 400 l de água em rede de plâncton de 64 µm de abertura de malha. A temperatura e a salinidade foram medidas *in situ* utilizando-se um aparelho Multi-parâmetro WTW (modelo 340i). Para calcular a freqüência de ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias muito freqüentes (F > 75 %), freqüentes (F > 50 ≤ 75 %), pouco freqüentes (F > 25 ≤ 50 %) e esporádicas (F ≤ 25 %). A abundância relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, sendo as espécies categorizadas em dominante (> 70 %), abundante (> 40 ≤ 70 %), pouco abundante (> 10 ≤ 40 %) e raro (≤ 10 %).



Figura 1. Área de Estudo, ilha Canela, Bragança-PA, Brasil (Fonte: modificado(2)).

Resultados e Discussões

A temperatura da água variou de 27,9 ºC (baixa-mar, 02:00 h) a 29,9 ºC (vazante, 11:00 h), sendo registrado uma média de 28,53 ºC. Observou-se uma redução da temperatura ao longo dos horários amostrados (Fig. 2A). Os valores referentes à salinidade variaram de 26 (vazante, 11:00 h) a 32 (vazante, 23:00 h), onde a média registrada foi de 29,75 (Fig.2B).



O microfitoplâncton foi composto por três divisões: Cyanophyta (1 %), Bacillariophyta (92 %) e Pyrrophyta (7 %) as quais somaram um total de 124 espécies identificadas à nível específico e infra-específico (Fig. 3A). A divisão Cyanophyta (cianofíceas) esteve representada por um único gênero *Oscillatoria* sp. Entre a divisão Bacillariophyta (diatomáceas) foram registradas 3 classes, 8 sub-classes, 18 ordens e 33 famílias, 49 gêneros e 114 espécies. A divisão Pyrrophyta (dinoflagelados) apresentou uma classe, 2 ordens, 6 famílias, 6 gêneros e 9 espécies. O número total de espécies por amostra variou de 45 (enchente, 05:00 h) a 76 (vazante, 11:00 h) (Fig. 3B).

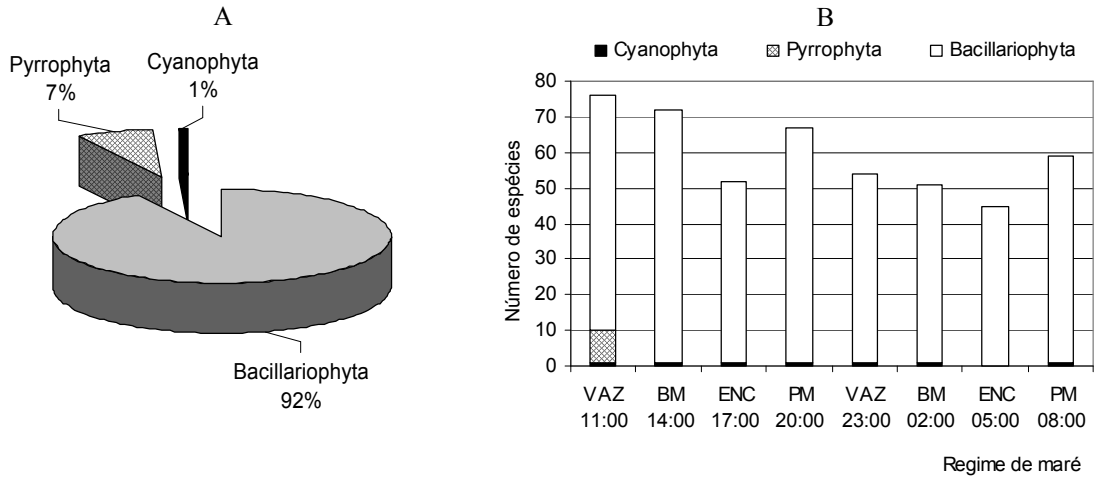


Figura 3. Composição florística do microfitoplâncton da ilha Canela, Bragança-PA: composição percentual por divisão (A) e número de espécies registradas, entre as divisões, por horário de coleta (B).

Entre as divisões registradas 31 % das espécies foram consideradas muito freqüentes, 6 % freqüentes, 12 % pouco freqüentes e 51 % com ocorrência esporádica, sendo as cianofíceas muito freqüentes e todas as espécies de dinoflagelados esporádicas (Fig. 4A e B). Em relação a abundância relativa, a maioria das espécies foi rara oscilando, por horário, entre 43 (enchente, 05:00) a 72 (vazante, 11:00) espécies com exceção das diatomáceas *Asterionellopsis glacialis*, *Bellerochea horologicales*, *Ditylum brightwelli*, *Odontella regia*, *Odontella sinensis*, *Rhizosolenia setigera*, *Skeletonema costatum* e *Thalassiosira* sp. que foram abundantes e pouco abundantes em alguns horários (Fig. 4C). Estas espécies mostram-se comuns em toda a plataforma continental Norte brasileira (3).

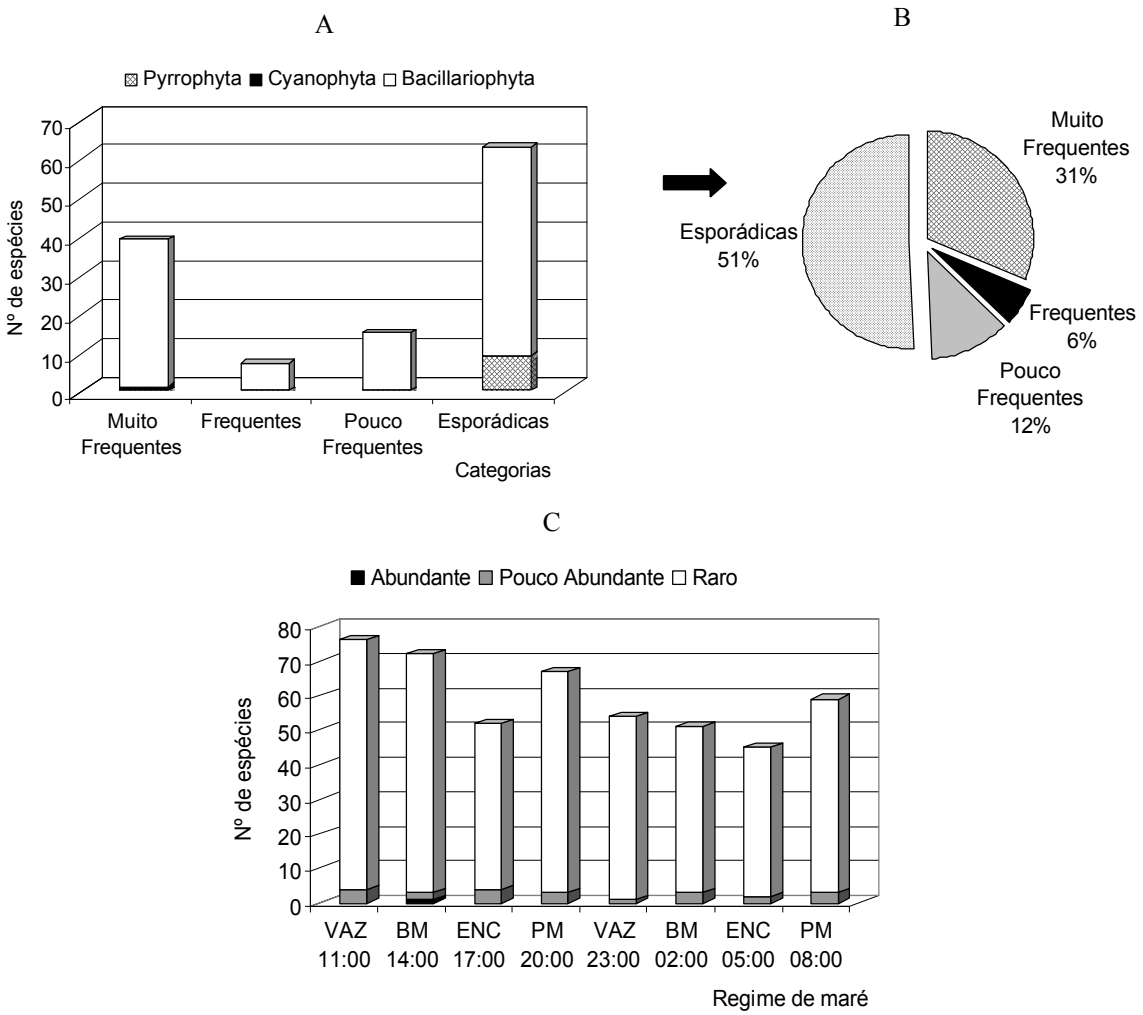


Figura 4. Freqüência de ocorrência por divisão (A) e geral (B); Abundância Relativa percentual (C) da composição microfitoplânctônica da ilha Canela, Bragança (PA)

Conclusões

A variação nictemeral foi notável apenas nos valores de temperatura e, discretamente, no número de espécies, onde o maior número foi registrado durante as primeiras horas do dia. A divisão Bacillariophyta, por ter sido a mais representativa, freqüente e abundante nas amostras coletadas, caracteriza o microfitoplâncton local de estudo durante o período seco.

Referências

[1]**Aidar**, **E**.; **Gaeta**, **S. A**.; **Gianessella- Galvão**, **S. M. F**. **Kutner**, **M**. **B**. **B**. & **Teixeira**, **C**. 1993. Ecossistema costeiro subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila ***a*** e suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP.*Publicação. Esp. Inst. Oceanogr*., S. Paulo. (10): 9-43 p.

[2] **Braga**, **C. F**. 2002. *A Atividade Pesqueira de Larga Escala nos Portos de Desembarque do Estuário do Rio Caeté, Bragança-PA*. Dissertação de Mestrado. Bragança, PA. Universidade Federal do Pará. 60 p.

[3] **Brandini, F.P**.; **Lopes, M.R.**; **Gutseit, S.K.**; **Spach, L.H.** & **Sassi, R.** 1997. *Planctologia na Plataforma Continental do Brasil-diagnose e revisão Bibliográfica.* Editora FEMAR. São Paulo- SP. 196 p.

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO MICROFITOPLÂNCTON DA PRAIA DE AJURUTEUA (BRAGANÇA/PARÁ), NO PERÍODO DE ESTIAGEM

Costa1, V. B.; Costa1, R. M.; Pereira2, L.C.C.; Sousa1, E. B. de; Magalhães1, A.

1 – Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas, UFPA, Campus de Bragança.Alameda Leandro Ribeiro s/n, CEP 68.600-000 e-mail: nessa_costa@yahoo.com.br.
2– Laboratório de Oceanografia Costeira, UFPA, Campus de Bragança. Alameda Leandro Ribeiro s/n, CEP 68.600-000.

Palavras Chave: Fitoplâncton, Macromaré, Região Norte.

Introdução

Estudos sobre a composição e abundância do plâncton são de grande relevância para a avaliação do potencial produtivo de regiões costeiras, quando se visa a exploração racional de seus recursos (1).

O fitoplâncton corresponde ao nível trófico primário, pois sua atividade fotossintética é o primeiro passo na fixação do carbono inorgânico em carbono orgânico particulado no ambiente pelágico marinho (2). Pelo seu caráter dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda, a comunidade planctônica responde rapidamente às alterações físico-químicas do meio aquático (3).

Apesar das dimensões, da importância econômica e da peculiar hidrodinâmica que a região norte apresenta, estudos sobre o fitoplâncton ainda são escassos e, uma parcela significativa destes, abordam principalmente estuários e áreas sob influência da descarga do rio Amazonas (4).

O presente estudo apresenta dados sobre a composição florística e a abundância do microfitoplâncton da Praia de Ajuruteua, durante o período de menor precipitação anual (seco), assim como as variações dos principais parâmetros ambientais.

Material e Métodos

A área de estudo encontra-se localizada na planície costeira bragantina (Nordeste do Pará), que se estende da ponta do Maiaú até a foz do rio Caeté, perfazendo uma área de aproximadamente 1.570 km² (5).

A Praia de Ajuruteua está situada a 36 km de Bragança e tem uma área de 1.100 m^2 (5). A região é dominada por macromarés, que podem variar entre 2,5 e 5,5 m de altura, apresentando regime de marés do tipo semi-diurno.

Foram realizadas coletas mensais, de junho a agosto de 2004, durante as marés enchente e vazante, em três pontos fixos distribuídos ao longo da praia de Ajuruteua (Fig. 1).

Foram efetuadas medições *in situ* de parâmetros ambientais (temperatura e salinidade), através de um analisador multi-parâmetro (modelo 340i).

As coletas de água para a análise do fitoplâncton foram realizadas utilizando-se uma rede de plâncton de 64 μm de abertura de malha e o material coletado foi fixado em formol neutralizado a 4 %.

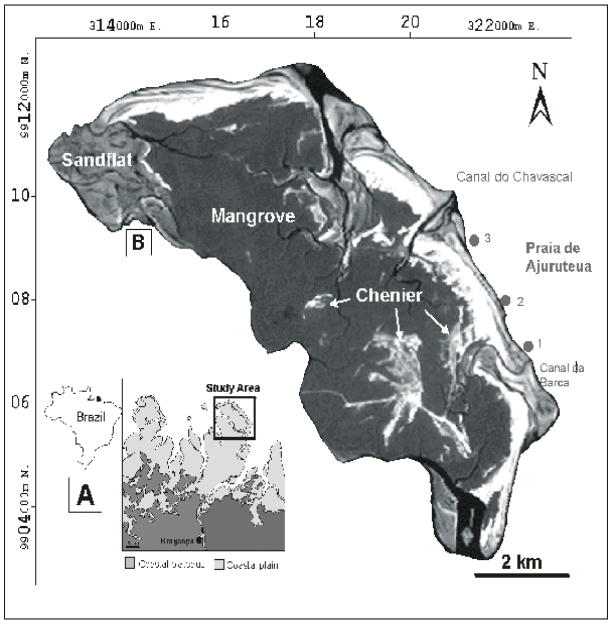


Figura 1 – Mapa da área de Estudo (adaptado de 6).

A abundância relativa dos táxons foi obtida através da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados nas diferentes sub-amostras. O critério adotado para representar a abundância relativa das espécies foi o mesmo adotado por 7, no qual a abundância relativa está classificada nas seguintes categorias: >70 % (dominante); ≤70 % e >40 % (abundantes); ≤40 % e >10 % (pouco abundantes) e ≤ 10% (raras).

A freqüência de ocorrência foi determinada pela equação F=(PA/P)x100, onde F= freqüência da espécie A nas amostras; PA = nº de amostras onde a espécie A ocorreu; P = nº total de amostras analisadas. Em função do valor de F, e de acordo com 8, foram utilizados dos seguintes critérios para representação desta variável: F>70 % (espécies muito freqüentes); F≤70 % e >40 % (espécies freqüentes); F≤40 % e >10 % (espécies pouco freqüentes) e F≤10 % (espécies esporádicas)

Resultados e Discussões

A temperatura da água variou de 27,2 ºC a 30,9 ºC, apresentando amplitude de variação de 3,7ºC. Analisando-se a Fig. 2 A, B e C, observa-se que o mês de julho foi caracterizado pelas mais baixas temperaturas registradas para a área de estudo.

A Fig. 2D, E e F apresenta a variação espaço-temporal da salinidade ao longo do período estudado, onde é possível observar, em geral, um nítido aumento da salinidade de junho em direção a agosto em todos os pontos de coleta, assim como é possível observar que a salinidade apresentou valores ligeiramente mais elevados na maré enchente, em todos os meses e em todos os pontos de coleta. A salinidade apresentou amplitude e variação de 4,5, no período estudado, sendo registrada uma salinidade mínima de 28,3 e uma máxima de 32,8.

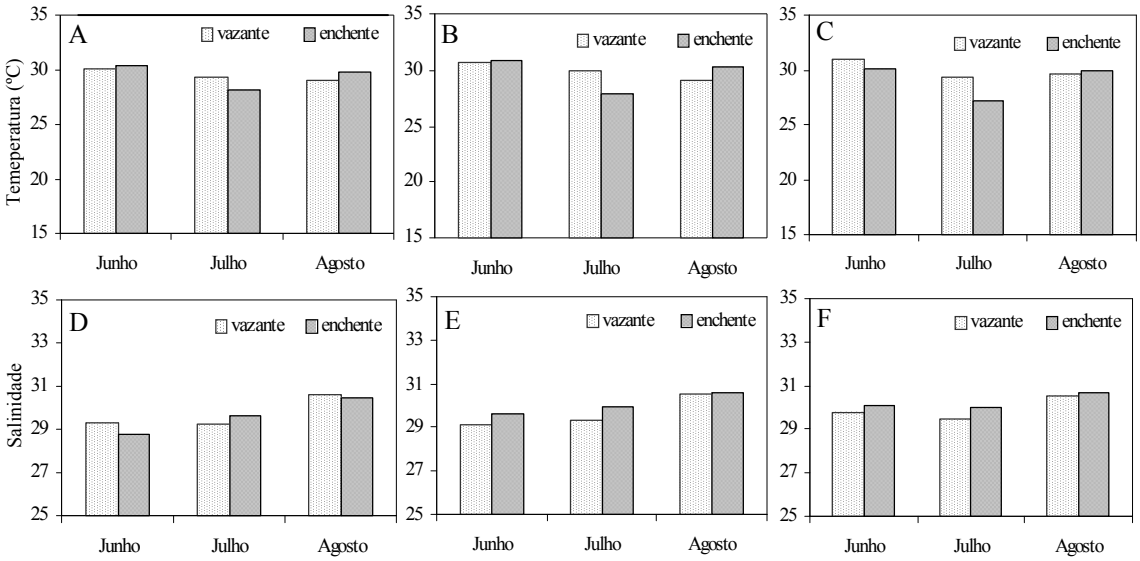


Figura 2 – Variação espaço-temporal da temperatura (ºC) (A, B e C) e da salinidade (D, E e F) da água na Praia de Ajuruteua (Bragança/Pará), durante os regimes de maré enchente e vazante, no período de junho a agosto de 2004.

A área estudada apresentou uma grande diversidade com um total de 111 espécies distribuídas em três classes: Bacillariophyceae (diatomáceas), Dinophyceae (Dinoflagelados) e Cyanophyceae (Cianobactérias) (Fig. 3). Apenas uma espécie foi registrada para a classe Cyanophyceae (*Oscillatoria* sp.), já a classe Dinophyceae esteve representada por 2 ordens, 4 famílias, 4 gêneros e 8 espécies. Foram identificados um total de 20 ordens, 29 famílias, 44 gêneros e 102 espécies de diatomáceas. Dados semelhantes foram observados por 9, no estuário do rio Marapanim, com 77,4 % da composição composta por diatomáceas e no estuário do rio Caeté e zona oceânica bragantina 10 obteve 77 % das espécies composta por diatomáceas.

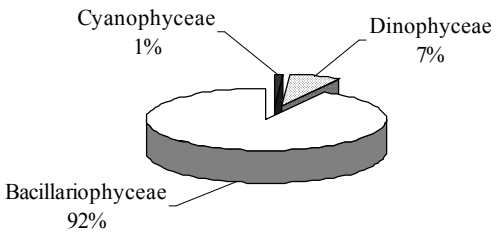


Figura 3 – Composição florística percentual do microfitoplâncton da Praia de Ajuruteua, no período de junho a agosto de 2004.

Quanto à análise da abundância relativa, observou-se que, de uma maneira geral, as amostras se mostraram bastante homogêneas, não tendo sido observada nenhuma espécie dominante (D) nas amostras analisadas, sendo 94,6 % do total de espécies agrupadas na categoria rara (R).

As espécies *Asterionelopsis glacialis* e *Skeletonema costatum* foram as únicas classificadas como abundantes (A) nos meses de julho (ponto 1 da maré enchente) e agosto (pontos 1, 2 e 3, nas marés enchente e vazante), respectivamente. Na categoria pouco abundantes (P) foram enquadradas as espécies

Ditylum brightwellii (no mês de julho), *Odontella regia* e *Odontella sinensis* (nos meses de junho), *Thalassionema frauenfeldii* (no mês de junho) e *Skeletonema costatum* (no mês de junho).

A espécie *Skeletonema costatum* já foi citada por 4, 9 e 10, como uma das mais representativas, tanto em freqüência de ocorrência, como em abundância e em densidade.

Dentre as 111 espécies registradas, 37 % foram consideradas muito freqüentes (MF), 22 % dos *taxa* foram enquadrados na categoria freqüentes (F), incluindo a única espécie representante das cianobactérias (*Oscillatoria* sp.), 27 % foram considerados pouco freqüentes (PF) e 14 % foram consideradas esporádicas (E) (Fig. 4).

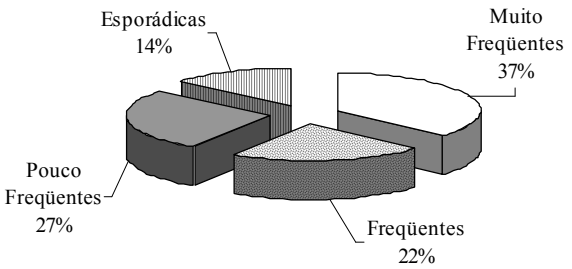


Figura 4 – Representação percentual das categorias de freqüência de ocorrência dos táxons registrados na Praia de Ajuruteua, no período de junho a agosto de 2004.

Conclusões

- O microfitoplâncto da praia de Ajuruteua foi representado por três classes, Bacillariophyceae, Dinophyceae e Cyanophyceae;
- A classe Bacillariophyceae dominou em número de espécies o fitoplâncton, representando 92 % do total de espécies identificadas;
- As espécies *Asterionelopsis glacialis* e *Skeletonema costatum* foram consideradas abundantes no período estudado.

Referências

[1] **Klein, V.L.M.; Moreira, I.C.P.** 1977. Algumas Observações Sobre o Plâncton da Região Costeira de Paracuru (Ceará-Brasil). Arq. Ciên. Mar, 17(2):127-135.

[2] **Lalli, C.M.; Parsons, T.R.** 1993. Biological Oceanography: An Introduction. Pergamon Press. Oxford. 301p.

[3] **Brandini, F.P.; Lopes, R.M.; Gutseit, K.S.; Spach, H.L.; Sassi, R.** 1997. Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil – Diagnose e Revisão Bibliográfica. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM. 196p.

[4] **Paiva, R. S**. 2001. Parâmetros Físicos, Químicos, Biológicos e Produção Primária do Fitoplâncton na Plataforma Amazônica. Tese de Doutorado. São Paulo, SP. Universidade de São Paulo. 154p.

[5] **Souza Filho, P.W.M.** 1995. Influência das Variações do Nível do Mar na Morfoestratigrafia da Planície Costeira Bragantina (NE do Pará) Durante o Holoceno. Dissertação de Mestrado. Belém, PA. Universidade Federal do Pará. 123p.

[6] **Souza Filho, P.W.M.; Tozzi, H. M.; El-Robrini, M.** 2003. Geomorphology, Land-Use and Environmental Hazard in Ajuruteua Macrotidal Sandy Beach, Northern Brazil. Journal of Coastal Research. SI 35:580-589.

[7] **Lobo, E.; Leighton, G.** 1986. Estructuras Comunitarias de las Fitocenosis Planctónicas de los Sistemas de Desembocaduras de Rios y Esteros de la Zona Central de Chile. Revista Biología Marina. 22(1):1-29.

[8] **Mateucci, S.D.; Colma, A.** 1982. La Metodología para el Estudo de la Vegetación. Collecion de Monografías Científicas. Série Biologia. 22(1). 168p.

[9] **Santana, D.S.** 2004. Composição Florística e Variação Espaço-Temporal dos Parâmetros Ambientais e da Biomassa Fitoplanctônica do Estuário do Rio Marapanim (Pará, Brasil). Dissertação de Mestrado. Bragança, PA. Universidade Federal do Pará. 113p.

[10] **Soares, C.; Paiva, R.S.** 2002. Atlas do Fitoplâncton do Estuário do rio Caeté e da Zona Costeira Bragantina (Bragança-Pará). In: IV Workshop ECOLAB – Ecossistemas Costeiros Amazônicos do Conhecimento à Gestão. Resumo Expandido. CD-ROM.

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MICROFITOPLÂNCTON EM UMA ILHA COSTEIRA AMAZÔNICA, BRAGANÇA-PA (BRASIL)

Sousa1, E.B. de; Costa1, R.M. da; Pereira2, L.C.C.; Costa1, V.B.; Magalhães1, A.

[1] *Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas- UFPA, Bragança, Rua Leandro Ribeiro- 68.600-000, elianebrabo@bol.com.br*
[2] *Laboratório de Oceanografia- UFPA, Bragança, Rua Leandro Ribeiro- 68.600-000*

Palavras chave: fitoplâncton, ilha Canela, região Amazônica.

Introdução

Estudos sobre os ecossistemas costeiros são de grande importância devido aos inúmeros processos e as relações físico-químicas e biológicas que conduzem à sua alta fertilidade, riqueza e abundância de espécies, refletindo- se na disponibilidade de recursos biológicos economicamente exploráveis.

Fazendo parte deste sistema complexo encontra-se a comunidade fitoplanctônica que constitui um conjunto de organismos fotoautotróficos que utilizam os nutrientes, dispersos na água, para a produção de matéria orgânica, a qual é transferida, direta e indiretamente, para os diferentes níveis da rede trófica aquática.

Apesar de sua importância como componente biótico indispensável à manutenção da vida nesses ecossistemas, estudos sobre esta comunidade na região Norte do Brasil ainda são escassos (1, 2 e 3) e necessários, sobretudo, pela especulação e pelo potencial pesqueiro que esta região apresenta. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo aumentar os conhecimentos acerca desta comunidade, sua composição e variação espacial na costa Norte brasileira e sua relação com alguns fatores físico-químicos da água.

Material e Métodos

Coletas para os estudos sobre a composição e a distribuição espacial do microfitoplâncton foram realizadas no dia 16/06/2004, durante maré de sizígia de Lua Nova, em duas estações (Tab. 1), sob regimes de marés de enchente e vazante, localizadas na ilha Canela a qual encontra-se inserida na zona costeira bragantina, município de Bragança, nordeste do Estado do Pará. Esta pequena ilha litorânea possui cerca de 5 km^2, a qual é considerada refúgio e abrigo de inúmeras espécies de aves e local economicamente importante para uma população pesqueira artesanal que ali reside (Fig. 1).

Estação	Longitude	Latitude
1	46º43'44,1"W	00º47'08,7"S
2	46º43'34,5"W	00º46'41,5"S

Tabela 1. Coordenadas geográficas das estações de coleta.

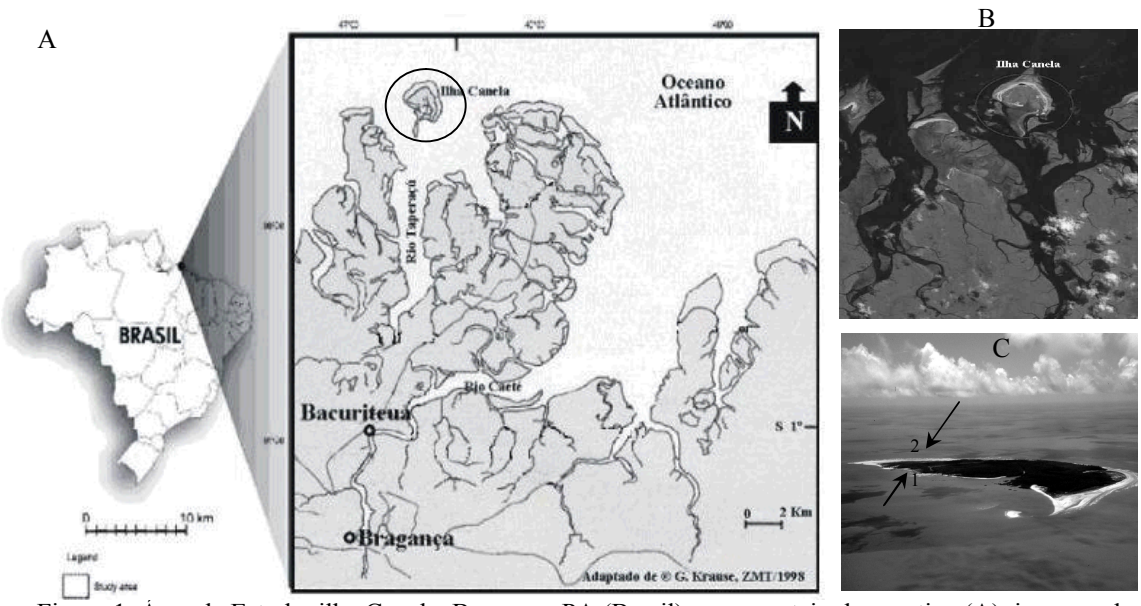


Figura 1. Área de Estudo, ilha Canela, Bragança-PA (Brasil): zona costeira bragantina (A), imagem de satélite da ilha (B) e foto aérea evidenciando as duas estações de coleta (C). Fonte: adaptado (4) e (5).

A composição microfitoplanctônica das estações de coleta foi determinada a partir da análise de amostras coletadas através da filtragem de 400 l de água em rede de plâncton de 64 μm de abertura de malha. A temperatura e a salinidade da água foram tomadas *in situ* utilizando-se de um aparelho Multi-parâmetro WTW (modelo 340i). Para determinar a freqüência de ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias muito freqüentes (F = 100 %), freqüentes (F = 75 %), pouco freqüentes (F= 50 %) e esporádicas (F= 25 %). A abundância relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, sendo as espécies categorizadas em dominante (> 70 %), abundante (> 40 ≤ 70 %), pouco abundante (> 10 ≤ 40 %) e raro (≤ 10 %).

Resultados e Discussões

As temperaturas mínima e máxima registradas ocorreram na estação 1 durante as marés enchente e vazante, com 27,9 ºC e 31,2 ºC, respectivamente (Fig. 2A). A salinidade máxima registrada foi de 33 e a mínima de 29, ambas observadas na estação 2 nas marés enchente e vazante, respectivamente (Fig. 2B). Estes valores são comuns neste tipo de ambiente com influência de estuários e ambiente salino costeiro (2) e (3).

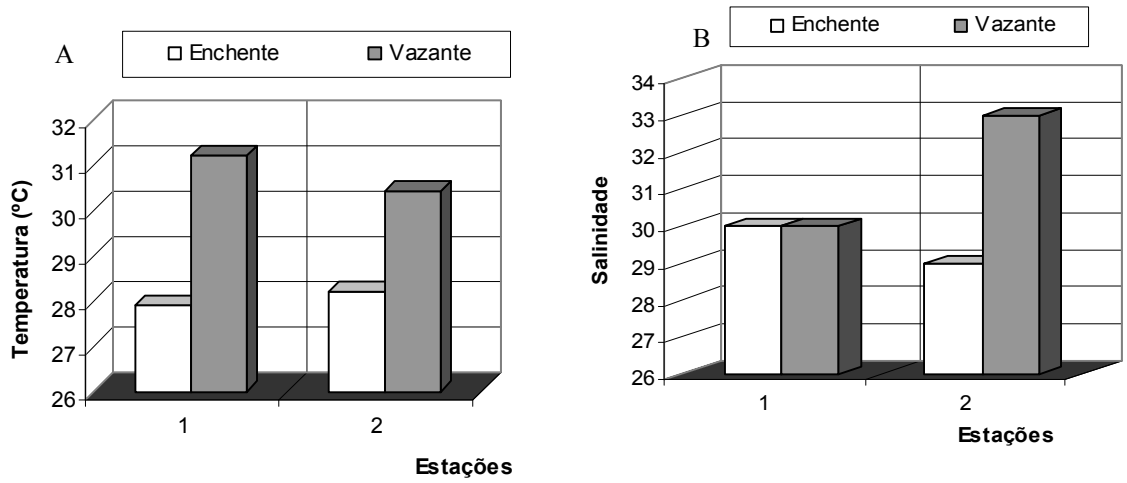


Figura 2. Fatores físico-químicos da ilha Canela, Bragança-PA (Brasil): temperatura (A) e salinidade (B).

Foram registradas 80 espécies pertencentes a três divisões: Cyanophyta (4 %), Bacillariophyta (93 %) e Pyrrophyta (3 %) (Fig. 3). A divisão Cyanophyta (cianofíceas) juntamente com a Pyrrophyta (dinoflagelados), foram as microalgas menos representativas, sendo constituídas por 3 indivíduos identificados, dos quais 2 a nível de espécie e 1 a nível de gênero. Os dinoflagelados apresentaram apenas uma classe, 2 ordens, 2 famílias e 2 espécies. A divisão Bacillariophyta (diatomáceas) foi a mais representativa apresentando 3 classes, 8 sub- classes, 16 ordens, 26 famílias, 39 gêneros e 75 espécies. Em estudos realizados no nordeste do Estado do Pará em ambiente estuarino (3) também apresentaram as diatomáceas com as mais representativas do ambiente. Estas microalgas também são representativas da costa Norte (1 e 2).

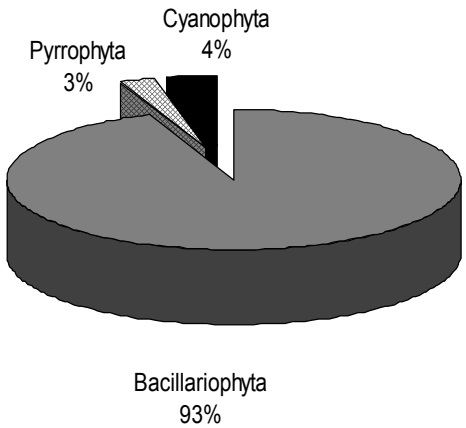


Figura 3. Composição florística percentual do microfitoplâncton da ilha Canela, Bragança, Pará (Brasil).

A maioria das espécies, nas três divisões registradas, esteve presente nas amostras sob a forma rara. Fato também registrado no estuário do rio Marapanim (3), nordeste do Pará. Algumas espécies de diatomáceas como *Bellerochea horologicales, Odontella regia, Odontella sinensis* e *Skeletonema costatum*, e a cianofícea *Oscillatoria* sp. foram consideradas pouco abundantes nas estações de coleta (Fig. 4A). As cianofíceas apresentaram uma espécie pouco freqüente e 2 espécies esporádicas. Todos os dinoflagelados foram considerados esporádicos. As diatomáceas apresentaram-se muito freqüentes em relação as demais divisões, apresentando, também, representantes freqüentes, pouco freqüentes e esporádicos (Fig. 4B). As diatomáceas e os dinoflagelados são encontrados tanto em regiões costeiras quanto oceânicas (6) e esses dois grupos são freqüentes ao longo da plataforma continental brasileira (7).

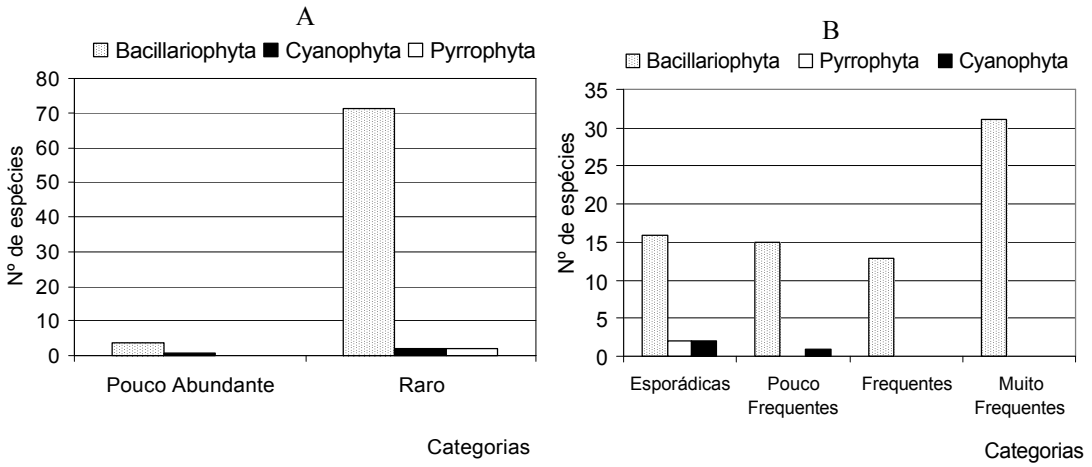


Figura 4. Abundância relativa (A) e Freqüência de ocorrência das espécies (B) nas divisões microfitoplanctônicas da ilha Canela, Bragança-PA (Brasil).

Conclusões

As estações de coleta apresentaram valores de temperatura e salinidade comumente encontrados em ambientes costeiros da região nordeste do Estado do Pará. A composição florística, entre as estações de coleta, mostrou- se bastante semelhante, com exceção das cianofíceas as quais foram mais numerosas e freqüentes na estação 1 do que na estação 2, com o registro de três espécies tanto durante a maré de enchente quanto na maré vazante. Isto se deve, provavelmente, a influência dos estuários que circundam esse local haja visto que as espécies identificadas são estuarinas. De maneira geral, as diatomáceas por terem sido as mais freqüentes e abundantes, caracterizaram o microfitoplâncton do local de estudo.

Referências

[1] **Paiva**, **R**. **S**. 2001. *Parâmetros Físicos, Químicos, Biomassa e Produção Primária do Fitoplâncton na Plataforma Continental Amazônica.* Tese de doutorado. São Paulo, SP. Universidade de São Paulo. 154 p.

[2] **Souza**, **M**. **S**. 2002. *Distribuição Espacial do Nanoplâncton e Microplâncton na Área Sob Influência do Rio Amazonas (Maio de 1999).* Dissertação de Mestrado. Rio Grande, RS. Fundação Universitária Federal do Rio Grande. 130 p.

[3] **Santana**, **D**. **S**. 2004. *Composição Florística e Variação Espaço-temporal dos Parâmetros Ambientais e da Biomassa Fitoplanctônica do Estuário do rio Marapanim (Pará, Brasil).* Dissertação de mestrado, Bragança, PA Universidade Federal do Pará. 113 p.

[4] **Braga**, **C. F**. 2002. *A Atividade Pesqueira de Larga Escala nos Portos de Desembarque do Estuário do Rio Caeté, Bragança-PA.* Dissertação de Mestrado. Bragança, PA. Universidade Federal do Pará. 60 p.

[5] **Schories**, **D**. & **Gorayeb**, **I**. 2001. *A Biodiversidade e a Comunidade de Pescadores na Ilha Canela.* CD-ROM. MCT/Museu Goeldi, Belém, Pará.

[6] **Parsons, T. R.**; **Takahashi, M.** & **Hargrave, B**. 1984. *Biological oceanographic processes* (3ª. Edição). Pergamon Press, Oxford. 332 p.

[7] **Brandini, F.P**.; **Lopes, M.R.**; **Gutseit, S.K.**; **Spach, L.H.** & **Sassi, R.** 1997. *Planctologia na Plataforma Continental do Brasil-diagnose e revisão Bibliográfica.* Editora FEMAR. São Paulo- SP. 196 p.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA INTERSTICIAL DE DUAS ZONAS NO MÉDIO-LITORAL DA PRAIA DO DIABO, RJ. RESULTADOS PRELIMINARES.

Silva, V. G. (1); Silva, J. P. S (2) & Albuquerque, E. F. (2)

(1) Bolsista do CNPq
(2) Laboratório Bentos Carcinologia – Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais – Universidade Santa Úrsula . Rua Fernando Ferrari, 75 Botafogo Rio de Janeiro, CEP: 22231-040
(1) Rua Aquidabã n° 393 apto. 406. Meier, Rio de Janeiro,CEP: 20720-291 E-mail vanessinhausu@yahoo.com.br

Palavras Chave: meiofauna- praia arenosa- Rio de Janeiro- distribuição espaço-temporal

Introdução

A composição e a distribuição da meiofauna nas praias arenosas está relacionada com diversas variáveis bióticas e abióticas. Nestas praias a variação de maré, representa um fator determinante na distribuição horizontal e abundância da meiofauna (1). Um outro fator importante é o hidrodinamismo, que influencia tanto a granulometria como a abundância microbiana (2). As regiões entre-marés das praias arenosas apresentam 4 zonas baseadas na quantidade de água disponível no sedimento: a zona de saturação,a zona de ressurgência, a zona de retenção, e a zona de areia seca (3). Quanto à distribuição temporal, a meiofauna parece também estar relacionada a vários fatores físicos, tais como: temperatura, disponibilidade de oxigênio no sedimento, disponibilidade de alimento, salinidade, profundidade da camada de potencial de redox e mudanças na estrutura do sedimento (4). O presente trabalho tem por objetivo verificar a composição e a distribuição espaço-temporal da meiofauna intersticial durante o período de oito meses na Praia do Diabo, Rio de Janeiro e procurar identificar as variáveis ambientais que influenciaram a distribuição destes organismos.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas na Praia do Diabo, Rio de Janeiro, a 23º59'18"S; 043º11'12"W de março a novembro de 2004 nas zonas de ressurgência e retenção (3). A praia tem aproximadamente 200m de extensão, com ondas de média a alta energia. Para entendermos melhor a distribuição dos organismos foram retirados dados de temperatura, salinidade, matéria orgânica e granulometria em cada ponto amostrado. O sedimento para estudo da meiofauna foi retirado a partir de 3 amostras de cada zona, com auxílio de um tubo de PVC de 3,5 cm Ø por 15cm de altura. Cada amostra foi colocada em recipientes contendo formol a 4% e para facilitar a triagem da fauna adicionou-se Rosa Bengala. A meiofauna foi extraída do sedimento pelo método de elutriação e para separar a meiofauna da macrofauna foram utilizadas peneiras de 0,5 e 0,045mm. As densidades médias dos diferentes grupos taxonômicos foram expressas em número de indivíduos por 10cm². Através do Programa FITOPAC foi realizada uma Análise em Componentes Principais, a fim de ordenar as amostras segundo as variáveis ambientais.

Resultados e Discussões

A temperatura do sedimento de um modo geral variou muito pouco ao longo do período estudado, sendo os maiores valores obtidos nos meses de março e outubro e os menores no mês de novembro. A temperatura do sedimento está sujeita a padrões de distribuição horizontal e vertical variados, condicionados por fatores tais como: temperatura do ar e da água, flutuações diárias e sazonais, insolação, declividade da praia, flutuações no nível do lençol freático, teor de água do sedimento e fluxo intersticial (5). Os valores de salinidade da água intersticial variaram de 30 a 36‰ sendo os menores valores obtidos nos meses de março e outubro, provavelmente pela chuva constante da semana anterior ao dia da coleta. Os maiores índices de pluviosidade foram obtidos nos meses de abril e julho e os menores foram observados em junho e setembro, não sendo possível delimitar um período seco e um período úmido. A praia do Diabo caracterizou-se por apresentar baixos teores de matéria orgânica, sendo similares aos encontrados na praia da Ilha Anchieta, São Paulo (6). Em geral, as praias arenosas apresentam baixas quantidades de matéria orgânica (7,8). O grau de seleção dos sedimentos está diretamente relacionado aos processos hidrodinâmicos, tais como ação das correntes e das ondas (9). A praia do Diabo caracterizou-se por apresentar grãos médios, com grau de selecionamento variando entre bem selecionado a moderadamente selecionado, o que é característico de hidrodinamismo alto. A meiofauna foi constituída por 13 grupos taxonômicos sendo os mais abundantes e freqüentes os Copepoda e os Gastrotricha (Fig. 1). A maior abundância e distribuição dos Copepoda está diretamente relacionada com o tamanho dos grãos, sendo mais abundantes em sedimentos grosseiros (10). Outro fator importante é o teor de oxigênio, pois eles são sensíveis a ambientes pouco oxigenados (11). Gastrotricha

foi o segundo grupo mais abundante na Praia do Diabo, vindo a confirmar o que foi encontrado por outros autores (12). A grande abundância dos Tardigrada em praias arenosas não é muito comum (11). Entretanto, na praia do Diabo, eles corresponderam a 15% da meiofauna. Outro fator importante é a oxigenação do sedimento, uma vez que, eles são extremamente sensíveis a sedimentos pouco oxigenados. A praia do Diabo, com seu alto grau de hidrodinamismo, é favorável ao desenvolvimento dos Tardigrada. Um dos grupos mais abundantes da meiofauna é o dos Nematoda. Eles habitam desde sedimentos lodosos à praias arenosas (13) constituindo mais de 40% da meiofauna total. Entretanto, na Praia do Diabo, eles representaram somente 14 %, o que provavelmente está relacionado ao tipo de sedimento mais grosseiro. A quantidade de matéria orgânica no sedimento tem influência também na densidade deste grupo, portanto tanto a granulometria quanto a baixa quantidade de matéria orgânica da Praia do Diabo não foram favoráveis à abundância do grupo. A meiofauna intersticial de um modo geral, concentrou-se principalmente na zona de retenção (Fig.2). Esta zona apresenta ótimas condições para a vida intersticial, por ter um bom equilíbrio entre água, aporte de oxigênio e alimento, tendo ainda condições ideais de estabilidade física (14). Os maiores valores de densidade da meiofauna total, como da maioria dos grupos taxonômicos, com exceção dos Tardigrada, ocorreram nos meses de julho e novembro. Já os menores valores foram obtidos nos meses de setembro e outubro (Fig.3). A análise de componentes principais explicou 66,57% da variância dos dados (Fig.4). O eixo I foi formado pelas variáveis sedimentológicas e separou as amostras dos meses de setembro e outubro, que apresentaram um elevado percentual de areia média e areia grossa das amostras de junho e novembro que, ao contrário, apresentaram um maior percentual de areia fina e um maior grau de selecionamento. O eixo II formado pelas variáveis físico-químicas, separou as amostras de setembro e novembro com os valores mais baixos de temperatura, salinidades elevadas e alto percentual de matéria orgânica, das amostras de março que apresentaram altas temperaturas, menor quantidade de matéria orgânica e baixas salinidades. Este resultado talvez possa explicar os maiores valores de densidade da meiofauna em junho, julho e novembro, onde houve um maior percentual de areia fina e maior quantidade de matéria orgânica e os menores valores encontrados em setembro e outubro que se caracterizaram por apresentar maiores percentagens de areia média e grossa e menores quantidades de matéria orgânica.

Conclusões

A Praia do Diabo apresentou uma riqueza taxonômica da meiofauna intersticial semelhante a de outras praias de areia media e grossa, com valores de densidade altos e um padrão de distribuição temporal não muito definido, provavelmente pelas condições atípicas de pluviosidade do ano de coleta. O padrão de distribuição espacial foi diferente de outras praias arenosas, provavelmente pelo fato da Praia do Diabo apresentar uma pequena extensão da faixa de areia. Isto deve provavelmente ter influenciado a distribuição da maioria dos grupos. Copepoda por exemplo, geralmente mais abundantes na zona de saturação e ressurgência, tiveram densidades mais elevadas na zona de retenção. O mesmo fato foi observado em relação aos Gastrotricha. A continuação do trabalho por mais o período de um ano, provavelmente elucidará vários pontos sobre a distribuição espaço-temporal da meiofauna desta praia.

Referências

[1]**Hulings, N. C. ; Gray, S.**, 1976. Physical factors controlling abundance of meiofauna on tidal and atidal beaches. *Marine Biology*, 34: 77-83.

[2]**Fleeger, J. W. ; Decho, A.W**., 1987. Spatial variability of interstitial meiofauna: a review. *Stygologia,* 3(1): 35-54.

[3]**Salvat, B.**, 1964. Les conditions hydrodinamiques interstitielles des sédiments meubles intertidaux et la répartition verticale de la faune endogée. *Comptes Rendus de l'Académie de Science de Paris*, 259: 1576-1579.

[4]**Bouvy, M**.; **Soyer, J**. Benthic seasonality in an intertidal mud flat at Kerguelen Islands (Austral Ocean). The relationships between meiofaunal abundance and their potential microbial food. *Polar Biology*, 10: 19-27.

[5]**Wilson, K.**, 1983. Beach sediment temperature variations through depth and time. *Estuarine Coastal Shelf Science*., 17: 581-586.

[6]**Medeiros, L. R. A.**, 1989. Meiofauna de Praia Arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo. *Dissertação de Mestrado*. Instituto de Biociências. São Paulo, 388p.

[7]**Pollock, L. W.**, 1971. Ecology of intertidal meiobenthos. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 76: 141-148.

[8]**Tietjen, J.H.**,1977. Population distribution and structure of the free-living nematodes of Long Long Island sound. *Marine Biology*, 43: 123-136.

[9] **Mudroch, A. & Azcue,J.M.,** 1995. *Manual of Aquatic Sediment Sampling*. Lewis Publishers, Ed. CRC Press, U.S.A., 219P.

[10]**Hicks, G. R. F. ; Coull, B. C.**, 1983. The ecology of marine meiobenthic harpaticoid copepods. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 23: 399-489.
[11]**Giere, O.**, 1993. *Meiobenthology. The microscopic fauna in Aquatic sediments*. Springer Verlag, Germany. 328p.
[12]**Hogue, E. W**., 1978. Spatial and temporal dyamics of a subtidal estuarine gastrotrich assemblage. *Marine Biology*, 49:211-222.
[13]**Heip, C., Vinck, M. ; Vranken, G**, 1985. The ecology of marine nematodes. *Oceanography and Marine Biology Annual Review,* 23: 399-489.
[14]**McLachlan, A.**, 1983. Sandy beach ecology- a review . In: McLachlan, A & Erasmus, T.,(eds). *Sandy beaches as Ecosystems*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague: 321-381.

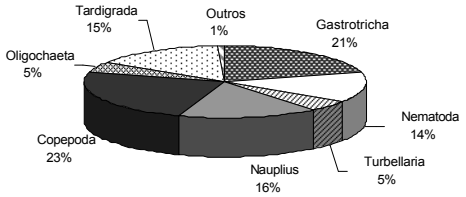


Figura 1- Abundância relativa dos diferentes grupos taxonômicos da meiofauna intersticial da Praia do Diabo

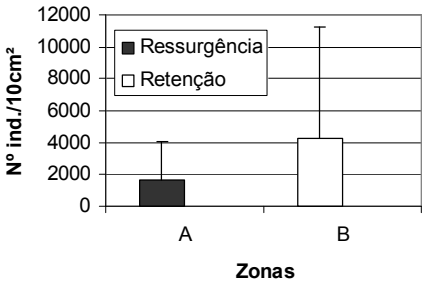


Figura 2- Variação espacial da densidade média meiofauna total da Praia do Diabo.

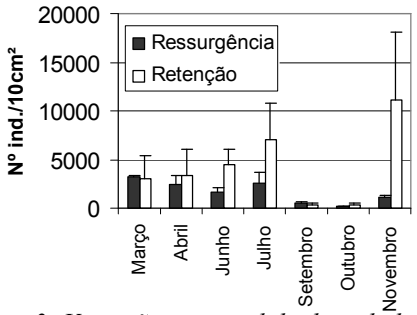


Figura 3- Variação temporal da densidade média da meiofauna total na praia do Diabo

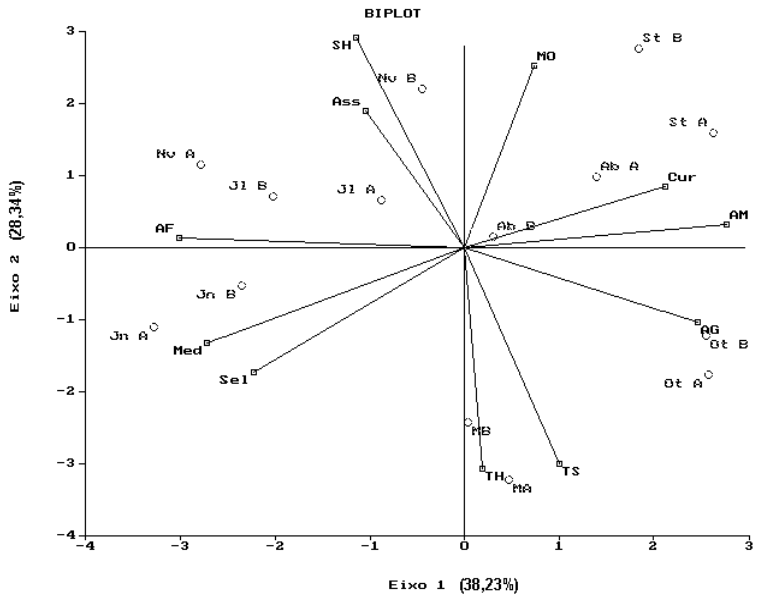


Figura 4- Análise em Componentes Principais das amostras da Praia do Diabo.
AF=areia fina;AG=areia grossa;AM=areia média;Ass=assimetria;Cur=curtose;MO=matéria orgânica; SH=salinidade da água;TH=temperatura da água; TS=temperatura do sedimento;Sel=grau de selecionamento;Méd=media do tamanho dos grãos;A=ressurgênica;B=retenção;M=março;Ab=abril;Jn=junho;Jl=julho;St=setembro;Ot=outubro;Nv=novembro

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO, DIVERSIDADE E DENSIDADE POPULACIONAL DO ZOOPLÂNCTON EM UMA VILA DE PESCADORES, NORDESTE PARAENSE - BRASIL

Pinheiro S.C.C.[1]; Pereira L.C.C.[1]; Carmona, P.A. [1], Leite; N.R.[2]; Costa, R.M.[2] ; Guimarães D. O.[1]

*[1]Laboratório de Oceanografia Costeira, e Estuarina e [2]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas. Campus Universitário de Bragança-UFPA, Aldeia, Bragança-PA. Cep. 68.600-000. Brasil. * E-mail* : marita_pinheiro@yahoo.com.br.

Palavras Chave: Recursos naturais, transferência de energia, região amazônica.

1.Introdução

A costa norte paraense, ostenta uma densa floresta de mangue e uma grande diversidade de ambientes sedimentares que incluem planícies de mares, pântanos salinos, campos de dunas, praias, baixios arenosos e estuários (1). Além de possuir uma riqueza significativa em recursos naturais.

A vila dos pescadores situa-se a, aproximadamente, 36 km da cidade de Bragança (Nordeste do Pará), em uma ponta de terra entre manguezais, águas de um furo (Furo grande ou Furo de Ajuruteua) e o mar (2), na margem esquerda do Rio Caeté, no maior e mais bem preservado ambiente tropical úmido do planeta, a região Amazônica. A grande quantidade de peixe e a natureza exuberante que ostenta a região são fatores que atraem pescadores de várias cidades do norte e nordeste brasileiro que procuram a vila dos pescadores como uma opção de moradia.

Em áreas estuarinas, o zooplâncton tem papel fundamental, servindo como elo entre o fitoplâncton e muitos carnívoros, regulando as populações fitoplanctonicas através do *grazing* . Alem disso, um grande numero de organismos nectônicos e benctônicos passam parte do seu ciclo de vida como planctonte, influenciando as futuras populações adultas. O zooplâncton também tem papel importante na transferência de energia de um ambiente para outro. (3). Devido ao seu curto ciclo de vida, o zooplâncton responde rapidamente as modificações ambientais, sendo excelentes bioindicadores.

Este trabalho tem como objetivo conhecer a distribuição temporal, freqüência de ocorrência, abundância relativa, densidade e diversidade dos organismos zooplanctônicos, assim como a qualidade dos parâmetros físico-químicos da água na praia Vila dos Pescadores-PA.

2.Material e Métodos

2.1 Àrea de Estudo

A zona costeira bragantina está situada no nordeste paraense (norte amazônico brasileiro) e faz parte de um dos maiores e mais preservado costa de mangue de macromaré do mundo, com cerca de 6,000 Km^2 (4). Estendendo -se na direção NW-SE, com cerca de 40 km de extensão, da Ponta do Maiaú ao estuário do rio Caeté entre as coordenadas 00°43´18"-00°04´17"S e 46°32´16"-46°55´11"W . Nesta planície estão localizadas a Praia Vila dos Pescadores.

2.2 Metodologia

Para os dados de temperatura, transparência, salinidade e pH, foram coletadas amostras superficiais à coluna d'água e medidas *in situ*, durante a preamar e baixa-mar no período de outubro de 2002 a setembro de 2003.

Na obtenção destes dados foram utilizados um disco de SECCHI para medidas de transparência e um termômetro para a temperatura da água. O pH e a salinidade foram medidos por meio de um potenciômetro e um refratômetro respectivamente.

As coletas de zooplâncton foram realizadas mensalmente, através da filtragem de água superficial (500L), com auxílio de rede de plâncton com malha de 120 μm, posteriormente as amostras foram condicionadas em frascos de 250 ml e fixadas com formol a 4% e neutralizadas com tetraborato de sódio (Bórax) a ($5g.l^{-1}$) (2). No laboratório, as mesmas foram analisadas, retirando-se da amostra total cinco

subamostras com 0,5 ml cada, utilizando-se uma pipeta Stempel-pipette. A contagem dos organismos zooplanctônicos, foi realizada em placas de Petri quadriculadas, com o auxílio de lupa estereoscópica da marca Zeiss. Para a identificação dos organismos foi utilizada bibliografia especializada. Os resultados quantitativos obtidos foram utilizados para calcular a abundância relativa, freqüência de ocorrência, densidade, eqüitabilidade e número total de organismos por volume.

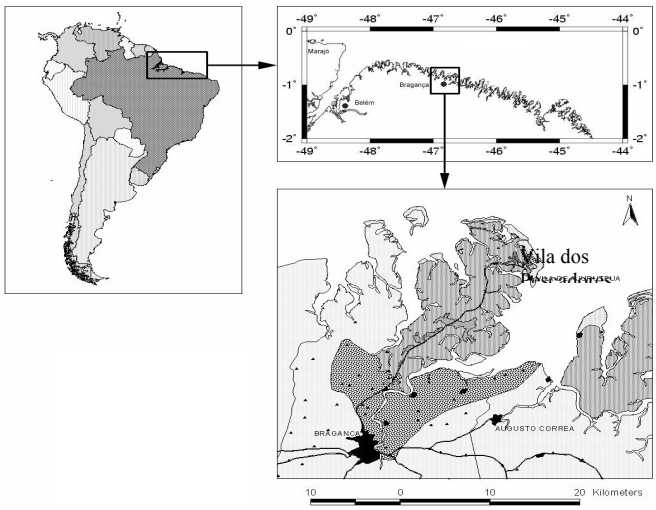


Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte (MADAM)

Resultados e Discussões

-**<u>Parâmetros Hidrológicos</u>**

Os maiores valores de transparência foram encontrados em agosto/03 (30-40 cm) no período de maré enchente e vazante, sendo os menores valores encontrados de janeiro a março/03. Apesar da pouca profundidade de penetração da luz, tanto no período seco quanto chuvoso, verificou-se que, as águas mais turvas foram registradas em janeiro (período chuvoso/altas taxas de precipitação), em decorrência do alto aporte continental.

A temperatura da água variou de 27 a 34 °C , sendo as menores temperaturas registradas em janeiro (período chuvoso) e as maiores em dezembro (período seco).

Nas regiões tropicais, as diferenças de temperatura são pequenas. Contudo, as variações nos níveis de pluviosidade induzem mudanças na temperatura da água, que deverá decrescer com a entrada de água das chuvas (4).

A salinidade apresentou grande variação alcançando os valores máximos de 40 em dezembro e 9 em março. Esse valor mínimo de 9 pode ser justificado pela forte influência de parâmetros climatológicos (altas taxas de precipitação pluviométrica). A salinidade constitui o fator central que regula a composição e distribuição do zooplâncton (3). Os processos de movimentação de massas de água criam fortes flutuações nas variáveis físicas e químicas, principalmente na salinidade. Essas flutuações são particularmente significativas para o zooplâncton, uma vez que, podem exceder a faixa de tolerância desses organismos ou podem proporcionar seu transporte físico (5).

Os valores de pH não sofreram muitas variações, sendo o valor mínimo 6,17 no mês de março/03 (enchente e vazante) e máximo de 8,4 em fevereiro/03 (enchente e vazante).

-Zooplâncton

Os taxa dominantes foram constituintes do holoplâncton representados pelos copépodos que dominaram a comunidade zooplanctônica. Os organismos meroplanctônicos que se destacaram foram: zoea de Brachyura, larvas e ovos de peixe.

Os valores obtidos no cálculo de abundância foram Copepoda 82%, Mollusca 4%, Polychaeta 4%, Cnidária 3%, Larvacea 2%, Bryozoa 1%, Decapoda 1%, Chaetognatha 1%, Cirripedia 1%. As espécies que se destacaram foram: *Oithona* sp1 (100%), *Paracalanus quasimodo* (92%), *Oithona* sp2 (79%), *Acartia tonsa* (79%), *Parvocalanus crassirostris* (75%), *Euterpina acutifrons* (71%), além das larvas de Bivalve (79%), Polychaeta (88%), copepodito (96%) e naúplios de crustáceo que atingiram 100%.

Os valores de diversidade encontrados foram: mínimo de 2,4 em novembro (enchente) e máximo de 3,8 bits em novembro/02 (vazante) e dezembro/02 (enchente) .

Conclusões

A precipitação pluviométrica e o ciclo de marés (enchente e vazante) podem influenciar indiretamente a distribuição e a composição da comunidade zooplanctônica, influenciando a distribuição da salinidade e evidenciando diferenças entre o período seco e chuvoso.

Os valores mais baixos de diversidade ocorreram no início do período chuvoso, período de elevada precipitação e, conseqüentemente, elevado aporte de água fluvial, provocando a redução da salinidade, e conseqüentemente, a ocorrência dos organismos mais tolerantes à variação desta variável.

Dentre os organismos coletados, a classe Copépoda teve maior representatividade, tanto pela densidade, quanto freqüência de ocorrência na comunidade.

Referências

[1] **SOUZA-FILHO, P. W. M.; PARADELLA, W. R. e SILVEIRA, O. F. M.** da. 2000. Synthetic aperture radar for characterization of coastal features in the wet tropics: applications in the Amazonian coastal of Brazil. V Worshop Ecolab. Brazil, p. 349-355.

[2] **MANESCHY, M. C.** 1995. Ajuruteua, uma comunidade pesqueira ameaçada, Ed. Universitária - UFPA, 167p.

[3] **DAY, J. W.; HALL, C. A. S., KEMP, W. M**.,1989. ***Estuarine Ecology***. New York, John Wiley & Sons,558p

[4] **HERZ, R**., 1991. Manguezais do Brasil. IOUSP/CIRM, São Paulo, Brazil.

[5] **PERES**,1999. A Comunidade Zooplanctônica em um canal de Maré no Estuário do Rio Caeté, Bragança (Pará, Brasil). Tese de Mestrado.

[6]**GRINDLEY**, J.R. The zooplankton of mangrove estuaries**.** In: POR, F.D &DOR, I. Hydrobiology of the mangal. The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1984 p.79-87.

DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL, DENSIDADE E DIVERSIDADE POPULACIONAL DO ZOOPLÂNCTON, NA PRAIA DE AJURUTEUA-PA, BRASIL

Pinheiro, S.C.C.[1]; Pereira, L.C.C.[1]; Carmona, P.A. [1]; Leite; N.R.[2]; Costa, R.M.[2] ;Guimarães D. O.[1]

*[1]Laboratório de Oceanografia Costeira, e Estuarina e [2]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas. Campus Universitário de Bragança-UFPA, Aldeia, Bragança-PA. Cep. 68.600-000. Brasil. * E-mail* : marita_pinheiro@yahoo.com.br.

Palavras Chave: plâncton, macromaré, litoral amazônico.

1. Introdução

A praia de Ajuruteua está localizada no nordeste paraense, a qual possui uma riqueza significativa, em termos de recursos naturais, caracterizada por amplas áreas naturais de praias, manguezais, rios, estuários e florestas tropicais.

Entre os organismos que habitam a coluna d´água desta praia encontram-se os organismos planctônicos. Estes organismos vivem em suspensão na água, sendo carregados pelas correntes marinhas, ou quando não, podem realizar pequenos deslocamentos na coluna de água. Podem ainda ser encontrados em águas doces e estuarinas, são microscópicos em sua maioria, entretanto alguns podem atingir mais de um metro de comprimento, *e.g.* certas medusas. Quando o plâncton é vegetal domina-se de fitoplâncton, e quando é animal de zooplâncton. Esses organismos são geralmente pequenos e podem passar todo seu ciclo de vida como seres planctônicos (holoplâncton), ou permanecerem apenas por um pequeno período como plâncton (meroplanctônicos *e.g.* larvas de poliquetas, gastrópodos e equinodermos). Entre os vertebrados podem ser incluídos ovos e larvas de peixes.

O estudo do zooplâncton tem uma grande importância, pois constitui um elo importante na transferência de energia, o que vai influenciar e determinar as comunidades nectônicas e bentônicas, além de atuar na ciclagem de nutrientes e apresentar espécies indicadoras, fornecendo subsídios para o entendimento dos processos tróficos (1).

O objetivo deste trabalho foi conhecer a distribuição temporal, freqüência de ocorrência, abundância relativa, densidade e diversidade dos organismos zooplanctônicos, assim como a qualidade dos parâmetros físico-químicos da água na praia de Ajuruteua-PA.

2. Material e Métodos

2.1 Área de Estudo

A região costeira paraense Planície Costeira Bragantina, nordeste paraense, se estende da Ponta do Maiaú ao estuário do rio Caeté entre as coordenadas 00°43´18" - 00°04´17"S e 46°32´16"-46°55´11"W (cerca de 40 km de extensão) e desde o Planalto Costeiro de Bragança ao Oceano Atlântico (20 km). Nesta planície está localizada a Praia de Ajuruteua, também conhecida como praia do Meio (Figura 1). Neste local predomina o regime de macromarés.

2.2 Metodologia

Amostras de água e medidas *in situ* foram obtidas, superficialmente, para obtenção de dados físico-químicos (transparência, temperatura, salinidade e pH), em condições de baixa-mar e enchente, durante outubro/2002 a setembro/2003.

A transparência da água e a temperatura foram medidas "*in situ*", por um disco de SECCHI e por um termômetro, respectivamente. Amostras de água foram adquiridas para analisar a salinidade e pH. A salinidade foi medida por um refratômetro e o pH por um potenciômetro (pHmetro).

Paralelamente, 500 litros de água superficial foram filtrados em redes de plâncton com abertura de malha de 120 μm. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos (250 ml) e fixadas com formol a 4%, neutralizado com bórax ($5g.l^{-1}$) (2).

Para identificação e contagem do zooplâncton foram retiradas cinco subamostras de 0,5 ml de cada amostra, com o auxílio de uma Stempel-pipette e utilizados placas de Petri quadriculada e estereomicroscópio da marca *Zeiss*.

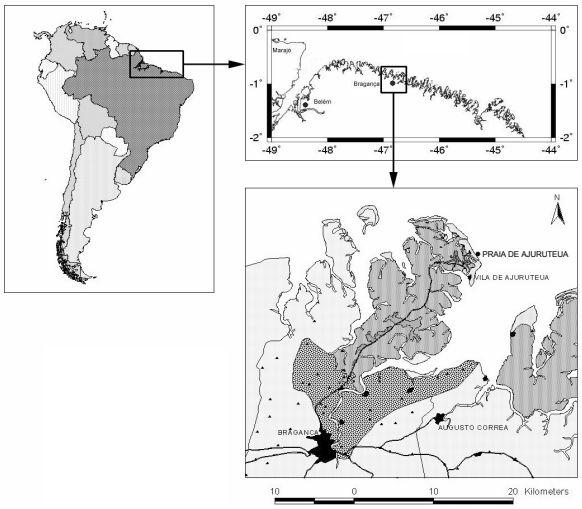


Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte (MADAM)

Para a identificação dos organismos zooplanctônicos foi utilizada bibliografias especializadas. Os resultados quantitativos foram utilizados para calcular a abundância relativa, freqüência de ocorrência, densidade e diversidade dos organismos filtrados.

3. Resultados e Discussões

3.1 Parâmetros Hidrológicos

A transparência da água foi maior no período seco, nos meses novembro-dezembro e junho-agosto (30-40 cm), durante o período de maré enchente e vazante. Águas mais turvas foram encontradas em janeiro (início do período chuvoso), com 5 e 10 cm de profundidade da lâmina d´água, durante as marés vazante e enchente, respectivamente. A temperatura da água variou de 27 a 33 °C , sendo as menores temperaturas registradas em janeiro (início do período chuvoso) e as maiores em dezembro (fim do período seco). A salinidade apresentou grande variação, alcançando o valor máximo de 40 em dezembro (período seco) e mínimo de 9 em março (período chuvoso). Os valores de pH variaram de 6,4 a 8,4.

Resultados similares aos que foram registrados nas áreas em estudo estão descritos, entre outros, nos trabalhos de Simith *et al.* (3), Magalhães (4), Santana (5) e Krume e Tsui- Hua (6), também realizados na planície costeira bragantina.

De um modo geral, as variações sazonais que ocorreram nos fatores ambientais estão relacionadas a fatores climatológicos, como precipitação e radiação solar e também movimentos sazonais da água determinados pela circulação local e influenciados pelas correntes costeiras e pela ação dos ventos (7).

3.2 Zooplâncton

Os taxa constituintes do holoplâncton dominaram a comunidade zooplanctônica, e dentre os organismos meroplanctônicos se destacaram: zoea de Brachyura, larvas e ovos de peixe. Os copépodas foram os organismos mais abundantes com 83%, seguido dos Polychaeta 5,5%, Mollusca 2,9%, Decapoda 2,9%, Larvacea 1,3 %, Cnidaria 1,2%, outros 2,7%.

As espécies mais freqüentes registradas na praia de Ajuruteua (>70%) foram: *Acartia tonsa, Paracalanus quasimodo, Parvocalanus crassirostris, Oithona* sp1*, Oithona* sp2 e *Euterpina acutifrons*.

No Atlântico Tropical Sul, os copépodos representam o grupo predominante, chegando a alcançar 70% da biomassa zooplanctônica (8). Resultados similares foram encontrados por Neumann-Leitão *et al.* (9), em um estudo sobre a biodiversidade do mesozooplâncton do nordeste do Brasil.

A densidade zooplanctônica foi maior no mês de setembro (mês de ressaca/período seco), durante a maré vazante, 440.056 org./m³ e as menores em fevereiro (período chuvoso), 3.264 org./m³. A espécie *Euterpina acutifrons* foi a que atingiu as maiores densidades, 162.962 org./m³, em novembro, seguida da *Paracalanus quasimodo* 106.642,4 org./m³ e *Oithona* sp1*,* 102.292,8 org./m³.

Na área em estudo, as baixas diversidades ocorreram no início do período chuvoso, principalmente durante a maré vazante (alta taxa de precipitação e grande aporte continental) que influenciou na diminuição da salinidade e, assim, na ocorrência dos organismos menos tolerantes a variação da salinidade. Os valores de diversidade oscilaram entre 1,42 bits.ind^{-1} e 3,67 bits.ind^{-1}.

4.Conclusões

A precipitação pluviométrica e o ciclo de marés (enchente e vazante) influenciaram a distribuição e a composição da comunidade zooplanctônica da praia de Ajuruteua.

Dentre os organismos coletados, a classe Copepoda teve maior representatividade, tanto pela densidade, quanto freqüência de ocorrência de suas espécies.

As baixas salinidades registradas em janeiro, possivelmente, foi um dos fatores responsáveis pelas altas taxas de densidade, principalmente, da *E. acutifrons*. Como conseqüência, neste mês também foi registrado o menor índice de diversidade.

5.Referências

[1] **GROSS, M. G; GROSS**, E. 1996. Oceanography, a view of Earth. Prentice Hall, New Jersey. Ed 472p.

[2] **NEWELL, G. E.; R. C. NEWELL**, 1963. Marine plankton: practical guide**.** Hutchlson Educational, London.

[3] **SIMITH, D. de J. de B.; COSTA, R. A. A. M. da; PEREIRA, L. C. C.** 2002. Composição florística e abundância do fitoplâncton da baía do estuário do rio Caeté (Bragança-PA-Brasil). In: VI ECOLAB, Belém, CDRoom.

[4] **MAGALHÃES, A.L.P.** 2003. Distribuição Espaço - Temporal, Densidade e Biomassa das Espécies de Pseudodiaptomus (Copepoda, Calanoida) no Estuário do Rio Caeté, Bragança, Pará. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará.

[5] **SANTANA, D. dos S.** 2004. Composição florística e variação espaço-temporal dos parâmetros ambientais e da biomassa fitoplanctônica do estuário do rio Marapanim (Pará-Brasil). Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará.

[6] **KRUME, U.; TSUI- HUA, L.** 2004. Tidal –Induced Changes in a Copepod – Dominated Zooplankton Community in a Macrotidal Mangrove Channel in Northern Brazil. Zoological Studies, 43(2): 404-414.

[7] **TUNDISI, J.G**. 1970. O plâncton estuarino. Contrações Inst. Oceanorg. Univ. SP, ser. Ocean. Biol. (19):1-22.

[8] **BOTOVOVSKOY, D**. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoocidental y métodos de trabajos con el zooplancton marin*o*. INIDEP, Mar del Plata.

[9] **NEUMANN-LEITÃO,S.; Gusmão, L. M. O.; Nogueira-Paranhos, J. D.; Nascimento-Vieira, D. A**. 1998. Biodiversidade do Mesozooplâncton do Nordeste do Brasil. Trabalho do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, 26(1):27-34.

ASPECTOS PRELIMINARES DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Callichirus major* NA PRAIA SUJA, ILHA DA MARAMBAIA, RJ - BRASIL

Paixão[1, 2], M. E. A. ; Porto[1,3], T. F. ; Ribeiro[1,4], S. M.; Loureiro[1,5], V. F & Soares-Gomes[1,6] A.
1.Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha. Caixa Postal 100.644 CEP: 24.001-970, Niterói, RJ – Brasil.
2. ester@vm.uff.br
Palavras-chave: praia arenosa, ecologia, crustáceos, galerias, Thalassanidea.

INTRODUÇÃO

As praias arenosas são ecossistemas bastante comuns no litoral brasileiro e a macrofauna bentônica desses ambientes é composta, principalmente, por poliquetos, moluscos e crustáceos. Em praias arenosas, caracterizadas pela presença de sedimentos finos e muito finos amplamente descobertas pela maré, é comum a presença de organismos com habitats permanentes, dentre os quais destaca-se o crustáceo decápoda *Callichirus major* (Say, 1818) pertencente à família Callianassidae, subfamília Thalassanidea (1).

Os talassanídeos estão entre os mais importantes organismos bioturbadores. A atividade desses crustáceos pode promover mudanças na oxigenação, mineralização e geoquímica dos sedimentos (2).

O decápoda *C. major* ocorre em altas densidades desde a zona entremarés até o sublitoral, e são observados tanto em ambientes estuarinos como em eurihalinos (3)

Em relação a sua distribuição geográfica é encontrado em toda a costa leste das Américas, desde a Carolina do Norte, Estados Unidos, até Santa Catarina, Brasil (4).

No Brasil, *C. major* está entre os organismos mais comuns da macrofauna de praias arenosas protegidas e é a espécie dominante entre a fauna de grandes escavadores desempenhando um importante papel em comunidades pesqueiras, sendo utilizados como iscas pelos pescadores amadores (4). Nos estados do Paraná e São Paulo existem alguns estudos sobre *C. major*, onde este talassanídeo é considerado o mais abundante da região entremarés, enquanto no estado do Rio de Janeiro há poucos estudos sobre esta espécie (3), o que é preocupante, visto o aumento gradativo da exploração destes organismos para utilização como isca em pescarias artesanais. Além disso, por possuir longo período de vida num mesmo local, é um potencial bioacumulador de poluentes podendo ser utilizado como indicador biológico da qualidade de águas litorâneas (4).

O impacto dessa atividade na população de *C. major* é pouco conhecido na costa brasileira (5), sendo necessário o desenvolvimento de estudos que avaliem, além da dinâmica populacional da espécie, sua distribuição para que se possa fazer o devido controle e manejo.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi investigar a distribuição espacial de *Callichirus major* na Praia Suja, Ilha da Marambaia – RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada na Praia Suja (23º 03’ S e 043º 59’ W; Fig. 1), Ilha da Marambaia, estado do Rio de Janeiro – Brasil, nos dias 24 e 25 de julho de 2004 durante baixamares de sizígia. A praia Suja está localizada próxima à abertura da Baía de Sepetiba em uma região caracterizada por baixo grau de hidrodinamismo (6).

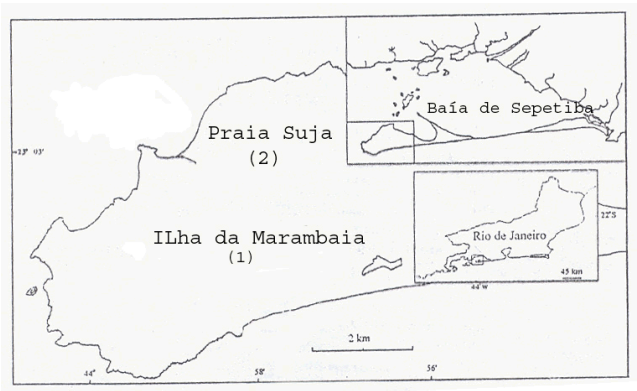


Figura 1: Mapa da área de estudo. (1) Em destaque, a região da Ilha da Marambaia. (2) Localização da Praia Suja.

As galerias de *Callichirus major* foram quantificadas em 4 transectos perpendiculares à linha d'água (em 2 áreas, sendo 2 transectos em cada), abrangendo toda a faixa do mesolitoral e a região superior do infralitoral. Os transectos denominados 1 e 2 foram localizados próximo a foz de um rio, e os transectos ditos 3 e 4 próximos a uma fonte alóctone de nutrientes. Cada transecto foi dividido em cerca de 20 níveis paralelos à linha d'água, nos quais foi realizada a quantificação do número de galerias presentes em 3 áreas adjacentes de $1m^2$ cada (pseudo-réplicas). A amostragem sedimentológica foi realizada em cada nível com o auxílio de um coletor plástico de 15 cm de comprimento, com a finalidade de aferir a variação da profundidade da camada anóxica.

A fim de verificar possíveis diferenças na densidade populacional de *Callichirus. major* entre os transectos utilizou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e para detectar diferenças entre os níveis em cada transecto foi realizada uma análise de variâncias (ANOVA) unifatorial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As galerias de *C. major* foram observadas na Praia Suja em uma faixa com cerca de 20 metros, compreendendo todo o mesolitoral até a região superior do infralitoral.

Foi observado que a densidade das galerias de *C. major* variou ao longo do perfil praial, de 0 a 17 galerias por m^2 (Fig. 3), sendo registradas densidades significativamente maiores entre as regiões intermediária e inferior do mesolitoral, entre os níveis 5 e 10, nos transectos 1 (F= 32,36; p= 0,00) e 2 (F= 26,44; p= 0,00). Nos transectos 3 e 4 (F= 19,16; p= 0,00; e F= 30,18, p= 0,00, respectivamente) as maiores densidades foram observadas na porção superior do mesolitoral, entre os níveis 2 e 5. Tal distribuição pode ser explicada pela variação do declive nas diferentes áreas dos transectos estudados. Em locais de declives mais suaves a maré pode cobrir uma maior faixa de areia, possibilitando maior densidade desses organismos, uma vez que estes são filtradores e dependem do aporte de água para a sua alimentação.

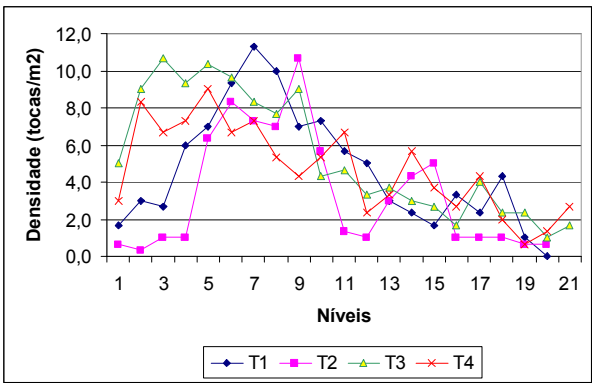


Figura 2: Distribuição de galerias nos transectos 1, 2, 3 e 4.

O padrão de distribuição das galerias contrastou com o observado por de Souza (7) na Praia de Atami, Paraná, onde o número de galeria aumentou em direção ao infralitoral. Essa diferença pode ter ocorrido, provavelmente, pelo fato da movimentação das águas ter inviabilizado uma melhor observação das galerias, na região do infralitoral .

Embora a profundidade da camada anóxica tenha sido aferida, provavelmente, não há associação entre a sua profundidade e a densidade de organismos nos diferentes níveis dos transectos. Isto pode ser explicado pelo livre acesso da água ao interior das galerias, que disponibiliza alimento e oxigênio, não havendo limitação ao desenvolvimento desses organismos (1).

Na região dos transectos 3 e 4 foi observado o maior número médio de galerias. A presença de galerias é de grande importância para a comunidade de invertebrados local. Isto pôde ser comprovado a partir da observação da ocorrência de alguns grupos associados a estas galerias tais como poliquetos, crustáceos tanaidáceos, anfípodos, caranguejos do gênero *Pinixia* e moluscos das classes Bivalvia, Scaphopoda e Gastropoda (observação pessoal). Estes grupos se beneficiam de recursos (*i.e.* alimento, espaço, oxigênio, etc) disponibilizados pela atividade bioturbadora de *C. major* (1).

Em algumas praias do nosso litoral a extração desta espécie é bastante intensa (4) e não há estudos suficientes que gerem subsídios para o manejo e conservação desta espécie.

CONCLUSÕES

A densidade das galerias de *C. major* na Praia Suja variou ao longo do perfil praial e apresentou os maiores valores na região dos transectos 3 e 4 (área 2), o que pode ser explicado pela presença de um sedimento mais fino e pela maior concentração de matéria orgânica nesta área (observação pessoal). Esse estudo, ainda que seja de caráter preliminar, vem contribuir para o conhecimento da biologia deste crustáceo, fazendo-se necessárias outras pesquisas para o melhor entendimento da ecologia desta espécie.

REFERÊNCIAS

[1] **Rodrigues, S. A. & Shimizu, R. M**., 1997. Autoecologia de *Callichirus major* (Say, 1818). *Oecologia brasiliensis*, v. III Ecologia de praias arenosas: 155-170.

[2] **Branch, G. M. & Pringle. A.,** 1987. The impact of the sand prawn *Calianassa kraussi* Stebbing on the sediment turnoves and on bacteria, meiofauna, and benthic microflora. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 107 (3): 219-235.

[3] **Simão, D.S.; Ramos, M.F. & Soares-Gomes, A.,** 2004. Population structure of *Callichirus major* (Say 1818) (Crustacea: Thalassinidea) in a sandy beach of Rio de Janeiro State, southeast Brazil coast. *Journal of Coastal Research,* 39.

[4] **Shimizu, R. M. & Rodrigues, S. de A**., 2000. Population ecology of *Callichirus major* (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) on sandy beach in south-eastern Brazil. ***In***: Vaupel Klein, J C von and F. Schram (eds.): *The biodiversity crisis and Crustacea – Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress*, Amsterdam, Netherlands, 20-24 July 1998. Rotterdam, A A Balkema Publishers. 311-22 (Crustacean issues 12).

[5] **Borzone, C. A. & de Souza**, **J. R. B**., 1996. A extração de corrupto, *Callichirus major* (Decapoda: Callianasside), para uso como isca em praias do litoral do Paraná: características da pesca. *Neritica* 10: 69-79.

[6] **Pitombo, F. B., Soares-Gomes, A. & Santos, D. B. do C.,** 1999. Distribution patterns of infralitoral soft-bottom molluscs at Suja Beach, Marambaia Island, Rio de Janeiro. *Contribuições avulsas sobre a história natural do Brasil.* Série Zoologia 8: 1-6.

[7] **de Souza, J. R. B**., 1998. Produção secundária da macrofauna bentônica da Praia de Atami – PR. Tese de Doutorado da Universidade Federal do Paraná. 250pp.

CRESCIMENTO DA ALGA PARDA *SARGASSUM VULGARE* C. AGARDH NA BAÍA DA RIBEIRA, RJ, EM ÁREA SOB INFLUÊNCIA DO EFLUENTE LÍQUIDO DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO

Veloso, A.P.A.[1]; Széchy, M.T.M. & Lavrado, H.P.
Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão 21941-590, RJ.
[1]anapbiologia@hotmail.com

Palavras-chave: Baía da Ilha Grande, feoficea, macroalga, monitoramento, usina nuclear

Introdução

A Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA) localiza-se na enseada de Itaorna, Baía da Ilha Grande, sul do estado do Rio de Janeiro, e atualmente é formada pelas Unidades I e II, em operação a partir de 1985 e 2000, respectivamente. A água do mar usada na refrigeração das turbinas é tomada na enseada de Itaorna e lançada aquecida e tratada quimicamente no Saco Piraquara de Fora, Baía da Ribeira. Este efluente líquido produz aumento no fluxo e na concentração de cloro da massa de água próxima ao ponto de lançamento; a temperatura da água do mar mostra um gradiente à medida que se afasta do ponto de lançamento (1). Estudos enfocando o efeito do efluente líquido da CNAAA sobre comunidades de organismos incrustantes e perfurantes mostraram a existência de impacto nas proximidades do lançamento, sendo a temperatura e o cloro os principais fatores estressantes para estes organismos (1, 2).

O gênero *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyceae, Fucales) está muito bem representado na Baía da Ilha Grande, onde forma bancos conspícuos na zona sublitorânea rasa dos costões rochosos protegidos da ação de ondas (3, 4). Entre as espécies, *Sargassum vulgare* C. Agardh é uma das mais freqüentes nessa região (5), correspondendo às macroalgas mais representativas em termos de altura e biomassa (3, 4). Estudos anteriores ao início do funcionamento da CNAAA relatam a dominância desta espécie no Saco Piraquara de Fora (5). A diminuição significativa da biomassa e cobertura desta macroalga foi descrita para a área de lançamento do efluente da CNAAA, em estudo realizado em 2002 (6). No entanto, não existem estudos sobre crescimento de espécies de *Sargassum* da Baía da Ribeira, submetidas a condições ambientais diversas. Por ser macroscópica, séssil e perene, e ainda de fácil identificação e manuseio em campo, *S. vulgare* pode ser empregada no monitoramento do efluente líquido da CNAAA.

O objetivo deste trabalho foi comparar o crescimento de *S. vulgare* em áreas com e sem influência direta do efluente, visando um meio alternativo de monitoramento para a área em questão.

Material e Métodos

Plantas adultas de *S. vulgare* foram coletadas no Saco Piraquara de Dentro (sem influência do efluente líquido da CNAAA) e manipuladas de dois modos: T1) plantas com apressório, podadas no ápice e medidas quanto à altura máxima do talo; T2) ramos laterais primários jovens e não férteis, podados no ápice, e medidos quanto ao comprimento total de seus ramos. Todas as plantas foram iniciadas com 5 cm de altura. Réplicas de T1 e T2 (5 e 15, respectivamente) foram transplantadas para cordas, distantes 10 cm entre si, e etiquetadas. Cordas foram presas a 0,5 m de profundidade em estruturas flutuantes, a diferentes distâncias do ponto de lançamento do efluente da CNAAA, nos Sacos Piraquara de Fora (ao lado do lançamento, Ponta do Arame e Praia do Velho) e Piraquara de Dentro (Ponta da Fortaleza e Ponta do Caiobá). As medições foram feitas no mar, a intervalos aproximados de 10 dias, perfazendo um total de 44 dias (t0 – t4). Nesse período, foram feitas medições de temperatura da água do mar junto às estruturas flutuantes.

Os dados foram testados pela análise de variância de medidas repetidas, tomando os intervalos de tempo como fator dependente e os locais como fator independente.

Resultados e Discussões

A temperatura da água do mar, durante o experimento, variou de 26 ^{0}C a 32 ^{0}C, no Saco Piraquara de Fora, e de 26 ^{0}C a 28,5 ^{0}C, no Saco Piraquara de Dentro (Tab.1).

Os tratamentos T1 e T2 mostraram resultados diferentes em relação ao crescimento, concordando com o esperado, já que avaliaram partes diferentes das plantas de *Sargassum*: T1, partes perenes e não perenes, e T2, apenas partes não perenes. Taxas de crescimento e produtividade diferenciadas para partes perenes e não perenes são citadas para *Sargasum pteropleuron* Grunow (7) e *S. filipendula* C. Agardh (8). Em T1, houve crescimento de novos ramos laterais primários, a partir do apressório ou dos ramos principais,

enquanto em T2 foi nítida a formação de ramos laterais de primeira ordem, principalmente próximos à região do ápice removido, comprovando a capacidade de regeneração do gênero (9).

Tempo de experimento (em dias)		t0	t1	t2	t3	t4
Locais de estudo			(12)	(23)	(35)	(42)
Saco Piraquara de Fora	Lançamento do efluente	32	---	29	27	29
	Ponta do Arame	30	---	27	26	28,5
	Praia do Velho	27	---	27	26	27
Saco Piraquara de Dentro	Ponta da Fortaleza	26	---	26	26	26
	Ponta do Caiobá	26	---	26	26	28,5

Tabela 1: Temperatura da água do mar (em °C) junto às estruturas flutuantes, nos Sacos Piraquara de Fora e Piraquara de Dentro, nos diferentes intervalos de tempo. ---: dados não obtidos.

A manipulação das plantas através da poda parece não ter prejudicado seu crescimento, como o observado em experimentos com outras espécies do gênero (10, 11). Com a remoção do ápice, o eixo principal perde o efeito da dominância apical, possibilitando que os ramos laterais subseqüentes continuem se desenvolvendo (11). As plantas com apressório (T1) não apresentaram diferenças significativas de altura entre os locais ($F = 1,44$, $p = 0,26$). Porém, houve variação, apesar de pequena, na altura das plantas entre os intervalos de tempo ($F = 12,63$, $p < 0,0001$), sendo esta maior em t3, nas Pontas do Caiobá ($8,02 \pm 0,94$ cm)e da Fortaleza ($6,14 \pm 1,84$ cm) e na Praia do Velho ($9,18 \pm 3,21$ cm), ou em t4, na área de lançamento do efluente ($5,90 \pm 0,64$ cm) e na Ponta do Arame ($7,38 \pm 1,61$ cm). Além disso, nesse tratamento, foram notadas elevadas taxas de sobrevivência em t4 (80% no lançamento do efluente e na Praia do Velho, e 100% nos demais locais) e menor variabilidade entre as réplicas (5% a 54% de coeficiente de variação ao longo do estudo). Os ramos laterais primários (T2) apresentaram diferenças significativas de comprimento total tanto entre os locais ($F = 6,85$, $p < 0,0001$) quanto entre os intervalos de tempo ($F = 73,59$, $p < 0,0001$). Os menores valores de comprimento total foram encontrados na área de lançamento do efluente e na Ponta da Fortaleza (Figura 1A e B). Com exceção da área de lançamento do efluente, a variação entre os intervalos de tempo foi nítida em todos os locais, atingindo pico em t3 e diminuindo em t4. A queda no crescimento das plantas notada a partir de t3 coincidiu com a ocorrência de alto grau de epifitismo por rodofíceas e cianobactérias filamentosas. No caso das plantas da Ponta da Fortaleza, o alto grau de epifitismo foi notado durante todo o período do experimento. A intensa cobertura por epífitas provavelmente interferiu na fotossíntese e na absorção de nutrientes pelos ramos laterais (12). Em t4, a taxa de sobrevivência variou de 27%, no lançamento do efluente, a 100%, na Ponta da Fortaleza, ou 87% nos demais locais. A perda dos ramos laterais, em sua maioria descoloridos e de consistência menos rígida, pôde ser relacionada à sua fragmentação.

Nossos resultados mostraram que o efeito do efluente líquido da CNAAA foi marcante apenas para o local ao lado do ponto de lançamento, onde três fatores atuam simultaneamente: maior fluxo, maior temperatura e maior concentração de cloro (1). Para os demais locais do Saco Piraquara de Fora, considerado área sob influência do efluente líquido, as plantas mostraram crescimento vegetativo semelhante ou maior do que as dos locais do Saco Piraquara de Dentro, considerado área controle.

Na escala temporal deste estudo, a temperatura da água do mar da Baía da Ribeira não foi deletéria para as plantas adultas de *S. vulgare*, conforme o indicado pelas suas taxas de sobrevivência e crescimento. No entanto, decréscimo na taxa de crescimento de *Sargassum* é esperado para temperaturas superiores a 30^0C (13, 14). O experimento realizado "in situ" mostrou vantagens pela sua praticidade. Entretanto, reconhecemos suas limitações em função das complexas interações de fatores que potencialmente interferem no crescimento de *Sargassum* (14).

Conclusões

O efeito do efluente líquido da CNAAA foi detectado apenas para as plantas transplantadas para o local ao lado do lançamento. Durante o período de estudo, as plantas transplantadas para outros locais do Saco Piraquara de Fora não indicaram influência negativa do efluente líquido sobre seu crescimento.

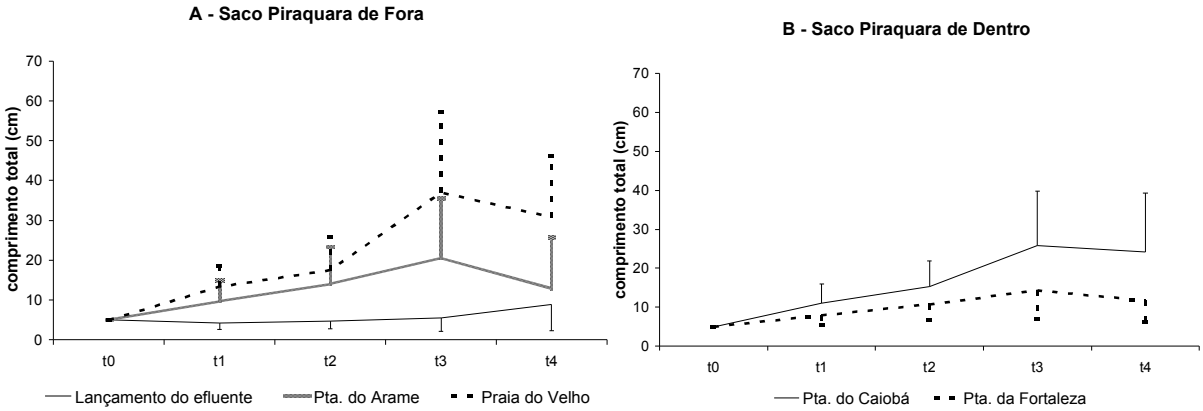


Figura 1: Comprimento total dos ramos (T2), no Saco Piraquara de Fora (A) e no Saco Piraquara de Dentro (B), a intervalos de tempo (t), durante cerca de 44 dias (média aritmética e desvio-padrão).

Referências

[1] **Fernandez, M.P.C.** 2002. Impacto do efluente da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Angra dos Reis, RJ, sobre as comunidades de organismos incrustantes e perfurantes de madeira. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia/UFRJ, 94 p.

[2] **Viana, M.S.** 2004. Impacto do efluente da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto no recrutamento da comunidade incrustante de Angra dos Reis (RJ). Dissertação de mestrado, Instituto de Biologia/ UFRJ, 116 p.

[3] **Széchy, M.T.M. & Paula, E.J.** 2000a. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. *Revta Bras.Bot.* 23: 121-132.

[4] **Figueiredo, M.A.O., Barreto, M.B.B. & Reis, R.P.** 2004. Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati: subsídios para futuros monitoramentos. *Revta Bras. de Bot.* 27: 11-17.

[5] **Széchy, M.T.M. & Nassar, C.A.G.** 2005. Flora ficológica bentônica da Baía da Ribeira, sul do estado do Rio de Janeiro: avaliação após duas décadas de operação da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. In: *Anais da X Reunião da Sociedade Brasileira de Ficologia* (Pereira, R.C. *et al*. eds). Museu Nacional, Rio de Janeiro. p. 373-397.

[6] **Nassar, C.A.G., Széchy, M.T.M., Loureiro, R.R., Espírito Santo F°, A.L. & Almada, C.H.** 2003. Fitobentos. In: *Diagnóstico Ambiental Unidade Angra 3* (Bonecker, S. ed.). Relatório técnico-científico ELETRONUCLEAR / UFRJ. 101 p.

[7] **Prince, J.S.** 1980. The ecology of *Sargassum pteropleuron* Grunow (Phaeophyceae, Fucales) in the waters off South Florida. II- Seasonal photosynthesis and respiration of *S. pteropleuron* and comparison of its phenology with that of *S. polyceratium* Montagne. *Phycologia* 19: 190-193.

[8] **Dawes, C.J. & Tomasko, D.A.** 1988. Physiological responses of perennial bases of *Sargassum filipendula* from three sites on the west coast of Florida. Bull. Mar. Sci. 42: 166-173.

[9] **Paula, E.J. & Eston, V.R.** 1987. Are there other *Sargassum* species potentially as invasive as S. *muticum*? Bot. Mar. 30: 405-410.

[10] **Kane, D.F. & Chamberlain, A.H.L.** 1979. Laboratory growth studies on *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt- I. Seasonal growth of whole plants and lateral sections. Bot. Mar. 22: 1-9.

[11] **Tsukidate, J.** 1984. Studies on the regenerative ability of the brown algae, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt and *Sargassum tortile* C. Agardh. Hydrobiologia 116/117: 393-397.

[12] **D'Antonio, C.** 1985. Epiphytes on the rocky intertidal red alga *Rhodomela larix* (Turner) C. Agardh: negative effects on the host and food for herbivores? J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 86: 197-218.

[13] **Paula, E.J.** 1994. Influência da temperatura, luz e salinidade no crescimento de plântulas de *Sargassum cymosum* C. Agardh var. *cymosum* (Phaeophyta- Fucales). Revta Bras. Bot. 17: 53-60.

[14] **Hanisak, M.D. & Samuel, M.A.** 1987. Growth rates in culture of several species of *Sargassum* from Florida, USA. Hydrobiologia 151/152: 399-404.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS E SÍLICA NO CRESCIMENTO DE MICROALGAS

Argento1, J. R & Dr. Seiffert2, W. Q.
1Universidade do Vale do Itajaí/ joserobertoargento@yahoo.com.br
2 *Universidade Federal de Santa Catarina/ seiffert@cca.com.br*

Introdução

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de uréia, nitrato de cálcio e sílica no crescimento de microalgas. A aplicação de fertilizantes induz ao incremento da biomassa fitoplanctônica, fortalecendo a produtividade primária e conseqüentemente a produção secundária (zooplâncton). O alimento natural presente na água é responsável pelo incremento de pelo menos em 35% da biomassa dos organismos cultivados (1).

Devido ao seu alto valor nutricional, a principal microalga que deve estar presente em um viveiro de cultivo são as diatomáceas. Estas microalgas contêm altos níveis de ácidos graxos polinsaturados, além de carboidratos e proteínas (2).

O nitrato (NO_3^{-2}) é a principal forma de nitrogênio assimilada pelo fitoplâncton (3). Segundo ESTEVES (4), a sílica sob a forma solúvel é um composto de fundamental importância, pois é utilizada pelas diatomáceas na elaboração de sua carapaça e há forte relação entre o crescimento de populações de diatomáceas e a concentração de sílica no meio. MARTIN-JÉSÉQUEL *et al.* (5) constataram que o crescimento de diatomáceas é inibido devido à falta de sílica.

Matérias e Métodos

O experimento realizado testou em dois tratamentos o efeito de três fertilizantes: uréia (CH_4ON_2), nitrato de cálcio [$Ca(NO_3)_2$], com 45% e 16,6% de nitrogênio respectivamente e o silicato de sódio ($NaSiO_2$), com 32% de sílica, que foi adicionado em ambos tratamentos como forma de estímulo à produção de diatomáceas.

Foram feitas quatro réplicas para cada tratamento incluindo o controle, sem adição de fertilizantes, num total de 12 unidades experimentais (Tabela 1).

A água utilizada já continha nutrientes, portanto foram feitos os devidos reajustes através do método da fotocolorimetria para alcançar uma relação nitrogênio-fósforo 10:1 e 0,9 mg/L de sílica para ambos tratamentos. A concentração dos nutrientes da água foi alterada para 0,2 mg/L de fósforo; 2,0 mg/L de nitrogênio e 0,9 mg/L de sílica.

Foram coletados diariamente amostras de cada unidade experimental e fixadas em lugol (1%) para posterior realização das contagens das microalgas com auxílio da câmera de Sedwich-Rafter. O período experimental foi 10 dias. Para avaliar estatisticamente se houve diferença ou não entre os tratamentos, foi utilizada a análise de variância ANOVA.

Tabela 1. Para cada tratamento (T1 e T2) e o controle (C), foram realizadas 04 réplicas.

T1	Tratamento com Nitrato de Cálcio
T2	Tratamento com Uréia
C	Controle

Resultados e Discussões

Através do Teste de Duncan de separação de médias, pode-se observar a variação da densidade celular máxima (DCM) das microalgas entre os tratamentos 01, 02 e o controle.

Para as diatomáceas, houve diferença significativa entre T1 e T2. Entre T2 e controle não houve diferença significativa (Figura 1). O crescimento de cianofíceas apresentou diferença significativa entre T1 e T2 e entre T1 e controle. Para o crescimento de dinoflagelados e clorofíceas, não houve diferença significativa entre os tratamentos.

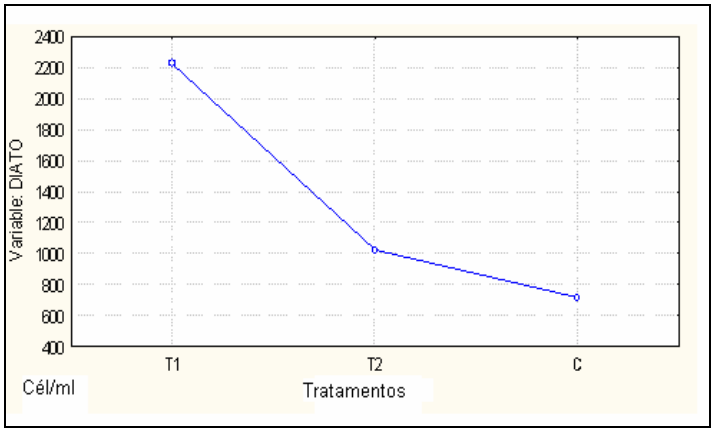


Figura 1: Variação da DCM de diatomáceas (cel/ml) ao nível de P<0,05, entre T1 (Nitrato de Cálcio), T2 (Uréia) e C controle.

As médias da DCM para os diferentes grupos de microalgas e as médias dos parâmetros físico-químicos da água podem ser visualizadas nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Média da DCM para os diferentes grupos de microalgas.

Cel/ml	**T1**	**T2**	**Controle**
Diatomáceas	2.228	1.025	715
Cianofíceas	24.265	21.290	15.597
Clorofíceas	< 1000	< 1000	< 1000
Dinoflagelados	< 200	< 200	< 200

Tabela 3. Média dos parâmetros físico-químicos da água.

Temperatura	24^0C
Salinidade	17 ppt
PH	7,66
Alcalinidade	70 mg/L
O_{Diss}	7,39mg/L

Através das medições iniciais e finais dos nutrientes da água, demonstrou que tanto em T1 como T2, os nutrientes foram quase que na totalidade utilizados pelos organismos. No controle, a sílica quase não foi utilizada, provavelmente porque a relação N:P foi muito baixa (3,6:1), tendo uma quantidade insuficiente de nitrogênio para promover o crescimento significativo de diatomáceas. Corroborando com CERDEIRA (6), que usou diferentes relações N:P, em um dos tratamentos o autor utilizou a relação de 3,76:1, o que resultou na média das repetições menor densidade de diatomáceas, comparado a outras relações utilizadas como 20:1; 36:1 e 53:1 de N:P.

Em outro experimento realizado na Fazenda Yakult por MARINE & SEIFFERT (7), testando o efeito da uréia e do nitrato de cálcio, a relação N:P utilizada foi de 15,75: 1, sem adição de sílica, onde o nitrato de cálcio se apresentou mais eficaz para o crescimento diário de diatomáceas.

No presente experimento, com a adição de sílica, a DCM de diatomáceas para T1 foi praticamente o dobro do obtido no experimento anterior. Comparando T2, o crescimento de diatomáceas foi praticamente o mesmo. A absorção de nitrogênio pelos organismos fitoplanctônicos através do uso do fertilizante tipo uréia se torna mais lenta, provavelmente devido à complexidade da forma química deste composto em relação ao nitrato de cálcio. A transformação de uréia em outros compostos mais simples como a amônia e posteriormente em nitrito e nitrato, aumentam a toxicidade da água e a DBO (8).

Segundo DANIELS & BOYD (3) (dados não publicados), em um experimento com o uso de fertilizantes realizado em viveiro de cultivo de camarão, foram introduzidos 30kg de N/ha e 1 kg de P/ha, e 15 kg de N/ha e 1 kg de P/ha, além da adição de sílica (30 Kg de Si/ha), sendo observados bons resultados de crescimento de fitoplâncton, consistente de diatomáceas em proporções de 50 a 90% respectivamente. Este autor afirma que a introdução de sílica no meio aumentou ainda mais a produção de diatomáceas.

As Figuras 2 e 3 mostram o crescimento das microalgas com o uso dos diferentes tipos de fertilizantes nitrogenados, com adição de sílica (0,9mg/L) e relação nitrogênio-fósforo 10:1, obtidos no presente estudo:

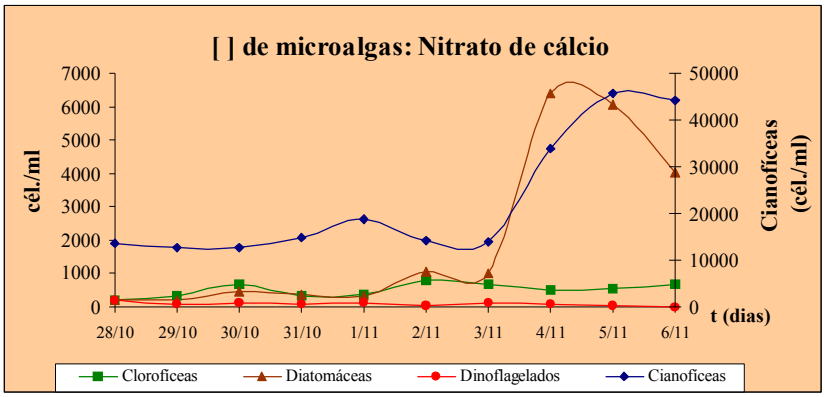


Figura 2: Crescimento das microalgas no período experimental utilizando Nitrato de Cálcio como fonte de nitrogênio.

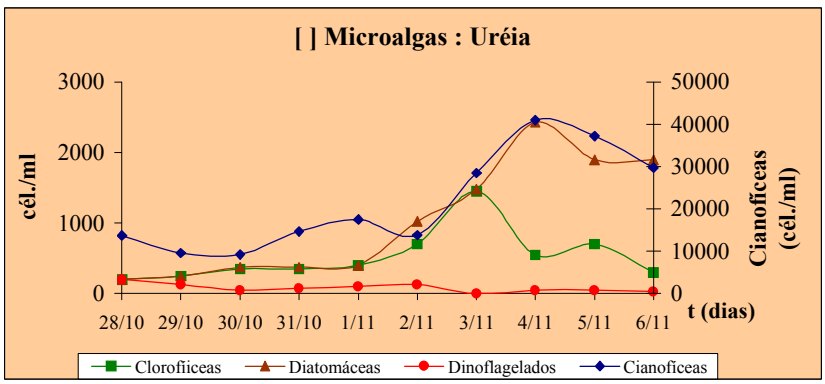


Figura 3: Crescimento das microalgas no período experimental utilizando Uréia como fonte de nitrogênio.

Conclusão

O uso de diferentes tipos de fertilizantes assim como a forma em que estão dispostos os nutrientes, interferem no crescimento das microalgas.

O nitrato de cálcio apresentou-se mais eficaz em relação à uréia para o crescimento de diatomáceas.

A adição de silicato de sódio pode ser realizada durante todo o ciclo de produção.

É recomendado que a fertilização dos viveiros deva ser realizada de acordo com as características físico-químicas da água de cada viveiro de cultivo.

Estudos futuros podem ser realizados para avaliar o crescimento de diferentes grupos de microalgas utilizando suas cepas em águas estéreis, através da aplicação de diferentes relações de N:P:Si, com diferentes salinidades e temperaturas.

Bibliografia

[1]**BABIERI, J.** Camarões marinhos – Engorda. Ed Aprenda fácil. Viçosa, MG – 2002.

[3]**BOYD C. E.** Manejo da qualidade da água na aquicultura e no cultivo do camarão marinho**.** Associação Brasileira de Criadores de camarão (ABCC). Universidade de Alburn Alemanha, 1992.

[6]**CERDREIRA, F. F.** Efeito de diferentes relações de nitrogênio e fósforo sobre o crescimento de diatomáceas dominantes em viveiros de cultivo de camarões marinhos, em diferentes salinidades. Tese de mestrado. (1998).

[4]**ESTEVES, F. A.** Fundamentos de Limnologia. 2ª ed. - Rio de Janeiro. 1998.

[8]**KUBITZA F.** Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**.** 1ª ed. Jundiaí, SP, 2003. 229p. il.

[7]**MARINE, E. & SEIFFERT, W. Q.** Efeito da utilização de diferentes fertilizantes nitrogenados no incremento diário da concentração de microalgas diatomáceas. Resumo publicado no SIMBRAq 2004.

[5]**MARTIN-JÉSÉQUEL V.; HILDEBRAND M. & BRZEZINSK M. A.** Silicon metabolism in diatons: implications for growth. REVIEW**.** 821-840p. 2000.

STAFFORD C. Phytoplanckton of aquaculture ponds. Collection**.** Analysis and identification. 1999.

[2]**VRIELING E. G.** *et al*. Diatom silicon biomineralization as an inspirational source of new approaches to silica production. Departament of Marine Biology. University of Groningen, Netherlands, 1998.

ASPECTOS ECOLÓGICOS DO ZOOPLÂNCTON EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO (PARÁ, NORTE DO BRASIL)

Magalhães A.[1]; Costa R.M.da[1]; Pereira L.C.C.[2]; Soares C.[1]; Nobre, D.S.B.[1]; Guimarães, D.O.[2]; Silva, T.C.R.[3]
[1]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM); [2]Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCE); [3]Laboratório de Genética Molecular (LGM) - Núcleo de Estudos Costeiros (NEC) - Universidade Federal do Pará (UFPA). Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança-Pará-Brasil, CEP: 68.600-000.

Palavras-chave: Estuário do Taperaçú, índices ecológicos, hidrologia

Introdução

A importância de conhecer e de proteger os estuários está no fato de que diversos organismos marinhos e de água doce utilizam estas áreas como refúgio para se proteger dos predadores e competidores (1). Estes ecossistemas desempenham papel significativo no processamento e transporte de nutrientes do continente para o mar (2). Como conseqüência, os estuários apresentam alta taxa de produção secundária, que se reflete em elevados valores de biomassa zooplanctônica e bentônica, bem como de ovos, larvas e juvenis de peixe (3). O zooplâncton constitui uma das comunidades mais abundantes e diversificadas do ecossistema aquático, já que apresenta inúmeras espécies pertencentes a vários filos (4). Estes organismos ocupam uma posição estratégica dentro da cadeia trófica aquática, atuando na reciclagem de nutrientes e na regulação das populações fitoplanctônicas, através do aumento da taxa de consumo destes organismos.

Apesar da reconhecida importância do zooplâncton, estudos relativos a este grupo na região Norte do Brasil são ainda relativamente escassos. Desta forma, este trabalho tem como objetivo conhecer a estrutura e dinâmica populacional (*e.g.* distribuição, composição, densidade, abundância relativa, freqüência de ocorrência, diversidade específica e equitabilidade), em escala espaço-temporal, das espécies que compõem o mesozooplâncton no estuário do Taperaçú (Pará, Brasil).

Material e Métodos

O estuário do Taperaçú está localizado acerca de 200 km a sudeste do estuário do rio Amazonas, nas proximidades do Município de Bragança (PA). Para o presente trabalho foram utilizadas amostras de plâncton obtidas em coletas realizadas mensalmente no período de dezembro de 2003 a novembro de 2004, durante marés de sizígia nos regimes de preamar e baixa-mar ao longo do estuário do Taperaçú. Foram definidos três pontos fixos no canal deste estuário, sendo o primeiro localizado na região interna "P1" (00º56'58.4" long.W e 046º46'26.9" lat.S), o segundo na porção intermediária "P2" (00º55'06.8" long.W e 046º44'0" lat.S) e o terceiro na desembocadura do estuário "P3" (00º50'30.9" long.W e 046º43'02.4" lat.S).

As amostras foram obtidas através de arrastos sub-superficiais com duração de 3 minutos, utilizando uma rede de plâncton cônico-cilíndrica (300 μm de abertura de malha, 1 m de comprimento e 0,30 m de diâmetro de boca), provida de fluxômetro para auxiliar no cálculo do volume de água filtrada pela rede. Nos três pontos de coleta (P1, P2 e P3) foram tomadas amostras de água superficial para a determinação dos seguintes parâmetros hidrológicos: salinidade, oxigênio dissolvido, pH e temperatura. A freqüência de ocorrência e a densidade do zooplâncton foram determinadas a partir da análise das amostras coletadas. Com o intuito de avaliar os possíveis padrões existentes na estrutura da comunidade zooplanctônica foram utilizados os seguintes índices ecológicos: índice de diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade e riqueza. Aos dados de densidade do zooplâncton foram associados os dados de diversidade e aplicada a análise de correlação de Spearman (rs).

Resultados e Discussões

Durante o presente trabalho, o estuário do Taperaçú caracterizou-se por uma grande variação temporal dos parâmetros hidrológicos como salinidade (5-41), pH (5-8), oxigênio dissolvido (0,84-9,80 $mg.l^{-1}$) e temperatura (25-39 ºC). Os organismos do zooplâncton foram identificados, quando possível, à nível de espécie tendo sido registrado um total de 45 *taxa*. De modo geral, Copepoda foi o grupo mais freqüente, destacando-se *Acartia* (*Acanthacartia*) *tonsa* (73,6 %), *Pseudodiaptomus marshi* (65,3 %), *Acartia* (*Odontacartia) lilljeborgii* (58,3 %), *Pseudodiaptomus acutus* (54,2 %) e *Labidocera fluviatilis* (50 %). Outros *taxa* como zoea e megalopa de Brachyura (72,2 %), *Sagitta tenuis* (69,4 %), veliger de Gastropoda (53,3 %) e *Oikopleura dioica* (56,9 %) foram também muito freqüentes. De modo geral, os maiores valores de densidade foram observados para os copépodos e zoea de Brachyura. Dentre os copépodos, *Pseudodiaptomus marshi* foi a espécie mais abundante, com densidade máxima (165,963 $ind.m^{-3}$) registrada na porção mais interna do estuário (P1) durante a maré enchente no mês de abril. Segundo (5), *P. marshi* é assinalada como uma espécie numerosa em estuários do norte e nordeste do Brasil, como já reportado por (6) e (7). Contudo, (8) estudando a composição, distribuição, densidade e biomassa das espécies de *Pseudodiaptomus* em um estuário da costa paraense, constatou que esta espécie apresentou as menores densidades registradas.

Durante a estação chuvosa, foram reportadas os maiores valores de densidades para zoea de Brachyura (máxima.: 230,369 $ind.m^{-3}$) o que possivelmente está relacionado ao período reprodutivo de muitas espécies pertencentes a este *taxa*, como por exemplo, o caranguejo *Ucides cordatus cordatus* (9). O período reprodutivo para este grupo é limitado

à estação de maior precipitação pluviométrica (10**;** 11; 12), com a entrada das larvas no sistema aquático ocorrendo entre os meses de janeiro a junho, o que contribuiu para as elevadas densidades registradas ao longo desta estação. Os valores da densidade total do zooplâncton aumentaram gradualmente durante os primeiros meses do ano, o que possivelmente está relacionado ao aumento mensal da taxa de precipitação (Fig. 1). Apartir do mês de junho até o mês de novembro foi constatada uma redução destes valores.

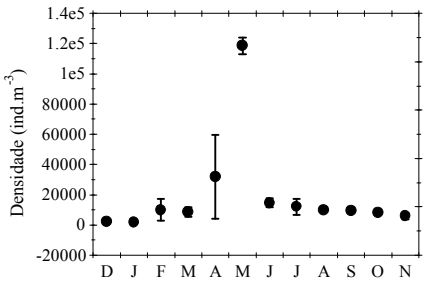


Fig. 1. Variação da densidade total do zooplâncton no estuário do Taperaçú. Os valores são expressos como médias (•) ± erros padrões (barras verticais).

O coeficiente de correlação de Sperman (rs) entre a diversidade e a densidade total do zooplâncton apresentou correlação negativa significativa (rs= -0,40; N= 72; t(N-2)= -3,68; p<0,001). Durante o período de estudo foi constatado um padrão temporal para os índices ecológicos estudados (Fig. 2). Entre os meses de janeiro e maio foi observado uma acentuada redução nestes índices. Tal redução "coincidiu" com o início do período chuvoso, como observado para outros estuários brasileiros (13; 14). Não obstante, para o período compreendido entre os meses de junho e novembro (estação seca) foi registrado aumento nos valores destes índices. No estuário do Taperaçú, os índices ecológicos apresentaram comportamento inverso ao registrado para a densidade (Figs. 1 e 2). Os "blooms" pontuais de *P. marshi*, reportados com maior freqüência na região interna do estuário (P1), contribuiram sobremaneira para a redução dos valores de diversidade, equitabilidade e riqueza nos respectivos meses e locais de amostragem em que ocorreram (Fig. 2). No presente estudo, *P. marshi* comportou-se como uma espécie tipicamente estuarina, característica de águas interiores. Fato semelhante foi constatado por (15) e (16).

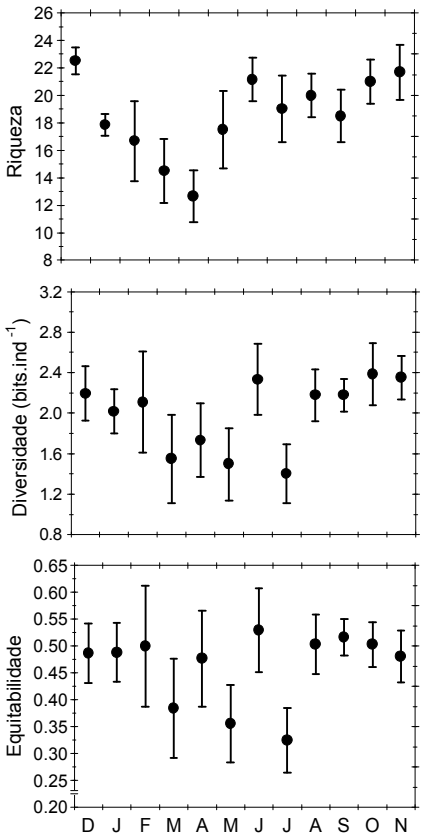


Fig. 2. Variação dos índices ecológicos: riqueza; diversidade; equitabilidade, no estuário do Taperaçú. Os valores são expressos como médias (•) ± erros padrões (barras verticais).

Conclusões

Durante o período de estudo, Copepoda foi o *taxa* que registrou as maiores freqüências de ocorrência e densidades, destacando-se dentre estes a espécie *P. marshi*. Outro grupo numericamente dominante foi zoea de Brachyura, tendo os maiores valores sido registrados durante a estação chuvosa. Isto ocorreu, possivelmente, em virtude do período reprodutivo de muitas espécies que compõem este grupo "coincidir" com o período de maior precipitação pluviométrica (estação chuvosa). As diferenças nos níveis de precipitação pluviométrica ao longo do ano constituiram um dos principais fatores ambientais responsáveis pela estruturação da densidade do zooplâncton total e dos indíces ecológicos estudados. A oscilação nos valores dos índices ecológicos foram também influenciados pelos "blooms" de *P. marshi*, registrados em sua maioria na porção mais interna do estuário.

Referências

[1] **Kinne**, O., 1967. Physiology of estuarine organisms with special reference to salinity and temperature. General aspects. *In*: Lauff, G. H. (ed.). *Estuaries*. America Association Advancement Sciences, Washington, 83: 525-540.

[2] **Eyre**, **B**. & **Twigg**, **C.**, 1997. Nutrient behaviour during post-flood recovery of the Richmond River Estuary, northern NSW, Australia. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 44: 311-326.

[3] **Kremer**, **K.I.**; **Brockmann**, **U.H.** & **Warwick**, **R.M.**, 1994. *Tidal Estuaries*. *Manual of Sampling and Analytical Procedures*. Rotterdam: A. A. Balkema. 304pp.

[4] **Raymont**, **J.E.G.**, 1980. *Plankton and productivity in the oceans: Zooplankton*. Oxford, New York, Toronto. Pergamon Press. 824pp.

[5] **Björnberg**, **T.K.S.**, 1981. Copepoda, p. 587-679. In: **Boltovskoy**, **D.** (ed.). *Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental y Métodos de trabajo com Zooplancton Marino*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata (INIDEP), 936pp.

[6] **Peres**, **A.C.**, 1999. *A comunidade zoolânctônica em um canal de maré no estuário do Rio Caeté, Bragança (Pará, Brasil)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 121p.

[7] **Krumme**, **U.** & **Liang**, **T.-H.**, 2004. Tidal-Induced Changes in a Copepod-Dominated Zooplankton Community in a Macrotidal Mangrove Channel in Northern Brazil. *Zoo. Stud.*, *43* (2): 404-414.

[8] **Magalhães**, **A.**; **Costa, R.M.**; **Pereira**, **L.C.C.**; **Liang**, **T.-H**. & **Ribeiro**, **M.J.S.** Dinâmica Populacional de *Pseudodiaptomus marshi* (Copepoda: Calanoida) no Estuário do Rio Caeté (Norte do Brasil). *Revista de Gerenciamento Costeiro Integrado*, *no prelo*.

[9] **Diele**, **K.**, 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. Diplom Biologin. Universität Bremen, 116p.

[10] **Alcântra-Filho**, **P.**, 1978. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). *Arq. Cien. Mar.*, *18* (1/2): 1-41.

[11] **Geraldes**, **M.G.**, & **de Calventi**, **I.B.**, 1983. Estudos experimentales para el mantenimiento en cautiverio del cangrejo *Ucides cordatus*. Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Rebublica Dominicana.

[12] **Nascimento**, **S.A.**, 1993. Biologia do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). ADEMA, Aracajú, 48pp.

[13] **Araújo**, **H.M.P.**, 1996. Zooplâncton do Estuário dos Rios Piauí e Fundo (Sergipe, Brasil): flutuações espaciais, sazonais e tidais. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, 193p.

[14] **Eskinazi-Sant'Anna**, **E.M.**, 1996. Zooplânkton do estuário do Rio Mucuri e região marinha adjacente (Mucuri – Bahia – Brasil). *In*: *Simpósio Sobre Oceanografia – IOUSP*, 3. São Paulo. 45p.

[15] **Wickstead**, **J.H.**, 1976. *Marine zooplankton*. London. Edward Arnold (publishers) Limited.

[16] **Nascimento-Vieira**, **D.A.** & **Eskinazi-Sant'Anna**, **E.M.E.**, 1987, 1989. Composição do zooplâncton no estuário do rio Timbó (Pernambuco-Brasil). *Trabhs. Oceanogr.*, *Univ. Fed. Pernambuco*, 20: 77-98.

ESTUDO DA VELOCIDADE RESIDUAL EM UM ESTUÁRIO TECTÔNICO: SETOR NORTE DA BAÍA DE IGUAPE, BAHIA

Genz, F.[1]; Bernal, J.M.S[2]; Góes, K.P.[2]; Guimarães, J.K.[2]; Lessa, G.C.[3]

[1] Bolsista do CNPq/CT-Hidro, Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Campus Ondina, Salvador/BA, 40210-390 – fgenz@uol.com.br
[2] Curso de Pós-graduação em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Campus Ondina, Salvador/BA, 40210-390
[3] Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 40210-390

Palavras-chave: circulação gravitacional, controle tectônico.

Introdução

A Baía de Iguape (Fig. 1), com 76,1 km^2 de área, localiza-se na porção mais ocidental da Baía de Todos os Santos (BTS) (12º35'30" a 13º07'30" S e 38º29'00" a 38º48'00" W) e tem sua origem relacionada ao afogamento , no Holoceno Médio, de um vale fluvial controlado pelo sistemas de falhas da porção oeste da Bacia do Recôncavo que inclui a Falha de Maragogipe (1). Em função das características essencialmente marinhas da BTS (2) e da influência do rio Paraguaçu que deságua em Iguape, condições estuarinas são observadas ao longo do eixo Rio Paraguaçu - Baía de Iguape - Canal do Paraguaçu, sendo a Baía de Iguape (BI) a principal área de mistura ao longo do eixo (3).

A BI pode ser dividida em três setores designados como Norte, Central e Sul (1). Os setores Norte e Sul apresentam canais de maré com extensões de 11 e 7 km, respectivamente, com profundidades entre 5 e 10 m. No setor Central se localiza o delta fluvial do rio Paraguaçu, onde a profundidade da coluna d'água é baixa, acarretando a exposição de bancos na baixa-mar (1). O Rio Paraguaçu é a principal fonte de água doce ao estuário. A maré é semidiurna, estacionária e assimétrica (3).

A dinâmica estuarina na BI é pouco conhecida, apesar de ser uma Reserva Extrativista Marinha (RESEX Baía do Iguape). O presente trabalho objetivou caracterizar a velocidade das correntes e condições hidrográficas em um ciclo de maré de sizígia no setor Norte da BI.

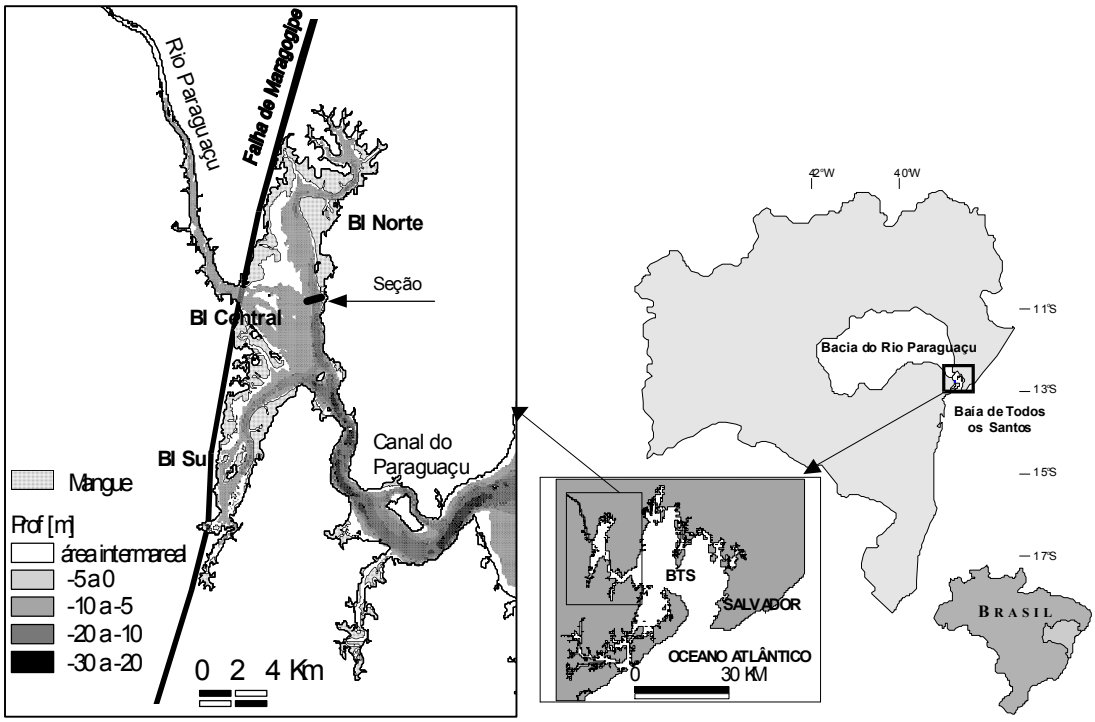


Figura 1. Área de estudo.

Material e Métodos

O monitoramento foi realizado em uma seção transversal fixa no dia 07/02/2004 (Fig. 1). Uma sonda SeaBird, modelo SBE19plus, mediu as características hidrográficas na vertical de maior profundidade da seção (cerca de 200 m da margem esquerda, na direção do oceano). O campo de velocidades e direção das correntes foi determinado por meio de correntômetro acústico – ADCP, modelo Rio Grande – 600 KHz, da RD Instruments. As medições horárias, obtidas durante 13 horas, foram utilizadas para caracterizar as condições estuarinas do setor Norte da baía. A primeira medição ocorreu às 10 horas, cerca de meia hora antes da baixa-mar, se estendendo até as 23 horas.

Resultados e Discussão

O sentido da corrente foi bimodal, direcionada para sul na vazante e para norte, na enchente, sem apresentar circulação lateral significativa na seção. Devido à assimetria da maré, as maiores velocidades ocorreram no período de vazante, tendo como valores máximos -0,77 m/s e 0,90 m/s, respectivamente para enchente e vazante. As máximas velocidades residuais foram -0,09 m/s e 0,05 m/s. A salinidade média na vertical variou de 12 a 25, com valor mínimo próximo da superfície de 2,4 e máximo junto ao fundo de 26.

O perfil de velocidade residual do ciclo (Fig. 2), determinado para a vertical onde foram feitas as medidas com a sonda CTD, revelou uma divisão em três camadas. Na camada mais profunda e na mais superficial predominaram correntes de enchente, enquanto que na camada intermediária predominaram correntes de vazante. O perfil de velocidade residual usualmente encontrado em estuários com circulação gravitacional apresenta somente duas camadas com sentidos opostos (enchente no fundo e vazante na superfície). O inesperado sentido na camada superficial ocorreu pelo espalhamento da descarga fluvial do rio Paraguaçu dentro do setor norte da baía, devido a dois fatores: i) a configuração transversal da BI em relação ao canal fluvial e ii) a magnitude da vazão no dia do monitoramento (258 m^3/s). A descarga fluvial do Rio Paraguaçu é controlada pela Barragem Pedra do Cavalo desde 1986. À exceção das enchentes, a barragem costuma liberar 13 m^3/s, podendo chegar a 180 m^3/s, quando as turbinas (em funcionamento desde o início de 2005) estão gerando o máximo de energia hidrelétrica. No entanto, durante os meses de janeiro e fevereiro é comum a ocorrência de cheia com vazão máxima de até 1.500 m^3/s (limite de inundação das cidades à jusante da barragem), o que resulta em uma vazão média mensal de 135 m^3/s.

Observa-se no campo de velocidades perpendiculares à seção transversal logo após a baixa-mar (11 h Fig. 3), que as maiores velocidades ocorreram na camada superficial e na porção oeste da seção, sentido de descarga do rio. Isto indica que a descarga fluvial manteve uma lâmina de escoamento sobre a área intermareal levando água com baixa salinidade para dentro do setor Norte da BI, o que não ocorre normalmente durante a baixa-mar de sizígia, com vazões do período seco (13 m^3/s). No perfil de salinidade correspondente ao campo de correntes da Fig.3 (~11h 20 min), a água da camada superficial era oligohalina, segundo o sistema Venice (salinidades entre 2 e 4), sugerindo origem fluvial (Fig.4). A entrada dessa água pela camada superficial observada depois da baixa-mar não foi verificada no restante do ciclo de maré. Como mostra a Fig. 4, no decorrer da enchente (11h a 17h 30min) as salinidades se tornaram cada vez maiores sugerindo que a água fluvial foi sendo gradativamente misturada e empurrada pela maré para dentro do setor Norte da BI.

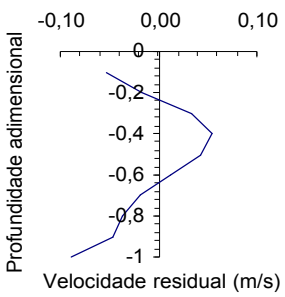


Figura 2. Velocidade residual

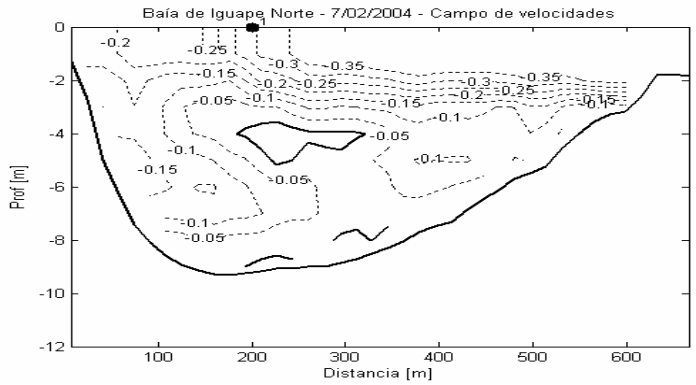


Figura 3. Campo de correntes logo após a baixa-mar (11 h)

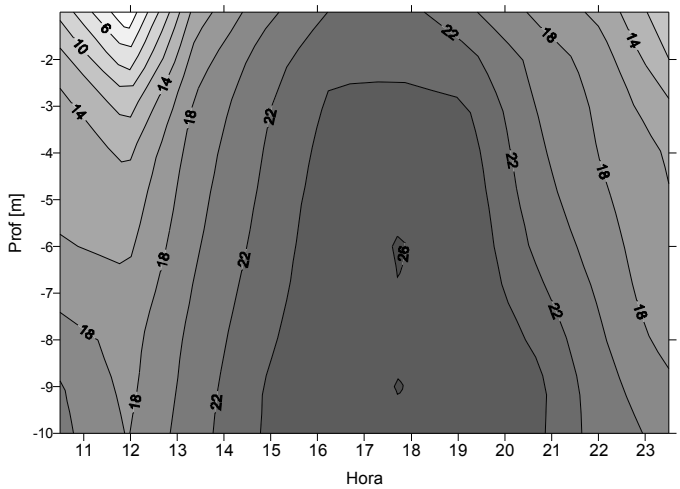


Figura 4. Variação da salinidade no ciclo de maré.

Conclusões

No setor Norte da Baía de Iguape, em um ciclo de maré de sizígia e descarga fluvial de 258 m³/s, a forma do perfil de velocidade residual resultante, com três camadas, não correspondeu ao padrão normalmente encontrado nos estuários com circulação gravitacional. Este perfil de velocidade foi determinado pela configuração da baía que é transversal ao canal do Rio Paraguaçu e pela magnitude da vazão ocorrida. A descarga do rio cruzou a área intermareal, logo após a baixa-mar, entrando para o setor Norte da Baía de Iguape.

A dinâmica do setor Norte da Baía de Iguape mostra que a configuração física imposta pelo controle tectônico pode resultar em padrões de circulação diferentes daqueles verificados em rios estuarinos, o que requer cuidado na aplicação de abordagens criadas com base nos modelos tradicionais de circulação.

O presente estudo contribui para ampliar os conhecimentos sobre a dinâmica na Baía de Iguape, podendo servir de subsídio para ações de gerenciamento da RESEX, como por exemplo, na elaboração de modelos mais adequados para dinâmica estuarina local.

Agradecimentos

Ao CNPq/CT-HIDRO pelo apoio através do projeto n. 550205/2002 e pela bolsa de doutorado de Genz F.. Bernal, J.M.S, Góes, K.P., Guimarães, J.K. agradecem à CAPES pela bolsa de mestrado. Lessa, G.C. é pesquisador do CNPq.

Referências

[1] **Carvalho, J.B de.** 2000. Caracterização Morfoestratigráfica do Preenchimento Sedimentar da Baía de Iguape, Bahia – Influência das Variações Eustáticas do Nível do Mar e Atividades Tectônicas Recentes. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Departamento de Sedimentologia. 124p.

[2] **Lessa,G.C.; Dominguez, J.M.L Bittencourt, A.C.S.P; Brichta, A.** 2001. The Tides and Tidal Circulation of Todos os Santos Bay, Northeast Brazil: a General Characterization. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 73(2):245-261.

[3] **Genz, F.; Lessa G.C.; Cirano, M.** 2004. The Impact of an Extreme Flood upon the Mixing Zone of the Todos os Santos Bay, Northeastern Brazil. Journal of Coastal Research, SI-39.

FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS RECENTES EM REGIÕES DE RESSURGÊNCIA NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA

Yamashita,C.[1]; Beltran.E.V.[2]; Sousa,S.H.M[3]; Mahiques, M.M.[4]

cintiasea@yahoo.com.br[1]; erikavb@sabesp.com.br[2] ; smsousa@io.usp.br[3]; mahiques@usp.br[4].[1,2,3,4]Praça do Oceanográgico ,191.Cidade Universitária.São Paulo .SP .CEP 05508-500. *Palavras chaves:foraminíferos bentônicos,margem continental,ressurgência,bioindicadores ambientais.*

Introdução

Sedimentos superficiais presentes em áreas submetidas a processos de ressurgência na plataforma continental sudeste brasileira foram analisados quanto ao conteúdo de foraminíferos bentônicos. As áreas de estudo localizam-se na margem continental dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, nos setores denominados de Cabo de São Tomé - Cabo Frio e Embaiamento de São Paulo, respectivamente. A quebra da plataforma no setor Cabo de São Tomé – Cabo Frio está situada entre 80 e 100 m de profundidade. Por sua vez, no Embaiamento de São Paulo, a quebra da plataforma situa-se a 140 m de profundidade, podendo atingir profundidades de até 200m (1).

As regiões de Cabo Frio, Ilha de São Sebastião e Ilha Grande caracterizam-se pela ação conjunta da Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS), originária da Convergência Subtropical, além do deslocamento longitudinal e perpendicular da Água Costeira (AC) (2). Notadamente, na região de Cabo Frio, durante o verão, os ventos de NW favorecem o deslocamento da AC para o mar aberto e a penetração da ACAS, pelo fundo, na plataforma interna (3). Este processo de ressurgência da ACAS propicia incremento na produtividade primária local e conseqüente deposição de matéria orgânica (4;5).

A Corrente do Brasil (CB) desenvolve um padrão convoluto de meandros nos arredores de Cabo Frio. A mudança na orientação do contorno de costa Brasileira favorece dinamicamente a formação de meandros no sentido horário na CB (6;7). A conseqüência é uma estrutura em vórtices, na região do Embaiamento de São Paulo, com ressurgência associada a sua porção que está mais ao sul e subsidência na sua porção que está mais ao norte. O mecanismo responsável pela penetração da ACAS na plataforma se deve, principalmente, à ressurgência induzida por meandro na quebra de plataforma, durante o inverno e uma combinação da ressurgência induzida pelo vento na quebra da plataforma, durante todo o verão (7).

Este trabalho teve como principal objetivo o reconhecimento das espécies de foraminíferos bentônicos presentes em regiões submetidas a processos de ressurgência, localizadas em Cabo Frio (RJ), Ilha Grande (SP) e Ilha de São Sebastião (SP).

Material e Métodos

O material de estudo refere-se aos sedimentos superficiais (0-2 cm de profundidade), coletados na plataforma continental sudeste brasileira, sendo que as estações e as respectivas profundidades estão representadas na Tabela I. O equipamento utilizado na amostragem foi o amostrador “box corer”. No presente trabalho, foi analisada a tanatocenose de foraminíferos bentônicos, visto que somente parte do material coletado foi fixado e corado em solução de formol e Rosa de Bengala , o que impossibilitou a identificação de espécimes vivos.

A metodologia adotada consiste em peneiramento de 10 cc de sedimento úmido nas frações > 0,125 mm e 0,062 mm. O sedimento foi seco em estufa, com temperatura não superior a 60°C. As amostras com grande quantidade de grãos terrígenos foram tratadas com tricloroetileno, tendo por finalidade auxiliar na separação das carapaças de foraminíferos do sedimento. Seguiu-se então, a triagem sob estereomicroscópio das testas de foraminíferos retiradas das frações citadas. As amostras com alta densidade de foraminíferos foram quarteadas, até que a amostra tivesse o número mínimo de 300 indivíduos. Os espécimes triados foram colados em lâminas micropaleontológicas, procedendo-se então, a identificação e quantificação das espécies de foraminíferos bentônicos.

São Sebastião					Ilha Grande				Cabo Frio	
Estação	7353	7355	7357	7358	7370	7372	7373	7374	7323	7324
Profundidade(m)	38	76	212	156	45	83	126	203	41	101

Tabela I: Estações oceanográficas com as respectivas profundidades.

Resultados e Discussões

No presente trabalho, serão apresentados dados obtidos da análise de foraminíferos bentônicos realizada na fração > 0,125 mm. Foram identificadas 136 espécies de foraminíferos bentônicos. Há predominância de espécies calcárias hialinas, ocorrendo secundariamente espécies calcárias porcelanáceas e aglutinantes. As espécies mais abundantes, com freqüências iguais ou superiores a 10% foram *Bulimina marginata, Cassidulina curvata, Cassidulina laevigata e Uvigerina peregrina,* sendo que as demais espécies ocorreram com freqüências inferiores a 10% (8).

Lohmann (9) considera a espécie *Uvigerina peregrina,* característica de ambientes de baixa oxigenação, entretanto, Mullins et al (10) relacionam a presença de *U. peregrina* a ambientes oxigenados. Por outro lado, Debenay & Redois (11) e Schmiedl et al. (12) relacionam a presença dessa espécie a ambientes com maior disponibilidade de alimento. Ainda segundo Schmiedl et al. (12), espécies de *Cassidulina* refletem ambientes com alto fluxo de matéria orgânica e baixa concentração de oxigênio dissolvido.

Lutze e Coulbourn (13) relacionam a ocorrência da *Bulimina marginata* a condições de baixa oxigenação. Por sua vez, Debenay & Redois (11) consideram essa espécie como indicadora de ambientes ricos em nutrientes.

Assim sendo, a presença conspícua das espécies *Bulimina marginata, Cassidulina curvata, Cassidulina laevigata e Uvigerina peregrina* em sedimentos da plataforma continental das regiões de Cabo Frio, Ilha Grande e Ilha de São Sebastião parece refletir maior disponibilidade de nutrientes nas referidas áreas, decorrente provavelmente do processo de ressurgência. Tal fato é corroborado pela correlação positiva entre conteúdo de matéria orgânica observado nos sedimentos e a abundância das espécies *Bulimina marginata e Uvigerina peregrina* nos sedimentos da plataforma continental de Cabo Frio.

Quanto à utilização das referidas espécies como indicadoras de conteúdo de oxigênio no ambiente, ainda existem contradições.

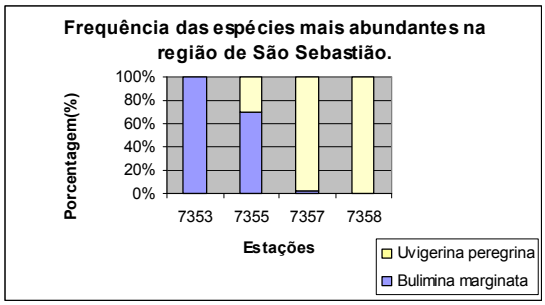


Figura 1: Freqüência das espécies *Uvigerina peregrina e Bulimina marginata* na região de São Sebastião, mostrando aumento na freqüência de *Uvigerina peregrina* e decréscimo na freqüência de *Bulimina marginata* , da plataforma interna para a externa.

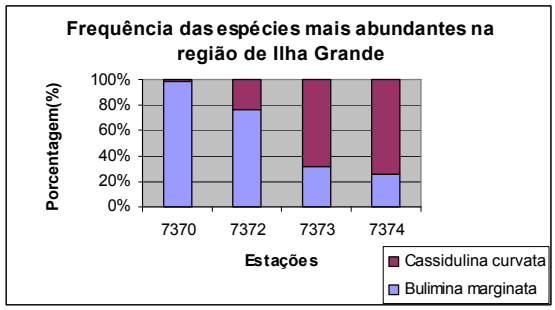


Figura 2: Freqüência das espécies *Cassidulina curvata e Bulimina marginata* na região de Ilha Grande ,mostrando decréscimo na freqüência de *Bulimina marginata* e aumento na freqüência de *Cassidulina curvata*, da plataforma interna para a externa

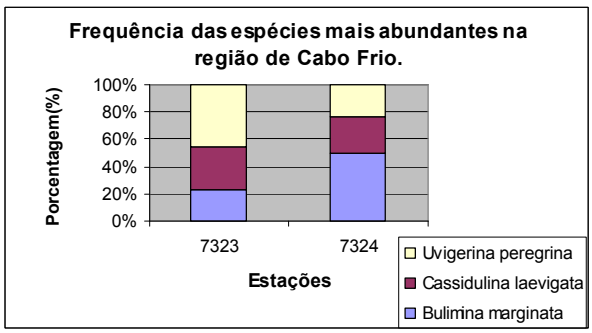


Figura 3: Freqüência das espécies *Uvigerina peregrina ,Cassidulina laevigata e Bulimina marginata* na região de Cabo Frio, mostrando aumento na freqüência de *Bulimina marginata*, diminuição na freqüência de *Uvigerina peregrina,e* a não variação na freqüência de C*assidulina laevigata* , da plataforma interna para a externa .

Conclusões

Análises sedimentológicas e de foraminíferos bentônicos presentes em sedimentos superficiais permitiram reconhecer espécies indicadoras de maior disponibilidade de nutrientes, provavelmente em decorrência da presença da Água Central do Atlântico Sul na plataforma continental das regiões de Cabo Frio, Ilha de São Sebastião e Ilha Grande.

Referências

[1]Zembruscki, S.G. 1979. Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Série Projeto REMAC, **7**:129-174.

[2]Castro, B.M.; Miranda, L.B.; Miyao, S.Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. Boletim Instituto Oceanográfico, São Paulo, **35**:135-151.

[3]Castro, B. M. 1996. Correntes e massas de água da plataforma continental norte de São Paulo. Tese de Livre Docência. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 248p.

[4]Gaeta, S.A; Brino, O.L.; Ribeiro, S.M.M.S. 1994. Distributions of $0NO_3^-$, chlorophyll a and primary productivity in the southwestern region of the South Atlantic during summer. In: Southwestern Atlantic Physical Oceanography Workshop Report, São Paulo (Brazil), Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, pp 57-60.

[5]Emilsson, I. 1959. Alguns aspectos físicos e químicos das águas marinhas brasileiras. São Paulo: Ciência e Cultura, **11**(2): 44-54.

[6]Campos, E.J.D.; Velhote, D. ; Silveira, I.C.A. 2000. Shelf break upwelling driven by Brazil Current cyclonic. Geophysical Research Letters, 27 (6): 751-754.

[7]Mahiques, M.M.; Silveira, I.C.A.; Sousa, S.H.M.; Rodrigues. 2002. M. Post-LGM sedimentation on the outer shelf-upper slope of the northernmost part of the São Paulo Bight, southeastern Brazil. France: Elsevier Science B.V.. Marine Geology, **181:** 387-400.

[8]Beltran, E.V.; SOUSA, S.H.M., Vaz- dos Santos, A.M. Considerações Preliminares sobre a Distribuição das Espécies de Foraminíferos Bentônicos Recentes na Plataforma Continental Sudeste Brasileira, entre Ilha de São Sebastião, SP e Ilha Grande, RJ. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia – XVI Semana Nacional de Oceanografia, 2004, Itajaí (SC). Abstracts. Itajaí (SC): UNIVALI. 2004, p. 204-205

9Lohmann,G.P. 1978. Abyssal benthonic foraminifera as hydrografic indicatorsin the west ern South Attlantic Ocean .J.Foram.Res.,**8**:6-64.

[10] Mullins,H.T.,Thonson,J.B.,McDougall,K.; Vercoutere,T.L. 1985. Oxygen-minimum zone edge effects :evidence from the central California coastal upwelling system.Geology,**13**:491-494.

[11]Debenay, J.P.; Redois, F. 1997. Distribution of the twenty seven dominant species of shelf benthic foraminifers on the continental shelf, north of Dakar (Senegal). France: Elsevier Science B.V.. Marine Micropaleontology, **29**: 237-255.

[12]Schmiedl, G.; Mackensen, A.; Müller, P.J. 1997. Recent benthic foraminifera from the eastern South Atlantic Ocean: Dependence on food supply and water masses.Marine Micropaleontology. **32:**249-289

[13] Lutze,G.F.; Coulbourn,W.T. 1984. Recent benthic Foraminifera from continental margin of northwest Africa:community, struture and distribution. Mar.Micropaleontol.,**8**:361-401.

CONSUMO DE OXIGÊNIO PELO SEDIMENTO E FLUXOS DE NUTRIENTES NA INTERFACE ÁGUA-SEDIMENTO EM UMA ÁREA DE CULTIVO DE OSTRAS (*Crassostrea sp.*) NA BAÍA DE GUARATUBA, PARANÁ, BRASIL.

Nazário[1,2], M.G.; Machado[1], E.C.; Brandini[1], N.; Mizerkowski[1], B.D.

[1] *Centro de Estudos do Mar, Av. Beira Mar, s/n, caixa postal 50002, Pontal do Sul, Pontal do Paraná, PR.*

[2] *mariana_cem@hotmail.com*

Palavras Chave: fluxos de nutrientes, regeneração bêntica, interface água sedimento, Baía de Guaratuba.

Introdução

Os processos químicos que ocorrem dentro de um sistema estuarino dependem da quantidade e qualidade dos materiais transportados por correntes, das fontes de sais e do tempo de residência da água no estuário (1). Estes materiais são processados de forma diferenciada nos compartimentos estuarinos (coluna d'água e sedimento) que têm grande interação devido à baixa profundidade nestes ambientes. Deste modo, parte da matéria orgânica que entra no ambiente é reciclada na coluna d'água e outra parte sofre processos de sedimentação, sendo mineralizada no sedimento. Os nutrientes resultantes da regeneração bêntica são liberados para a coluna d'água onde podem suprir uma fração substancial da demanda fitoplanctônica de nitrogênio e fósforo (1). A regeneração de nutrientes no compartimento bêntico ocorre principalmente nos 10 cm superiores da coluna sedimentar (2), sendo os principais processos de degradação bêntica da matéria orgânica são a respiração aeróbica e a redução do sulfato (1), mediados pelos animais bênticos e de micróbios heterotróficos. As taxas de decomposição da matéria no sedimento são controladas por uma série de fatores físicos, químicos, biológicos e sedimentológicos, tais como temperatura, quantidade e qualidade da matéria orgânica sedimentada, da inclusão ou não do sedimento na camada eufótica, granulometria e porosidade do sedimento e do potencial de oxi-redução (2), sendo a migração dos reagentes e produtos na interface dependentes da turbulência e ressuspensão do sedimento, da bioturbação, da difusão molecular das espécies dissolvidas, da advecção e do deslocamento vertical gravitacional da água intersticial (3).

Nas duas últimas décadas, houve um grande crescimento da aqüicultura, tal como a criação de moluscos e de camarões, muitas vezes praticada de forma insustentável (4). A técnica de aqüicultura pode alterar comunidades naturais, causando efeitos deletérios ao ambiente como o enriquecimento orgânico do substrato, alteração da macrofauna, enriquecimento do ambiente e eutrofização, entre outros. Além disso, a aqüicultura pode gerar resíduos que possuem um efeito significante nos ambientes físico, químico e biológico (5). Regiões estuarinas são amplamente utilizadas para as fazendas de cultivo, por apresentarem as condições adequadas para a sua implantação. Deste modo, reconhecendo o papel fundamental da remineralização bêntica para a sustentabilidade de ecossistemas costeiros e considerando a aqüicultura como um potencial agente impactante para tais ambientes, o monitoramento do impacto destas atividades torna-se imprescindível.

Material e Métodos

A baía de Guaratuba é um estuário encaixado na planície costeira, localizada ao sul do litoral do estado do Paraná (25º 51.80'S, 48º 38.20'W) (figura 1). Possui uma área de 48,57 km^2 e está inserida no município de Guaratuba, com uma população de 32.007 hab. (6). Apresenta um ciclo sazonal anual com condições meteorológicas bem definidas (períodos chuvoso/verão e seco/inverno), sendo seu clima definido como subtropical úmido mesotérmico (7), com temperatura média anual do ar de aproximadamente 21ºC. Na área, predominam ventos de leste e sudeste com velocidade média de 4 m/s. O regime de marés na baía de Guaratuba pode ser classificado como semidiurno, apresentando eventuais ressacas associadas a frentes frias e fortes ventos.

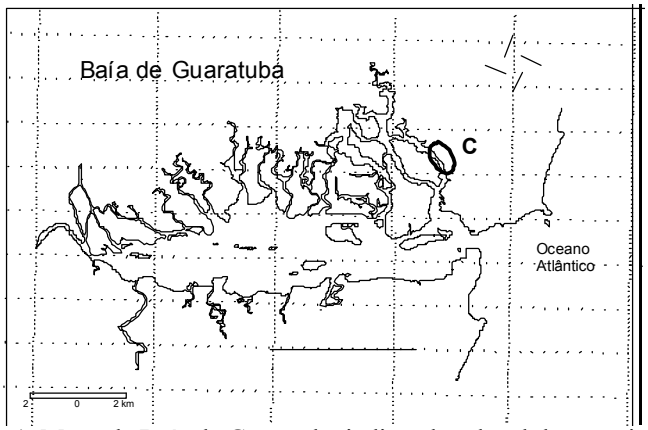


Fig.1. Mapa da Baía de Guaratuba indicando o local do experimento.

As coletas foram realizadas em marés de quadratura, no mês de janeiro de 2005, em um cultivo de ostras na Baía de Guaratuba. As amostragens e os experimentos foram realizados no Rio dos Pinheiros, um canal de maré, localizado na porção nordeste da Baía de Guaratuba entre a Ilha do Veiga e o continente. (figura 1). Este canal possui uma largura aproximada de 150m e comprimento de 2000m, no qual foram implantados em 1996 dois cultivos artesanais de ostras *Crassostrea* (*C. rhizophorae* e *C. brasiliana*). A técnica utilizada é a de *long-line*, na qual as ostras encontram-se em lanternas suspensas. Cada cultivo apresenta aproximadamente 70 m de comprimento, possuindo em média três mil dúzias de ostras cada. Para quantificar as taxas de consumo de oxigênio (COS), assim como as taxas de regeneração de nutrientes pelo sedimento foram realizados experimentos de incubação *in situ,* com o emprego de câmaras bênticas. Em cada experimento de incubação, a variação das concentrações de oxigênio dissolvido, nitrato, amônio e fosfato foram determinadas. Foram utilizadas três réplicas (três caixas claras e três escuras), colocadas aleatoriamente através de mergulho autônomo, evitando ao máximo a ressuspensão do sedimento. O tempo de incubação foi de aproximadamente quatro horas, sendo realizada a homogeneização a cada uma hora. Amostras iniciais e finais de cada caixa bêntica foram coletadas com seringas de polietileno de 60 ml, bem como amostras de água de fundo e da coluna d'água. Imediatamente após a coleta as amostras de oxigênio dissolvido foram fixadas e foi medida a temperatura (termômetro de mercúrio). As amostras de água para a determinação da demais variáveis foram recolhidas em frascos de polietileno e mantidas sob refrigeração. Em laboratório, foram medidos a salinidade (refratômetro ATAGO), pH (pH-metro HANNA), turbidez (turbidímetro POLICONTROL), oxigênio dissolvido e alcalinidade. As amostras para a determinação de nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitrato, amônio e fosfato) e de clorofila-*a*, foram filtradas em filtros SS 52 µm e congeladas até posterior análise. As determinações e análises das variáveis físico-químicas selecionadas neste estudo foram realizadas conforme as técnicas e métodos descritos por Grasshoff et al. (8), Carmouze (9) e Strickland & Parsons (10). As taxas de COS e fluxos de nutrientes na interface água-sedimento foram determinados conforme procedimentos descritos por Carmouze (9). Utilizando um coeficiente respiratório adequado (QR = 0,85), os valores de (COS) encontrados foram convertidos em taxas de mineralização de matéria orgânica pelo sedimento.

Resultados e Discussão

A taxa média diária de COS verificada nas caixas bênticas escuras foi de 0,41 g m^{-2}, dentro dos limites reportados na literatura para diversas áreas costeiras do mundo, de 0,13 a 5,10 g $m^{-2}d^{-1}$. Já nas caixas claras, a taxa média de COS, representada em uma escala temporal horária, foi de 0,0022 g m^{-2}.

Todos os nutrientes avaliados apresentaram fluxos líquidos do sedimento para a coluna d'água, com valores médios de fosfato, amônio e nitrato de 0,058 mmol $m^{-2}d^{-1}$, 0,441 mmol $m^{-2}d^{-}1$ e 0,119 mmol $m^{-2}d^{-1}$, respectivamente (Fig. 2).

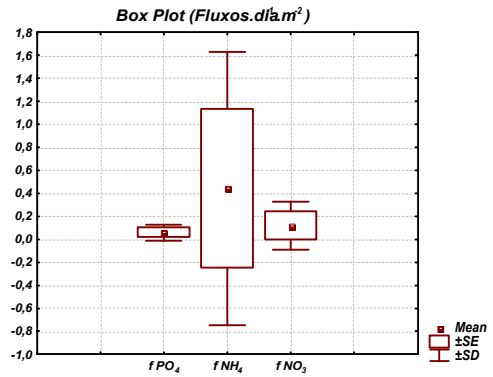


Fig. 2. Fluxos médios diários de fosfato, amônio e nitrato nas caixas bênticas escuras.

Os fluxos de fosfato encontrados na área do cultivo de ostras na Baía de Guaratuba são condizentes com taxas encontradas em outras regiões estuarinas do país. Na Lagoa de Maricá, Rio de Janeiro, fluxos diários de fosfato no verão compreendidos entre 0,02 e 0,15 mmol m^{-2} foram registrados por Fernex *et al.* (1992) *in* Knoppers *et al.* (11). Além disso, os fluxos de fosfato e amônio registrados neste trabalho estão dentro da faixa de valores reportada para diversos sistemas costeiros, de -0,48 a 2,90 mmol m^{-2} e de -3,26 a 28,8 mmol $m^{-2}d^{-1}$, respectivamente (3). No entanto, quando comparados com fluxos medidos em diversas lagoas costeiras brasileiras em períodos de verão, os fluxos encontrados no cultivo podem ser considerados baixos. Na Lagoa da Barra (Rio de Janeiro), por exemplo, foi verificado um fluxo de 21,5 mmol $m^{-2}d^{-1}$ de amônio. Por outro lado, os fluxos bênticos de nitrato registrados no presente estudo foram

relativamente elevados em contraste com os reportados por Machado (3) na Lagoa de Guarapina (RJ), que verificou fluxos médios diários na mesma estação do ano de -297 mmol m^{-2}. Já Asmus *et al.* (1998) *in* Zarzur (2) encontrou fluxos no Mar do Norte compreendidos entre -3,864 a 0,048 mmol $m^{-2}d^{-1}$, valores inferiores aos na área de estudo.

Conclusões

Na área de cultivo da Baía de Guaratuba, as concentrações dos nutrientes investigados apresentaram um incremento durante os experimentos de incubação *in situ*, sugerindo que a regeneração bêntica constitui uma fonte potencialmente importante para a demanda dos produtores pelágicos do ecossistema em questão. Nutrientes como fosfato e amônio apresentaram valores médios de fluxos coerentes com os registrados em diferentes estudos realizados em ecossistemas costeiros. Já os fluxos de nitrato, mais elevados quando comparados com outros locais, pode ser decorrente da taxas de deposição e remineralização bêntica de matéria orgânica incrementadas proveniente do cultivo de ostras, em um ambiente bem oxigenado pelas freqüentes trocas de águas associadas com as marés. Porém, a determinação da magnitude do impacto dos cultivos sobre as taxas de regeneração bêntica de nutrientes, assim como os processos e fatores que regulam e determinam as taxas de remineralização bêntica dos nutrientes neste local somente poderão ser avaliados com a realização de experimentos adicionais em áreas referenciais na Baía de Guaratuba.

Referências

[1] **Day Jr. J. W.; Kemp M.; Yañez-Arancibia A.; Hall A. S. C.** 1989. Estuarine Ecology. Estuarine Chemistry

[2] **Zarzur S.** 2001. Consumo de oxigênio pelo sedimento e fluxos de regeneração bêntica de nutrientes nas áreas rasas do Estuário da Lagoa dos Patos. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica), Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio grande.

[3] **Machado, E. C.** 1989. Desoxigenação e regeneração de nutrientes pelo sedimento na Lagoa de Guarapina, R.J. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói, R.J.

[4] **Burford M. A.; Lorenzen K.** 2004. Modeling nitrogen dynamics in intensive shrimp ponds: the role of sediment remineralization. Aquaculture, 229: 129-145

[5] **Hostin L. M.** Influência de cultivos de ostras (*Crassostrea Sacco*, 1897) nas comunidades macrobênticas de um canal de maré da Baía de Guaratuba, Paraná. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

[8] **Grasshoff K.; Ehrhardt M.; Kremling K**.(eds.) 1983. Methods of Seawater Analysis, 2nd, Verlag Chemie, Weinheim, 419 p.

[7] **www.ibge.gov.br**

[8] **www.ipardes.gov.br**

[9] **Carmouze J. P.** 1994. O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos: Fundamentos Teóricos, Métodos de Estudo e Análises Químicas. Editora Edgard Blücher : FAPESP. 253 p.

[10] **Strickland J. L. H.;Parsons T. R.** 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Bull. Fish Res. Board Can., 167 p.

[11] **Knoppers B. A.; Bidone E. D.; Abrão J. J.** (eds.) 1999. Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil./ Geoquímica Ambiental de Sistemas Lagunares do Rio de Janeiro, Brasil. Universidade Federal Fluminense, Niterói, R.J. 210 p.

METAIS EM PEIXES E ORGANISMOS FILTRADORES AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA (PROJETO RECOS – INSTITUTO DO MILÊNIO)

Niencheski[1], L.F; Pinheiro Jr[1], E.M; Wallner-Kersanach[1], M; Baumgarten[1], M.G.Z.; Machado[2], E.C.; Silveira[3], I.M.O.; Flores Montes[4], M & Ramos[5], J.F.

[1]Fundação Universidade do Rio Grande – Depto. de Química – Lab. de Hidroquímica, Caixa Postal 474 – CEP 96201-900. Rio Grande – RS. [2]Universidade Federal do Paraná, CEM, [3]Universidade Federal do Espírito Santo, [4]Universidade Federal do Pernambuco, [5]Universidade Federal de Pará.
E-mail: dqmhidro@furg.br

Palavras chave: metais pesados, bioacumulação, Instituto do Milênio, peixes, filtradores

1. Introdução

A questão relacionada à contaminação e poluição dos ambientes aquáticos tem sido uma crescente preocupação, não somente graças às freqüentes ocorrências de inúmeros compostos inorgânicos e orgânicos contendo metais pesados presentes nos compartimentos biótico e abiótico, mas principalmente pelos seus efeitos deletérios à biota dos ecossistemas aquáticos quando em concentrações anormais. Deste modo, é importante avaliar a distribuição destes contaminantes e também a sua biodisponibilidade. Sendo assim, a biota e o sedimento são os compartimentos mais utilizados para monitorar o ambiente, pois integram a contaminação ao longo do tempo. A coluna d´água, apesar de nos informar sobre a importante fração lábil dos metais, apresenta a desvantagem da instabilidade hidroquímica.

A avaliação das concentrações de metais pesados constitui-se em uma preocupação atual muito enfatizada. A persistência dos metais no ambiente perturba processos biológicos, porque esses elementos podem se acumular e apresentar alta toxicidade para determinados processos metabólicos, bem como apresentarem outros efeitos adversos nos ecossistemas aquáticos.

Considerando os grandes problemas ambientais presentes na costa brasileira, é fundamental que os estudos bioecológicos e da biodiversidade sejam integrados de forma multi e interdisciplinar com os conhecimentos gerados em outros ramos da oceanografia, como a química, física e geologia. Neste contexto, procurou-se estabelecer uma relação de causa e efeito entre variações naturais da biodiversidade e as ações antrópicas desenvolvidas nas regiões costeiras.

É com base nesta filosofia que o grupo temático "Qualidade Ambiental e Biodiversidade" (QA&B) se inseriu no contexto do projeto RECOS (Uso e apropriação dos recursos costeiros – Instituto do Milênio), visando atender aos problemas de gestão costeira (www.mileniodomar.org.br).

Desta forma, a avaliação da contaminação por metais foi realizada nos estados de Pará, Pernambuco, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul, onde existem estuários de alta importância sócio-econômica. O presente trabalho constitui-se no primeiro informe sobre esses resultados. É apresentada a inovadora estratégia amostral, a escolha dos organismos, técnicas de coleta (padronizadas para as 5 regiões da costa brasileira) e resultados de metais bioacumulados nos organismos são comparados *vis-a-vis* à legislação brasileira, quanto as concentrações máximas permitidas para consumo humano.

2. Material e Métodos

Visando atender as exigências do grupo temático "QA&B", estabeleceu-se uma estratégia amostral em cinco regiões ao longo da costa brasileira - Rio Grande do Sul (Estuário da Lagoa dos Patos); Paraná (Baía de Paranaguá); Espírito Santo (Estuário dos Rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim); Pernambuco (Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz) e Pará (Estuário do Rio Curuçá).

Para estabelecer as relações entre as concentrações dos principais indicadores químicos da contaminação ambiental com a biota representativa dos principais elos da cadeia trófica, em cada uma das regiões, foram investigados os teores de cobre, cromo, cádmio, chumbo, zinco e mercúrio nos seguintes organismos: peixes (RG – *Micropogonias furnieri*; PR *Cathorops spixii*; ES - *Lutjanus synagris*; PE - *Bagre marinus* e PA - *Hexanematichrhys herzbergii*), ostras (*Crassostrea rhizophorae*), cracas (*Balanus improvisus*) e turu (*Neoteredo reynei*).

Os tecidos analisados foram o fígado e porções de músculo para os peixes e toda parte mole para os filtradores. O processamento, acondicionamento e transporte do material coletado, seguiu as recomendações apresentadas em (1) e (2).

Em cada uma das regiões investigadas foram estabelecidos dois perfis de locais amostrados – um distante de possíveis fontes de contaminação, denominado controle ou referência e um impactado ou poluído. Para a escolha destes locais foi levada em consideração a distancia em relação a fontes antrópicas potencialmente poluidoras, tais como indústrias, portos e centros urbanos.
Para as amostragens dos peixes, tendo em vista a sua mobilidade, foi efetuada apenas uma coleta no local referência e outra no local poluído. Para os demais organismos, por serem sésseis, foram efetuadas mais de uma coleta ao longo de cada um desses locais. Esses organismos foram amostrados duas vezes ao ano, sendo uma coleta no verão e outra no inverno, correspondendo às estações de chuva e seca.
Os procedimentos aplicados para a determinação da concentração de metais pesados bioacumulados nos organismos são rotina no Laboratório de Hidroquímica (FURG) e, foram baseados na experiência adquirida em análises de contaminantes desde o inicio dos anos 80 (3; 4 e 5).

3. Resultados e discussão

Os organismos aquáticos tendem a acumular metais pesados e contaminantes orgânicos em seus tecidos, mesmo quando a água apresetna níveis desses compostos abaixo da concentração máxima recomendada pela legislação, o que leva a grandes riscos de contaminação ao longo da cadeia trófica. No caso de peixes, a ingestão de alimentos e de água é a principal rota de entrada de contaminantes nesses organismos, os quais se concentram diferentemente em cada tecido, de acordo com as suas características e processos bioquímicos internos específicos de cada organismo. Animais filtradores como ostras, mexilhões e cracas filtram vários litros de água por hora e, conseqüentemente, podem concentrar de 10 a 10^5 vezes vários contaminantes em seus tecidos, com relação à água do mar. De acordo com a portaria n° 34/1984 estabelecida pela DINAL (Divisão Nacional de Vigilância Sanitária) (6), as concentrações máximas de Cu, Cr, Cd, Pb e Zn permitidas nos alimentos utilizados para consumo humano são de 30; 0,10; 1,0; 2,0 e 50,0mg/kg (peso úmido), respectivamente. Com base nesta legislação, podemos dizer que:

Peixes
Chumbo: todas as concentrações encontraram-se em conformidade com a legislação.
Cádmio: somente uma amostra de fígado, na segunda campanha amostral, na Baía de Paranaguá, apresentou um valor ligeiramente acima do limite máximo. Deve ser considerado, entretanto, que o fígado não é usado para consumo humano direto (conforme recomenda a legislação). Porém, essa concentração pode ser magnificada ao longo da cadeia trófica.
Cobre: mais uma vez, as amostras de fígado coletadas, no Paraná, apresentaram concentrações acima do permitido. Também, as amostras de fígado coletadas em Pernambuco, na primeira campanha, também apresentaram valores acima do limite máximo.
Cromo: no Rio Grande do Sul, Paraná, Espírito Santo e Pernambuco foram registradas concentrações maiores que o permitido, tanto na primeira como na segunda campanha, no músculo ou fígado de peixes coletados em locais de referencia e poluído. Exceção ocorreu em Rio Grande, onde as concentrações acima do limite foram encontradas somente no local poluído, coincidindo com os resultados descritos em (7), onde são apresentadas as fontes para concentrações elevadas de cromo no Saco da Mangueira, enseada ao sul da cidade de Rio Grande.
Zinco: em todos os locais investigados as concentrações também se apresentaram elevadas, nas duas campanhas amostrais, mas unicamente para o fígado.
Mercúrio: somente em Pernambuco na estação poluída, nas duas campanhas, apresentou concentrações acima do limite máximo, para músculo e fígado. Avaliações anteriores de mercúrio no estuário da Lagoa dos Patos, também não registraram bioacumulação em peixes (4).

O registro de concentrações acima do limite máximo estipulado pela legislação brasileira, nos locais denominados poluídos confirmaram as hipóteses do Grupo QA&B, de que as fontes de poluição existentes nesses locais afetam a qualidade da biota. Por outro lado, as concentrações elevadas nos locais considerados referência são preocupantes. Estes resultados apontam para a necessidade de estudos dos processos de transporte destes poluentes associados com a hidrodinâmica em cada uma das regiões investigadas.

Filtradores
Chumbo: somente as amostras do estuário da Lagoa dos Patos apresentaram concentrações de chumbo acima dos limites máximos recomendados pela legislação. Concentrações elevadas de chumbo e os processos envolvidos em seu transporte nesse estuário são discutidas em (8).

Cádmio: novamente no estuário da Lagoa dos Patos, nas duas amostrgens (local poluído) e na Baía de Paranaguá (local referencia) na segunda amostragem, verificou-se concentrações ligeiramente acima do limite máximo. No caso do RS, as concentrações de cádmio encontradas no Saco da Mangueira (local poluído) podem ser o resultado de lançamentos associados com a atividade das industrias de fertilizante, ao longo dos últimos 25 anos. Concentrações de Cd relativamente elevadas têm sido encontradas na matéria prima usada na produção de fertilizantes, resultando em efluentes líquidos e aéreos contaminados (8).
Cobre: somente a estação poluída da Baía de Paranaguá apresentou destaque quanto a concentração fora dos limites estabelecidos pela legislação (6).
Cromo: todos os locais, nas duas campanhas apresentaram concentrações que se situaram acima do permitido. Exceção foi no estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (ES) na estação referencia (primeira campanha) e Pernambuco na estação poluída (segunda amostragem). Entretanto, é intrigante o fato da estação poluída de Pernambuco apresentar concentrações abaixo do limite. No RS, as concentrações elevadas não constituem algo desconhecido e, aplicam-se aqui os comentários apresentados para as concentrações bioacumuladas nos peixes.
Zinco: todos os locais investigados apresentaram concentrações elevadas nas duas amostragens, com uma única exceção que foi o local referência de Vitória, na primeira campanha amostral. O zinco apresentou comportamento bastante semelhante ao cromo, indicando que esses metais possuem fontes de aporte comuns, que deveriam ser investigadas no futuro.
Mercúrio: semelhante aos peixes, somente em Pernambuco, as concentrações estiveram acima do limite máximo. Definitivamente, o mercúrio é um problema para o Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz.

4. Conclusões

Os peixes e os organismos filtradores analisados apresentaram concentrações de alguns metais pesados acima do limite máximo recomendado pela legislação brasileira em alimentos para consumo humano. Alguns metais exibiram concentrações que excederam os máximo permitido em quase todas as amostras analisadas, revelando a necessidade urgente de um estudo sistemático sobre a bioacumulação destes metais e, também sobre a forma como eles se apresentam no meio ambiente (estudos de especiação química).
RECOMENDA-SE fortemente que programas de monitoramento espacial e temporal sejam aplicados para geração de dados de base continuados, em sincronia com estudos oceanográficos/estuarinos e ainda, associados ao conhecimento dos processos envolvidos tanto naturais como antrópicos (considera-se aqui a importância do conhecimento das fontes potenciais e quantificação do lançamento de metais em cada região). Estes dados servirão para a modelagem e previsão das tendências futuras dos processos de contaminação e poluição em cada uma das regiões. De forma alguma esses estudos podem ficar dissociados de uma integração profunda com os órgãos de fiscalização/normatização, para que seja atingido o objetivo final que é a redução da poluição e restauração da "saúde" do ambiente.

5. Referência

[1]**UNEP/FAO/IAEA/IOC**, 1984a. Determination of total Cd, Zn, Pb and Cu in selected marine organisms by flameless atomic absorption spectrophotometry. Reference Methods for Marine Pollution Studies. No. 11. 21p.
[2]**Projeto RECOS**. Manual de Procedimentos Metodológicos do Grupo Qa&B (*in press*).
[3]**Furley, T. H**., 1993. Utilização do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) como bioindicador dos metais pesados cádmio, chumbo, zinco, cobre e manganês do litoral do Rio Grande do Sul (Brasil). Mestrado FURG. 131 p.
[4]**Niencheski, L.F., Windom, H.L; Baraj, B.; Wells, D. & Smith, R**. 2001. Mercury in Fishes from Patos and Mirim Lagoons, Southern Brazil. Marine Pollution Bulletin. Vol. 42. No. 12, p. 1403-1406.
[5]**Baraj, B.; Niencheski, L.F. & Corradi, C.**, 2003. Trace metal content trend of mussel P*erna perna* from the Atlantic coast of southern Brazil. Water, Air, and Soil Pollution. 145 (1-4), p. 205-214. ISSN 0049-6079.
[6]**ABIA** (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação). 1991. Compêndio da Legislação de Alimentos. Atos do Ministério da Saúde.
[7]**Rosa, M.L**., 2002. Concentrações de metais pesados na biota e sedimentos do estuário da Lagoa dos Patos. Mestrado em Engenharia Oceânica – FURG. 244p.
[8]**Niencheski, L.F.; Baraj, B.; Windom, H. & França, R**., 2004. Background assessment and its anthropogenic contamination of Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Al and Fe in the sediments of the Southern area of Patos Lagoon. Journal of Coastal Research (*in press)*.

ASPECTOS HIDROQUÍMICOS DE DUAS ENSEADAS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS: IMPACTADA E NATURAL

Baumgarten, M.G.Z; Niencheski, L.F.H. & Wallner-Kersanach, M.

Fundação Universidade do Rio Grande – Depto. de Química – Lab. de Hidroquímica
Caixa Postal 474 – CEP 96201-900. Rio Grande – RS.
E-mail: dqmmgzb@furg.br

Palavras chave: estuário, eutrofização, Lagoa dos Patos, Instituto do Milênio

1. Introdução

As áreas estuarinas são favoráveis ao desenvolvimento urbano e industrial, cujas atividades somadas àquelas desenvolvidas nas bacias de drenagem dessas regiões, podem levar a modificações das características ambientais naturais, causando danos à comunidade biológica e à população humana.

Portanto, nessas regiões são indispensáveis os estudos que detectem os impactos causados pelas atividades humanas, caracterizando as modificações decorrentes do mau uso do ambiente, visando que sejam estabelecidas diretrizes para a preservação regional e, que sejam implantadas as adaptações e modificações necessárias para as correções dos problemas ambientais detectados.

Com essa política, em 2003 iniciou o "Programa RECOS – Uso e apropriação dos recursos costeiros - Instituto do Milênio" (MCT), que integrou grupos de pesquisa à nível nacional e propôs estudos padronizados visando monitorar, compreender e predizer problemas ambientais. Se concentrou em torno de grupos temáticos que se propuseram a fazer um diagnóstico e estabelecer a relação de causa e efeito entre as variações naturais da qualidade ambiental e da biodiversidade e as ações antrópicas desenvolvidas em algumas regiões costeiras brasileiras. Com relação ao grupo "Qualidade ambiental", as pesquisas no RS enfocaram o estudo das águas da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos. Englobaram análises sazonais de parâmetros hidroquímicos diversificados em dois ambientes similares desse estuário, porém, teoricamente, com opostos níveis de impactos ambientais, visando a comparação entre eles.

Os resultados hidroquímicos apresentados a seguir servem de subsídios para os estudos realizados simultaneamente pelas equipes de outras áreas de conhecimento participantes do Programa, sendo indispensáveis para o alcance do objetivo proposto pelo Programa RECOS para cada estuário estudado (www.mileniodomar.org.br).

1.1 - **Características das áreas estudadas**

O Saco da Mangueira posiciona-se ao sul da cidade do Rio Grande (cerca de 180.00 hab.), possui profundidade média de cerca de 1m, apresenta um estreito canal na sua ligação com a área central do estuário, com cerca de 8 m de profundidade e 240 m de largura. Suas águas estão submetidas a contaminação doméstica e industrial e, por isso classificadas como Classe B no enquadramento realizado pela FEPAM (1), baseado na Resolução n° 357 do CONAMA (2).

O Saco do Arraial situa-se na direção oeste de Rio Grande, relativamente afastada da área urbana, sendo mais protegida de aportes antrópicos urbanos e industriais. Por isso, suas águas foram classificadas como Classe A.

2. Material e Métodos

2.1 Amostragens nas enseadas estudadas

As amostragens da água foram realizadas em 4 locais, tanto no Saco da Mangueira como no Saco do Arraial (Fig. 1). No Saco da Mangueira os locais situaram-se em sua margem leste, nas proximidades do Distrito Industrial de Rio Grande, com uma distância de aproximadamente 500 m da margem e no Saco do Arraial, situaram-se na área à oeste da Ilha dos Marinheiros, à uma distância da margem de cerca de 1000 m.

Foram realizadas coletas bimensais durante um ano, num total de 6 para cada local, sendo em 08/2003 (inverno); em 10/2003 (primavera); em 12/2003 (verão); em 02/2004 (verão); em 04/2004 (outono) e em 06/2004 (inverno). As coletas de água de superfície foram realizadas com a ajuda de um barco, usando-se uma garrafa coletora de Van Dorn. As amostras foram resfriadas até a chegada no laboratório, onde foram processadas ou preservadas até as análises.

2.2 Parâmetros analisados e métodos analíticos

A salinidade, a temperatura e o pH da água foram medidos *in situ*, respectivamente com um termosalinômetro Yellow Springs 33 e um potenciômetro Digimed DMpH-PA. A turbidez foi medida com um Turbidímetro Policontrol AP-2000. Os fitonutrientes (amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silicato),

o material em suspensão (MS), o oxigênio e o cálculo de sua saturação e a DBO foram analisados pelos métodos descritos no manual "Qualidade de águas (3).

Para o cálculo das razões N/P, considerou-se o somatório das concentrações de amônio, nitrito e nitrato sobre as concentrações de fosfato.

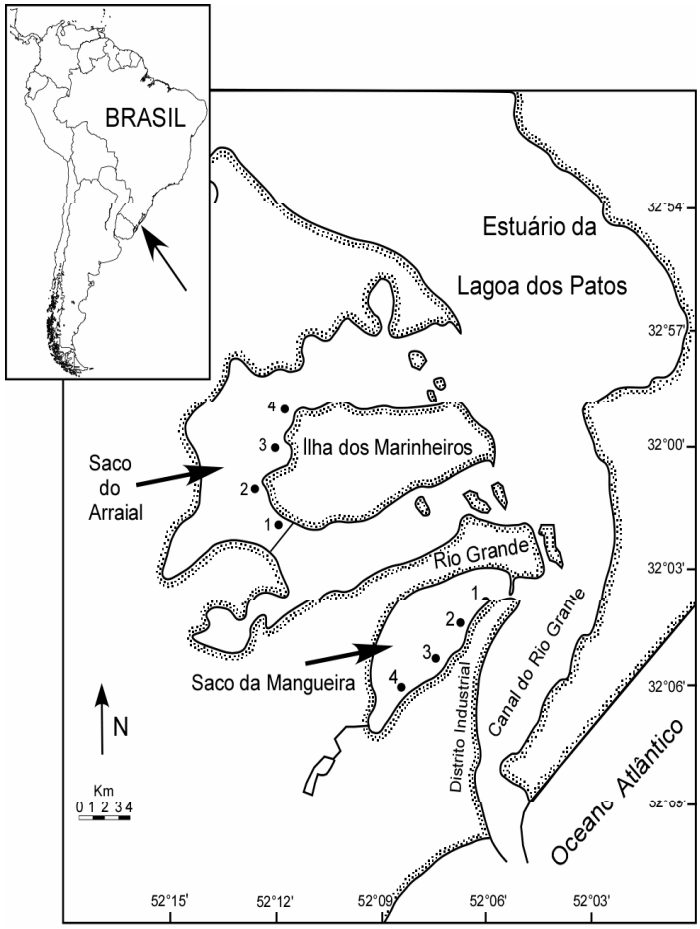


FIGURA 1 - Localização do Saco da Mangueira e do Saco do Arraial no estuário da Lagoa dos Patos

3 Resultados e discussões

Há intensa instabilidade espaço-temporal da composição da água de ambas enseadas sem um padrão sazonal, com maiores amplitudes de variações no Saco da Mangueira, devido aos aportes antrópicos.

No Saco do Arraial não foi evidenciada contaminação em nutrientes nem em matéria orgânica. Não há eutrofização nesse ambiente e os processos de amonificação, nitrificação e assimilação ocorrem naturalmente. Esse local pode ser usado como controle em estudos hidroquímicos.

Na margem leste do Saco da Mangueira houve contaminação em amônio, chegando as concentrações até 20 μM e, principalmente em fosfato, cujas concentrações chegaram até 4,5 μM, ambos valores máximos, sendo cerca de 2,6 vezes maiores que os máximos registrados no Saco do Arraial (Tabela 1).

A contaminação no Saco da Mangueira não foi permanente em nenhum dos locais amostrados e nem sempre coincidente em termos dos diferentes compostos químicos estudados, indicando que as fontes de fosfato e de amônio não necessariamente são comuns. A principal fonte de contaminação em fosfato para a área amostrada são as emissões particuladas e líquidas das indústrias de fertilizantes e em nitrogenados, os efluentes líquidos das indústrias de farelo de soja e processamento de óleos. Esse amônio soma-se àquele intensamente presente nos efluentes domésticos não tratados oriundos da cidade de Rio Grande e lançados no Saco da Mangueira, preponderantemente na margem junto à área urbana (4), mas que devido a circulação da água na enseada, pode influenciar a margem oposta onde as amostragens do presente estudo foram realizadas (5).

À primeira vista, a contaminação identificada no presente estudo no Saco da Mangueira não tem um impacto direto em termos de toxicidade para a biota, porque se trata de compostos químicos fitonutrientes e matéria orgânica. Entretanto, quando em excesso como foram detectados, esses compostos podem causar desequilíbrios na composição química natural das águas, pois são instáveis quimicamente e ávidos por oxigênio, principalmente o amônio. Felizmente, a boa oxigenação da coluna d'água e a diluição causada pela presença da água marinha ameniza esse problema nessa enseada.

Além disso, o excesso de nutrientes propicia as freqüentes florações oportunistas de cianobactérias em detrimento de várias espécies naturais (baixa na biodiversidade) (5). Dessa forma, o Saco da Mangueira estando eutrofizado, além de apresentar poluição visual, torna-se prejudicado para ser utilizado para cultivos. Ainda, a contaminação gera prejuízos à pesca artezanal, em detrimento desta ser a vocação natural dessa enseada. Nesse aspecto, também teria que ser investigada a provável contaminação da água por bactérias fecais. À isso, soma-se o problema do depósito dos detritos orgânicos de origem antrópica na coluna sedimentar, porque neste compartimento a oxigenação é limitada e o tempo de residência da água intersticial aos sedimentos é maior que o da coluna d'água. O resultado é a formação

de compostos gasosos reduzidos tóxicos na sub-superfície como metano, gás sulfídrico e amônia, prejudicando a biota que interage com a coluna sedimentar (4).

Segundo o processo de enquadramento feito pela FEPAM (1) nas águas classificadas como Classe B, como as do Saco da Mangueira, somente são tolerados lançamentos de efluentes desde que a composição destes não aumente a contaminação da coluna d'água. Portanto, os resultados do presente estudo comprovam que essa enseada é um ambiente problemático, sendo isso conseqüência do mesmo receber aportes de compostos químicos de diversificadas composições e origens antrópicas e sem tratamento suficientemente descontaminante.

O impacto que os efluentes causam ao serem lançados no Saco da Mangueira intensifica-se devido ao relativo estreito canal de comunicação dessa enseada com o resto do estuário, aumentando o tempo de residência da água. Em vistas disso, em termos de complementação, estudos sobre a taxa de renovação das águas deste ecossistema são também recomendados. Há também necessidade de avaliações da composição química dos próprios efluentes e das águas diretamente receptoras dos mesmos em diferentes condições de hidrodinâmica na enseada.

4. Conclusões

Os resultados do presente estudo servem de instrumento para órgãos ambientais desenvolverem programas de preservação e gerenciamento das enseadas desse estuário. Além disso, servem de apoio para a interpretação de dados biológicos obtidos em estudos simultâneos feitos no Programa RECOS, pois as variações na composição iônica da coluna d'água tem conseqüências nos processos biológicos, nas alterações e intoxicações metabólicas e na qualidade dos recursos pesqueiros desse estuário.

5. Referências

[1]**FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL** (FEPAM) 1995 Portaria SSMA n° 7. Norma Técnica 003/95. Enquadramento dos recursos aquáticos da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos. DOU, 24 de maio de 1995.

[2]**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE** (CONAMA). 2005 Resolução n° 357 de 17 de março de 2005. DOU n° 53 de 30 de julho. Revoga da Resolução CONAMA n°20 de 1986.

[3]**Niencheski, L.F.H.; Baumgarten, M.G.Z. & Wallner-Kersanach, M**. 2005 Qualidade de águas. Manual de análises. Programa RECOS – Uso e apropriação dos recursos costeiros - Instituto do Milênio. *No prelo.* 110p

[4]**Baumgarten, M.G.Z.; Niencheski, L.F.H. & Veeck, L**. 2001 Nutrientes na coluna d'água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aportes de origem antrópica (RS-Brasil). Revista. Atlântica, 23, número único. Ed. FURG. Rio Grande: 101-116.

[5]**Niencheski, L.F.H. & Baumgarten, M.G.Z.** Water quality in Saco da Mangueira bay: antthropic and natural contamination. Journal of Coastal Research. Special Edition – Project Estuaries and coastal areas, basis and tools for a more sustainable development (ECOSUD) (submetido).

TABELA 1 - Parâmetros analisados na água no período de agosto 2003/junho 2004, com valores médios, mínimos e máximos (nos parênteses) (n=6 amostragens em cada local).

	SACO DA MANGUEIRA			
	Local 1	*Local 2*	*Local 3*	*Local 4*
T (?C)	18,3 (9-25)	18,4 (9-25)	18,7 (10-24)	18,7 (10-24)
Sal	3,5 (1,4-5,5)	5,3 (1,4-9,0)	7,8 (2,3-17,1)	7,7 (2,1-17,4)
Turbidez (NTU)	22,5 (1,2-48,8)	20,6 (1,2-65,0)	20,7 (1,2-38,9)	17,5 (1,3-47,5)
pH	7,3 (7,0-7,9)	7,4 (7,0-8,1)	7,7 (7,0-8,4)	7,7 (7,0-8,3)
Od (mg/L)	9,4 (7,4-11,1)	9,3 (6,6-11,4)	8,9 (6,7-10,1)	9,4 (7,0-12,2)
Sat Od (%)	102,2 (86-115)	102,6 (77-137)	99,4 (82-118)	104,4 (84-146)
DBO_5 (mg/L)	3,4 (0,5-8,0)	3,1 (1,0-8,6)	2,9 (0,5-6,7)	3,0 (0,3-7,0)
Mat. Susp. (mg/L)	77,3 (21-138)	47,6 (7-109)	57,3 (6-84)	45,5 (4-110)
Amônio (μM N-NH_4^+)	11,9 (5-17)	10,7 (4-20)	9,2 (4-14)	4,9 (3-7)
Nitrito (μM N-NO_2^-)	0,6 (0,1-1,4)	0,5 (0,2-1,1)	0,4 (0,1-0,9)	0,3 (0,1-0,6)
Nitrato (μM N-NO_3^-)	8,2 (2-16)	4,9 (1-10)	7,3 (1-23)	5,1 (2-17)
Fosfato (μM P-PO_4^{3-})	1,1 (0,4-2,7)	2,0 (0,8-3,1)	2,0 (0,4-4,5)	1,9 (0,5-3,7)
N / P	36,1 (7-101)	7,8 (3-17)	6,5 (3-49)	5,4 (2-10)
Silicato (μM Si)	76 (53-91)	66 (52-94)	67 (34-137)	57 (13-133)

	SACO DO ARRAIAL			
	Local 1	*Local 2*	*Local 3*	*Local 4*
T (?C)	19,8 (13-25)	19,7 (13-25)	19,8 (13-25)	20,0 (13-25)
Sal	4,7 (0,3-8,6)	4,7 (0,1-8,7)	6,5 (0,1-16,2)	6,4 (0,2-19,4)
Turbidez (NTU)	17,4 (4,5-36,8)	18,5 (4,4-34,8)	15,2 (4,2-38,4)	18,1 (4,3-38,2)
pH	7,6 (7,0-8,1)	7,6 (7,3-8,1)	7,7 (7,2-8,2)	7,7 (7,2-8,0)
Od (mg/L)	9,0 (8,0-10,3)	8,7 (7,7-9,8)	8,2 (5,9-9,9)	9,3 (8,2-10,3)
Sat Od (%)	101,0 (85-109)	96,9 (87-104)	92,3 (74-118)	105 (84-119)
DBO_5 (mg/L)	1,5 (0,2-4,2)	1,5 (0,2-2,6)	1,9 (0,2-3,2)	1,9 (0,5-4,3)
Mat. Susp. (mg/L)	66,5 (11-227)	34,8 (8-77)	44,9 (11-61)	36,0 (4-88)
Amônio (μM N-NH_4^+)	5,5 (2-8)	4,6 (3-6)	5,6 (3-8)	4,4 (2-7)
Nitrito (μM N-NO_2^-)	0,2 (0-0,5)	0,2 (0-0,8)	0,4 (0-1,3)	0,6 (0,1-2,3)
Nitrato (μM N-NO_3^-)	5,7 (1-11)	5,3 (1-11)	3,7 (1-13)	5,0 (1-19)
Fosfato (μM P-PO_4^{3-})	0,4 (0,2-0,8)	0,4 (0,2-0,8)	0,5 (0,2-1,2)	0,5 (0,2-1,7)
N / P	27,9 (8-43)	24,5 (10-42)	25,7 (10-51)	31,3 (8-109)
Silicato (μM Si)	75,6 (40-140)	68,5 (44-115)	66,2 (19-128)	69,2 (4-110)

VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE CARBONO E NITROGÊNIO ORGÂNICO PARTICULADO NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Louzada, A.R.[1,2]; Wallner-Kersanach, M.[1,3]; Miranda Fo, K.C[1,4]. Niencheski, L.F.H[1,5]

[1]*Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Laboratório de hidroquímica. Rua Eng. Alfredo Huch, 575. Caixa Postal 474 Rio Grande/RS-Brasil. Cep96201-900.* [2]*anaren@pop.com.br;* [3]*dqmwalln@furg.br;* [4]*kleber@octopus.furg.br;* [5]*dqmhidro@super.furg.br*

Palavra Chave: mateiral em suspensão, CHNS, estuário, Lagoa dos Patos

Introdução

O material particulado em suspensão (MPS) é uma das principais formas em que vários materiais são transferidos do ambiente hídrico continental para o marinho, passando pelos estuários. Estudos sobre a natureza e comportamento do MPS em sistemas estuarinos permitem melhores estimativas sobre o transporte do material terrígeno e antropogênico para ambientes marinhos (1).

Dentre os principais constituintes orgânicos do MPS estão o carbono e nitrogênio orgânico particulados (COP e NOP), que podem ser definidos como o material orgânico retido em filtros de porosidade 0,45 μm (2). Em muitas áreas costeiras, o aporte de carbono orgânico está relacionado com origens naturais (deterioração de plantas vasculares submersas, macro-algas bentônicas e biodepósitos), sendo que nestes sistemas a concentração de detritos pode variar de 0,1 a 1 mg/L em águas costeiras e 0,5 a 5 mg/l em estuários, podendo alcançar nestes últimos até 125 mg/L (3). Já o aporte de carbono proveniente de fontes antrópicas está associado a problemas de eutrofização e decréscimo dos níveis de oxigênio dissolvido em estuários e águas costeiras, principalmente à descarga de esgotos domésticos e efluentes industriais, onde os níveis de COP juntamente com carbono orgânico dissolvido (COD) excedem 100 mg/L (3). Elevadas concentrações de nitrogênio total no MPS podem ser associadas a problemas de eutrofização, comuns em estuários e águas costeiras marinhas que recebem elevadas concentrações de nutrientes de várias fontes. Valores aproximados entre 5 e 100 μg/L de NOP podem ser encontrados em águas estuarinas (4).

Estudos relativos a fração orgânica no MPS no estuário da Lagoa dos Patos-RS são escassos para o carbono (5) e inexistentes para o nitrogênio. Em função de sua importância, o presente trabalho apresenta os resultados de um estudo sobre a variação espacial e temporal de carbono e nitrogênio na matéria orgânica particulada em suspensão em duas regiões do estuário com características distintas em termos de aporte antropogênico e os compara com os resultados encontrados em outros estuários. O presente estudo faz parte do grupo temático "Qualidade Ambiental e Biodiversidade" enquadrados no projeto "Uso e Apropriação dos Recursos Costeiros (RECOS)", do instituto Milênio (www.mileniodomar.org.br).

Material e Métodos

Descrição da área de estudo

As áreas de estudo foram o Saco da Mangueira situado ao sul da cidade do Rio Grande (cerca de 180.000 habitantes) e o Saco do Arraial localizada ao noroeste desta cidade. O Saco da Mangueira é uma enseada semi-fechada e possui 27,2 Km^2 de área, profundidade média de cerca de 1 metro e recebe um aporte de efluentes 3 vezes maior que outras enseadas ao redor da cidade (6). Junto às suas margens, num lado encontram-se a cidade, e do outro lado localiza-se o Distrito Industrial com duas indústrias de fertilizantes, além de uma indústria de farelo de soja e extração de óleo.

A Ilha dos Marinheiros, localizada ao norte da cidade do Rio Grande, é uma região que caracteriza-se, principalmente, pela atividade agrícola familiar e pesqueira. A oeste da ilha localiza-se a enseada do Saco do Arraial, com profundidade média em torno de 1,5 m e ao sul, o Saco do Rio Grande, com profundidade média em torno de 1,4 m (7).

Metodologia

O estudo sobre COP e NOP nos dois locais do estuário da Lagoa dos Patos ocorreu durante os meses de outubro e dezembro (2003) e fevereiro, abril e junho (2004), com amostragens da coluna d'água em 4 pontos que recebem aporte de efluentes, na margem do Saco da Mangueira, no Distrito Industrial da cidade do Rio Grande e, em 4 pontos no Saco do Arraial, não possuindo qualquer aporte direto antropico.

As amostras foram filtradas imediatamente após a coleta e os filtros com o material em suspensão foram congelados -20°C até o processamento dos mesmos. As etapas de conservação, descarbonatação e

análise das amostras seguiram os procedimentos descritos em (8), com algumas modificações. As análises da concentração de COP e NOP foram realizadas no analisador Perkin Elmer CHN/S modelo 2400, imediatamente após as etapas anteriores. Como controle analítico das amostras foram utilizados o padrão cystina e o material de referência MESS-1.

Resultados e Discussões

A Fig. 1 mostra a variação espacial e temporal do COP em águas superficiais das enseadas do Saco da Mangueira e do Saco do Arraial. No Saco da Mangueira foram possíveis observar dois aumentos de COP durante os períodos de dezembro e fevereiro de 2004, provavelmente atribuídos a entrada de matéria orgânica originada de atividades antropogênicas e consequentemente aumento da biomassa fitoplanctônica e bacteriana, além da elevada ação dos ventos responsáveis pela ressuspensão dos sedimentos locais. Outro fator que pode ter contribuído para os elevados valores de COP, foi o longo período de estiagem experimentado durante o final da primavera e todo o verão. Os níveis de carbono orgânico no material particulado para o Saco do Arraial apresentaram-se aproximadamente constantes em função da ausência de aportes antrópicos. Exceção feita ao mês de fevereiro, onde foi possível constatar elevados níveis de carbono supostamente oriundos do detrito planctônicos autóctone, associados a episódios de elevada salinidade no Saco do Arraial. O referido evento não foi observado no Saco da Mangueira.

Quanto aos níveis de NOP, da mesma forma que para o COP, as áreas estudadas no Saco do Arraial se mostraram com características conservativas em função da ausência de aportes de nitrogênio oriundos de efluentes urbanos e industriais. Já para o Saco da Mangueira, o elevado valor de NOP observado para o mês de dezembro de 2003 (verão) pode provir dos processos de decomposição de biodetritos e/ou aportes antrópicos, embora este local tenha também mostrado uma alta biomassa fitoplanctônica (> 25 a 30,5 μg/L) (comunicação pessoal, Souza e Garcia).

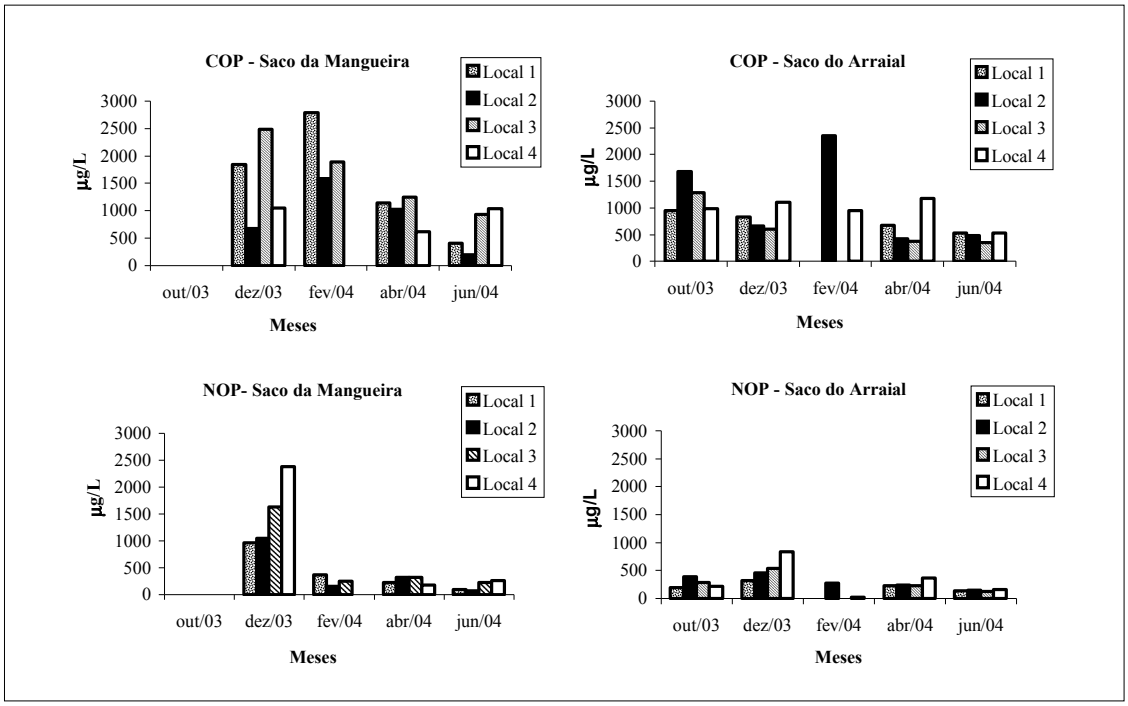


Figura 1 - Concentrações (μg/L) de COP e NOP no Saco da Mangueira e no Saco do Arraial para os 4 locais e os diferentes meses de coleta.

Comparado os resultados com outras localidades (Tab. 1) o Saco da Mangueira e o Saco do Arraial apresentaram concentrações COP e NOP comparáveis com outras áreas estuarinas e rios, com excessão do valor máximo de NOP encontrado no Saco da Mangueira. O valor máximo de NOP encontra-se muito elevado com relação a outros ambientes estudados. Embora (4) indique, que em geral estuários possam

apresentar valores de até 100 μg/L de NOP, este valor está muito abaixo do encontrado em outros estuários e rios.

Tabela 1. Comparação das concentrações (μg/L) mínimas e máximas de COP e NOP entre diversos locais

Local	COP (μg/L)	NOP (μg/L)	Fonte
Enseada do Saco da Mangueira (Lagoa dos Patos) - Brasil	193 - 2794	72 - 2386	Presente estudo
Enseada do Saco do Arraial (Lagoa dos Patos) - Brasil	344-2354	20 - 836	Presente estudo
Arakawa River - Japão	236 - 2148	63 - 421	(9)
Pontchartrain Lake - EUA	200 - 4200	9 -326	(10)
Galveston Bay - EUA	85 - 2232	-	(11)
Mississippi River - EUA	456 - 3960	60 - 350	(12)
Estuário da Lagoa dos Patos	456 - 2117	-	(5)

Conclusões

Os resultados obtidos revelam variabilidades nas concentrações de COP e NOP na coluna d´água em ambos locais estudados, com maiores valores encontrados durante o período de verão. A enseada do Saco do Arraial mostram características mais conservativas nos níveis de COP e NOP, quando comparado com o Saco da Mangueira, sendo que as mais elevadas concentrações estão associadas a contribuições autóctones de produtores primários. Entretanto, a enseada do Saco da Mangueira apresentou influência provável de fatores antrópicos nos níveis de COP e NOP sendo mais expressivos durante o verão. Futuros estudos devem ser realizados principalmente para o NOP para ser determinada a fonte deste material particulado, visto o tipo de atividades industrial dominante na região.

Referências

[1]**Niencheski, L.F; Windom, H.& Smith, R**., 1994. Distribution of particulate trace metal in Patos Lagoon Estuary (Brazil). Marine Pollution Bulletin. Vol.28, Nº 2,p. 96-102.

[2]**Pike, S.M. & Moran, S.B**. 1997. Use of Poretics 0,7 μm pore size glass fiber filters for determination of particulate organic carbon and nitrogen in seawater and freshwater. Marine Chemistry 57, 355-360.

[3]**Kennish, M.J**., 1997. Practical handbook of estuarine and marine polluition. CRC Press, 524 pp.

[4]**Carpenter, E.J. & Capone, D.J**. 1983. Nitrogen in the Marine Environment Stony Brook. Marine Sciences Research Center. 900p.

[5]**Abreu, P.C**., 1992. Phytoplankton prodution and the microbial food web of the Patos Lagoon estuary, southern Brazil. Tese de Doutorado. Universität Bremen, Alemanha.

[6]**Baumgarten, M.G.Z; Niencheski, L.F.H & Veeck, L**., 2001. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aportes de origem antrópica (RS – Brasil). Atlântica, 23: 101-116.

[7]**Baumgarten, M.G.Z; Niencheski,L.F.H & Kuroshima, K.N**., 1995. Qualidade das águas estuarinas que margeiam o município do Rio Grande (RS, Brasil): nutrientes e detergentes dissolvidos. Atlântica, 17: 17-34.

[8]**Zimmermann, C. F.; Keefe, C.W.& Basche, J**., 1997. Determination of carbon and nitrogen in sediments and particulates of estuarine/coastal waters using elemental analysis. U.S. Environmental Protection Agency, Method 440.0, p.9.

[9]**Suzumura, M; Kokubun, M & Arata, N**., 2004. Distribution and characteristics of suspended particulate matter in a heavily eutrophic estuary, Tokyo Bay, Japan. Marine Pollution Bulletin, 49: 496-503.

[10]**Bianchi, T.S. & Argyrou, M.E**., 1997. Temporal and spatial dynamics of particulate organinic carbon in the Lake Pontchartrain Estuary, Southeast Louisiana, U.S.A. Estuarine Coastal and Shelf Science 45, 557-569.

[11]**Guo, L. & Santschi, P.H**. 1997. Isotopic and elemental characterization of colloidal organic matter from the Chesapeake Bay and Galveston Bay. Marine Chemistry, 59: 1-15.

[12]**Trefry, J.H.; Nelsen, T.A.; Trocine, R.P.& Eadie, B.J**. 1994. Transport of Particulate Organic Carbon by the Mississippi River and its Fate in the Gulf of Mexico. Estuaries 17, 839-849.

A INFLUÊNCIA DO ESTADO AMBIENTAL DA PRAIA DE AJURUTEUA-BRAGANÇA-PARÁ-BRASIL, NA PERCEPÇÃO DOS MORADORES LOCAIS.

Guimarães, D.O.[1]*; Pereira L.C.C. [1]; Ribeiro, M. J. S. [1] e Costa, R. M. da[1]

[1]Laboratório de Oceanografia Costeira, e Estuarina, Campus Universitário de Bragança-UFPA, Aldeia, Bragança-PA. Cep. 68.600-000 Brasil.
** E-mail: danielly_eece@yahoo.com.br*

Palavras chaves: perfil sócio-ambiental, população local e litoral amazônico.

Introdução

A zona costeira pode ser considerada uma região de usos múltiplos, no qual existem variadas formas de ocupação do solo e diferentes atividades humanas, ao mesmo tempo em que é dinâmica e produtiva, na qual atuam relações ecológicas, políticas, econômicas e sócio-culturais (1). Neste contexto, o ambiente de praia é de grande importância para as populações costeiras que se beneficiam do uso dos recursos disponíveis.

A percepção ambiental e o aspecto sócio-econômico da população local são essenciais na tentativa de avaliar o que os moradores consideram características importantes e desejáveis do ambiente praial.

A praia de Ajuruteua, local sede deste estudo, está localizada no município de Bragança e tem sua economia baseada no comércio informal e na pesca de subsistência.

Para conhecer os aspectos sócio-ambientais da praia em estudo, questionários foram realizados com a finalidade de definir o perfil social, a opinião e as necessidades/preferências dos mesmos em relação ao ambiente e tipos de facilidades (infra-estrutura, acesso e serviço).

Materiais e Métodos

Área de estudo

A praia de Ajuruteua está localizada a 36 km do município de Bragança e o acesso pode ser realizado pela rodovia PA-458, no qual 20 km cruzam áreas de manguezal. (Fig. 1).

Por se tratar de uma região equatorial, não há estações definidas, mas sim duas épocas bem distintas, chuvosa e seca. O clima é quente e úmido, estando a temperatura entre 25,1°C e 30,9°C, com média de 27,7°C. O período chuvoso bem acentuado, com fortes chuvas, está compreendido entre dezembro e maio. A pluviosidade média anual varia de 2500 a 3000 mm e a umidade relativa do ar entre 80 e 91% (2).

A população local tem como fonte de renda a pesca, recursos extraídos do mangue e o comércio informal (como bares, hotéis e outros) que se tornam mais lucrativos no período seco, quando no mês de julho há um grande número de turistas. Devido ao fluxo de visitantes que exercem uma sobrecarga sobre a pouca ou quase inexistente infra-estrutura, juntamente com uma ocupação desordenada da área, são responsáveis pelas várias transformações ambientais e na qualidade de vida da população local.

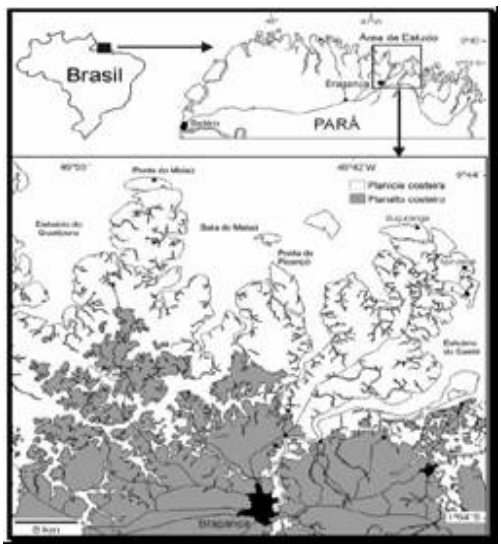


Fig. 1- Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Souza-Filho (3).

Metodologia

Entrevistas e questionários foram realizados com 124 moradores em junho e julho de 2003.

Para o levantamento sócio-econômico e a percepção dos moradores, acerca do estado ambiental da praia em estudo, foram utilizados questionários que abordaram dois aspectos principais:

1- O perfil do morador ⇒ os questionários abordaram os itens sexo, ocupação, renda, estado civil, grau de escolaridade e tipo de residência.

2- A percepção/opinião e necessidades dos moradores sobre o estado da praia ⇒ os questionários permitiram conhecer a percepção dos usuários com respeito aos diferentes aspectos da praia: físico, ecológico

e facilidades (acesso, serviço e infra-estrutura), de acordo com metodologias aplicadas por Morgan et al. (4), Nelson et al. (5) e Pereira et al. (6). Assim como, a opinião destes sobre a qualidade da praia/modo de vida comparando tempos remotos e atuais.

Resultados e Discussões

Perfil socioeconômico dos moradores

O perfil dos moradores de praia foi obtido através de 124 entrevistas. Os resultados obtidos revelam que 54,8% são do sexo masculino e 45,2% do sexo feminino, 50,81% são casados e 27,42% são solteiros, 62,90% trabalham e 11,29% são desempregados, 37,10% ganham apenas um salário mínimo e 35,48% não ganham salários (Fig. 1). A pesca artesanal e o comércio voltado para o turismo são as principais fontes de renda da população local. Por outro lado, 85,48% residem em casa própria, na qual a maioria é de madeira (Fig. 2). Quanto à escolaridade, 62,90% possui o 1º grau completo e 11,29% não apresenta nenhum grau de escolaridade (Fig. 2). A baixa escolaridade, a renda da população e as atividades de subsistência são características de outras comunidades no litoral paraense, como citam os trabalhos de Krause e Glaser (7), na Vila dos Pescadores e Pereira et al. (8), em Ajuruteua.

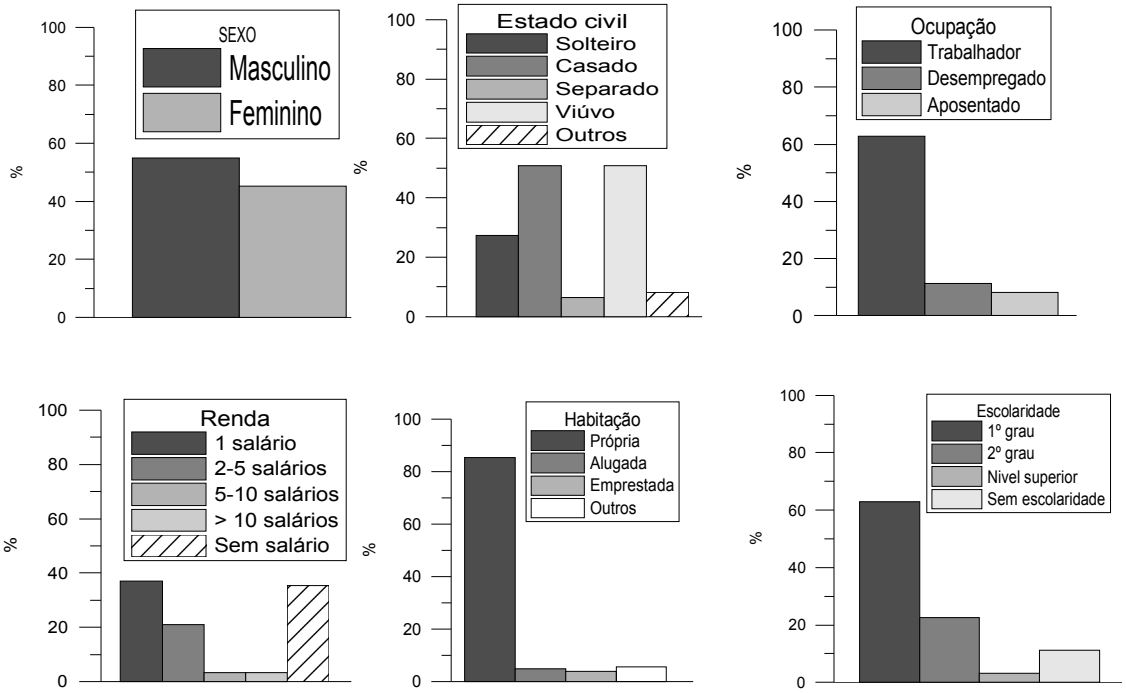


Figura 2: Aspecto Social: sexo, estado civil, ocupação, renda, habitação e escolaridade dos moradores da Praia de Ajuruteua (Pará-Brasil).

Percepção e opinião dos moradores

A percepção e opinião dos moradores se referem aos aspectos físicos, ambientais e as infra-estruturas e serviços encontrados na praia de Ajuruteua. As respostas dos questionários foram divididas em três categorias: bom, satisfatório e ruim.

Para a maioria dos moradores a percepção acerca do aspecto físico foi que 50% dos entrevistados disseram ser boa (normal) inclinação da praia, 69,35% bom (apropriado) textura do sedimento, 77,42% bom (normal) temperatura da água, 66,13% bom (intermediário) transparência da água, 44,35% bom (intermediário) profundidade da água, 54,03% ruim (forte) corrente e 61,29% bom (intermediário) ondas (Fig. 3).

Com respeito ao aspecto ambiental, 58,06% bom (nenhum) odor na água, 70,16% bom (nenhum) odor no sedimento, 52,42% ruim (abundante) lixo na areia, 54,84% satisfatório (pouco) lixo na água, 55,65% satisfatório (pouco) animais mortos, 50% satisfatório (moderado) presença de vegetais e 92,74% bom (inexistente) água de esgoto (Fig. 3).

Com respeito aos serviços e infra-estruturas disponíveis, 54,03% ruim (inexistente) área para praticar esportes, 39,52% ruim (inexistente) área para caminhar na maré alta, 47,97% ruim (pouco) telefone publico, 50% ruim (inexistente) estacionamento para veículos, 90,32% ruim (inexistente) chuveiro publico, 67,74% ruim (inexistente) coletor de lixo, 91,94% ruim (inexistente) salva-vida, 87,90% ruim (inexistente) policiamento, 59,68% ruim (pouca) iluminação, 76,61% bom (muito) bares, 71,77% bom (muita) pousadas, 83,06% satisfatório (poucos) hotéis, 59,68% bom acesso a praia e 92,74% ruim para a inexistência de um posto de saúde, o mais próximo está localizado cerca de 4 km da praia (Fig. 3).

Para os moradores da praia em estudo, a qualidade ambiental e infra-estruturas adequadas são características de boa praia para atividades de recreação, turismo e moradia, resultados semelhantes foram encontrados por Pereira et al. (5), no nordeste do país.

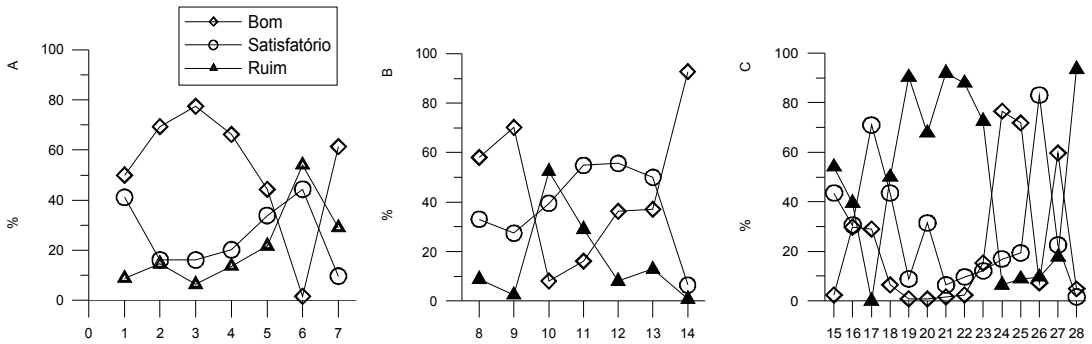


Figura 3. Percepção (%) dos moradores com respeito aos aspectos de praia: físico (A), ecológico (B) e infra-estrutura e serviços (C).

Conclusão

A maioria dos entrevistados reclama da falta de infra-estruturas e serviços adequados, principalmente em julho quando a praia é muito visitada e estes não são suficientes para atender ao público visitante nem a população local. A inexistência de serviços de saneamento básico e saúde, a falta de investimento da prefeitura e o descaso do poder público são os principais problemas da praia em estudo. No entanto, os moradores acham que a praia tem uma boa qualidade ambiental e mencionam como aspectos positivos a tranqüilidade e a beleza natural.

Referências

[1] **Moraes, A.C.R.** 1999. Contribuições Para Gestão da Zona Costeira do Brasil: Elementos Para Uma Geografia do Litoral Brasileiro. São Paulo: Hucitec; Edusp.

[2] **Martorano, L. G.; Pereira, L. C.; Cézar. E. G. M; Pereira, I.C.B.** 1993. Estudos Climáticos do Estado do Pará: Classificação Climática (KÖPPER) e deficiência Hídrica (THORNHTWHITE, MATHER). Belém, SUDAM/EMBRAPA/SNLCS. 53p.

[3] **Souza Filho, P.W.M**. 2000. Avaliação e Aplicação de Dados de Sensores Remotos no Estudo de Ambientes Costeiros Tropicais Úmidos, Bragança, Norte do Brasil. Belém: Universidade Federal do Pará. Tese de Doutorado

[4] **Morgan, R.; Jones, T.C.; Williams, A.T**. 1993. Opinions and Perceptions of England and Wales Heritage Coast Beach Users: Some Management Implications from the Glamorgan Heritage Coast, Wales. Journal of Coastal Research, 9, 4, 1083-1093.

[5] **Nelson, C.; Morgan, R.; Williams, A.T.; Wood, J.** 2000. Beach awards and management. Ocean & Coast Management;43:87-98.

[6] **Pereira, L.C.C.; Jiménez, J.A.; Medeiros, C.; Costa, R.A.A.M. da**. 2003. The influence of the environmental status of Casa Caiada and Rio Doce beaches (NE-Brazil) on beaches users. Ocean & Coastal Management;46:1011-1030.

[7] **Krause, G.; Glaser, M**. 2003. Co-evolving geomorphical and socio-economic dynamics in a coastal fishing village of the Bragança region (Pará, North Brazil). Ocean & Coastal Management, 46: 859-874.

[8] **Pereira, L.C.C.; Ribeiro, M. de J.; Guimarães, D.O.; Costa, R.M**. Formas de Uso e Ocupação na Praia de Ajuruteua-Pa (Brasil). Desenvolvimento e Meio Ambiente. Dinâmicas naturais dos ambientes costeiros: Usos e Conflitos. Aceito.

PERCEPÇÃO DOS VERANISTAS ACERCA DA QUALIDADE DA PRAIA DE AJURUTEUA (NE-PARÁ-BRASIL).

Guimarães, D.O.[1]*; Pereira L.C.C. [1]; Ribeiro, M. J. S. [1] e Costa, R. M. da[1]

[1]Laboratório de Oceanografia Costeira, e Estuarina, Campus Universitário de Bragança-UFPA, Aldeia, Bragança-PA. Cep. 68.600-000 Brasil.
** E-mail: danielly_eece@yahoo.com.br*

Palavras chave: aspecto sócio-ambiental, turismo, veraneio e litoral amazônico.

Introdução

A zona costeira é um grande atrativo econômico por ser um dos locais ideais para o desenvolvimento das atividades de recreação, turística, imobiliária e comercial. Nas últimas décadas, o setor turístico foi o responsável por intensificar os usos da zona costeira e, em termos globais, é um dos setores produtivos que mais cresce (1). A percepção ambiental dos veranistas é essencial na tentativa de avaliar o que eles consideram características importantes e desejáveis para o ambiente de praia.

A área de estudo é a praia de Ajuruteua que está localizada no nordeste paraense, a 36 km do município de Bragança, a qual tem sua economia baseada no comércio informal impulsionado pelo turismo e pela pesca de subsistência.

Para conhecer a percepção ambiental dos veranistas em uma praia do litoral amazônico (praia de Ajuruteua, NE do Pará) foram aplicados questionários com a finalidade de conhecer a opinião/percepção e as necessidades/preferências dos mesmos, em relação a este ambiente.

Materiais e Métodos

Área de estudo

A cidade de Bragança está situada no nordeste do litoral do Pará e apresenta uma alta densidade demográfica quando comparada com outras cidades da região amazônica (2) (Fig. 1).

A praia de Ajuruteua é uma ilha situada entre uma área de manguezal, o furo da Estiva e o Oceano Atlântico, a 36km da sede de Bragança, entre as coordenadas 00º 50’03.6” – 00º 49’40.8”S e 046º 36’05.9” – 046º36’12.7” W.

Por se tratar de uma região equatorial, não há estações definidas, mas sim duas épocas bem distintas, chuvosa e seca. O clima é quente e úmido, estando a temperatura entre 25,1°C e 30,9°C, com média de 27,7°C. O período chuvoso bem acentuado, com fortes chuvas, está compreendido entre dezembro e maio. A pluviosidade média anual varia de 2500 a 3000 mm e a umidade relativa do ar entre 80 e 91% (3).

A população local tem como fonte de renda a pesca, recursos extraídos do mangue e o comércio informal (como bares, hotéis e outros) que se tornam mais lucrativos no período seco, quando no mês de julho há um grande número de turistas.

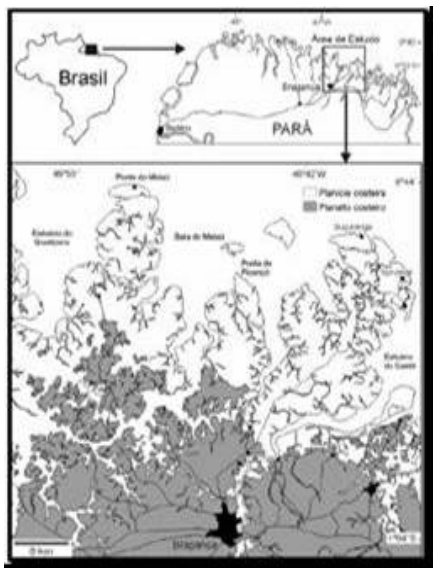


Figura 1- Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Souza Filho (2).

Metodologia

Questionários com 29 perguntas foram aplicados a 200 veranistas em julho de 2004, quando o número total de visitantes foi cerca de 90.000 pessoas.

As entrevistas permitiram conhecer a percepção dos usuários com respeito aos diferentes aspectos da praia: físico, ecológico e facilidades (acesso, serviço e infra-estrutura), de acordo com metodologias aplicadas por Morgan et al. (4), Nelson et al. (5) e Pereira et al. (6). Assim como, a opinião destes sobre a qualidade da praia/modo de vida comparando tempos remotos e atuais.

Resultados e Discussões

Percepção e opinião dos veranistas.

A percepção e opinião dos veranistas se referem aos aspectos de praia: físico, ecológico e infra-estrutura e serviços. As respostas foram divididas em três categorias: bom, satisfatório e ruim.

A maioria dos veranistas que freqüentou a praia no período em estudo teve a seguinte opinião acerca dos aspectos físico: (1) bom (normal) inclinação da praia, (2) boa (fina) textura do sedimento, (3) bom (quente) temperatura da água, (4) ruim (turva) transparência da água, (5) bom (pouco) profundidade da água, (6) ruim (forte) correntes e (7) bom (intermediária) tamanho de ondas.

Com respeito ao aspecto ecológico, a percepção dos veranistas foi: (8) bom (nenhum) odor na água, (9) bom (nenhum) odor no sedimento, (10) ruim (abundante) lixo na água e na (11) areia, (12) bom (pouco) animais mortos, (13) satisfatório (moderado) presença de vegetação, (14) bom (pouco) água de esgoto, e (15) ruim (abundante) poluição sonora.

Quanto aos serviços e infra-estruturas disponíveis foram considerados: (16) bom (moderada) área para lazer, (17) ruim (insuficiente) área para caminhar na maré alta, (18) satisfatório (moderado) estacionamento para veículos, (19) ruim (inexistente) chuveiro publico, (20) ruim (pouco) coletor de lixo, (21) satisfatório (moderado) número de telefones públicos, (22) satisfatório (moderado) número de salva-vida, (23) satisfatório (moderado) policiamento, (24) bom (muita) pousada, (25) satisfatório (pouco) hotel, (26) bom (muito) bar, (27) satisfatório (moderado) iluminação nas ruas, (28) bom para o acesso a praia e (29) ruim para (inexistente) de posto de saúde (fig. 2).

Os veranistas que visitam a praia em estudo mencionam como boa qualidade ambiental da praia, água limpa para banho, textura do sedimento apropriada, boa temperatura da água e bom para tamanho intermediário de ondas. E mencionam que infra-estruturas e serviços adequados são características de uma praia de boa qualidade, resultados semelhantes foram encontrados por Pereira et al. (6), nas praias de Casa Caiada e Rio Doce, em Pernambuco.

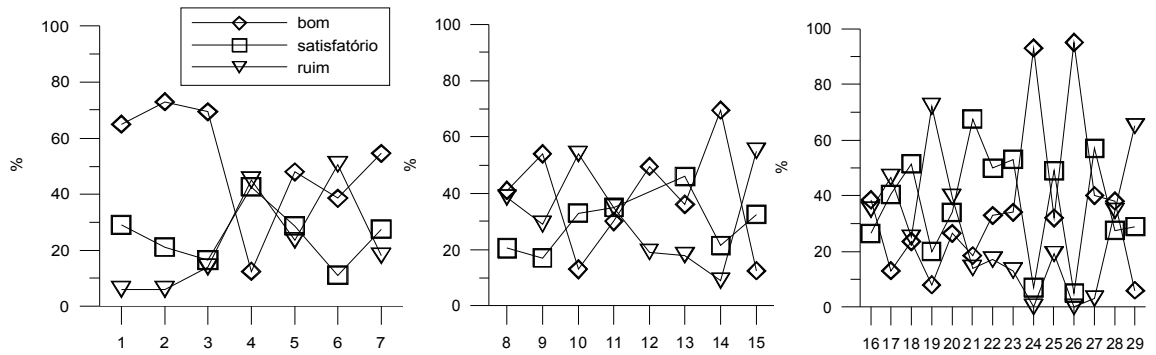


Figura 2. Percepção (%) dos veranistas com respeito aos aspectos de praia: físico (1 a 7), ecológico (8 a 15) e infra-estutura e serviços (16 a 29), de acordo com a numeração acima.

Conclusão

A maioria dos entrevistados prefere a praia como é hoje, estes enumeram como aspectos positivos a qualidade ambiental da praia como: textura do sedimento, temperatura da água, inclinação da praia e a ausência de água de esgoto no mar. Também a tranqüilidade, bons bares e pousadas e o acesso a praia são características positivas para os visitantes. Quantos aos aspectos negativos foram mencionados a falta de infra-estruturas e serviços, como chuveiros, telefones e estacionamentos públicos, a presença de lixo na praia e a ocupação desordenada das edificações.

Referencias

[1] **Moraes, A.C.R.** 1999. Contribuições Para Gestão da Zona Costeira do Brasil: Elementos Para Uma Geografia do Litoral Brasileiro. São Paulo: Hucitec; Edusp.

[2] **Souza- Filho, PWM, El-Robrini M.** 2000 Coastal Zone Geomorphology of the Bragança area, Northeast of Amazon Region, Brazil. Revista Brasileira de Geociências, 30, 3, 518-522.

[3] **Martorano, L. G.; Pereira, L. C.; Cézar. E. G. M; Pereira, I.C.B.** 1993. Estudos Climáticos do Estado do Pará: Classificação Climática (KÖPPER) e deficiência Hídrica (THORNHTWHITE, MATHER). Belém, SUDAM/EMBRAPA/SNLCS. 53p.

[4] **Morgan, R.; Jones, T.C.; Williams, A.T**. 1993. Opinions and Perceptions of England and Wales Heritage Coast Beach Users: Some Management Implications from the Glamorgan Heritage Coast, Wales. Journal of Coastal Research, 9, 4, 1083-1093.

[5] **Nelson, C.; Morgan, R.; Williams, A.T.; Wood, J.** 2000. Beach awards and management. Ocean & Coast Management;43:87-98.

[6] **Pereira, L.C.C.; Jiménez, J.A.; Medeiros, C.; Costa, R.A.A.M. da.** 2003. The influence of the environmental status of Casa Caiada and Rio Doce beaches (NE-Brazil) on beaches users. Ocean & Coastal Management;46:1011-1030.

[7] **Pereira, L.C.C.; Ribeiro, M. de J.; Guimarães, D.O.; Costa, R.M**. Formas de Uso e Ocupação na Praia de Ajuruteua-Pa (Brasil). Desenvolvimento e Meio Ambiente. Dinâmicas naturais dos ambientes costeiros: Usos e Conflitos. Aceito.

INFLUENCIA DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *FARFANTEPENAEUS PAULENSIS* NA COSTA DE ILHÉUS, BA.

Vasques, R.O´R.[1,2]; Couto, E.C.G.[1]

[1] *Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Rodovia Ilhéus – Itabuna, km 16 – Ilhéus, Bahia.*
[2] *rickvasques@yahoo.com.br*

Palavras-chaves: Pesca de arrasto, temperatura, salinidade, visibilidade.

Introdução

A costa nordeste do Brasil é banhada pelas Corrente do Brasil, que flui para sul, e a Corrente da Costa Norte do Brasil, que se dirige para noroeste. Ambas são originadas a partir da Corrente Sul-Equatorial, que se bifurca na altura de João Pessoa, Paraíba (1). Caracterizam-se por apresentarem temperaturas e salinidades elevadas e serem pobres em sais nutrientes. A termoclina ocorre em altas profundidades, não permitindo que estes sais alcancem as zonas eutróficas (1).

Estes fatores possivelmente tornam baixa a produtividade na região de Ilhéus, a qual é caracterizada por dois padrões distintos de circulação oceânica: o "regime de verão" e o "regime de inverno". O primeiro se caracteriza pela aproximação, para a costa, das águas ao largo da plataforma, cujo fluxo predominante é na direção sul; pela maior intensidade das correntes e pela maior freqüência de desenvolvimento de sistemas frontais. O segundo se caracteriza por uma circulação predominante na direção norte e por uma menor intensidade de corrente (2).

Os fatores ambientais, cada qual individualmente, afetam a capacidade de sobrevivência de uma espécie em um determinado local e sua distribuição está na dependência da tolerância a tais parâmetros. Para os camarões, variáveis como disponibilidade de alimento, tipo de sedimento, salinidade, profundidade e temperatura são parâmetros fundamentais na sua distribuição espaço-temporal (3).

Material e Métodos

Os arrastos foram realizados uma vez por mês em três estações da costa de Ilhéus: Olivença, Aeroporto e São Domingos (Fig. 1), entre dezembro de 2003 e dezembro de 2004.

As amostras foram obtidas utilizando-se redes de arrasto de portas (0,55 x 1,00m) com malha de 20mm na panagem e 16mm no ensacador. Os arrastos, em cada estação, duraram 30 minutos.

Amostras de água do fundo foram obtidas, em cada ponto, utilizando-se uma garrafa tipo van Dorn para obtenção da temperatura, salinidade e condutividade. A transparência da água foi obtida utilizando-se disco de Secchi.

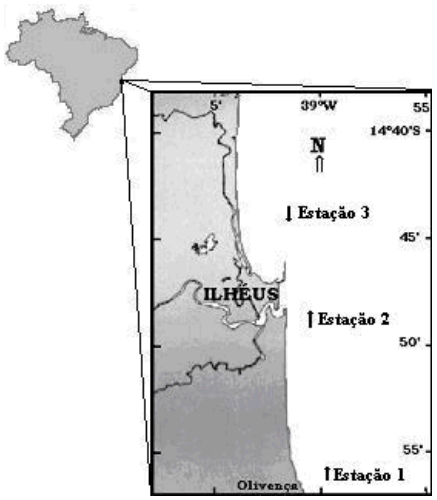


Figura 1 - Estações de coletas ao longo da costa de Ilhéus: Estação 1. Olivença, Estação 2. Aeroporto, e Estação 3. São Domingos. Modificada a partir da figura apresentada (4).

Resultados e Discussões

Os três parâmetros estudados não apresentaram diferenças significativas entre as três estações ao longo do ano (p>0,05), apresentando, porém, entre as coletas (p<=0,05).

Não foram encontradas correlações significativas entre a presença ou ausência da espécie no local e os parâmetros abióticos (p>0,05) – temperatura, salinidade e transparência da água (visibilidade). Entretanto, pode-se perceber algumas tendências para estes parâmetros.

A temperatura exerceu influência quase nula nas capturas (Y = 5,6302 + 0,2135X; R = 0,02). Entretanto, não foi registrada a presença de *F. paulensis* em temperaturas inferiores a 23,5ºC (Fig. 2). A salinidade apresentou uma tendência positiva (Y = 495,51 + 14,418X; R=0,32), com indivíduos sendo capturados nas salinidades acima de 34,5S, sendo as maiores variações no total obtido entre 36,0S e 36,5S (Fig. 3). A transparência apresentou uma tendência negativa (Y = 21,577 – 0,3702X; R=0,13), com as capturas ocorrendo, em sua maior parte, em águas mais turvas (Fig. 4).

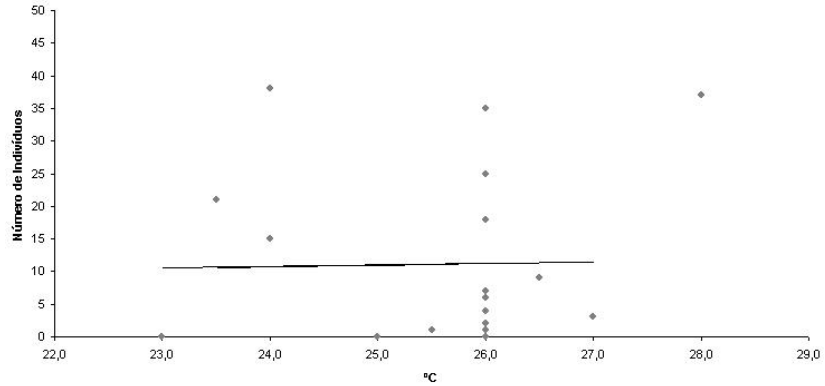


Figura 2 – Influência da temperatura nas capturas

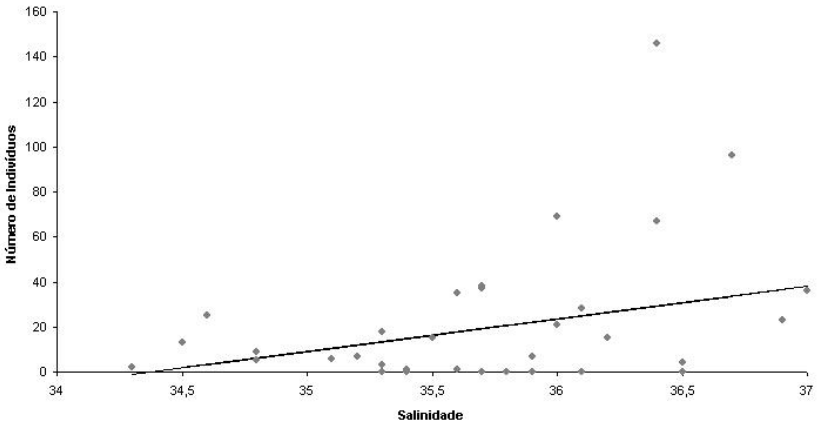


Figura 3 – Influência da salinidade nas capturas

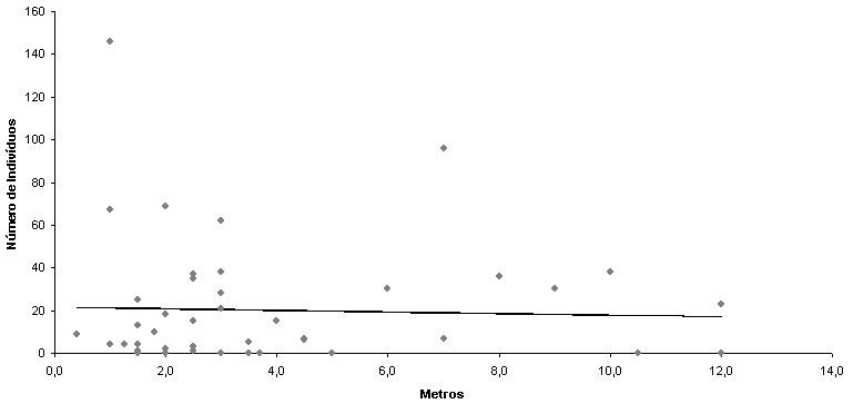


Figura 4 – Influência da visibilidade nas capturas

Conclusão

Neste trabalho, a salinidade e a transparência da água foram as variáveis que tenderam a influenciar mais nas capturas. Embora o coeficiente de angulação da transparência tenha sido baixo, percebe-se uma clara concentração das capturas nas águas mais turvas. Em relação à temperatura, a espécie apresentou preferência por temperaturas acima de 23,5ºC.

Referências bibliográficas

[1] **Dias-Neto, J.; Dornelles, L.D.C.** 1996. Diagnóstico de pesca marítima no Brasil. Coleção Meio Ambiente, série estudos: Pesca, 20, 163p.

[2] **Resende, L.F. et al.** 2000. Projeto Garrafas ao Mar: Ação de educação marítima nos 500 anos do Brasil e estimativa dos padrões de circulação oceânica costeira baseado no lançamento de corpos de deriva. Relatório final do projeto. UESC, Ilhéus, BA. 6p.

[3] **Costa**, **R.C.** 2002. Biologia e distribuição ecológica das espécies de camarões Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) na região de Ubatuba (SP). Tese de Doutorado, 186p. UNESP, Botucatu - SP.

[4] **Vasques, R. O'R.; Almeida, A. O.; Coelho, P. A.; Cuevas, J. M.; Couto, E.C.G.** 2003. A previous list of Dendrobranchiata from shrimp trawlings in Ilhéus, Bahia, Brazil. Nauplius 11(2):115-121.

CARACTERIZAÇÃO DE POPULAÇÕES DE *ARATUS PISONII* (H. MILNE EDWARDS, 1837) (CRUSTACEA:DECAPODA:BRACHYURA) EM DOIS AMBIENTES COM DIFERENTES GRAUS DE ANTROPIZAÇÃO NA COSTA DE ILHÉUS-BA

Romero, R.M.[1,2,5], Leone, L.G.[1,4], Vasques, R. O´R.[1,2,3], Nunes T.[1,2] e Couto, E.G.C.[1,2]

[1] *Programa de Pós Graduação Em Zoologia Aplicada – Nível Mestrado*
[2] *Laboratório de Ambientes Marinhos e Costeiros, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, 45650-000, Ilhéus/Bahia/Brasil*
[3] *Bolsista FAPESB*
[4] *Grupo de Pesquisa de Animais Silvestres*
[5] romerobio@yahoo.com.br

Palavras Chave: Proporção sexual, estrutura populacional, antropização, Cururupe, Acuípe,

Introdução

Aratus pisonii (H. Milne Edwards, 1837) é um caranguejo grapsídeo encontrado da zona supralitoral em raízes e troncos de *Rhizophora mangle* L., nas bordas das florestas de mangue. Na costa do Atlântico está distribuído da Flórida (EUA) ao norte do Brasil, passando pelas ilhas do Caribe. Na costa do Pacífico se distribui da Nicarágua ao Peru (1).

Durante sua vida adulta habita troncos e raízes de árvores de mangue, de onde obtém sua principal fonte alimentar, que é constituída de folhas. Em sua dieta utiliza-se ainda de polpa de árvores, algas e restos de peixes presos às raízes, sendo considerado por essa razão, onívoro oportunista (2). É provavelmente o único caranguejo verdadeiramente arborícola (3).

A qualidade do alimento disponível pode ser considerada como um fator limitante potencial para as populações de caranguejos terrestres, sendo que baixos teores de nitrogênio e alta quantidade de tanino podem limitar a taxa de crescimento desta espécie (4). Também foi verificada uma correlação positiva entre a produtividade do mangue, avaliada pelo diâmetro e altura das árvores, e o tamanho dos indivíduos (5).

Muitos aspectos sobre o ciclo de vida e da biologia das populações de *A. pisonii* têm sido estudadas em diferentes ambientes, revelando grande plasticidade nos aspectos da história de vida dessas populações. Porém, apesar do número de trabalhos desenvolvidos a história de vida e dinâmica populacional de *A. pisonii* não está ainda bem documentada (3).

Objetivo

Comparar as populações de *Aratus pisonii* em dois manguezais sob diferentes níveis de impacto.

Área de estudo

Ilhéus (14º 47'S) é uma cidade costeira localizada no sul do Estado da Bahia. Os manguezais do Município de Ilhéus ocupam uma área de aproximadamente 1.272 ha (6). As áreas mais representativas estão localizadas na zona urbana do município, ao longo das margens e ilhas da porção estuarina dos rios Cachoeira, Santana, Fundão e Almada. Ao sul do município localizam-se as bacias dos rios Acuípe e Cururupe (7).

A bacia do Rio Acuípe é caracterizada como de pequeno porte. Apresenta águas escuras e avermelhadas, características de rios que drenam sistemas florestais desenvolvidos sobre solos pobres e ácidos. É uma área ainda pouco modificada uma vez que sustenta uma baixa densidade populacional, concentrada em grupos humanos dispersos localizados à suas margens. Não existe registro de atividade poluidora dentro dos seus limites.

No estuário do Rio Cururupe há presença de algumas residências e estabelecimentos comerciais como restaurantes, cabanas de praia e pousadas. A área próxima ao manguezal foi utilizada, nos últimos vinte anos, como aterro sanitário do município (depósito de resíduos sólidos urbanos).

Material e métodos

O manguezal do rio Acuípe foi dividido em duas faixas com 10 metros de largura, eqüidistantes aproximadamente 40m, sendo a primeira localizada na margem do rio. O manguezal do rio Cururupe não foi dividido em faixas.

Os animais foram coletados de forma manual e não seletiva nas raízes, ramos e troncos das árvores de mangue. Foram amostrados 30 indivíduos por parcela. Os animais foram colocados em potes e levados ao Laboratório de Oceanografia Biológica da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC onde foram fixados em formol 10%.

No laboratório todos os exemplares foram sexados sendo registradas a largura (LC) e comprimento (CC) da carapaça de cada indivíduo.

A partir dos dados biométricos obtidos foi verificada a presença de diferenças significativas entre as regressões entre sexos e para as três populações, utilizando-se análise de covariância.

Utilizou-se o teste binomial para verificar a proporção entre machos e fêmeas.

Resultados

Foi coletado um total de 101 indivíduos sendo 71 no Acuípe (35 na primeira e 36 na segunda parcela) e 30 no Cururupe. No manguezal do Acuípe foi observado um maior número de indivíduos, enquanto no Cururupe, praticamente todos os indivíduos avistados foram coletados.

A partir dos dados biométricos, foi verificado que não houve diferenças significativas entre as relações CC x LC para machos e fêmeas (p>0,05) (Fig. 1). Porém, o comprimento médio total das fêmeas foi inferior aos dos machos (16,42±4,69mm e 19,96±3,49mm, respectivamente). A razão sexual se manteve 1:1 nas três estações de coleta (Z > 0,05).

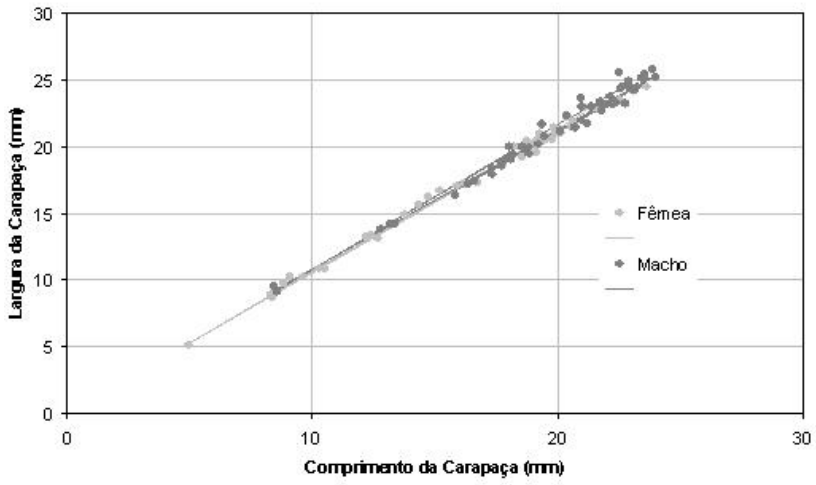


Figura 1 – Relação entre machos e fêmeas para as três estações

Com os sexos sendo conjuntamente tratados, verificou-se que não houve diferenças significativas entre as relações CC x LC para as duas populações do rio Acuípe (p>0,05), e entre estas e a do rio Cururupe (p>0,05). Porém, o comprimento médio da carapaça registrado para o rio Cururupe (14,97±5,29mm) foi inferior a média geral dos três pontos amostrados (18,21±4,44mm) (Fig. 2).

O manguezal do rio Cururupe se apresenta degradado pela atividade humana, possuindo em sua maior parte, exemplares de *R. mangle* com altura inferior a dois metros. A espécie esteve restrita a uma pequena área próxima à margem do rio, na qual as árvores apresentavam maior porte.

No manguezal do rio Acuípe, constituído de uma floresta de mangue preservada, com média da altura da vegetação superior a 5 metros, a espécie apresentou maior abundância e se distribuiu por toda a sua extensão.

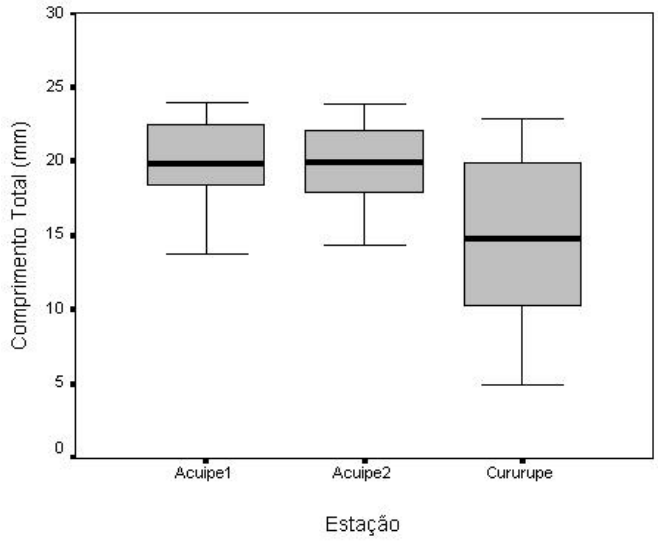


Figura 2 - Relação entre as três estações de coleta

Conclusão

No manguezal do rio Acuípe, região pouco antropizada, a espécie apresentou maior abundância e maior porte, enquanto que no rio Cururupe, local sob maior pressão humana e com árvores de menor porte, os indivíduos foram menos abundantes e mais dispersos, além de apresentarem menor tamanho. Estes resultados parecem refletir não só uma estrutura de bosque mais pobre mais também uma menor qualidade do alimento ofertado.

Referências bibliográficas

[1] **Chace, F. A., Jr.; Hobbs-Jr, H. M.** 1969. The fresh water and terrestrial decapod crustaceans of West Indies with special reference to Dominica. U.S. Nat. Mus. Bull. 282: 1-258.

[2] **Díaz, H.; Conde, J. E.** 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. Bulletin of Marine Science. 45(1): 148-163.

[3] **Lacerda, L. D.; Conde, J. E.; Alarcon, C.; Alvarez-León, R.; Bacon, P. R.; D´Croz, L.; Kjerfve, B.; Polaima, J.; Vannucci, M.** 1993. Mangrove acosystems of Latin America and the Caribbean: a summary. In: L. D. Lacerda (Ed) Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in the Latin America and Africa regions. Part I – Latin America. 2: 1-42, Okinawa, Japan.

[4] **Conde J. E.; Alarcón, C.; Flores, S.; Díaz, H.** 1995, Nitrogen and tannins in mangrove leaves might explain interpopulation variation in the crab *Aratus pisonii*. Acta Científica Venezolana (46):303-304.

[5] **Conde J. E.; Díaz, H; Rodriguez, G.** 1989. Crecimiento reducido en el cangrejo de mangle *Aratus pisonii* (H. Milne-Edwards) (Brachiura: Grapsidae). Acta Científica Venezolana (40):159-160.

[6] **Projeto Mata Atlântica Nordeste**. 1994. Ilhéus: O manguezal, a Mata da Esperança e a Área urbana em 50 anos. Projeto Mata Atlântico Nordeste/The New York Botanical Garden.

[7] **Fidelman, P. I. J**. 1999. Impactos ambientais: manguezais da zona urbana de Ilhéus (Bahia, Brasil). In: Auilar, A. E. T. & Z. G C. Malpica. Libro de reumenes ampliados – VIII Congresso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. Trujillo, Peru.

INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR DA MACROFAUNA BENTÔNICA DA BAÍA DA RIBEIRA - BA.

Magalhães1, W. F.; Martins1, L. R.; Alves1, O. F. de S.
[1] *Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, Laboratório de Geoecologia de Sedimentos Marinhos. E-mail: magalhaeswf@yahoo.com.br.*

Palavras Chave: Bentos, Sedimentos não-consolidados, Riqueza

Introdução

Na América do Sul, os padrões de biodiversidade costeira estão entre os menos documentados (1). Mesmo o bentos constituindo o maior componente do ambiente marinho em número de taxa, este na região central (entre Salvador e Vitória, incluindo a Baía de Todos os Santos) é o menos conhecido, tanto de ambientes costeiros como de plataforma (2).

O número e os tipos de organismos em comunidades bentônicas são determinados por variações em fatores físicos e biológicos. Dentre os fatores físicos, o tipo de sedimento é um parâmetro importante na detecção do tipo de comunidade que pode estabelecer-se em uma localidade particular (3).

A Baía da Ribeira está localizada nas coordenadas S 12º 55′ e W 38º 29′ e compreende uma área de 2500 m^2, representando um ambiente restrito, com algumas características lagunares, de baixa energia, águas pouco profundas, caracterizada pelo acúmulo de matéria orgânica, presença de H_2S e conseqüente poluição por eutrofização de nutrientes (4). Esta Baía, também conhecida como Baía de Itapagipe está localizada ao Leste da Baía de Todos os Santos sendo delimitada pela Península de Itapagipe (Salvador) e região suburbana, sendo, na década de 80, extremamente rica em moluscos bivalves comestíveis (5). Esses moluscos eram utilizados como alimentos e fonte de renda de grande parte da população,com nível econômico-social mais baixo, conhecida internacionalmente por "Alagados" (6).

A região no entorno da Baía compreende um conjunto de bairros situados no Subúrbio Ferroviário, somando 4km^2 e abrigando cerca de 40 mil famílias, o que equivale a aproximadamente 150.000 habitantes, representando 6% da população atual do Município de Salvador. Destas famílias, cerca de 2.500 pessoas moram em palafitas nas áreas alagadas (7).

A poluição artificial, introduzida na área pelo homem, trata-se do excesso de substâncias residuais domésticas, dejetos humanos e industriais, tal como o mercúrio (4). Os sedimentos que se depositam são, principalmente, argila e silte (8).

Os organismos bentônicos dessa região, que apresenta um perfil eminentemente urbano, nunca foram bem estudados. Dessa forma, este trabalho visa caracterizar a macrofauna bentônica, quanto a sua riqueza e frequência, apresentando resultados preliminares.

Material e Métodos

A estratégia de coleta baseou-se em uma malha amostral composta por 19 estações distribuídas da entrada da Baía até o interior, mostrada na Fig. 1. A malha amostral foi confeccionada com o auxílio do Arcview ©.

A coleta do material foi realizada com o auxílio de um busca fundo do tipo Van Veen com volume de 5 litros. O material coletado, foi previamente acondicionado em sacos plásticos, devidamente etiquetados. As amostras foram lavadas na praia com água do mar com peneira de 1mm e fixadas em formol salino neutro à 10 %. Com o auxílio de um microscópio estereoscópico o material foi triado, os organismos foram idenficados ao menor táxon possível e conservados em álcool à 70%.

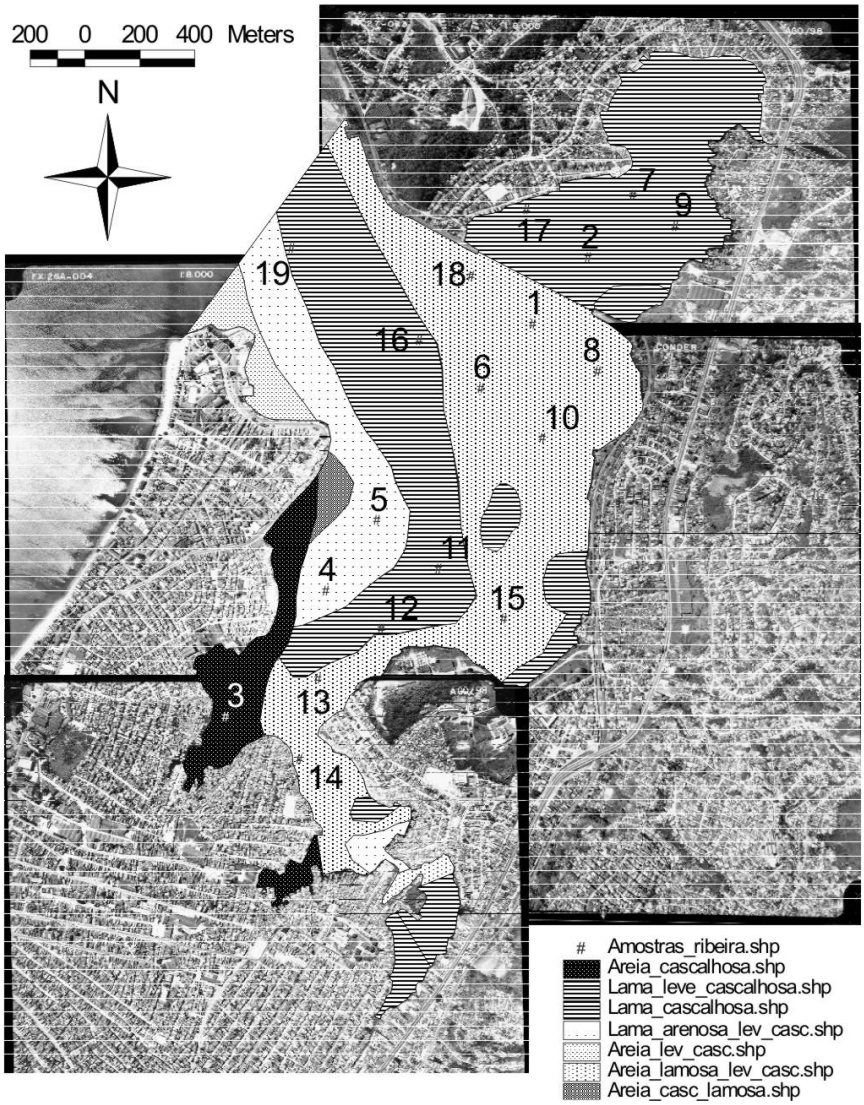


Fig. 1. Mapa da Baía da Ribeira com os pontos amostrais e a caracterização do sedimento (obtida através de dados da literatura – 8)

Resultados e Discussões

Foram encontrados 8 grupos taxonômicos, sendo os moluscos bivalves mais abundantes e frequentes. Isso se deve ao fato dos bivalves serem mais resistentes aos impactos do que os gastrópodes, sendo portanto a malacofauna infralitoral usada como bioindicadora de áreas impactadas (9). Nas estações 17 e 18 foram encontrados, respectivamente, 109 e 138 conchas de gastrópodes vazias.

A frequência de ocorrência e os grupos presentes estão relacionados abaixo, na Fig. 2.

Freqüência de Ocorrência	**Grupos Taxonômicos (n° de estações onde ocorreu)**
Maior ou igual a 85%	**----------**
Entre 50 e 85 %	**----------**
Entre 25 e 50 %	**Mollusca Bivalvia (6)**
Menor ou igual a 25 %	**Crustacea: Decapoda (4), Gammaridae (1); Polychaeta (4); Porífera (2); Foramnifera (3) Bryozoa (1) e Mollusca Gastropoda (4)**

Fig. 2. Frequência de ocorrência dos grupos taxonômicos encontrados.

A diversidade, avaliada aqui como riqueza de grupos taxonômicos, variou nas estações de coleta de 0 a 5, conforme dados ilustrados abaixo na Fig. 3.

Estação	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
Riqueza	**1**	**2**	**1**	**3**	**2**	**2**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**5**	**2**

Fig. 3. Riqueza das estações amostrais.

As maiores riquezas ocorreram na entrada da Baía, onde a influência das correntes é maior, possibilitando uma renovação dos nutrientes, sendo o sedimento composto por uma areia cascalhosa (Fig. 1).

Os menores valores para a riqueza ocorreram nas regiões internas, onde o sedimento é composto por uma lama escura e fétida. A baixa riqueza pode ser explicada pela grande emissão de poluentes na Baía, como resíduos domésticos e dejetos humanos. As áreas mais pobres da Baía de Todos os Santos, são aquelas onde a atividade industrial é mais intensa e consequentemente os efeitos da poluição mais intensos (10).

Um estudo realizado em 1996 (10), em duas estações dentro da Baía da Ribeira, nas coordenadas 12º 55′ 184 e 12º 54′.521, obteve riqueza 0 e 2 respectivamente. A caracterização visual do sedimento foi lama preta e lama esverdeada, obtendo apenas como grupos taxonômicos Decapoda e Polychaeta.

A ausência de grupos importantes na composição do bentos, como os equinodermos, pode ser explicada devido a esses organismos serem os mais sensíveis a alguns poluentes marinhos (11).

Conclusões

As regiões com riqueza 0 estavam relacionadas a um sedimento do tipo lamoso enquanto que a região com riqueza 5 estava relacionada a um sedimento do tipo areia cascalhosa.

Os moluscos bivalves foram os organismos mais frequentes e abundantes.

Referências

[1] **Gray, J.S.; Poore, G.C.B.; Ugland, K.I.; Wilson, R.S.; Olsgard, F.; Johanessen, O.** 1997. Gradients in marine biodiversity. In: Marine biodiversity: patterns and processes. Cambridge University Press. 1997. cap2, p. 19-34.

[2] **Lana, P. da C.; M.G. de Camargo; R.A. Brogim & V.J. Isaac.** 1996. O bentos da costa brasileira: Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). REVIZEE/MMA/CIRM/FEMAR. Rio de Janeiro. 432p.

[3] **Lalli, C.M. & Parsons, T.R.** 1997. Biological oceanography: An Introduction. 2 ed. Open University. Canada. 314p.

[4] **Barros, F.C.** 1978. Estudo dos sedimentos biogênicos das Enseadas dos Tainheiros e do Cabrito. Dissertação de Mestrado. UFBA. Salvador. 62p.

[5] **Peso**, **M.C.** 1980. Bivalves comestíveis da Baía de Todos os Santos. Estudo quantitativo com especial referência a *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia-Veneridae). Tese de mestrado. UFPR. 102p.

[6] **Cordell, J.** 1978. Swamp dwellers of Bahia. Natural History. Incorporating Nature Magazine. 87 (6): 62-73.

[7] **Ribeira Azul**. 2000. Programa de redução da pobreza urbana na área do Ribeira Azul. Projeto de apoio técnico e social. Disponível no site: http://www.conder.ba.gov.br/ribeira.htm. Consultado em 23/05/2005.

[8] **Nascimento, M.A.M.** 1978. Estudo sedimentológico das Enseadas dos Tainheiros e do Cabrito. Dissertação de Mestrado. UFBA. Salvador.

[9] **Araújo, R.S.** 1990. Ensaio sobre a Malacofauna infralitoral (Bivalvia e Gastropoda) como bioindicadora de uma área poluída da Baía de Todos os Santos. Monografia. UFBA. 40p.

[10] **Alves, O.F. de S.** 2002. Geoecologia das comunidades bentônicas infralitorais da Baía de Todos os Santos (BA, Brasil): diversidade biológica e sedimentológica. 393p. Tese Doutorado – UFRJ. Rio de Janeiro.

[11] **Dahllöf, S.; Agrenius, H.; Blanck, P.; Hall, K. & Molander, S.** 2001. The effect of TBT on the structure of a marine sediment community- a Boxcosm Study. Marine Pollution Bulletin, Vol. 42 (8) pp. 689-695.

VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO FITOPLÂNCTON DE UMA PRAIA DO LITORAL NORTE DO BRASIL (BRAGANÇA/PARÁ), DURANTE O PERÍDO CHUVOSO DOS ANOS DE 2003 E 2005.

Costa1; V.B.; Sousa1, E.B. de; Pinheiro2, S.C.C.; Carmona2, P.A.; Costa1, R.M.; Pereira2,L.C.C.

1 – Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas, UFPA, Campus de Bragança.Alameda Leandro Ribeiro s/n, CEP 68.600-000 e-mail: nessa_costa@yahoo.com.br.
2– Laboratório de Oceanografia Costeira, UFPA, Campus de Bragança. Alameda Leandro Ribeiro s/n, CEP 68.600-000.

Palavras Chave: Ajuruteua, Bacillariophyceae, Dinophyceae e Cyanophyceae.

Introdução

O ambiente marinho apresenta uma grande variedade de espécies, constituindo uma das mais importantes fontes de recursos naturais disponíveis. A alteração destes ecossistemas marinhos, principalmente da região costeira, vem representando uma séria ameaça para a biodiversidade local e dos ambientes adjacentes (1). A costa do nordeste paraense apresenta-se dentro de um intrincado sistema físico-químico e biológico caracterizado pelos recursos pesqueiros disponíveis e por sua exploração.

O plâncton, especialmente o marinho, possui importância primária na rede alimentar aquática. O fitoplâncton corresponde o nível trófico primário, pois sua atividade fotossintética é o primeiro passo na fixação do carbono inorgânico em carbono orgânico particulado no ambiente pelágico marinho (2) que é repassado para os níveis mais altos da rede alimentar através do zooplâncton, concentrando deste modo energia em formas mais úteis para grandes predadores.

Este trabalho tem como objetivo comparar a composição e a abundância relativa do microfitoplâncton da praia de Ajuruteua durante os períodos chuvosos do ano de 2003 e de 2005.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em três pontos de coleta, distribuídos ao longo da praia de Ajuruteua (Fig. 1), nos dias 22/03/2003 e 25/03/2005, onde foram efetuadas coletas de água para a análise do fitoplâncton.

As amostragens qualitativas foram realizadas utilizando-se rede de plâncton com 64µm de abertura de malha. O material coletado foi fixado em formol neutralizado a 4 %.

A abundância relativa dos táxons identificados foi obtida através da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados nas sub-amostras. De acordo com a abundância relativa dos organismos registrados, as espécies foram classificadas nas seguintes categorias: >70 % (dominante); ≤70 % e >40 % (abundantes); ≥40 % e >10 % (pouco abundantes) e ≤10 % (raras).

A freqüência de ocorrência foi determinada pela equação F=(PA/P)x100, onde F= freqüência da espécie A nas amostras; PA = nº de amostras onde a espécie A ocorreu; P = nº total de amostras analisadas. Em função do valor de F, foram utilizados dos seguintes critérios para representação desta variável: F > 80 % (espécies muito freqüentes); F ≤ 80 % e > 50 % (espécies freqüentes); F > 50 % (espécies pouco freqüentes) e F ≤ 20 % (espécies esporádicas)

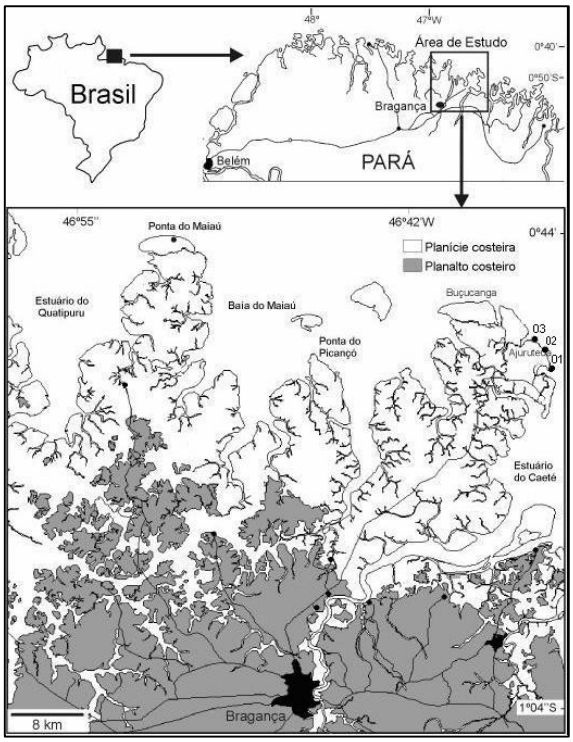


Figura 1 – Mapa da área de Estudo (adaptado de 3).

Resultados e Discussões

O microfitoplâncton local foi representado por três classes: Bacillariophyceae (diatomáceas), Dynophyceae (dinoflagelados) e Cyanophyceae (cianofíceas). A composição microfitoplanctônica entre os dois períodos estudados apresentou discretas diferenças sentidas apenas no número de espécies e de classes. No período chuvoso de 2003 foi registrado um total de 61 espécies, sendo 56 Bacillariophyceae (89 %) e 5 Dinophyceae (11 %). Durante o período chuvoso de 2005 foram identificadas 75 espécies

pertencentes a três classes, sendo 68 Bacillariophyceae (90 %), 5 Dinophyceae (7 %) e 2 Cyanophyceae (3 %) (Figura 2 A e B). O ponto 3 apresentou o maior número de espécies durante os dois períodos estudados; em relação ao regime de maré, o maior número de espécies foi registrado durante a enchente e vazante de 2003 e 2005, respectivamente, sendo a classe Bacillariophyceae a mais representativa no local estudado (Fig. 02 C e D).

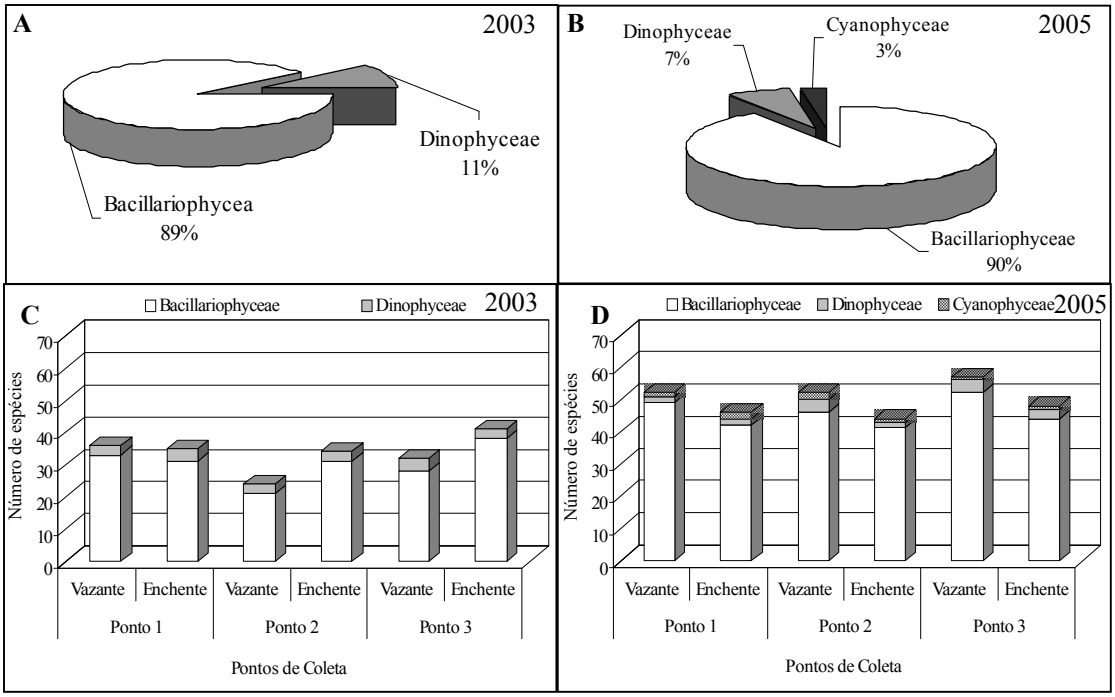


Figura 2 – Composição percentual (A e B) e número de espécies (C e D), por estação, do fitoplâncton coletado na praia de Ajuruteua.

A maioria das diatomáceas foram raras em ambos os períodos, com exceção das espécies *Coscinodiscus centralis* e *Coscinodiscus jonensianus* consideradas abundante para março de 2003 e a espécie *Skeletonema costatum*, considerada pouco abundante em março de 2005. As cianofíceas e os dinoflagelados foram raros em sua maioria com exceção da espécie *Ceratium fusus*, a qual foi pouco abundante (Fig. 3 A e B). Alguns estudos efetuados no nordeste paraense destacaram que essas espécies são comumente encontradas na região (4 e 5).

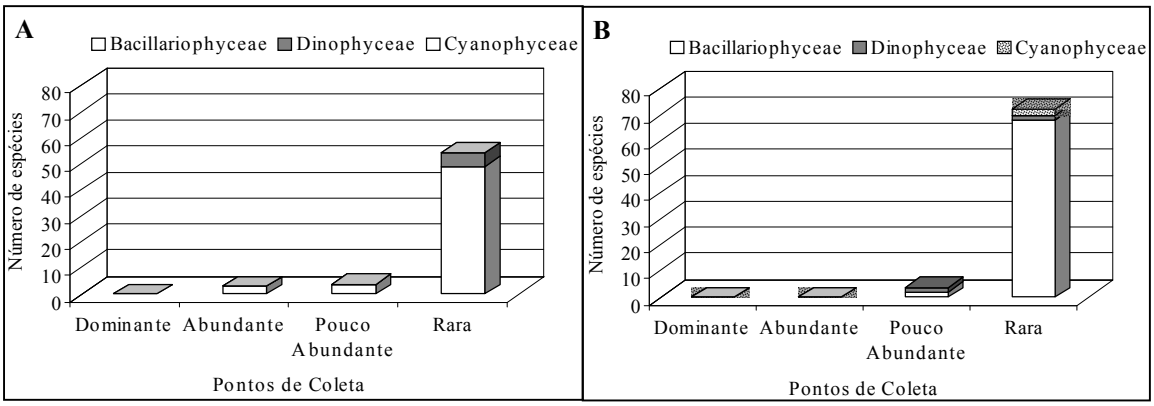


Figura 3 – Abundância Relativa do fitoplâncton coletado na praia de Ajuruteua em março de 2003 (A) e março de 2005 (B).

Para os dois períodos a maioria das espécies foi muito freqüente destacando-se as classes Bacillariophyceae e Dynophyceae (Fig. 4 A e B). As cianofíceas foram pouco representativas sendo representadas por dois organismos identificados em nível de gênero, *Oscillatoria* sp. e *Spirulina* sp.,

porém a primeira destas foi categorizada como muito freqüente em março de 2005. A diatomácea *Guinardia flacida* foi muito freqüente em 2003 e não foi registrada durante o ano de 2005. As espécies *Asterionellopsis glacialis*, *Bacillaria paxillifera*, *Coscinodiscus radiatus* e a *Leptocylindrus danicus* foram muito freqüentes e exclusivas no período de março de 2005.

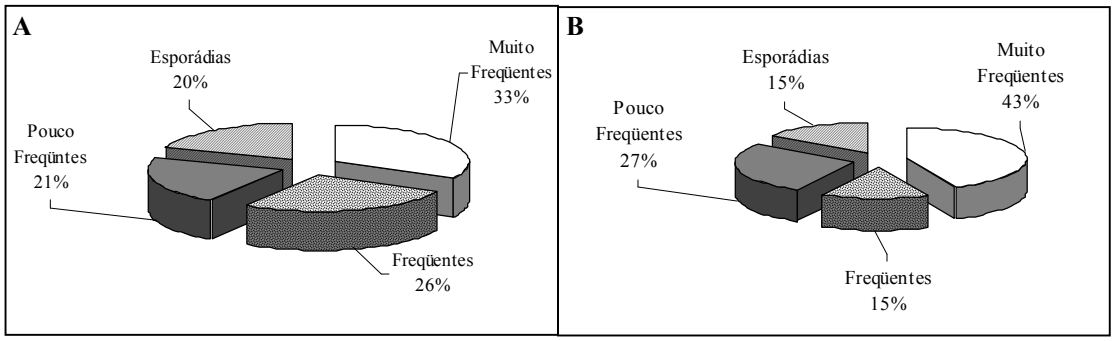


Figura 4 – Representação percentual das categorias de freqüência de ocorrência dos táxons registrados na praia de Ajuruteua em março de 2003 (A) e março de 2005 (B).

Conclusões

- Durante os períodos estudados, caracterizados como chuvoso para a região nordeste do Pará, houve diferença na composição do microfitoplâncton;
- As classes Bacillariophyceae e Dynophyceae estiveram presentes nos dois anos de estudo;
- O gênero O*scillatoria* apesar de não ter sido registrado em 2003 foi muito freqüente durante o ano de 2005;
- A classe Bacillariophyceae teve representantes em todas as categorias de abundância relativa durante março de 2003, enquanto que em 2005 as Bacillariophycea e as Dynophyceae foram consideradas pouco abundantes.

Referências

[1] **Turekian, K.K.** 1968. Oceanos. São Paulo. Editora Edgard Blücher Ltda. 151p

[2] **Lalli, C.M.; Parsons, T.R.** 1993. Biological Oceanography: An Introduction. Pergamon Press. Oxford. 301p.

[3] **Souza Filho, P.W.M.** 2000. Avaliação e Aplicação de Dados de Sensores Remotos no Estudo de Ambientes Costeiros Tropicais Úmidos, Bragança, Norte do Brasil. Tese de Doutorado. Belém, PA. Universidade Federal do Pará. 219p.

[4] **Santana, D.S.** Composição Florística e Variação Espaço-Temporal dos Parâmetros Ambientais e da Biomassa Fitoplanctônica do Estuário do Rio Marapanim (Pará, Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Bragança. Pará. 2004. 113p.

[5] **Soares, C.; Paiva, R.** 2002. Atlas do Fitoplâncton do Estuário do rio Caeté e da Zona Costeira Bragantina (Bragança-Pará). In: IV Workshop ECOLAB – Ecossistemas Costeiros Amazônicos do Conhecimento à Gestão. Resumo Expandido. CD-ROM.

Variação dos copepodos durante o período de 24h (estação seca) no estuário do Taperaçu (Pará, Brasil)

Nobre, D.S.B; André, Rau, Luci, Soares, C.

VARIAÇÃO DIURNA DOS COPÉPODOS NO ESTÁRIO DO TAPERAÇÚ (PARÁ, BRASIL)

Nobre, D.S.B.[1]; Magalhães, A.[1];Costa R.M.[1]; Pereira L.C.C.[2]; Soares, C.[1]; Costa, V.B.[1]; Silva, T.C.R.[3]

[1]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM);[2]Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCE); [3]Laboratório de Genética Molecular (LGM) - Núcleo de Estudos Costeiros (NEC) - Universidade Federal do Pará (UFPA). Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança-Pará-Brasil, CEP: 68.600-000.

Palavras-chave: nictemeral, índices ecológicos, *P. marshi*, *A. lilljeborgii* e hidrologia

Introdução

Nos estuários tropicais, a salinidade constitui o fator central que regula a composição e distribuição do zooplâncton (1). De maneira geral, os teores de salinidade decrescem desde o mar aberto até o rio, e se modificam regularmente conforme o regime de maré (2). A tolerância a grandes variações de salinidade, decorrentes da entrada da água do mar, é observada em praticamente todos os organismos que habitam os estuários.

Dentre os organismos que compõem o zooplâncton estuarino, os copépodos são o grupo dominante constituindo, cerca de 80% ou mais do número total de indivíduos desta comunidade (3; 4; 5). Os copépodos apresentam significativa relevância na reciclagem de nutrientes e na regulação das populações fitoplanctônicas, através do aumento da taxa de consumo destes organismos. Atuam como elo na transferência de energia e matéria orgânica dos produtores primários para os principais consumidores do sistema, incluindo muitas espécies de peixes de interesse comercial (6).

Apesar da reconhecida importância do zooplâncton para os ecossistemas aquáticos, poucos são os estudos realizados com este grupo na extensão da costa brasileira em especial na costa paraense. Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar as mudanças diárias na composição, bem como na densidade, diversidade, equitabilidade, riqueza e distribuição dos copépodos do estuário do Taperaçú.

Material e Métodos

As coletas nictemerais de plâncton ocorreram em uma estação fixa (00º55'06.8" lat. S e 46º44'0" long.W) localizada no canal do estuário do Taperaçú (Fig. 1) em intervalos regulares de 3 horas, durante 24 horas no mês de julho de 2004 (estação seca).

As amostras foram obtidas através de arrastos sub-superficiais com duração de 3 minutos, utilizando uma rede de plâncton cônico-cilíndrica de 300 μm de abertura de malha, 1 m de comprimento e 0,30 m de diâmetro de boca, provida de um fluxômetro para determinar o volume de água filtrada pela rede.

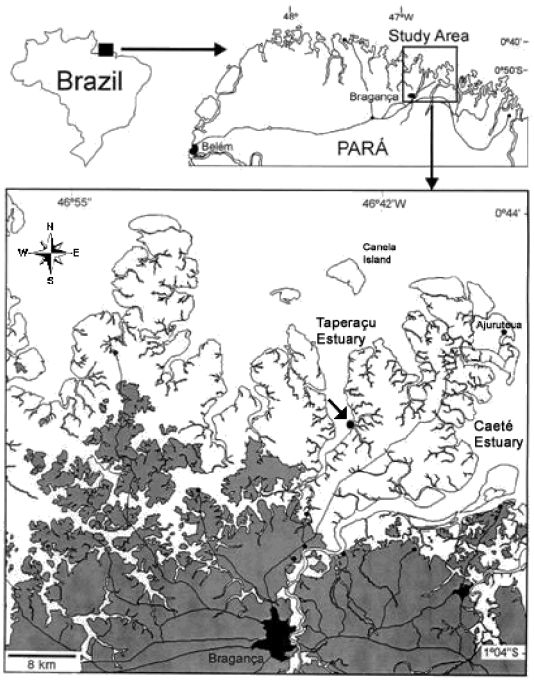


Fig. 1. Mapa mostrando a estação fixa (seta negra) localizada na porção intermediária do estuário do Taperaçú (*Fonte*: Modificado de Souza Filho & Paradella, 2002).

Paralelamente às coletas, foram analisadas amostras de água para a determinação da salinidade superficial, utilizando-se para isto um analisador multi-parâmetro (WTW, Model 304i). A densidade relativa dos copépodos foi determinada a partir da análise das amostras coletadas. Com o intuito de avaliar os possíveis padrões existentes na estrutura da comunidade destes organismos, foram utilizados os seguintes índices ecológicos: índice de diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade e riqueza. Aos dados de densidade foram associados os respectivos valores de salinidade e aplicada a análise de correlação de Spearman (rs).

Resultados e Discussões

Durante o presente trabalho, foi observada uma pequena variação temporal nos valores de salinidade (min.-max.: 27 e 31; média: 29,8). Em virtude de possuir um aporte fluvial bastante reduzido, a dinâmica estuarina do Taperaçú é regida, em grande parte pelo fluxo da água salgada de origem marinha que entra no estuário por ocasião do ciclo das marés (Souza Filho, *pers. comm.*). Desta forma, é possível inferir que a ausência de um aporte fluvial mais acentuado seja um dos fatores condicionantes do baixo gradiente de salinidade verificado neste trabalho. Os organismos foram identificados, quando possível, à nível de espécie, tendo sido registrado um total de 19 *taxa* (Tabela 1).

Tabela 1. Composição faunística dos copépodos referente à amostragem nictemeral realizada em julho de 2004 (estação seca) no estuário do Taperaçú (Pará, Brasil).

Calanoida	*Paracalanus quasimodo* (Bowman, 1971)
Acartia (*Odontacartia) lilljeborgii* (Giesbrecht, 1889)	*Centropages furcatus* (Dana, 1849)
Acartia (Acanthacartia) tonsa (Dana, 1849)	**Cyclopoida**
Acartia (copepodito)	*Oithona* sp 1.
*Pseudodiaptomus marshi (*Wright, 1936)	*Oithona* sp 2
Pseudodiaptomus richardi (Dahl, 1894)	**Harpacticoida**
Pseudodiaptomus acutus (Dahl, 1894)	**Poecilostomatoida**
Pseudodiaptomus sp.	*Corycaeus amazonicus* (Dahl, 1894)
Pseudodiaptomus (copepodito)	*Corycaeus (Corycaeus) speciosus* (Dana, 1849)
Subeucalanus pileatus (Giesbrecht, 1888)	**Copepoda Parasita**
Labidocera fluviatilis (Dahl, 1894)	Copepoda (nauplius)

As espécies *Pseudodiaptomus marshi* e *Acartia (Odontacartia) lilljeborgii* foram as mais representativas do ponto de vista numérico (Fig. 2). No estuário do Taperaçú, a salinidade constitui um fator importante na regulação da densidade e distribuição destas espécies. Neste ambiente, foi observado correlação negativa significativa entre entre a salinidade e a densidade de *P. marshi* (rs = -0,75; N = 8; t(N-2) = -2,75; p<0,05), o que traduz sua preferência por ambientes com baixos teores de salinidade, como reportado para outros estuários da costa brasileira (7; 8). Fato contrário foi observado para *A. lilljeborgii* (rs = 0,76; N = 8; t(N-2) = 2,86; p<0,05).

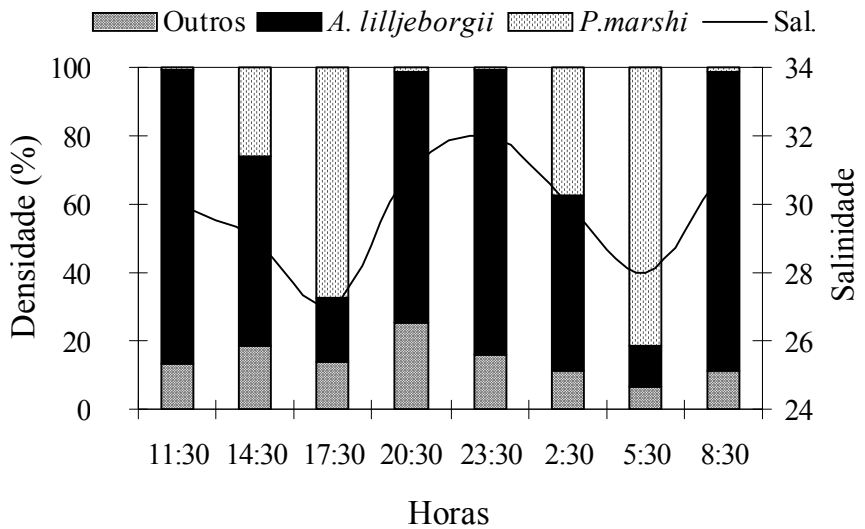


Fig. 2. Série de dados temporais (24 h.) registrados para a salinidade e densidade relativa das principais espécies de copépodos durante a estação seca (julho de 2004) no estuário do Taperaçú.

As variações temporais da diversidade (min.-max.: 0,8 e 1,7 bits.ind^{-1}; média: 1,2 bits.ind^{-1}), equitabilidade (min.-max.: 0,2 e 0,5; média: 0,3) e riqueza (min.-max.: 10 e 14; média: 11,8) podem ser observadas na Fig. 3. No estuário do Taperaçú, tais variações são ocasionadas principalmente pelas interrelações dos parâmetros hidrológicos (*e.g.* salinidade e ciclo das marés) com as diferentes espécies de copépodos (Magalhães, *umpubl. data*). Segundo (9), as mudanças no regime das marés constituem o principal fator responsável pelo controle da dinâmica do plâncton estuarino.

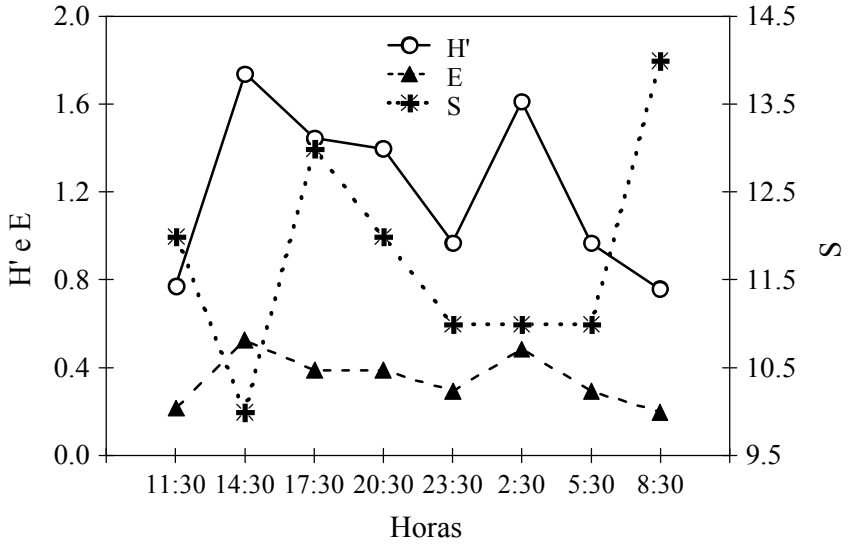


Fig. 3. Variação temporal (24 h.) dos índices ecológicos (riqueza, diversidade e equitabilidade) registrados durante a estação seca (julho de 2004) no estuário do Taperaçú.

Conclusões

Para o presente trabalho, foi observado uma pequena variação temporal nos valores de salinidade, ocasionada essencialmente pelo reduzido aporte fluvial do Taperaçú. Os Calanoida *P. marshi* e *A. lilljeborgii* foram as espécies numericamente dominantes ao longo de todo o período de estudo, tendo suas distribuições e ocorrências controladas pela salinidade. No estuário do Taperaçú, as oscilações observadas para os índices ecológios, durante a estação seca, foram possivelmente condicionadas às flutuações dos parâmetros hidrológicos. Contudo, este padrão deve ser melhor avaliado, através do estudo dos demais períodos sazonais (transição seco-chuvoso; chuvoso; transição chuvoso-seco).

Referências

[1] **Day**, **J.W.**; **Hall**, **C.A.S.** & **Kemp**, **W.M.**, 1989. *Estuarine Ecology*. New York, John Wiley & Sons, 558pp.

[2] **Paranaguá**, **M.N.**; **Nascimento**, **D.A.** & **Macedo**, **S.J.**, 1979. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. II. Distribuição do zooplâncton no estuário do rio Igarassu. *Trabalhos Oceanográficos, Universidade Federal de Pernambuco*, **14**: 65-92.

[3] **Omori**, **M.** & **Ikeda**, **T.**, 1984. *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. New York, John Wiley & Sons, 332pp.

[4] **Sankarankutty**, **C.**; **Oliveira**, **J.E.L.**; **Cunha**, **K.M.F.**; **Silva**, **A.C.C.** & **Barroca**, **E.V.G.**, 1995. Further observations on zooplankton of the Potengi Estuary (Natal, Rio Grande do Norte, Brazil) with special reference to the larvae of Brachyura (Crustacea, Decapoda). *Revista Brasileira de Zoologia*, *12*(2): 273-301.

[5] **Gómez-Gutiérrez**, **J.**; **Palomares-García**, **R.**; **De Silva-Dávila**, **R.**; **Carballido-Carranza**, **M.A**. & **Martínez-López**, 1999. Copepod daily egg production and growth rates in Bahía Magdalena, México. *Journal of Plankton Research*, *21*(12): 2227-2244.

[6] **Parsons**, **T.R.**; **Takahashi**, **M.** & **Hargrave**, **B.**, 1984. *Biological Oceanographic Processes*. Pergamon Press, Oxford, 332pp.

[7] **Peres**, **A.C.**, 1999. *A comunidade zoolânctônica em um canal de maré no estuário do Rio Caeté, Bragança (Pará, Brasil)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 121p.

[8] **Silva**, **T.A.**, **Neumann-Leitão**, **S.**, **Schwamborn**, **R.**, **Gusmão**, **L.M.O.** & **Nascimento-Vieira**, **D.A.,** 2003. Diel and seasonal changes in the macrozooplankton community of a tropical estuary in Northeastern Brazil. *Rev. Bras. Zool.*, *20*(3): 439-446.

[9] **Grindley**, **J.R.**, 1984. The Zooplankton of Mangrove Estuaries, 79-87 pp. *In*: **Por**, **F.D.** & **Dor**, **I.** (eds). *Hidrobiology of the Mangal*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague: Dr. W Junk Publishers.

SELETIVIDADE NA CAPTURA DE NEONATOS DE *RHIZOPRIONODON LALANDII* POR PESCADORES ARTESANAIS DO RIO DE JANEIRO

[1]Andrade, A.C.; [2]Silva-Junior, L.C.; [3]Vianna, M.

[1,2,3]Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Marinha, Av. Brigadeiro Trompowski, s/n, Ilha do Governador, Sala A1-081, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21949-900
1 – deandradeac@globo.com

Palavras Chave: Rio de Janeiro, *Rhizoprionodon*, seletividade, embriões, recrutamento.

Introdução

Um dado importante de ser obtido quando se pretende gerenciar de uma forma sustentável uma pescaria é o C_r, ou seja, o comprimento de recruta, com o qual o peixe passa a ser vulnerável a determinadas artes de pesca. Este comprimento geralmente é posterior ao C_0 (comprimento de nascimento) e este intervalo corresponde à fase da vida não explorada pela pescaria (1). No caso de elasmobrânquios, onde o neonato já apresenta um tamanho considerável, o C_0 pode ser igual ao C_r, o que representa um agravante a sustentabilidade, já que o período de vida sem a ação da mortalidade por pesca é nulo. Na área trabalhada neste estudo a captura pesqueira ocorre basicamente pelo uso de redes de emalhe, que por ser uma arte de pesca passiva tem a seletividade representada pelo somatório da probabilidade do encontro (o individuo estar presente na área) pela probabilidade de ser capturado por esse encontro. Logo, a chance de um peixe recém nascido ser capturado pelo emalhe é proporcional ao tamanho dele ao nascer e $C_0 = C_r$ (1).

Materiais e Métodos

No período entre outubro de 2003 e setembro de 2004, o desembarque do pescado capturado pelos pescadores artesanais da Associação de Pescadores do Recreio dos Bandeirantes (APREBAN), com sede na Praia do Pontal (Figura 1), no município do Rio de Janeiro, foi monitorado continuamente duas vezes por semana, totalizando 99 amostragens.



Figura 1 - A: Sede da APREBAN (RJ); B: Barco com as redes utilizadas na pesca

Todos os elasmobrânquios desembarcados foram identificados com auxílio de chaves específicas (2), medidos o comprimento total (CT, cm), pesados o peso total (PT, g) e tiveram seus sexos determinados com base na presença ou ausência dos clásperes (estrutura copulatória presente junto à nadadeira pélvica, apenas nos machos). Quando possível, os indivíduos eram categorizados em neonatos, jovens ou adultos. A determinação da categoria "neonato" foi feita mediante a presença da marca ventral do cordão vitelínico entre as nadadeiras peitorais. No chamados "jovens", essa marca já não era visível, mas os machos ainda não apresentavam o clásper completamente calcificado (avaliado manualmente levando em conta a flexibilidade da estrutura) e as fêmeas não possuíam o aparelho reprodutor completamente diferenciado (avaliação dependente da análise interna). Os machos adultos foram identificados por possuírem clásperes rígidos e que, geralmente, ultrapassavam a extremidade posterior das nadadeiras pélvicas. As fêmeas adultas eram identificadas mediante uma abertura ventral e visualização de óvulos, ovos ou embriões no sistema reprodutor.

Os embriões foram coletados, durante as amostragens, sempre que a logística permitiu, e também foram separados pelos próprios pescadores durante outros dias e entregues à equipe de campo nos dias de amostragem. Esses animais foram, então, levados ao laboratório onde foram medidos (CT-cm), pesados (PT –g) e seus sexos identificados (Figura 2).

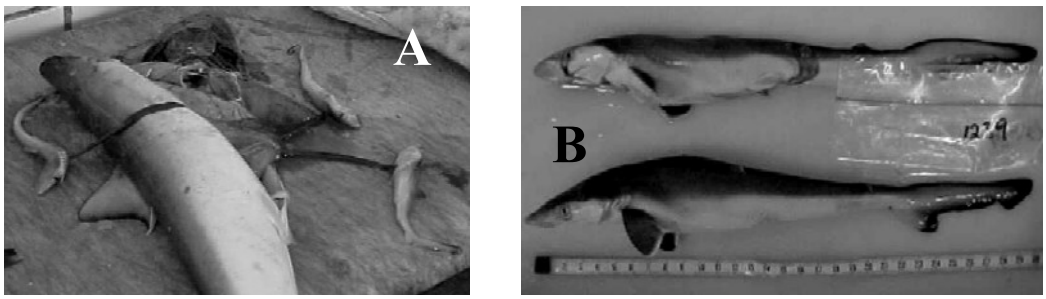


Figura 2 - A: Fêmea de *Rhizoprionodon lalandii* aberta, mostrando os embriões ainda presos ao cordão umbilical; B: Embriões sendo medidos no Laboratório

Resultados e Discussão

Durante um ano de amostragem, foram coletados 73 embriões de *Rhizoprionodon lalandii* (Elasmobranchii, Carcharhinidae) e analisados 500 neonatos dessa mesma espécie. Também foram amostrados jovens e adultos de *R. lalandii* e indivíduos de outras 27 espécies de elasmobrânquios, mas estes não serão abordados neste trabalho.

Os neonatos foram capturados principalmente por redes de emalhe (ou espera) confeccionadas com malhas de fio monofilamento de nylon 0,50 mm, com distâncias entre nós adjacentes variando de 35 a 60 mm. Os embriões foram retirados diretamente do útero das mães que foram, por sua vez, capturadas usando redes similares, mas com malhas chegando a 110 milímetros, entre nós adjacentes.

Dentre os 73 embriões coletados, 35 eram fêmeas e 37 eram machos (um indivíduo estava com a região da pélvica cortada e não foi possível identificar o sexo), resultando, portanto em uma razão sexual de 1:1. Os neonatos também apresentaram a mesma razão sexual (273 fêmeas e 227 machos).

Os embriões analisados estavam em diferentes estágios de desenvolvimento. O menor embrião media 19 centímetros e o maior 33 centímetros. Segundo a literatura, *R. lalandii* nasceria por volta de 33 centímetros, o que indica que esses embriões maiores estariam a termo e prontos para nascer (2).

O menor neonato capturado mediu 39 cm e o maior 58 cm. O intervalo de comprimento não amostrado de *R. lalandii* pode indicar uma seletividade do petrecho utilizado pelos pescadores do Recreio dos Bandeirantes, que não capturariam os indivíduos recém-nascidos de CT entre 32 e 39 cm. A figura 3 mostra a estrutura de comprimento total de embriões (representados pela primeira moda) e neonatos (representados pela segunda moda) de *R. lalandii,* assim como o intervalo entre as duas modas.

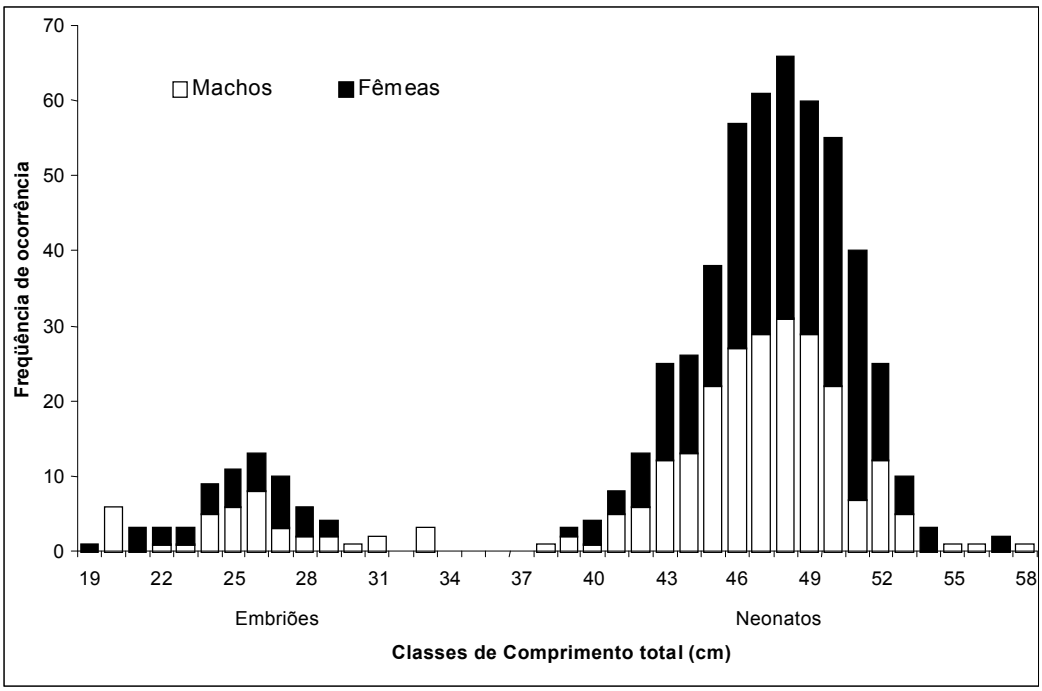


Figura 3 - Estrutura em comprimento total dos embriões e neonatos de *Rhizoprionodon lalandii,* capturados pelos pescadores artesanais da Associação de Pescadores do Recreio dos Bandeirantes (RJ).

Outros estudos com *R. lalandii*, no entanto, obtiveram resultados distintos: Em Pedra de Guaratiba (RJ), capturou-se neonatos de 34 cm uma área adjacente à área de estudo do presente trabalho, usando redes de emalhe, com malhas variando de 30 a 200 mm entre nós adjacentes (3). No litoral sul de São Paulo capturou-se animais ainda menores, chegando a 30 cm de comprimento total, empregando-se redes de espera, com malhas entre 35 e 70 mm, entre nós adjacentes (4). A utilização pelos pescadores da APREBAN de redes com malhas com um ou meio centímetro menores, que os outros estudos, pode ser um indicativo que o petrecho realmente esteja excluindo os neonatos de menor porte.

Outra hipótese possível seria que os neonatos recém paridos não estariam disponíveis a captura na área de pesca da APREBAN. Entretanto a presença de neonatos de maior porte, indivíduos jovens e fêmeas grávidas com embriões a termo, nessa mesma área contradizem essa possibilidade. É importante ressaltar, que os indivíduos categorizados como neonatos nesse trabalho, não apresentaram cicatrizes de cordão vitelínico abertas ou sangrando, como relatado para o litoral de São Paulo (4). Todas as cicatrizes, apesar de muito aparentes, já estavam fechadas, o que levanta a possibilidade de os chamados "neonatos" desse estudo sejam, na verdade, jovens.

Aspectos da biologia de neonatos não é um assunto muito conhecido. Apesar da lacuna no conhecimento estudos disponíveis sobre a alimentação de *R. lalandii* (5) indicam o aumento da seletividade alimentar à medida que o animal se desenvolve, com os neonatos sendo mais generalistas na dieta que os adultos. Mas tal resultado não nos ajuda a justificar a ausência dos neonatos de menor porte.

A sazonalidade do emprego dos petrechos pelos pescadores do Recreio dos Bandeirantes também pode ajudar a esclarecer a ausência desses recém-nascidos da captura. Os neonatos considerados neste estudo foram capturados principalmente entre outubro de 2003 e abril de 2004, quando os pescadores estavam utilizando redes com malhas menores (35-60 mm), próximas ao fundo, visando a captura desses indivíduos e da corvina, *Micropogonias furnieri*. Os adultos, incluindo as fêmeas grávidas, foram capturados a partir de abril, até setembro de 2004, por redes de malhas maiores (60-110mm), ainda próximas ao fundo, objetivando a captura desses animais de maior porte e dos linguados (Pleuronectiformes). Durante esse mesmo período, foram capturadas fêmeas grávidas e recém-paridas (cloaca distendida, com hematomas e o útero flácido), essas últimas aparecendo principalmente a partir de julho. Assim sendo, os neonatos paridos por essas fêmeas estariam na área de pesca da APREBAN, durante esse mesmo período, mas como os pescadores estavam empregando redes maiores, visando os adultos, esses indivíduos menores não foram capturados por não emalharem nessas redes.

Conclusão

O comprimento de recrutamento de *Rhizoprionodon lalandii* no Recreio dos Bandeirantes (RJ) difere do seu comprimento de nascimento devido a uma conjunção de fatores. Apesar dos pescadores utilizarem redes com malhas reduzidas o suficiente para capturar neonatos, eles não as empregam no momento em que esses indivíduos encontram-se mais disponíveis na região, pois visam a captura dos peixes adultos, presentes na área durante o mesmo período do ano. Quando os exemplares adultos se deslocam da área, os pescadores passam a utilizar redes com malhas menores, porém, nesse momento, os neonatos estão maiores e apresentam-se na forma de jovens (com mais de 39 cm de CT), com a cicatriz do cordão vitelínico já completamente fechada, apesar de aparente.

Referências

[1] **Sparre, P.; Venema, S.C.** 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1: Manual. FAO Documento técnico sobre as pescas, No. 306/1, Rev. 2., FAO. Roma 404pp.

[2] **Gadig, O.B.F.** 2001. Tubarões da costa brasileira. Tese de Doutorado. Rio Claro. 291pp.

[3] **Ferreira, B.P.** 1988. Ciclo reprodutivo de *Rhizoprionodon lalandei* (Valenciennes) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey) (Selachii, Carcharinidae) na região de Barra de Guaratiba, RJ. Anais da Academia Brasileira de Ciência, 60. pp. 91-101.

[4] **Motta, F.S.** 2001. A pesca artesanal e a reprodução de *Rhizoprionodon lalandii* (Elasmobranchii – Carcharhinidae) no litoral sul do Estado de São Paulo. Tese de Mestrado. Rio Claro. 88pp.

[5] **Lima, G.H.L.; Daros, F.A.; Mazzoleni, R.; Hostim-Silva, M.** 2000. Aspectos da alimentação natural do cação-frango *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1841) (Elasmobranchii, Carcharhinidae) no Município de Barra Velha, Santa Catarina. Notas Técnicas da FACIMAR, 4. Itajaí. pp. 91-96.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CAMARÕES DA FAMÍLIA PENAEIDAE DO ESTUÁRIO DO RIO CAETÉ, LITORAL NORDESTE DO PARÁ

Martinelli, J.M.; Isaac, V.J.
Universidade Federal do Pará – Centro de Ciências Biológicas – Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo dos Recursos Aquáticos – Av. Perimetral, 2651 Terra Firme CEP: 66077-530 Belém (PA)
e-mail: jussara@ufpa.br

Palavras-chave: Abundância, Parâmetros ambientais, *Farfantepenaeus subtilis*, *Litopenaeus schmitti*, *Xiphopenaeus kroyeri*

Introdução

Os camarões da família Penaeidae são considerados como valiosos recursos para a pesca e para a aqüicultura nas regiões tropicais e subtropicais do planeta. Constituem o principal produto pesqueiro brasileiro de exportação, correspondendo a 50% do total exportado em 2002 e 57,2% em 2003 (1).

A pesca de camarão marinho no Pará é baseada na captura dos adultos, em alto mar, quase que totalmente composta por *Farfantepenaeus subtilis* (2). No entanto, podem ser capturadas também, em menor quantidade, as espécies: *Farfantepenaeus brasiliensis*, *Farfantepenaeus notialis* e *Litopenaeus schmitti* (3). Esta pesca abastece principalmente o mercado externo, ao contrário da pesca artesanal efetuada nos estuários paraenses, em que são capturados os juvenis de *F. subtilis*, *L. schmitti* e *Xiphopenaeus kroyeri* principalmente, além dos camarões carídeos, destinada exclusivamente ao mercado regional.

Apesar das inúmeras publicações a respeito dos camarões peneídeos em todo o mundo, raros são os trabalhos sobre o ciclo de vida das espécies que compõem esta família foi desenvolvido no litoral paraense. O objetivo deste trabalho foi estimar a abundância de camarões peneídeos em relação aos meses do ano e aos fatores abióticos, bem como verificar a distribuição destes organismos em relação a diferentes locais (canal-de-maré, praia arenosa, canal principal) do estuário do rio Caeté, Bragança (Pará).

Material e Métodos

O estuário do rio Caeté é recortado por vários canais-de-marés, cuja dinâmica é influenciada principalmente pelas marés semi-diurnas e pela pluviosidade. Foram selecionados três regiões distintas para a execução deste trabalho, totalizando 5 locais de coleta: canal principal (CP_1, CP_2 e CP_3), canal de maré (CM) e praia arenosa (PA). Amostras mensais do meroplâncton e dos camarões jovens e adultos em todos os locais foram coletadas no período de abril/2000 a abril/2001 durante a lua cheia.

A abundância dos camarões adultos foi determinada através do índice de captura por unidade de área (CPUA) e densidade (ind./1000m^2) em relação aos meses e aos locais de coleta.

A análise multi-dimensional de similaridade (MDS) foi usada para representar a similaridade entre as espécies de camarões peneídeos do estuário do Caeté através da distância plotada em um gráfico de duas dimensões. Com o intuito de comparar a densidade e a CPUA entre diferentes condições, foram efetuadas análises de variância (ANOVA) utilizando, separadamente, as variáveis independentes: locais, meses de coleta, períodos diurno e noturno, e os fatores abióticos (temperatura, salinidade, teor de oxigênio e pH). Nos casos em que os resultados da ANOVA foram significativos utilizou-se o Teste de *Tukey* para determinar quais médias diferiam significativamente ao nível de significância de 0,01.

Resultados e Discussões

A temperatura variou de 26 (praia) a 36°C (canal principal). A menor salinidade foi de 6 (praia) e a maior de 36 (canal principal), sendo que a média foi aumentando no sentido canal-de-maré, praia, canal principal. O oxigênio dissolvido variou de 4 (canal-de-maré) a 8,9 (praia), sendo a menor média obtida 5,47 mg/L (canal-de-maré) e a maior 7,7 mg/L (canal principal). O menor valor de pH foi registrado no canal-de-maré (5,5) e o maior (8,9) no canal principal. As maiores flutuações de temperatura ocorreram nos canais principais, enquanto que a flutuação da salinidade foi maior no canal-de-maré e na praia arenosa.

Quando as médias dos fatores abióticos são representadas em função dos meses de coleta fica evidente a diminuição da salinidade em todos os locais de coleta nos meses mais chuvosos (janeiro a maio) devido ao grande aumento das descargas de água doce na região. Os valores de temperatura, teor de oxigênio e pH foram praticamente constantes através do ano, uma situação típica dos ambientes tropicais. Somente a temperatura no mês de novembro aumentou bastante, chegando a atingir 35ºC, principalmente nos canais principais, em função de uma seca prolongada neste período.

A análise de *cluster*, de MDS e posterior correlação dos resultados com uma análise de correlação canônica mostrou-se sensível às relações entre a abundância dos camarões com os fatores abióticos do rio Caeté durante o período de estudo (Fig. 1). A dimensão 1 (eixo X) da Fig. 1 apresenta correlação negativa com a salinidade e a dimensão 2 (eixo Y) com a densidade, ambas negativamente correlacionadas e significativas (P<0,01).

Os quadrantes 1 e 2 (Fig. 1) representam a época popularmente conhecida como "verão" local (novembro a janeiro). No quadrante 1 concentram-se amostras de alta densidade e alta salinidade de *F. subtilis* e *L. schmitti* (quadrante 1). No quadrante 2 situaram-se as amostras de *X. kroyeri*, que foram coletadas em baixa densidade nos períodos de alta salinidade (quadrante 2). No quadrante 3 figuram todas as espécies coletadas no "inverno", com baixa densidade e baixa salinidade, enquanto que no quadrante 4 estão representados os camarões *L. schmitti* coletados em alta densidade em abril/2000.

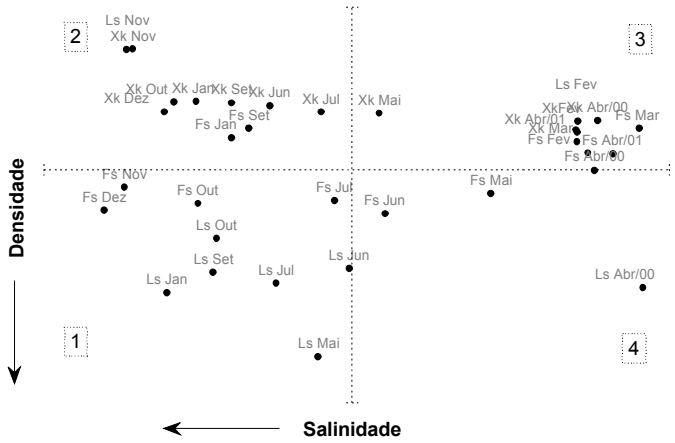
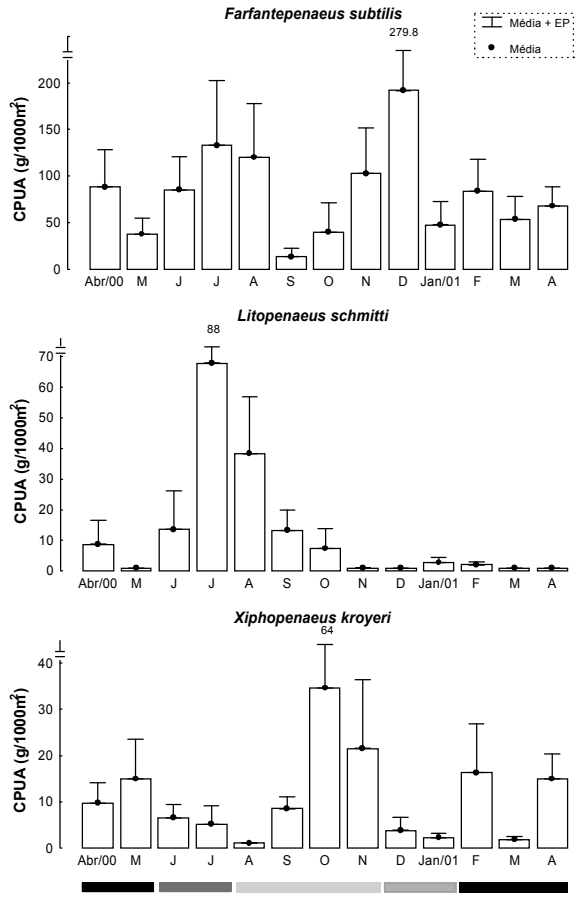


Fig. 1 – Escala multi-dimensional (MDS) baseada na abundância (Densidade e CPUA) das espécies de camarões peneídeos do estuário do Caeté, no período de abril/00 a abril/01. Fs = *Farfantepenaeus subtilis*, Ls = *Litopenaeus schmitti*, Xk = *Xiphopenaeus kroyeri*. As setas indicam o sentido em que há a tendência crescente dos fatores especificados.



A abundância dos camarões no estuário do rio Caeté variou tanto espacial quanto temporalmente. Porém, esta variação foi diferente entre as espécies. *F. subtilis* teve uma captura por unidade de área (CPUA) máxima de 1508 g/1000m^2, *L. schmitti* de 288 g/1000m^2 e *X. kroyeri* de 491 g/1000m^2. A CPUA média das três espécies foram significativamente maiores no período noturno (P<0,01).

As médias de captura (CPUA g/1000m^2) de *F. subtilis* e *X. kroyeri* não diferiram significativamente em relação aos meses de coleta, porém diferiram entre si (Fig. 2). Somente para *L. schmitti* os meses do ano tiveram influência na captura, sendo mais abundantes em julho de 2000 (estação de transição chuvosa para seca).

F. subtilis e *X. kroyeri* diferiram significativamente (P<0,01) em relação aos locais em que foram coletadas, sendo a primeira mais abundante no canal-de-maré e a segunda nos locais do canal principal 1 e 2. Por sua vez, para *L. schmitti* os locais não tiveram influência significativa na captura.

Fig. 2 – Variação das médias da CPUA de *F. subtilis*, *L. schmitti* e *X. kroyeri* entre abril/00 a abril/01 no estuário do rio Caeté. A CPUA está representada em diferentes escalas para as diferentes espécies. Estações climáticas (■ = chuvosa, ■= transição chuvosa/seca, ■ = seca, ■ = transição seca/chuvosa).

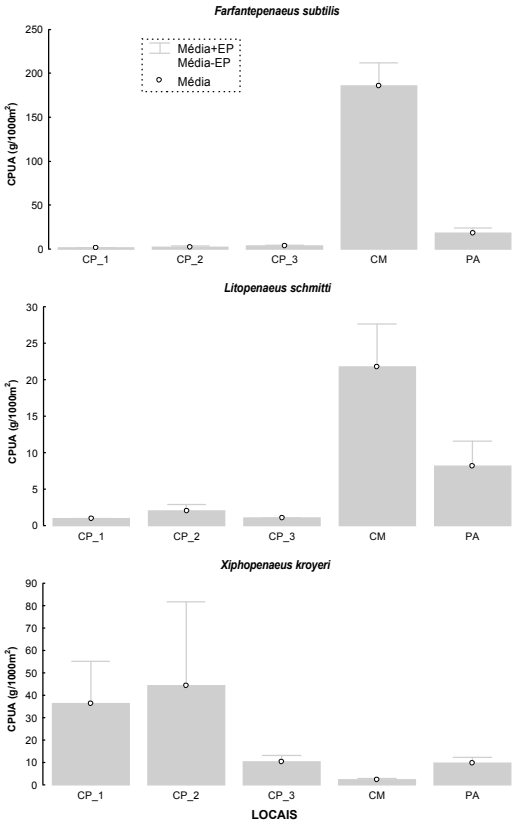


Fig. 3 – Variação das médias da CPUA de *F. subtilis*, *L. schmitti* e *X. kroyeri* em cinco ambientes estuarinos. CP_1 = Canal principal 1, CP_2 = Canal principal 2, CP_3 = Canal principal 3, CM = Canal-de-maré (Furo Grande), PA = Praia arenosa (Ajuruteua), EP = Erro padrão. A CPUA está representada em diferentes escalas nas diferentes regiões.

A maior variabilidade ambiental ocorreu entre as estações climáticas do ano, o que resultou em diferenças sazonais marcantes das variáveis entre os períodos de intensa pluviosidade (fevereiro a maio) e de estiagem.

L. schmitti é influenciada pelas estações do ano (maior captura em julho), pelo período (mais abundante à noite) e pela salinidade (densidade e CPUA mais elevadas quando a salinidade é mais elevada). *F. subtilis* e *X. kroyeri* também foram significativamente mais abundantes durante o período noturno. *F. subtilis* foi mais abundante no canal-de-maré e *X. kroyeri* nos canais principais, o que pode estar relacionado ao fato da primeira espécie permanecer na região mais interna para alimentar-se quando jovem (ciclo de vida típico do gênero "*Penaeus*"), ao passo que *X. kroyeri* é uma espécie que ocupa preferencialmente a região costeira (tanto na fase juvenil como também na fase adulta), não se deslocando em maiores quantidades para os canais-de-maré quando a salinidade é mais baixa que na região costeira. Da mesma forma que para *L. schmitti*, a salinidade foi o fator abiótico mais correlacionado com a abundância das espécies (correlação positiva). Períodos em que a salinidade da água é diminuída, em função do aumento das chuvas e conseqüente aumento na descarga fluvial dos rios próximos ao estuário, são praticamente inviáveis para os camarões peneídeos, que quando estão presentes, estão em baixa densidade.

Conclusões

O recrutamento de camarões jovens no estuário varia tanto espacial quanto temporalmente, bem como difere entre as espécies. A salinidade foi o fator mais correlacionado com a abundância das espécies, sendo que as maiores capturas estiveram associadas a maiores teores de salinidade. O estuário do rio Caeté funciona como um criadouro natural para os camarões das espécies *F. subtilis*, *L. schmitti* e *X. kroyeri*.

Referências

[1] **IBAMA, 2004.** *Estatística da pesca 2003, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, DIFAP/CGREP, 137p.

[2] **Isaac, V.J.; Dias Neto, J. & Damasceno, F.G.** 1992. *Biologia, dinâmica de populações e administração pesqueira do camarão rosa Penaeus subtilis da região norte do Brasil.* IBAMA, Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca. 1, 187p.

[3] **Villegas, L. & Dragovich, A**. 1984. The Guianas-Brazil shrimp fishery, its problems and management aspects. *In*: *Penaeid shrimps: their biology and management*. Gulland, J.A. & Rothschild, B.J. (Eds). Fishing News Books, Farnham, Surrey, England,. p: 60-70. 308p.

[4] **Isaac, V.J.; Dias, A.C.L.** 2001. Variabilidade anual e sazonalidade da pesca industrial de camarão rosa no litoral norte do Brasil. Resumos da Jornada do grupo de pesquisa em recursos pesqueiros da UFPA, v. 1, p. 15.

Apoio financeiro

Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, *WWF*, *PROINT-2001/UFPA*, e *CAPES.*

BIOLOGIA REPRODUTIVA E RECRUTAMENTO DOS CAMARÕES *FARFANTEPENAEUS SUBTILIS* E *XIPHOPENAEUS KROYERI* (DECAPODA, PENAEIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO CAETÉ, COSTA NORTE DO BRASIL

Martinelli, J.M.; Isaac, V.J.
Universidade Federal do Pará – Centro de Ciências Biológicas – Av. Perimetral, 2651 Terra Firme CEP: 66077-530 Belém (PA)
e-mail: jussara@ufpa.br

Palavras-chave: Período reprodutivo, L_{50}, Ciclo de vida

Introdução

A sazonalidade da reprodução dos camarões peneídeos e o padrão de recrutamento de suas pós-larvas no manguezal podem estar relacionados principalmente às características climáticas e hidrológicas de cada região (1), bem como à biologia da espécie. Na situação mais freqüente, as espécies da família Penaeidae apresentam uma reprodução contínua, porém com uma ou duas épocas de maior intensidade reprodutiva (2), seguida(s) por uma ou duas épocas de maior intensidade no recrutamento das pós-larvas nos estuários (3). Este trabalho teve como objetivo investigar o período de recrutamento dos camarões Penaeidae no estuário do rio Caeté, bem como estimar o tamanho no qual 50% da população atinge a maturidade sexual (L_{50}).

Material e Métodos

Mensalmente, entre abril/2000 a abril/2001 foram coletados camarões peneídeos no estuário do rio Caeté, Bragança (PA), litoral norte brasileiro, por meio de arrastos com rede de portas, puçá e malhadeira, para a coleta dos juvenis e recém-adultos) e rede de plâncton, malha de 300 μm, para a coleta das pós-larvas. As amostras foram obtidas em três regiões distintas: canal-de-maré, praia arenosa e canal principal do estuário. Para a estimativa do período reprodutivo foram analisados os estádios de maturação das gônadas das fêmeas, com base na descrição dos estádios de desenvolvimento do ovário, através de metodologia modificada (4). Também foi possível a identificação dos estádios de maturação das gônadas dos machos, com base na descrição dos estádios de desenvolvimento dos ductos espermáticos. Após o agrupamento dos indivíduos em classes de tamanho do comprimento da carapaça (CC), em mm, foi plotada em um gráfico de freqüência acumulada a porcentagem das fêmeas e dos machos com gônadas desenvolvidas em relação ao comprimento. Por extrapolação gráfica, determinou-se o comprimento médio no qual 50% (L_{50}) das fêmeas, dos machos e dos sexos agrupados atingiram a maturidade sexual.

Resultados e Discussões

O início da maturação sexual parece ocorrer em tamanhos diferentes entre as três espécies de camarões (*F. subtilis*, *L. schmitti* e *X. kroyeri*). Os machos atingem a maturidade sexual em tamanhos menores do que as fêmeas (Fig. 1).

Os camarões imaturos *F. subtilis* tiveram maior ocorrência no mês de setembro e, posteriormente, nos meses de janeiro a abril. Baixa freqüência de machos e raras fêmeas foram encontradas com estádio de maturação desenvolvido. Dois picos de freqüência de *F. subtilis* ocorreram com gônadas em repouso, um primeiro entre maio a agosto e um segundo entre outubro/00 a janeiro/01, para machos e fêmeas. Grande número de camarões com gônadas em repouso e baixa freqüência de recém-adultos com gônadas desenvolvidas foram encontrados para esta espécie. A desova provavelmente ocorre no 1° e no 3° trimestres do ano. Fêmeas adultas de *L. schmitti* não foram coletadas no estuário. A ocorrência dos poucos exemplares limitou-se aos camarões imaturos principalmente em agosto e setembro/00 e, aos camarões em estádio de repouso, em setembro e outubro para fêmeas e machos, respectivamente. A presença de machos desenvolvidos entre abril/00 e julho pode ser indício da época de desova desta espécie. *X. kroyeri* parece alternar a maior ocorrência dos diversos estádios gonadais ao longo do ano. Os camarões imaturos presentes em maior freqüência principalmente entre julho e agosto parecem estar em desenvolvimento no mês de setembro e desenvolvido entre novembro a abril, permanecendo neste estádio mais tempo no estuário do rio Caeté do que o camarão *F. subtilis* que é praticamente ausente nesta região durante esta fase do desenvolvimento. As prováveis épocas de desova foram julho (menor intensidade) e novembro a abril (maior intensidade).

O valor de L_{50} encontrado para *F. subtilis* (21 mm CC) é inferior ao estabelecido por (3) – 25 mm CC – provavelmente em função da pequena quantidade de indivíduos com gônadas desenvolvidas, coletados no estuário do rio Caeté.

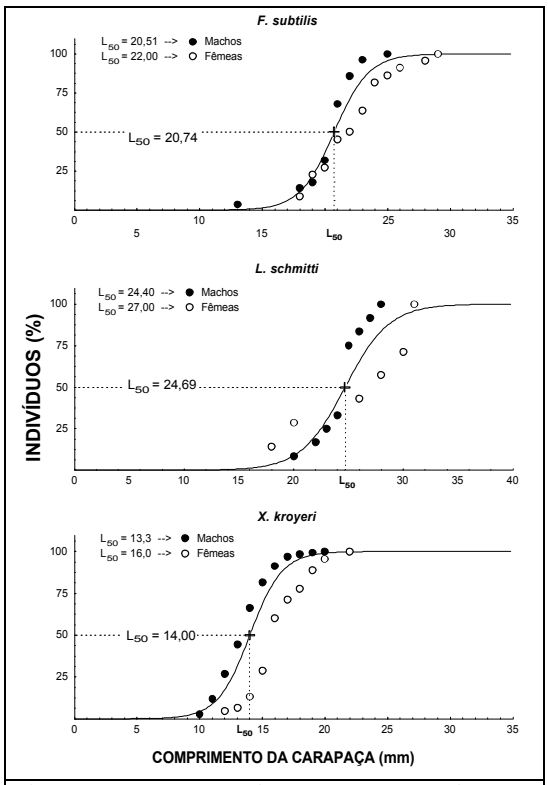


Fig. 1 – Porcentagem dos camarões peneídeos em relação ao estádio gonadal dos camarões adultos (estágios "em desenvolvimento" e "desenvolvido" agrupados) no período de abril/00 a abril/01, (● machos, **O** = fêmeas, / = machos e fêmeas).

Os valores de L_{50} obtidos para *L. schmitti* estão em concordância com aqueles estimados para esta espécie em vários locais do litoral nordeste (5). O L_{50} estimado para a população de *X. kroyeri* do Caeté está de acordo com aquele encontrado por (6; 7) para o camarão-sete-barbas do litoral paulista.

O recrutamento de camarões no estuário demonstrou variações espaciais e temporais, e diferentes padrões dependendo de cada espécie. O recrutamento dos camarões juvenis ocorre várias vezes no estuário (Fig. 2 e 3), com duas coortes ao ano, dependendo da espécie considerada. Algumas coortes foram mais fortes e predominantes.

Embora tenha havido a entrada de jovens em setembro/00 e fevereiro/01, não foi possível observar coortes de *L. schmitti,* pelo pequeno número de indivíduos coletados durante a execução deste trabalho.

Os jovens de *F. subtilis* (provenientes da desova de março e setembro no mar aberto) estão no estuário principalmente nos meses de julho e janeiro, respectivamente (Fig. 2). Um recrutamento de jovens, com média de 12,79 mm CC apareceu no estuário em janeiro de 2001, atingiu 16,00 mm em fevereiro, chegando em abril de 2001 com 21,83 mm (Fig. 2A).

Estes jovens parecem sair do estuário nos meses de junho e julho. A média de crescimento nestes quatro meses foi de 3,06 mm CC ao mês, com desvio padrão de 0,21. Assim, as pós-larvas nascidas entre novembro e dezembro, serão recrutadas como jovens ao estuário a partir de janeiro, permanecendo de 6 a 7 meses no estuário, quando migram ao mar aberto onde provavelmente se reproduzirão entre agosto e outubro, e o ciclo de vida tem então continuidade.

Um segundo recrutamento de camarões jovens de *F. subtilis*, mais fraco que o primeiro ocorreu em julho (15,83 mm), tendo em agosto em média 21,50 mm, em outubro 25,17 mm, chegando em dezembro com 30,50 mm quando os indivíduos saem do estuário (Fig. 2B). Apesar de ser uma coorte de menor abundância, ela apresenta a maior média de crescimento no estuário (3,39 ± 0,64 mm CC ao mês). Então, os indivíduos que se reproduzem no mar aberto entre janeiro e abril, produzem larvas que vão se desenvolvendo enquanto vão sendo carregadas pelas correntes para a região estuarina, entre abril e junho. A partir de julho os jovens começam a ser capturados nos estuários. A permanência desta coorte nos estuários é em torno de 6 meses, sendo que em dezembro os recém-adultos começam a migrar para o mar aberto, dando continuidade ao ciclo de vida.

Duas coortes foram identificadas para *X. kroyeri* (Fig. 3). A primeira coorte (Fig. 3A) a entrar no estuário foi a de abril/00, com 4,35 mm CC. Ela passa por maio (8,03 mm) e setembro (13,24) até chegar em novembro com 15,30 mm CC, obtendo um crescimento médio de 2,00 mm CC ao mês. A saída destes jovens provavelmente tenha ocorrido em dezembro, ou seja, eles permaneceriam aproximadamente oito meses no estuário. Com uma taxa de crescimento médio de 1,76 (± 0,58) mm CC no mês, a segunda coorte aparece em novembro com 7,30 mm, passando em janeiro (12,16 mm), março (15,00 mm) e abril (16,44 mm), e saindo do estuário em maio, após sete meses (Fig. 3B).

Conclusões

As espécies estudadas apresentaram valores distintos de L_{50}. Foi possível observar que os machos atingem a maturidade sexual num tamanho inferior ao das fêmeas. Os camarões peneídeos apresentam diferentes estratégias de ocupação da região do estuário do rio Caeté. Isto é reforçado pelas diferentes estratégias reprodutivas, que faz com que os indivíduos adultos migrem para o mar aberto em diferentes épocas do ano. *L. schmitti* ocorreu com maior freqüência no estuário nos meses de junho a setembro, com presença de machos com gônadas desenvolvidas em abril, maio e julho.

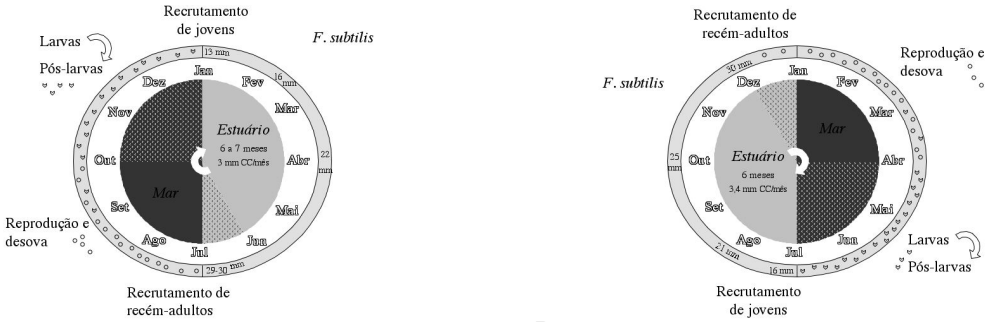


Fig. 2 – Representação esquemática das duas gerações de *F. subtilis*. A – coorte de setembro, B – coorte de março. Região pontilhada indica época estimada de migração.

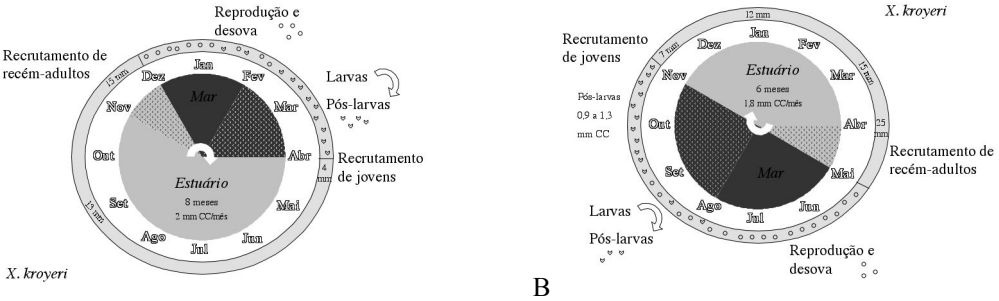


Fig. 3 – Representação esquemática das duas gerações de *X. kroyeri*. A – coorte de janeiro, B – coorte de julho. Região pontilhada indica época estimada de migração.

Com base no número de camarões *F. subtilis* com gônadas em repouso aliado à baixa freqüência de recém-adultos com gônadas desenvolvidas pode-se supor que esta espécie migra para outra região quando está pronta para a reprodução (ciclo típico de "*Penaeus*"), o que ocorre provavelmente em dezembro e em junho. Propõe-se que *F. subtilis* e *X. kroyeri* possuem dois picos de reprodução mais intensos por ano, com coortes que se recrutam em épocas distintas.

Referências

[1] **Macintosh, D.J.** 1988. The ecology and physiology od decapods of mangrove swamps. *In*: *Aspects of Decapod Crustacean Biology*, Fincham, A.A. & Rainbow, P.S. (Eds.). *Zoological Society of London*, IV. Series, nº 59, p: 315-341.

[2] **Garcia, S.** 1985. Reproduction, stock assessment models and population parameters in exploited penaeid shrimp populations. *In*: *Proceedings of the Second Australian National Prawn Seminar. Simpson, Halligan, Brisbane, Australia.* Rothlisberg, P.C.; Hill, B.J. & Staples, D.J. (Eds), p: 139-158.

[3] **Isaac, V.J.; Dias Neto, J. & Damasceno, F.G.** 1992. *Biologia, dinâmica de populações e administração pesqueira do camarão rosa Penaeus subtilis da região norte do Brasil.* IBAMA, Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca. 1, 187p.

[4] Pérez-Farfante, I. 1967. A new species and two new subspecies of shrimp of the genus *Penaeus* from Western Atlantic. *Proc. Biol. Soc. Wash.,* 80: 83-100.

[5] **Santos, M.C.F.** 2002. *Biologia populacional e manejo da pesca do camarão branco Litopenaeus schmitti (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no nordeste oriental do Brasil.* Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, 200p.

[6] **Rodrigues, E.S.; Pita, J.B.; Graça-Lopes, R.; Coelho, J.A. & Puzzi, A.** 1993. Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) capturados pela pesca artesanal no litoral do estado de São Paulo. *Bol. Inst. Pesca*, 19: 67-81.

[7] **Fransozo, A.; Costa, R.C.; Pinheiro, M.A.A.; Santos, S. & Mantelatto, F.L.M.** 2000. Juvenile recruitment of the seabob *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidea) in the Fortaleza Bay, Ubatuba, SP, Brazil. *Nauplius*, 8(2): 179-184.

Apoio financeiro

Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, *WWF*, *PROINT-2001/UFPA*, e *CAPES.*

LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA PORTUNIDAE NO ESTUÁRIO DE CURUÇÁ, PARÁ, BRASIL

Nevis, A. B.; Isaac, V. J. & Martinelli, J. M.
Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo dos Recursos Aquáticos, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil. E-mail: abnevis@ufpa.br

Palavras Chave: Brachyura, *Callinectes*, costa Norte

Introdução

A família Portunidae está inserida dentro da infra-ordem Brachyura e é a família da qual todos os siris fazem parte. Os espécimes desta família distribuem-se na costa Atlântica Ocidental, desde a América do Norte até o extremo sul da América do Sul e totalizam mais de 300 espécies (1). Na costa brasileira 20 delas são encontradas, das quais apenas dez ocorrem no litoral paraense: *Callinectes bocourti*, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Callinectes larvatus*, *Cronius ruber*, *Cronius tumidulus*, *Portunus anceps*, *Portunus ordwayi*, *Portunus rufiremus* e *Portunus spinicarpus* (2; 3). As espécies de siris encontradas no Estado do Pará ocorrem em diferentes hábitats, principalmente estuários, praias e águas rasas. Na zona costeira paraense, os siris são capturados artesanalmente e possuem pequena importância econômica (4), mas relevante papel na estrutura da cadeia alimentar do ecossistema costeiro. A contribuição de siris para a pesca extrativista marinha no Pará foi de 22,5 toneladas para um total de 104.705,5 toneladas de pescado em 2002 (5) e de 3 toneladas para um total de 93.305,5 toneladas de pescado em 2003 (6). Apesar da pequena comercialização dos siris na costa norte, nas demais regiões costeiras eles servem como recurso alimentar para a população local, constituindo importante fonte de proteína para os ribeirinhos e comércio local. Com o intuito de contribuir para o conhecimento das espécies de siris que ocorrem na região, este trabalho tem o objetivo de realizar o levantamento das espécies da família Portunidae que ocorrem no estuário de Curuçá, Pará, litoral Norte do Brasil.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas no estuário do rio Curuçá, localizado na mesorregião nordeste do Pará, distando aproximadamente 150 km do município de Belém. O clima da região caracteriza-se por apresentar temperaturas elevadas e precipitações abundantes que ultrapassam os 2.000 mm anuais. As chuvas mais intensas concentram-se em poucos meses do ano (janeiro a junho), o que determina marcadas variações sazonais da salinidade.

As coletas de campo foram realizadas ao longo de dois canais estuarinos, sendo o primeiro denominado "perfil C". Este canal constitui um sistema semi-fechado e recebe a drenagem do rio Curuçá, daí a denominação. O segundo canal, denominado "perfil M" é conhecido como Furo Muriá e faz conexão com o estuário de São Caetano de Odivelas. Em cada perfil, quatro pontos de coleta, regularmente espaçados (2 km entre si), foram delimitados. As coletas foram realizadas nos meses de setembro/03 e março/04, durante a maré vazante, na lua minguante e no período diurno, utilizando uma rede de portas modelo *Wing Trawl*. A rede foi arrastada em profundidades entre 1,5 e 5,0 m e foi puxada por um barco de pesca comercial, de 9 m de comprimento. A cada operação, os arrastos tiveram a duração de 5 minutos, contados a partir da liberação total do cabo real da rede. Após o término das coletas, as amostras foram transferidas para sacos plásticos (etiquetados interna e externamente), sendo conservadas em gelo e posteriormente congeladas. Em laboratório, o material foi triado, após prévio descongelamento à temperatura ambiente e identificado ao nível de espécie, utilizando-se chaves de identificação (3). Foram realizadas a separação das espécies da família Portunidae e a separação entre machos e fêmeas. Posteriormente, foram feitas as contagens, obtendo-se o número total de indivíduos por espécie, e tomada à medida da largura da carapaça (LC, em mm) de todos os exemplares, utilizando-se um paquímetro com precisão 0,01 mm. Os exemplares também foram pesados, utilizando balança de precisão de 0,01 gramas. A estatística descritiva dos dados de peso e comprimento (LC) por espécie foi efetuada para descrever a estrutura da amostra.

Resultados e Discussões

Foram encontrados 98 exemplares de três espécies da família Portunidae nas coletas: *Callinectes bocourti*, *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus* (Tab. 1). Esses resultados corroboram o trabalho realizado

por (4) em outras áreas estuarinas do nordeste paraense, onde essas mesmas espécies de portunídeos foram encontradas, com *C. ornatus* também sendo a espécie menos freqüente, mas ao contrário deste, *C. bocourti* foi a mais freqüente, seguida de *C. danae*.

	Total		Setembro/03		Março/04	
Espécie	**N**	**FR**	**N**	**FR**	**N**	**FR**
Callinectes bocourti	38	38,78	3	5,77	35	76,09
Callinectes danae	48	48,98	37	71,15	11	23,91
Callinectes ornatus	12	12,24	12	23,08	0	0
Total	**98**	**100**	**52**	**100**	**46**	**100**

Tab. 1 – Frequência relativa (FR) das espécies de siris encontradas no estuário de Curuçá, durante setembro/03 e março/04.

C. bocourti foi mais frequente no período chuvoso (mar/04) e *C. danae* no período seco (set/03), sendo que *C. ornatus* apareceu somente no período seco. Isso pode estar associado com o aumento nos valores de salinidade no período seco e diminuição no período chuvoso, já que *C. bocourti* é capaz de suportar águas salobras (3), enquanto que *C. danae* e *C. ornatus*, ocorrem em águas mais salinas.

O peso médio, mínimo e máximo de *C. bocourti* foi 52,29 g; 0,13 e 120,05 g; de *C. danae* foi 24,5 g; 0,30 e 114,41 g e de *C. ornatus* 3,12 g; 0,20 e 25,72 g. Os valores médios, mínimos e máximos da largura da carapaça das três espécies foram 64,29 mm; 10,34 e 102,76 mm para *C. bocourti*; 39,14 mm; 14,61 e 101 mm para *C. danae* e 25,12 mm; 17,82 e 61,20 mm para *C. ornatus*. A espécie *C. bocourti* foi maior que as outras espécies tanto em peso quanto em comprimento, como pode ser observado nas Fig. 1 e 2. Resultado similar foi observado por (4) quando do estudo da biometria destas três espécies, verificou que *C. bocourti* foi maior em comprimento, seguido por *C. danae* e *C ornatus*. Os baixos valores das medidas de peso e comprimento de *C. ornatus*, podem estar relacionado com o fato de somente os jovens entrarem no estuário, já que os adultos preferem águas mais salinas.

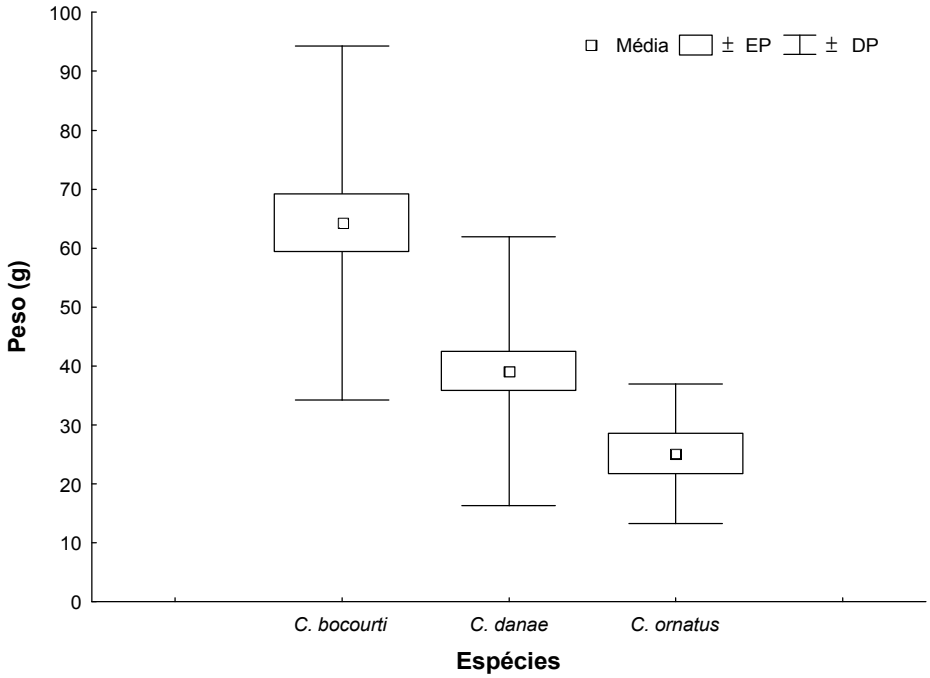


Fig. 1 – Peso médio das três espécies de siris coletadas no estuário de Curuçá em setembro/03 e março/04.

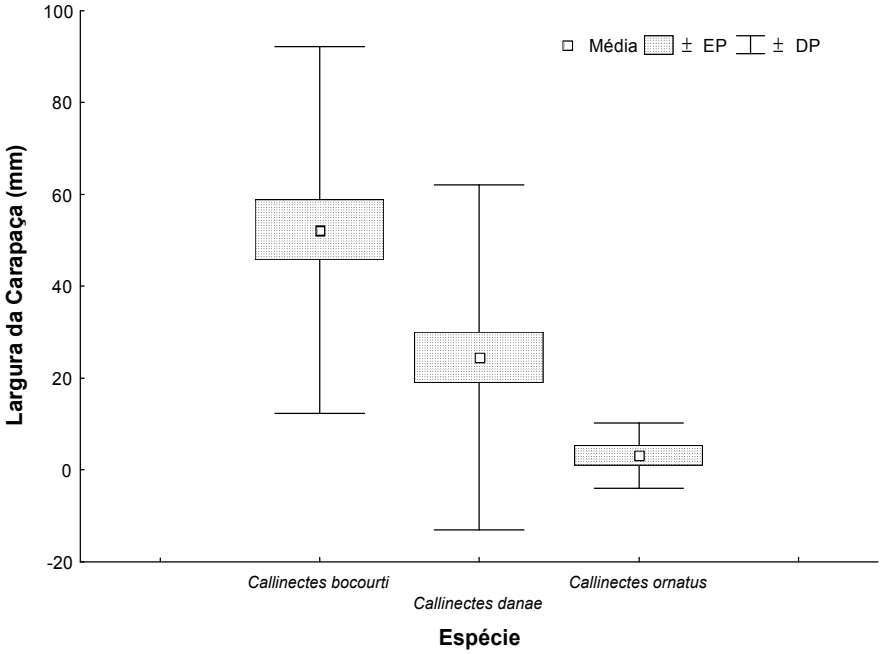


Fig. 1 – Largura da carapaça das três espécies de siris coletadas no estuário de Curuçá em set/03 e mar/04.

Este trabalho terá continuidade, procurando analisar a relação da abundância dos siris coletados em outros meses do ano com os fatores abióticos (temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido), com o intuito de verificar e aprofundar os resultados acima mencionados.

Conclusões

Foram encontradas três espécies da família Portunidae no estuário de Curuçá: *Callinectes bocourti*, *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus*.

Callinectes danae foi a espécie mais freqüente, enquanto *Callinectes ornatus* foi a espécie menos abundante, ambas tiveram maior ocorrência no período seco e *C. bocourti* foi mais freqüente no período chuvoso. *Callinectes bocourti* foi maior em peso e comprimento do que as outras duas espécies de siris coletadas, que provavelmente ocupam o estuário no período menos chuvoso na região (setembro), quando a salinidade é maior.

Referências

[1] **WILLIAMS, A. B**. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Portunidae). *Fishery Bulletin*, 72 (3): 685-798.

[2] **BARROS, M. P. de; SILVA, S. B. da & PIMENTEL, F. R**. 1997. Novos registros de Brachyura (Crustacea, Decapoda) para o litoral do estado do Pará, Brasil. *Nauplius*, 5 (2): 153-154.

[3] **MELO, G. A. S**. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro.* Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 603p.

[4] **CINTRA, I. H. A. & SILVA, K. C. A**. 2002. Siris da família Portunidae Rafinisque, 1815, capturados em áreas estuarinas no nordeste paraense. *Boletim Técnico-Científico do CEPNOR*, Belém, 2 (1): 109-127.

[5] **IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2004a. *Estatística da Pesca 2002, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Tamandaré, PE. 129 p.

[6] **IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2004b. *Estatística da Pesca 2003, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Brasília, DF. 137 p.

Apoio Financeiro

Projeto Milênio RECOS/CNPq.

COMPOSIÇÃO DAS LARVAS DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ, PARÁ, LITORAL NORTE DO BRASIL, EM FUNÇÃO DO CICLO NICTEMERAL

Danielly Brito de Oliveira & Jussara Moretto Martinelli
Universidade Federal do Pará – Centro de Ciências Biológicas – Av. Perimetral, 2651 Terra Firme CEP: 66077-530 Belém (PA)
e-mail: jussara@ufpa.br

Palavras-chave: Zooplâncton, Anomura, Penaeoidea, Brachyura

Introdução

Uma grande variedade de organismos aquáticos tem como principal fonte de alimento o zooplâncton, que ocupa papel central na ciclagem de nutrientes e na transferência de energia no ecossistema aquático. Mudanças em sua composição e/ou estrutura pode refletir em transformações em todos os níveis tróficos da cadeia pelágica.

As espécies zooplanctônicas podem servir como bioindicadoras na determinação de índices de poluição. Este grupo contribui com informações importantes para o gerenciamento dos recursos aquáticos e proteção da fauna aquática; daí a importância da realização de um levantamento qualitativo e quantitativo do mesmo.

Existem organismos que passam seu ciclo biológico completo no plâncton, constiuindo o holoplâncton. Nele podemos encontrar, entre outros animais, foraminíferos, rotíferos e copépodos. Outros que passam apenas parte de seu desenvolvimento no plâncton, constituindo o meroplâncton; tais como peixes, celenterados e crustáceos decápodos (1).

Os organismos que fazem parte do zooplâncton podem sofrer alterações com os impactos da maricultura, atividade comercial geradora de alto faturamento econômico para produtores do mundo todo. A maricultura acaba provocando mudanças nos ambientes naturais, contribuindo para a deterioração do meio ambiente. Como atividade impactante, pode alterar a abundância de grupos que compõem a cadeia trófica naquele local, incluindo o zooplâncton, que ocupa o segundo nível trófico da cadeia aquática e tem participação relevante para a dinâmica do ecossistema aquático.

As larvas de crustáceos decápodos, componentes do zooplâncton, participam da ciclagem de nutrientes, matéria e transferência de energia no sistema aquático. O levantamento qualitativo e quantitativo desse grupo pode contribuir com informações para o gerenciamento de recursos aquáticos e proteção da fauna aquática, bem como pode servir como indicador do impacto da maricultura na região, implantada através do cultivo de *Litopenaeus vannamei*, espécie exótica amplamente utilizada na carcinicultura mundial.

O objetivo deste trabalho foi verificar se existe diferença na abundância das larvas de Decapoda do estuário do rio Curuçá, em relação ao período do dia e ao estado da maré.

Material e Métodos

O litoral paraense possui cerca de 20% dos manguezais brasileiros. Estes estuários são fortemente influenciados pelas macro e mesomarés, bem como pela ação de ondas, possibilitando a coexistência de diferentes ecossistemas. O estuário formado pelo rio Curuçá corresponde a região do Salgado Paraense, onde estão localizados os estuários com livre conexão com o Oceano Atlântico.

Para análise qualitativa e quantitativa das larvas de crustáceos decápodos presentes no estuário, realizou-se uma coleta em 16 de agosto de 2004, em três locais que recebem influência da área de maricultura, recebendo descargas dos subprodutos da carcinicultura na região. As coletas em cada ponto foram realizadas em diferentes marés (cheia e vazante) e períodos (dia e noite), sendo verificados os valores relativos à temperatura e salinidade da água.

As amostras foram coletadas através de arrastos horizontais à superfície da coluna d'água durante um período de cinco minutos, com o auxílio de uma rede cônica com 1 m de comprimento, 40 cm de diâmetro de abertura da boca e malha de 200 μm.

O volume filtrado de água durante as amostragens foi calculado a partir do número de rotações obtidas através de um fluxômetro (Hydrobios) acoplado na abertura da rede, previamente calibrado antes de cada coleta. O material coletado foi acondicionado em frascos devidamente etiquetados e fixado em solução de formaldeído a 4%, neutralizado com tetraborato de sódio.

Em laboratório, as amostras das larvas de crustáceos decápodos foram diluídas para 500 mL. Após homogeneização das amostras, efetuou-se subamostragens até o volume de 31,25ml. Cada subamostra foi colocada em placa de Petri quadriculada e levada ao estereomicroscópio óptico para ser analisada quali-quantitativamente até a menor unidade taxonômica possível.

A identificação dos organismos zooplanctônicos foi baseada nos trabalhos 2 e 3.

A abundância das larvas foi expressa em valores de densidade (número de larvas por 1000m³).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos são preliminares, uma vez que os grupos ainda serão identificados ao nível taxonômico de espécie. Eles também serão comparados com amostras coletadas em janeiro de 2005, seguindo a mesma metodologia descrita acima, para verificar as possíveis diferenças na densidade das larvas de decápodos em dois períodos bem distintos, um período seco (agosto/2004) e um período chuvoso (janeiro/2005).

A estatística descritiva das larvas de camarão (Penaeoidea), "caranguejos" porcelanídeos (Anomura) e caranguejos braquiúros (Brachyura) está resumida na Tab. 1. As larvas mais freqüentes foram as de Brachyura, cuja maior densidade foi 78,87 larvas/1000m^3. A temperatura manteve-se praticamente constante entre os períodos noturno e diurno e a salinidade teve uma diminuição durante a noite, em decorrência de chuva neste período.

Densidade			
Grupos	**Mínimo**	**Máximo**	**Média ± DP**
Penaeoidea	0,02	6,37	0,98 ± 1,72
Anomura	0,005	2,83	0,36 ± 0,79
Brachyura	0,251	78,87	11,14 ± 21,88

Fatores abióticos (Média ± DP)		
Período	**Temperatura**	**Salinidade**
Diurno	28,91 ± 0,16	33,33 ± 1,83
Noturno	28,93 ± 0,19	31,83 ± 0,50

Tab. 1 – Estatística descritiva da densidade (larvas/1000m^3) das larvas de Decapoda e dos fatores abióticos do estuário do rio Curuçá (PA), coletados em agosto de 2004. DP = desvio padrão.

Não houve diferença na densidade dos grupos (Penaeoidea, Anomura e Brachyura) em relação às marés vazante e enchente, nem entre o período diurno e noturno (Fig. 1), porém as densidades dos grupos diferem entre si, sendo as larvas de Brachyura mais abundantes que as de Penaeoidea e Anomura em qualquer estado de maré ou período do dia.

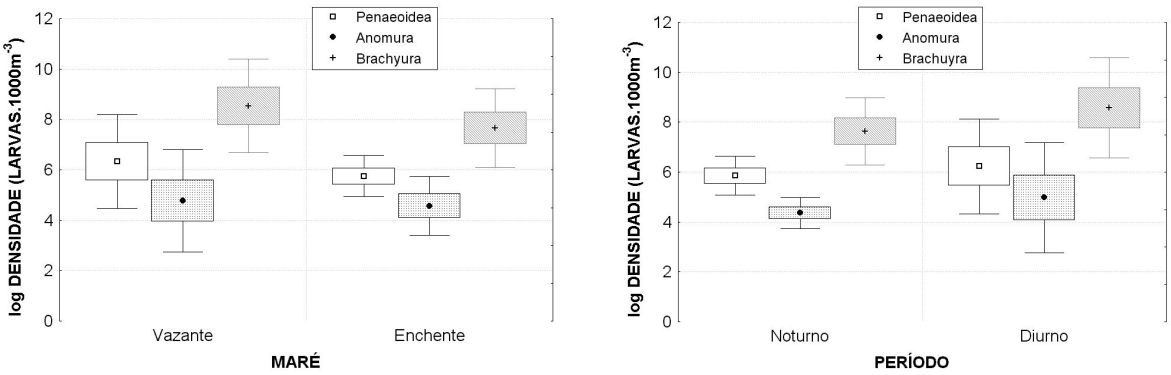


Fig. 1 – Média, desvio e erro padrão do logaritmo da densidade (larvas/1000m^3) dos três grupos de crustáceos decápodos coletados no estuário do rio Curuçá (PA) em agosto de 2004, em relação às marés enchente e vazante (à esquerda) e ao período diurno e noturno (à direita).

Os quadrantes 1 e 2 (Fig. 2), onde foram incluídas todas as larvas de Decapoda coletadas durante o dia (e mais duas amostras – EN e VN), foram bem separados dos quadrantes 3 e 4, compostos exclusivamente por amostras coletadas no período noturno. Grandes abundâncias e altos valores de salinidade, estão

representados no quadrante 2, onde localizaram-se principalmente as amostras de enchente e vazante coletadas durante o dia. Larvas coletadas em baixa densidade, porém em maior salinidade estão agrupadas no quadrante 1. Nos quadrantes 3 e 4 estão as amostras coletadas em menor densidade, sendo que o agrupamento 3 corresponde àquelas presentes em menores salinidades e o 4, às maiores. Esta diferença nos valores de salinidade entre dia e noite provavelmente esteja associada à diminuição deste fator por ocasião da chuva simultânea às coletas durante a noite.

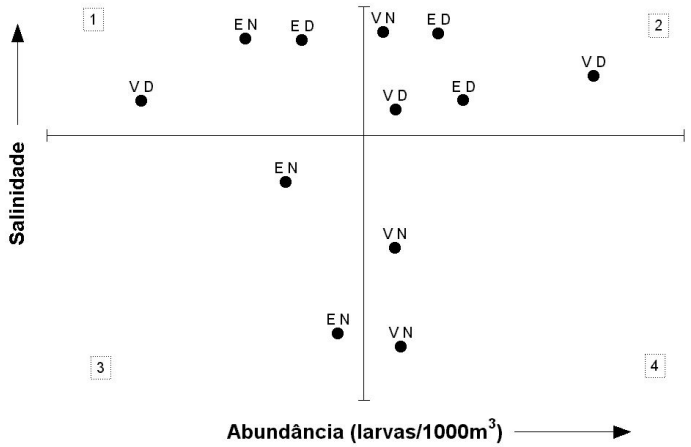


Fig. 2 – Escala multi-dimensional (MDS) baseada na densidade das larvas de crustáceos decápodos do estuário do Curuçá (PA), marés enchente (E) e vazante (V), período diurno (D) e noturno (N), em agosto de 2004. As setas indicam o sentido em que há a tendência crescente dos fatores especificados.

Conclusões

Entre as larvas meroplanctônicas analisadas, não houve diferenças de densidade em relação à maré a ao período do dia, havendo variação apenas na densidade relativa entre os diferentes grupos. Considerando qualquer variante (estado de maré ou período do dia), as larvas de Brachyura foram sempre as mais abundantes.

A temperatura não influenciou na freqüência de ocorrência das larvas, já que se manteve praticamente constante. A salinidade mostrou-se um fator determinante na distribuição desses organismos, verificando-se maior abundância dos mesmos em salinidade mais alta. Durante a noite, pela incidência de chuva, houve uma diminuição da salinidade. Assim, as amostras noturnas (tanto as coletadas na enchente quanto na vazante) apresentaram, em sua maioria, densidades menores em relação às amostras diurnas.

Diante dos resultados apresentados, observa-se a atuação de um fator principal na determinação da freqüência de ocorrência das larvas, a salinidade. Como um estudo preliminar, não é possível afirmar a continuidade deste padrão; daí a realização de análises posteriores com amostras em outra estação climática (chuvosa, janeiro de 2005). Possíveis diferenças observadas entre os dois períodos permitirão inferências em relação aos padrões de distribuição das espécies em questão.

Referências

[1]**WICKSTEAD, J.H**. 1979. Zooplancton marino. Cuadernos de Biología.Omega.Barcelona, 71 pp.

[2] **BOLTOVSKOY, D.** 1981. *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. INEDEP, Mar del Plata, Argentina.

[3] **BOLTOVSKOY, D**. 1999. *South Atlantic Zooplancton*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 2 vols.: 1-1706.

Apoio financeiro

Projeto milênio RECOS/CNPq.

MICROFITOPLÂNCTON DE ESTUÁRIOS DE ÁREA POLUÍDA E NÃO POLUÍDA (ITAMARACÁ-PERNAMBUCO)

Oliveira, M. S.;Koening, M. L.
Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, koening@ufpe.br

Palavras Chave: Fitoplâncton estuarino, variação espaço-temporal, Carrapicho, Botafogo

Introdução

Este trabalho faz parte de um projeto do Instituto do Milênio, um programa do Ministério de Ciência e Tecnologia, que integra uma rede de pesquisadores/instituições criado para patrocinar pesquisas científicas em áreas estratégicas. Os estuários, recursos naturais mais importantes da região nordeste, estão sofrendo um rápido e diversificado aporte antropogênico associado com agricultura, aquacultura, urbanização, desenvolvimento costeiro e expansão industrial, causando um declínio na qualidade da água. O sistema estuarino de Itamaracá localizado a 7°34' 00" - 7°55' 16"S e 34°48'48" - 34°52'24"W consiste do Canal de Santa Cruz em forma de U, duas conexões com o Oceano Atlântico: Barra Orange e Catuama e cinco tributários que drenam para o Canal: rios Catuama, Carrapicho, Botafogo e Congo , na parte norte e Igarassu, na parte sul (1). Dentre estes, foram selecionados para monitoramente o Carrapicho (ainda não estudado) e o Botafogo (que apresenta sinais de degradação). O presente estudo tem como meta realizar o levantamento taxonômico da comunidade microfitoplanctônica, verificar seus padrões de distribuição espacial e as possíveis mudanças ocorridas no ecossistema.

Material e Métodos

Coletas do fitoplâncton foram feitas bimestralmente durante a maré vazante, no período de um ano ao longo de duas transversais: uma transversal experimental ao longo do gradiente de poluição (rio Botafogo) e uma transversal controle, em área não impactada (rio Carrapicho). As transversais foram dispostas ao longo de áreas sublitorais rasas (até 1,5 m de profundidade), com 4 estações cada. As amostras foram coletadas através de arrastos horizontais superficiais com rede de plâncton com abertura de malha de 64 μm, e fixadas com formol neutralizado a 4%. A identificação das espécies foi baseada em bibliografia especializada, a diversidade específica (2) e a eqüitabilidade (3).

Resultados e Discussões

Foram identificados um total de 132 táxons, sendo 121 táxons no estuário do rio Carrapicho distribuídos entre os seguintes grupos taxonômicos: cianofíceas (8 táxons, correspondendo a 6,61%), euglenofíceas (2 táxons, correspondendo a 1,65%), dinoflagelados (4 táxons, correspondendo a 3,31%) e diatomáceas (101 táxons, correspondendo a 83,43%) e clorofíceas (6 táxons, correspondendo a 4,96%). No estuário do rio Botafogo foram identificados 113 táxons: cianofíceas (7 táxons, correspondendo a 6,19%), euglenofíceas (2 táxons, correspondendo a 1,77%), dinoflagelados (3 táxons, correspondendo a 2,65%) e diatomáceas (97 táxons, correspondendo a 85,84%) e clorofíceas (4 táxons, correspondendo a 3,54%) (Fig. 1).

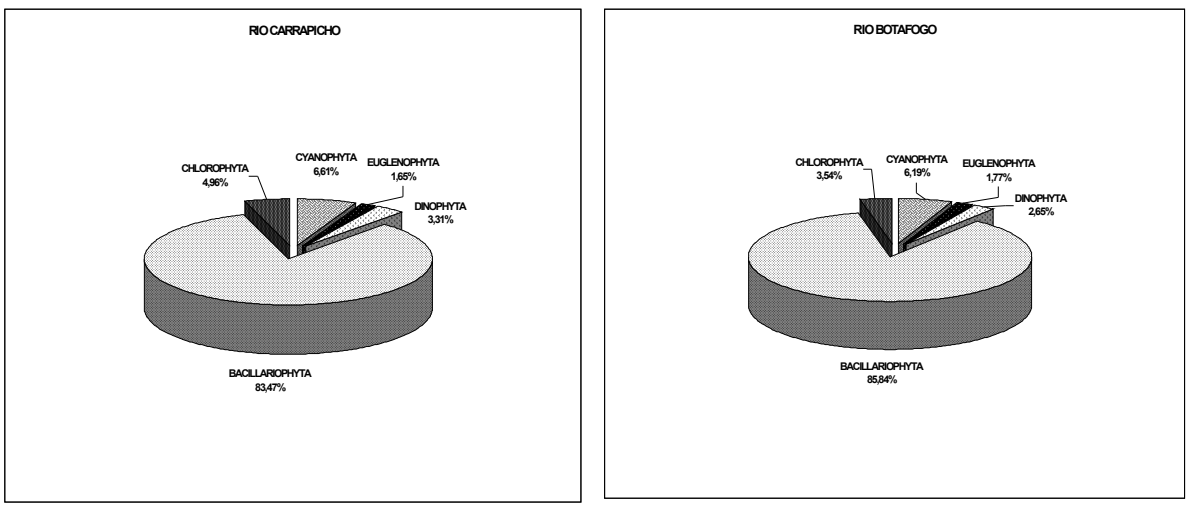


Figura 1- Percentual dos principais grupos do microfitoplâncton nos estuários estudados.

A riqueza de espécies foi mais elevada na estação 3 tanto no estuário do rio Carrapicho como no estuário do rio Botafogo durante o período chuvoso com 74 e 58 espécies respectivamente (Fig. 2).

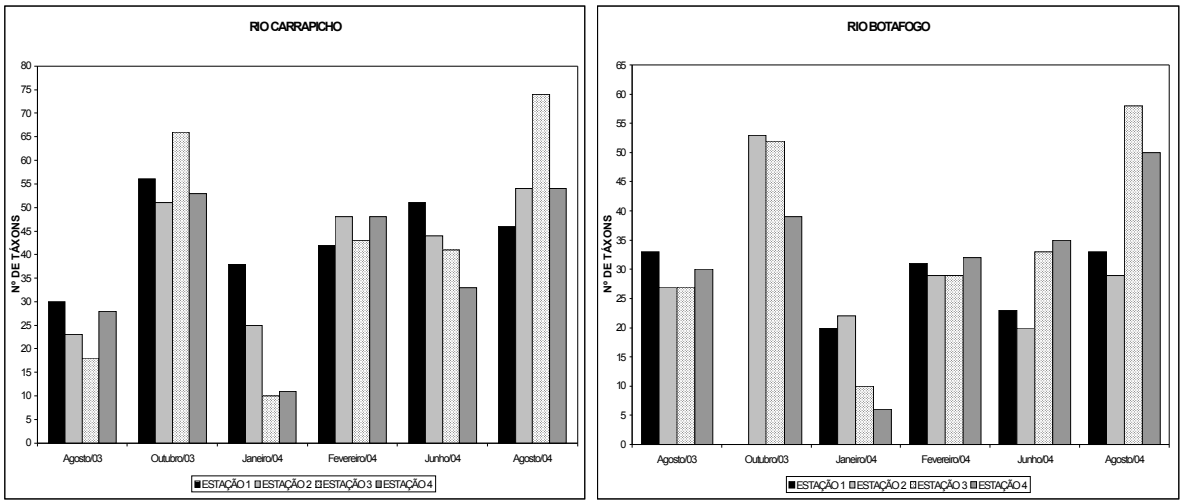


Figura 2 – Riqueza taxonômica do microfitoplâncton nos estuários estudados.

As espécies dominantes no estuário do rio Carrapicho foram *Coscinodiscus centralis* e *Coscinodiscus oculusiridis* no período seco, e *Coscinodiscus nitidus* e *Odontella regia* no período chuvoso. No estuário do rio Botafogo *Coscinodiscus oculusiridis* dominou também no período seco, e *Thalassionema nitzschioides* e *Odontella regia* no período chuvoso. Algumas destas espécies como *Coscinodiscus centralis* e *Odontella regia* já foram referidas anteriormente para o estuário do rio Botafogo (4, 5 e 6) como indicadoras de estuários brasileiros. Deve-se ressaltar, que a ocorrência de *Coscinodiscus nitidus* no estuário do rio Carrapicho, *Thalassionema nitzschioides* no estuário do rio Botafogo e *Coscinodiscus oculusiridis* em ambos estuários como espécies dominantes ainda não havia sido referido anteriormente, constatando-se que as alterações naturais ou antropogênicas repercutiram na composição florística do ambiente.

As espécies de diatomáceas *Bacillaria paxillifera, Chaetoceros affinis, Chaetoceros curvisetus, Chaetoceros lorenzianus, Coscinodiscus centralis, Coscinodiscus oculusiridis, Gyrosigma balticum, Nitzschia lorenziana, Nitzschia sigma, Pleuro/Gyrosigma* sp.,*Surirella febigerii, Thalassionema nitzschioides*; as cianofíceas: *Oscillatoria princeps* e *Oscillatoria* sp. e a euglenofícea: *Euglena* sp. foram muito freqüentes na área estudada. Algumas destas espécies já haviam sido referidas anteriormente para o estuário do rio Botafogo (4 e 6). A diversidade específica foi considerada alta devido à presença de grupos variados e de origens diferentes, resultado da influência de fluxos limnéticos e marinho, entretanto, valores de diversidade específica considerados muito baixos deve-se a predominância de *Coscinodiscus centralis*, *Coscinodiscus nitidus, Coscinodiscus oculusiridis* e *Odontella regia.*

As espécies marinhas eurialinas predominaram na área com percentual de 86%, demonstrando haver uma renovação periódica das águas nos ambientes estudados. Dentre estas espécies, destacaram-se as marinhas ticoplanctônicas com percentuais em torno de 50% resultantes da ressuspensão dos sedimentos e hidrodinamismo local. (Fig. 3).

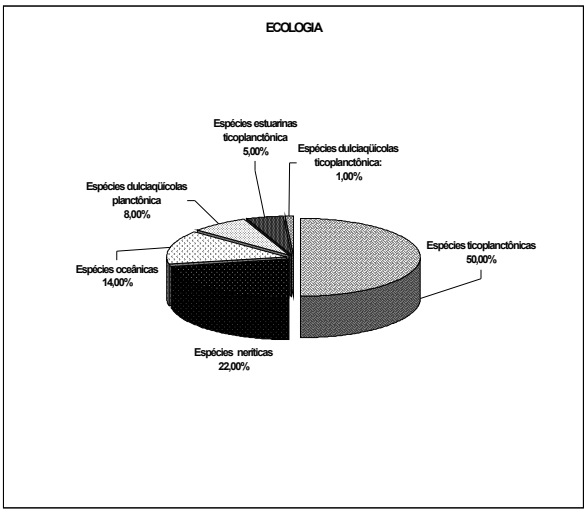


Figura 3 – Distribuição ecológica das espécies nos estuários estudados.

Conclusão

Os resultados obtidos permitiram concluir que as alterações naturais ou antropogênicas que vem ocorrendo na área contribuíram para um aumento na biodiversidade de espécies nos estuários estudados, e uma mudança na composição florística do ambiente, com o surgimento de várias espécies até então não referidas como indicadoras para a área.

Referências Bibliográficas

1. **Medeiros, C. ; Kjerfve, B.** 1993. Hydrology of a tropical estuarine system: Itamaracá-Brasil. Estuarine, Coastal and Shelf Science,36*:* 495-515.
2. **SHANNON, C. E. A.** 1948. Mathematical theory of communication. Bulletim of System Tecnology Journal, 27, pp. 379-423.
3. **PIELOU, E.C.** 1977. *Mathematical ecology*. Wiley, New York, 375pp.
4. **BARROS-FRANCA, L. M. de; ESKINAZI-LEÇA, E. ; SILVA, M.G.G.** 1981. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil, XVI. Microfitoplâncton do estuário do rio Botafogo, 1981, pp. 297-220. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca (ed.). Anais, SUDENE, Recife.
5. **ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L. ; SILVA-CUNHA, M.G.G**. 2000. O fitoplâncton: estrutura e produtividade, pp. 67-74. In: H. M. Barros, E. Eskinazi-Leça, S. J. Macedo; T. Lima (eds.), Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Ed. Universitária da UFPE, Recife, 252pp.
6. **LACERDA, S. R.; KOENING, M. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; FLORES- MONTES, M. J.**. 2004. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá – Pernambuco – Brazil). Braz. J. Biol., 64(1) pp.81-94.

VARIAÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS ESPÉCIES DE PEIXES NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA

(Savi, F.M.[1]; Figueiredo, G.M.)
Universidadedo Sul de Santa Catarina (UNISUL) Avenida Colombo Sales 84, Laguna, SC. Email[1]:morocha@ac.unisul.br

Palavras Chave: Assembléia de peixes, Estuário, Diversidade

Introdução

Assembléias de peixes estuarinos são dominadas pela alta densidade de juvenis de peixes marinhos (1) apresentando variações em escalas espacial e temporal, de acordo com o habitat, variáveis ambientais e período de desova de peixes marinhos (2, 3). Dada à importância de estuários para muitas espécies de peixes, são necessários estudos que descrevam a composição e a distribuição de espécies neste ambiente. O sistema estuarino de Laguna é considerado uma região mixohalina ecologicamente rica e produtiva que tem sido pouco estudada. O objetivo deste estudo é descrever a dominância e a dinâmica das espécies de peixes que utilizam as zonas rasas do sistema estuarino de Laguna.

Material e Métodos

Coletas mensais foram realizadas de Abril/ 2004 a Março/2005 em 5 locais do sistema estuarino de Laguna (Lagoa de Santo Antônio) e em um local na praia do Mar Grosso, região adjacente à desembocadura do estuário (Fig. 1). Em cada local de coleta, três arrastos de praia foram realizados utilizando-se uma rede de arrasto de 9 m de comprimento, 13 mm de abertura de malha (entre nós) na região das asas e 5 mm de malha no saco. Os arrastos seguiram uma padronização quanto a abertura da rede e distância percorrida (~10 m), para que fossem realizadas posteriores comparações entre os locais e datas de coleta. Os peixes coletados foram fixados em formalina 4 % e posteriormante foram identificados e contados. Em cada local de coleta foram medidos parâmetros físicos (temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido). Índices de riqueza, diversidade e similaridade de espécies foram calculados. Comparações temporal e espacial da assembléia de peixes do estuário de Laguna foram determinadas pelo método de MDS (ordenação de amostras em escala multidimensional) e Cluster, usando o índice de similaridade de Bray–Curtis (4), após a transformação dos dados. Teste formal da similaridade da assembléia de peixes foi realizado através do ANOSIM (4).

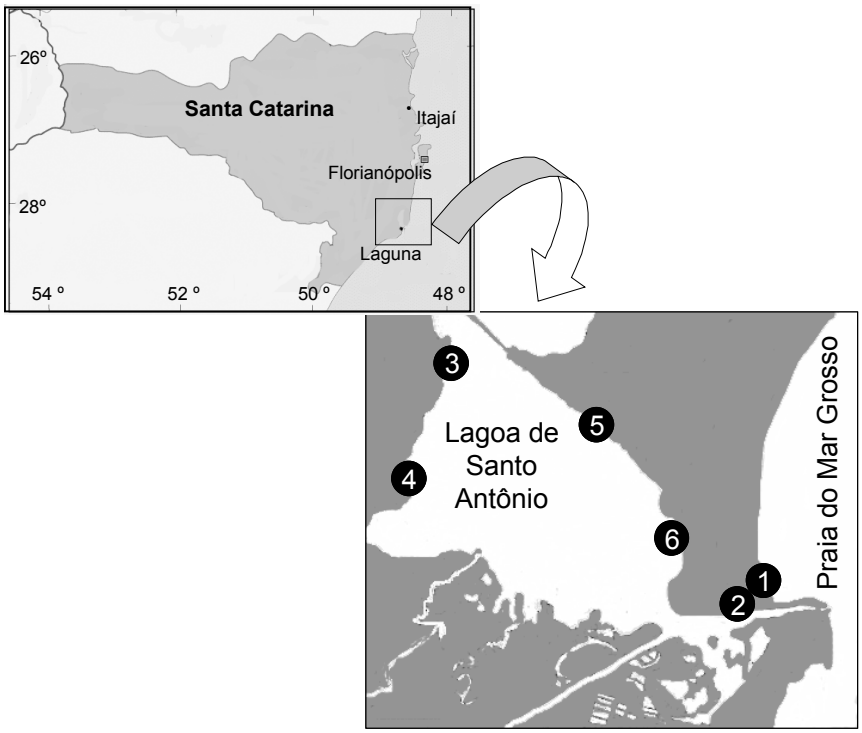
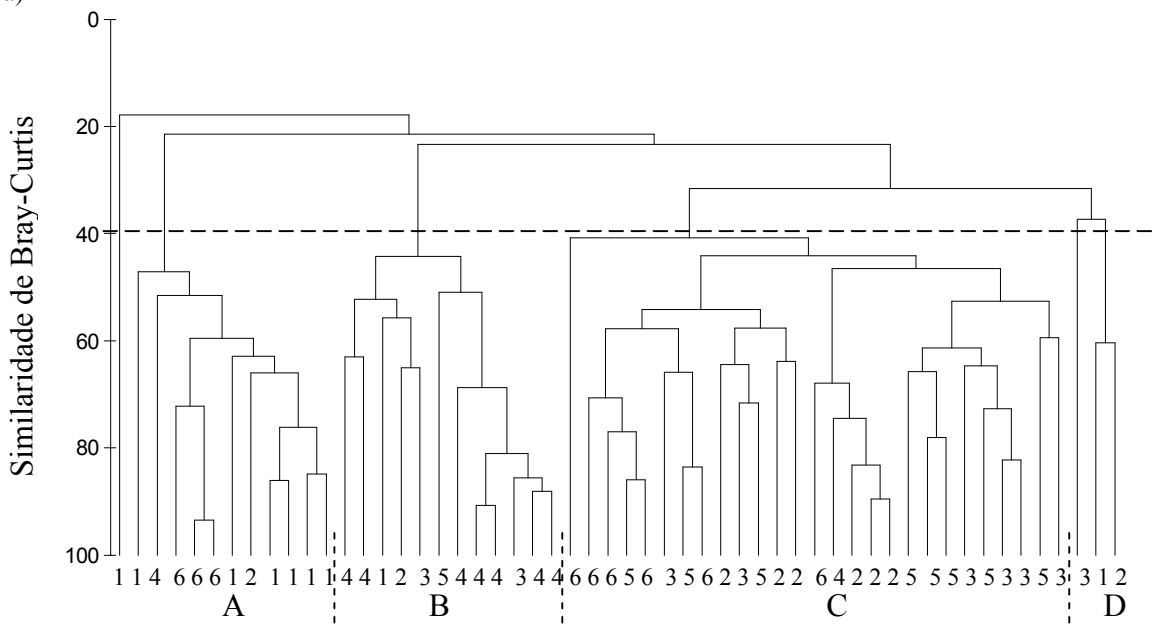


Figura 1. Localização dos pontos de coleta no sistema estuarino de Laguna.

Resultados e Discussões

Os resultados apresentados se referem aos meses de abril a dezembro. Neste período foram coletados ~16000 indivíduos, a maioria juvenis, distribuídos em 39 espécies. As espécies tipicamente estuarinas, *Mugil curema*, *M. platanus*, *Atherinella brasiliensis*, *Jenynsia multidentata* e *Anchoa januaria,* foram dominantes durante todo o período de coleta. Os maiores índices de diversidade ocorreram nos meses de novembro e dezembro, quando maior número de espécies marinhas entrou no estuário. Variações temporais da composição e abundância de espécies não foram demonstradas (ANOSIM, $p > 0.05$). No entanto, variações entre locais de coleta foram observadas (Fig. 2, ANOSIM $p < 0.05$). As análises de Cluster e MDS (Fig. 2) identificaram a separação espacial de 4 grupos, sendo que o ponto 1 (praia) e o ponto 4 (mais no interior da Lagoa) foram os que se diferenciaram mais, quanto à composição de espécies, dos demais pontos de coleta (Fig. 2) Estes resultados foram confirmados pela análise de similaridade (ANOSIM, $p < 0.05$).

a)



b)

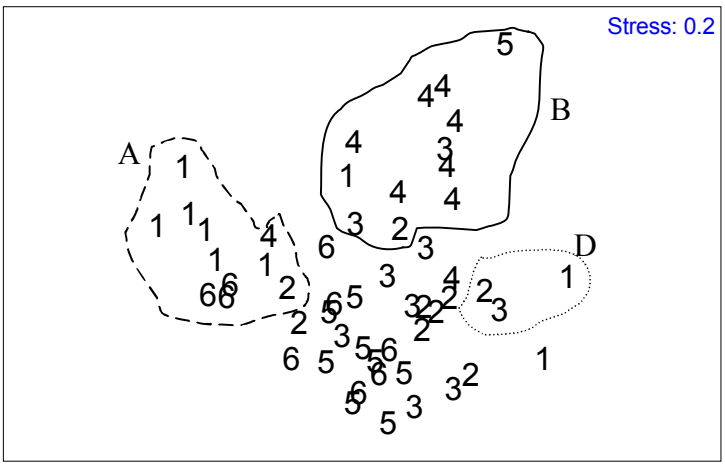


Figura 2. Agrupamento e ordenação dos locais de coleta (veja Fig. 1) através das análises de Cluster (a) e de MDS (b) baseadas na similaridade da assembéia de peixes. Grupos determinados na análise de cluster (A, B, C, D) são indicados graficamente (2b).

De fato a similaridade da assembléia de peixes ao longo dos meses foi determinada pela dominância das espécies citadas acima, e que ocorreram ao longo de todo o período de coleta. No entanto, estas espécies ocorreram sempre em locais específicos do estuário, determinando então diferenças significativas entre os locais de coleta. A falta de significativa variação da composição da assembléia de peixes ao longo do ano sugere que poucas espécies marinhas devem estar entrando e utilizando o sitema estuarino de Laguna como área de crescimento.

Conclusões

Embora exista um padrão de entrada de espécies marinhas (verão) e de água doce (inverno) no sistema estuárino de Laguna, este foram esporádicos e não determinaram diferenças significativas na composição da assembléia de peixes ao longo do período estudado. Durante o estudo ocorreu a dominância de espécies tipicamente estuarinas que apresentaram segregação em sua distribuição espacial no sistema estuárino de Laguna.

Referências

[1]**Day, J.W.Jr.; Hall; C.A.S.; Kemp, W.H.; Yanez-Arancibia, A**. 1989. Estuarine Ecology. Wiley & sons, New York 588 pp

[2]**Ferrel, J.D.; McNeill, D.G.; Worthington, D.G.; Bell J.D.** 1993. Temporal and spatial variation in the abundance of fish associated with the seagrass *Posidonia australis* in south-eastern Australia. Australian Journal of Marine freshwater Research 44: 881-899

[3]**Hannon, J..; Williams, R.J.** 1998. Recruitment of juvenile marine fishes to seagrass habitat in a temperate Australian estuary. Estuaries 21: 29-51

[4]**Clarke, K. R.** 1993 Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian Journal of Ecology 18, 117–143

VARIAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA GRANULOMETRIA NOS SEDIMENTOS TRANSPORTADOS PELA DERIVA LITORÂNEA NA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE DO SUL

Lisniowski[1], M.A. ; Perotto[1], H. ; Esteves[1], L. S. ; Williams[2], J.J.

[1]*Laboratório de Oceanografia Geológica/FURG, Campus Carreiros, CP 474, Rio Grande, RS 96201-900 Brasil alineoceano@gmail.com*

[2]*Proudman Oceanographic Laboratory, Joseph Proudman building, 6 Brownlow Street, Liverpool L3 5DA, UK*

Palavras Chave: zona de surfe, transporte longitudinal, armadilhas de sedimento, ondas

Introdução

Ainda hoje são poucos os dados disponíveis sobre transporte de sedimentos pela deriva litorânea obtidos a partir de medições em campo (1). No Brasil, esses dados são raros, tendo sido obtidos para a costa do Rio Grande do Sul (RS) apenas nas proximidades dos molhes da desembocadura da Lagoa dos Patos (2). Visando compreender melhor a dinâmica sedimentar na zona de surfe, medições de campo usando armadilhas de sedimento têm sido realizadas na costa do RS. O transporte sedimentar longitudinal é determinado principalmente pela altura e período das ondas, e pelo ângulo de aproximação das ondas em relação à linha de costa (3). A comparação entre dados coletados num mesmo local (i.e. mesma orientação da costa), porém sob influência de condições de onda diferentes, permite relacionar os principais parâmetros hidrodinâmicos (ondas e correntes) e sua influência na distribuição vertical (i.e. em várias distâncias em relação ao fundo) e longitudinal (ao longo do perfil transversal) do transporte sedimentar na zona de surfe. Este trabalho apresenta as variações na distribuição vertical da granulometria dos sedimentos transportados na zona de surfe da Praia do Cassino (RS).

Material e Métodos

As medições do transporte sedimentar foram realizadas na praia do Cassino, em frente à Estação Marinha de Aquacultura, às 7h e às 15h40 do dia 12 de março de 2005, denominadas respectivamente de amostragem A e B. Além da coleta de sedimentos na zona de surfe, foram medidos: topografia do perfil praial utilizando estação total Nikon DTM330, altura e período das ondas nos locais de coleta de sedimento através de observação visual, a direção e a intensidade da corrente longitudinal utilizando flutuadores, além da orientação da linha de costa e o ângulo de aproximação das ondas na rebentação obtidos com uso de bússola. As condições de ondas e correntes medidas durante as duas coletas foram consideravelmente distintas, principalmente no ângulo de aproximação e no período das ondas, resultando alteração na intensidade da corrente de deriva (Tabela 1).

A coleta de amostras de sedimento foi feita utilizando-se armadilhas de sedimento desenhadas para medir a distribuição vertical das taxas de transporte longitudinal de sedimento (4). Essas armadilhas são sacos retangulares de malha de poliéster com abertura de 0,063 mm, montados em uma armação de ferro de 15 cm de largura e 9 cm de altura (Fig. 1). As armadilhas são fixadas em uma estrutura de ferro de 180 cm de altura que comporta até 10 unidades dispostas verticalmente com espaçamento de 4,5 cm entre elas, numeradas ordenadamente de 1 a 10 do fundo para a superfície (Fig. 1). Nos trabalhos de campo são utilizadas até 4 estruturas instaladas em diferentes pontos do perfil praial que são escolhidos em função da altura das ondas, da morfologia e da batimetria na zona de surfe (presença de múltiplos bancos e cavas). Neste trabalho são apresentados os dados das estruturas localizadas na cava associada ao banco interno, conforme mostra a figura 2. As estruturas permaneceram submersas por 10 minutos, com as armadilhas abertas para a direção de onde vem a corrente, a uma profundidade de 1,36m e 1,69m para as amostragens A e B, respectivamente. A mudança na profundidade resultou da variação do nível da maré entre as amostragens (Tabela 1).

DADOS DE CAMPO	A	B
Orientação da linha de costa	240º	240º
Ângulo de aproximação das ondas	10º a 30º	0º a 20º
Direção do vento	140º	140°
Altura média das ondas (m)	0.5	0.4
Período médio das ondas (s)	12 a 14	8 a 9
Sentido da corrente de deriva	N	N
Velocidade da corrente de deriva (m/s)	0.42	0.14
Variação do nível da maré (m)	0,05	0,30

Tabela 1. Condições medidas nas amostragens realizadas na praia do Cassino em 12/03/2005, às 7h (A) e às 15h40 (B).

Em laboratório o sedimento retido em cada armadilha foi lavado, seco e pesado. A porcentagem de carbonato (fragmentos de conchas) foi determinada através da adição de HCl (10%) a frio e a distribuição granulométrica foi determinada através dos métodos tradicionais de peneiragem e pipetagem, sendo os parâmetros estatísticos calculados segundo Folk & Ward (1957).

Resultados e Discussão

A figura 1 mostra nitidamente que a quantidade de sedimento retido nas armadilhas diminuiu verticalmente de baixo para cima nas duas amostragens e também diminuiu consideravelmente entre as amostragens A e B. A diferença entre a quantidade de material retido entre as amostragens decorreu da diminuição na velocidade da corrente de deriva, que era 0,42 m/s na amostragem A e 0,14 m/s na amostragem B. Embora a malha das armadilhas tenha abertura de 0,063 mm, houve retenção de sedimentos finos (silte e argila). Isto ocorreu devido à colmatação da malha pela fração areia, especialmente quanto maior a quantidade de amostra retida nas armadilhas. Observou-se que a quantidade de finos aumentou das armadilhas inferiores para as superiores na amostragem A, enquanto na amostragem B não houve um padrão definido na variação vertical da proporção de finos (Tabela 2).

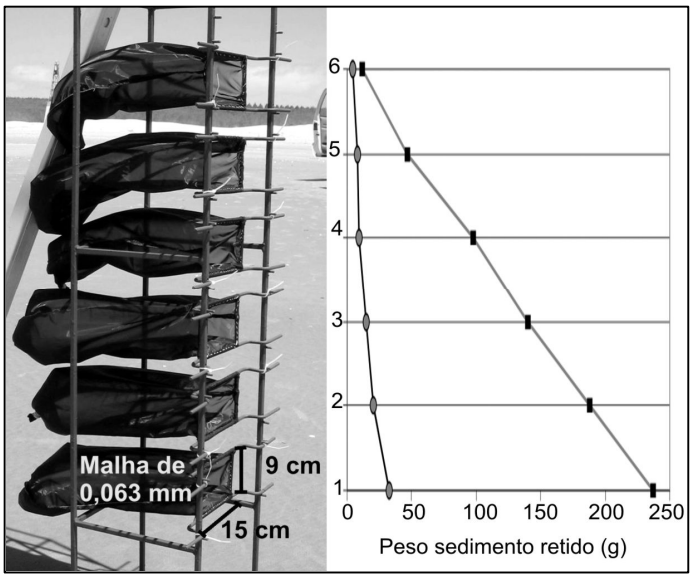


Figura 1. Estrutura das armadilhas de sedimento (esquerda) e o peso do material retido nas amostragens A (marcador preto) e B (marcador cinza).

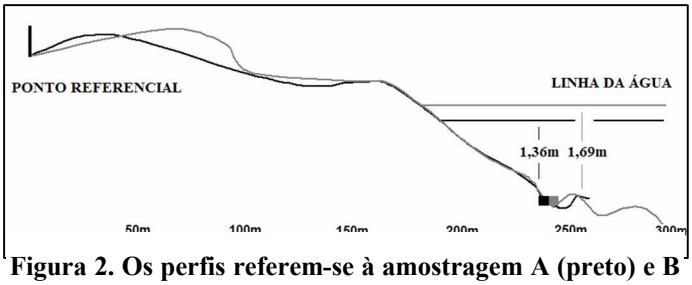


Figura 2. Os perfis referem-se à amostragem A (preto) e B (cinza) e os quadrados às respectivas posições das estruturas na cava interna do perfil. A profundidade variou em função do nível da maré no momento da amostragem.

O tamanho médio de grão em todas as armadilhas foi muito semelhante, variando de 2,80 phi a 3,05 phi na amostragem A e de 2,98 phi a 3,16 phi na amostragem B (Tabela 2). Há uma redução no tamanho médio de grão retido nas armadilhas da amostragem B, provavelmente resultante da redução na velocidade da corrente, favorecendo a deposição das partículas mais grosseiras. Observa-se também uma diminuição do tamanho médio nas redes inferiores para as superiores (Tabela 2), indicando o transporte por tração nas primeiras e suspensão nas últimas.

	% Finos		Média aritmética (phi)		Assimetria	
	A	B	A	B	A	B
6	4,58	2,22	3,05 (areia muito fina)	3,16 (areia muito fina)	-0,18 (negativa)	0,07 (aprox.simétrica)
5	3,32	0	2,96 (areia fina)	3,12 (areia muito fina)	-0,27 (negativa)	-0,01 (aprox.simétrica)
4	2,54	1,49	2,90 (areia fina)	3,10 (areia muito fina)	-0,07 (aprox.simétrica)	0,01 (aprox.simétrica)
3	2,82	1,54	2,83 (areia fina)	3,07 (areia muito fina)	0,17 (positiva)	-0,04 (aprox.simétrica)
2	2,62	0,84	2,81 (areia fina)	3,06 (areia muito fina)	0,26 (positiva)	-0,07 (aprox.simétrica)
1	1,92	3,63	2,80 (areia fina)	2,98 (areia fina)	0,12 (positiva)	-0,20 (negativa)

Tabela 2. Porcentagem de sedimentos finos e valores calculados da média aritmética e assimetria para as amostragens realizadas em 12/03/2005 às 7h (A) e às 15h40 (B) na praia do Cassino, RS.

Todas as amostras coletadas apresentaram-se muito bem selecionadas, com exceção da armadilha 1 da estrutura B que foi classificada como bem selecionada. Porém, a variação vertical da assimetria foi distinta nas estruturas A e B. Na estrutura A, a assimetria foi positiva nas armadilhas próximas ao fundo e negativas nas armadilhas próximas à superfície (Tabela 2). Na estrutura B, as amostras foram

dominantemente aproximadamente simétricas, com exceção da amostra de fundo que apresentou assimetria negativa (Tabela 2). Nesta estrutura também se observa maior homogeneidade na distribuição vertical da granulometria, sendo a maior diferença na amostra da armadilha 1, que apresenta maior concentração de grosseiros (Figura 3). Essa concentração de grosseiros no fundo decorre da menor velocidade da corrente que não consegue manter em suspensão as partículas mais grosseiras. Já as amostras da estrutura A refletem a maior velocidade da corrente, que mantém em suspensão o material ressuspendido pelas ondas, especialmente os fragmentos de concha que permanecem mais tempo na coluna d'água por serem mais leves e apresentarem forma achatada. A remoção dos fragmentos de conchas do fundo provavelmente resulta na assimetria positiva (por retirada de uma fração grosseira) encontrada nas amostras 1 a 3 e causam a assimetria negativa das amostras 5 e 6 (Tabela 2).

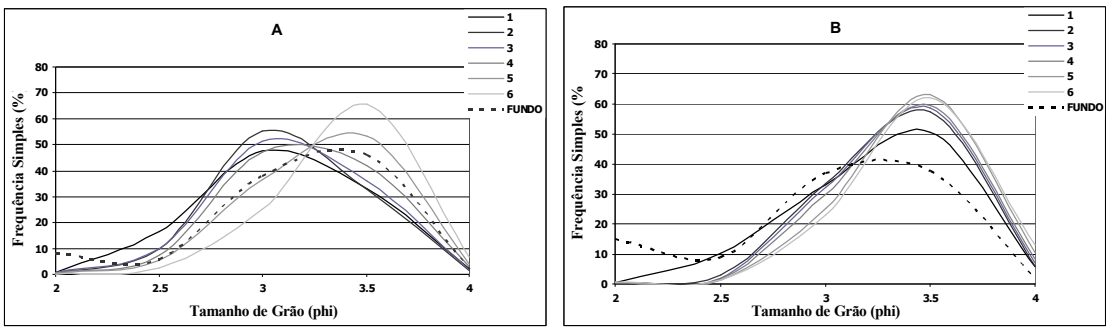


Figura 3. Curvas de freqüência simples das amostras referentes às armadilhas de sedimento A e B coletadas em 12/03/2005. As linhas mais escuras são das armadilhas mais próximas ao fundo.

Conclusões

Através de comparações entre os dados de campo, notou-se uma forte influência do ângulo de aproximação das ondas na corrente gerada e conseqüentemente no volume de sedimento transportado. Observou-se que uma diminuição de aproximadamente 10° no ângulo entre as cristas das ondas na rebentação e a linha de costa, reduziu a velocidade da corrente a um terço, de 0,42m/s para 0,14 m/s. O transporte de sedimento chega a ser mais de seis vezes menor com esta diminuição da velocidade. A variação vertical na distribuição granulométrica, independente da velocidade da corrente, apresentou uma diminuição do tamanho médio do grão do fundo para a superfície, refletindo o transporte por tração e suspensão, respectivamente. Observou-se, no entanto, que correntes mais fortes geram uma maior variação na distribuição vertical da granulometria, enquanto correntes mais fracas resultam numa maior homogeneidade das amostras do material coletado em suspensão. Esta diferenciação resulta não só da capacidade de ressuspender e transportar diferentes tamanhos de grão da fração quartzosa, mas também da ressuspensão de sedimentos finos (silte e argila) e da capacidade de manter em suspensão o material carbonático (fragmentos de concha) que apresentam densidade e forma das partículas que favorecem o transporte por suspensão. Foi importante verificar que a dinâmica sedimentar da zona de surfe responde rapidamente às variações nas condições de ondas, mostrando diferenças consideráveis na concentração e na composição granulométrica do sedimento transportado.

Referências

[1] **Bayram, A.; Larson, M.; Miller, H.C., & Kraus, N.C.** 2001. Cross-shore distribution of longshore sediment transport: comparison between predictive formulas and field measurements. Coastal Engineering, 44, 79-99.

[2] **Fontoura, J.A.S.** 2004. Hidrodinâmica costeira e quantificação do transporte longitudinal de sedimentos não coesivos na zona de surfe das praias adjacentes aos molhes da barra do Rio Grande, RS, Brasil. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRGS, Porto Alegre. Tese de Doutorado. 282 pp.

[3] **U.S. Army Corps of Engineers**. 2002. Coastal Engineering Manual, Part III, Chapter 2, Longshore Sediment Transport. 119pp.

[4] **Kraus, N. C.** 1987. Application of portable traps for obtaining point measurements of sediment transport rates in the surf zone. Journal of Coastal Research, 3, 139-152.

INDICADORES DE EROSÃO COSTEIRA EM UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: LITORAL NORTE DO ESTADO DO PARANÁ.

Müller1, M.E.J.; Patchineelam2, S.M.
[1]*Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná CEP 83225-000, Brasil (e-mail:meduler@yahoo.com.br)*
[2]*Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná CEP 83225-000, Brasil (e-mail: sorayamp@ufpr.br)*

Palvras Chave: praias arenosas, Parque Nacional do Superagui.

Introdução

A mobilidade dos sedimentos praiais envolve perda e ganho de material, que tem como causa a dinâmica característica deste ambiente de interface, onde processos marinhos (ondas, marés e correntes), climáticos (ventos), e geológicos (oscilações relativas do nível do mar, aporte sedimentar) atuam numa grande variabilidade espaço-temporal. Além destes fatores naturais, cada vez mais a zona costeira tem abrigado construções artificiais que interferem nos processos sedimentares naturais característicos do sistema praial.

A quantificação destas perdas e ganhos caracteriza o balanço sedimentar de uma determinada área. Quando o balanço sedimentar é negativo observa-se a erosão costeira, que quando predomina por um longo período e ameaça áreas de interesse econômico ou ecológico, deve merecer a atenção da sociedade. Várias são as conseqüências negativas da erosão costeira como, por exemplo, a diminuição da largura da praia, desequilíbrio de habitats naturais, aumento na freqüência de inundações decorrentes das ressacas, aumento da intrusão salina no aqüífero costeiro, destruição de estruturas construídas pelo homem, e perda do valor paisagístico e, consequentemente, do potencial turístico da região. As conseqüências da erosão só são percebidas como problema quando ameaçam as atividades humanas de forma a causar prejuízos econômicos. Entretanto, mesmo quando ela ocorre em locais não habitados pelo homem, deve ser motivo de preocupação, porque terrenos podem estar perdidos o que pode levar ao colapso de importantes ecossistemas costeiros como dunas, mangues e vegetação de restinga.

Material e Métodos

Indicadores de erosão costeira são características bio-geofísicas encontradas em ambientes costeiros através das quais é possível determinar o nível do processo erosivo. A quantificação, freqüência e distribuição espacial dos indicadores encontrados numa determinada área fornecem indícios para a classificação do risco erosivo sobre a área em foco. Esta classificação é muito importante, na medida que, a partir da implementação de mapas de zoneamento de riscos da erosão costeira podem ser aplicadas normas disciplinadoras, que fornecerão subsídios para o gerenciamento integrado da área. Entre as normas disciplinadoras (1) observa-se:

(i) praias sob risco muito alto e alto – devem ser monitoradas e exigem manejo adequado e medidas de proteção e conservação;

(ii) praias sob risco moderado - requerem atenção, estando o uso e a ocupação sujeitos a regras visando ao não agravamento da erosão;

(iii) praias sob riscos baixo e muito baixo - podem ser ocupadas com algumas restrições que visem o não agravamento da erosão;

(iv) toda obra a ser efetuada na linha de costa, envolvendo a implantação de estruturas rígidas, a retirada de areia de praia e o desassoreamento de desembocaduras, deve ser precedida de estudos sobre dinâmica costeira e de uma autorização do órgão ambiental competente.

Foram utilizadas as tabelas de indicadores de erosão costeira (1), que descrevem os indicadores e o nível do processo erosivo. O tempo total de estudo foi de um ano completo, correlacionando a quantidade e freqüência dos indicadores encontrados com as variações sazonais típicas da região.

A área de estudo em questão abrange toda a praia Deserta da Ilha do Superagui, entre as vilas de Barra da Ararapira, ao norte, e a vila de Superagui, ao sul (fig 1). O Parque Nacional do Superagui está localizado no município de Guaraqueçaba, litoral norte do Paraná, sendo considerado uma unidade protetora do ambiente desde 1989 com a finalidade de "resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, fauna, e das belezas naturais, com a utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos, sendo neles proibida qualquer forma de exploração dos recursos naturais" (2). O parque encontra-se dentro do complexo estuarino lagunar Cananéia – Iguape – Paranaguá, considerado pela UNESCO como um dos cinco ecossistemas costeiros mais notáveis do globo terrestre.

A cada dois meses, foram realizadas saídas a campo que consistiram em percorrer a pé ou de bicicleta os 28 km entre as barras do Superagui e da Ararapira, na ilha do Superagui, observando as variações climáticas sazonais típicas da região, no que se refere aos indicadores de erosão costeira, quantificando-os e georreferenciando-os com o uso do GPS (Garmin Etrex) e registrando-os com uma máquina digital.

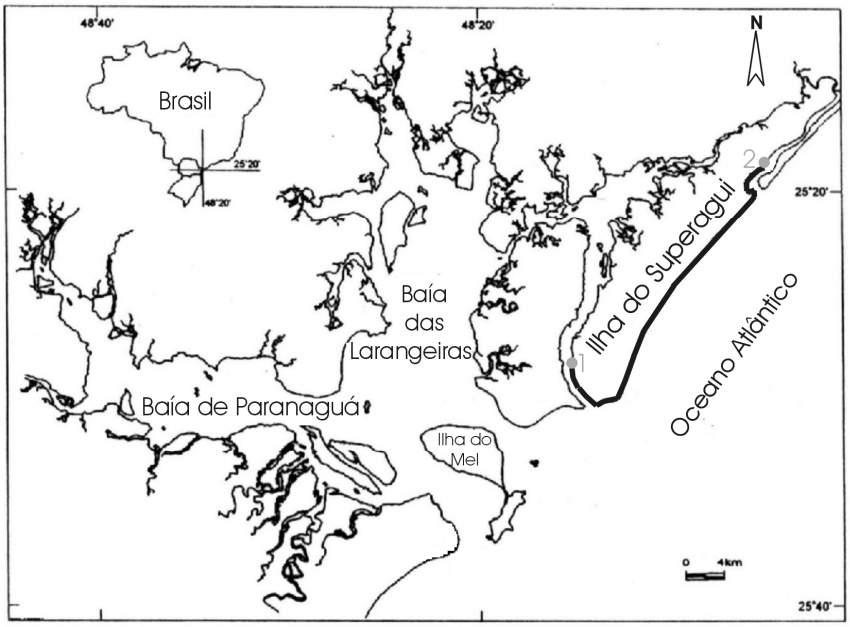


Fig 1: Localização da área de estudo dentro da Baía de Paranaguá. Ponto 1: Barra do Superagui; Ponto 2: Barra da Ararapira.

Resultados e Discussões

Na Barra da Ararapira, a forma côncava da margem favorece a ação erosiva das correntes de maré, principalmente de maré vazante. Entre 1953 e 1980, o canal principal da Barra do Ararapira deslocou-se mais de 1200 m em direção sudoeste, provocando a erosão dos cordões praiais ali existentes (3). Conforme depoimentos de moradores locais, a erosão sempre foi intensa na região da Barra da Ararapira, porém, nos últimos dois anos houve uma diminuição significativa. Fato esse, que pode ser corroborado pela existência de barrancos outrora formados pela ação erosiva, que encontram-se vegetado atualmente.

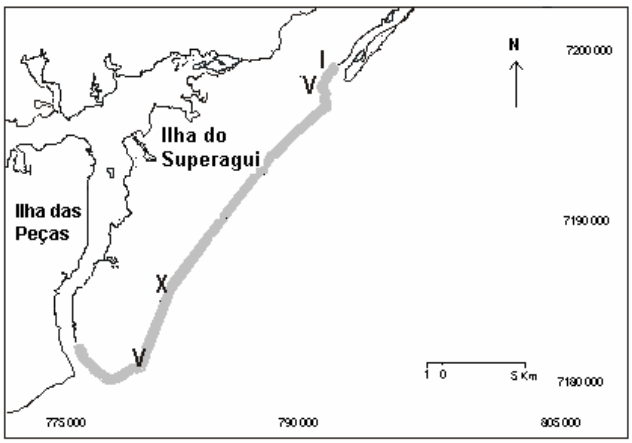
A 4 km da barra da Ararapira, em direção a barra do Superagui, observou-se um aumento no tamanho dos barrancos. Esse é o ponto que apresentou maior ação da erosão.

Na Praia Deserta, não houve grandes efeitos erosivos ao longo dos 18 km de sua extensão, com exceção do afloramento de minerais pesados localizado a cerca de 20 km sul da barra do Ararapira (fig 2).

A Barra do Superagui não apresentou erosão tão intensa como visto na desembocadura norte. Na vila do Superagui, é possível observar a erosão ameaçando algumas casas, porém esse quadro se manteve estável no último ano.

Na última saída a campo, realizada no dia 15 de maio, observou-se indicadores de erosão do tipo V (fig 2) em todos os 28 km de praia, provocados pela maré meteorológica dos dias 25 a 27 de abril.. Isto evidencia a importância de eventos meteorológicos extremos nos processos erosivos que atuam no litoral do Paraná (5).

O conjunto de informações gerou o mapa de zoneamento de risco de erosão (fig 2), objetivo principal do projeto.



I *- Pós-praia muito estreita ou inexistente devido à inundação pelas preamares de sizígia.*
V *- Destruição de faixas frontais de vegetação de restinga ou de manguezal, presença de raízes e troncos, em posição de vida, soterrados na praia, devidas à erosão e/ou ao soterramento causado pela retrogradação/migração da linha de costa.*
X *- Presença de concentrações de minerais pesados em determinados trechos da praia, em associação com outras evidências erosivas.*

Figura 2 – Mapa de zoneamento de risco de erosão

Conclusões

Os dados coletados indicam para um risco muito alto de erosão na desembocadura norte (Barra da Ararapira); risco baixo na Praia Deserta; e risco médio a alto na desembocadura sul (Barra do Superagui).

Os resultados obtidos coincidem com estudos (4) no qual a costa paranaense foi dividida conforme os riscos de erosão, sendo as desembocaduras da baía os locais onde a erosão é mais intensa.

Apesar das áreas de desembocadura apresentarem riscos de erosão de moderado a alto, não existe a necessidade de ações emergenciais de contenção de erosão, mas sim de relocação de algumas casas, fato bastante comum na cultura local.

Referências

[1]**Souza, C.R.G.; Suguio, K.** 2003. The coastal erosion risk zoning and the São Paulo State plan for coastal management. Journal of coastal Research SI (35) Brazilian Sandy Beaches, 530-547.
[2]**IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.** 1990, Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba, Curitiba, v1, 257p.
[3]**Angulo, R.J.** 1993. Variações na configuração da linha de costa no Paraná nas últimas quatro décadas. Boletim Paranaense de Geociências nº 41, UFPR.
[4]**Angulo, R.J.** 1997. Morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira. VI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, nº 02, 48p.
[5]**Quadros, C.J.L.** 2002. Variações morfológicas e volumétricas associadas à incidência de sistemas frontais em duas praias arenosas do litoral paranaense. Dissertação (mestrado em Geologia Ambiental) UFPR, Curitiba, 57p.

VARIABILIDADE TEMPORAL DA DIVERSIDADE DO ZOOPLÂNCTON EM ÁREAS ESTUARINAS SOB INFLUÊNCIA DE EFLUENTE INDUSTRIAL NA BAÍA DE SÃO MARCOS (SÃO LUIS -MA), BRASIL

LOPES, M. J. S.
Depto. de Oceanografia e Limnologia (Lab. Zooplâncton) da Universidade Federal do Maranhão. Av. dos Portugueses S/N, Campus do Bacanga.– São Luís MA. E-mail: mjsara@uol.com.br

Palavras-chave: *Zooplâncton, Biodiversidade, Efluentes Industriais, Estuários*

Introdução

O complexo estuarino do Rio dos Cachorros e do Estreito de Coqueiro e Mosquitos, situados na Baia de São Marcos, a sudoeste da Ilha de São Luís, é uma área considerada de influência direta e indireta de efluente industrial, sujeita a alterações ambientais, relacionadas tanto à dinâmica própria do ambiente que condiciona a circulação de grande quantidade de sedimento como de poluente, em conseqüência do processo de extração da alumína da bauxita pela indústria de alumínio instalada naquelas imediações. Estas mudanças que ocorrem entre as populações em um estuário, mesmo em curto espaço de tempo, têm magnitude para afetar não apenas as populações, mas todo o ecossistema (3).

Estudos sobre variações sazonais da diversidade e abundância zooplanctônica foram realizados durante a década de 80, nas áreas de influência e adjacências de emissão de efluentes da Indústria, em um Projeto Integrado sobre "Levantamento Bioecológico na Área de Influência da Indústria de Alumínio do Consórcio Alumar, na Ilha de São Luís-MA". Assim, este estudo visa uma diagnose na estrutura de componentes básicos da biota informando sobre possíveis alterações na diversidade e abundância do zooplâncton sob influência de fatores antrópicos e naturais que ocorrem nesta comunidade.

Material e Métodos

A área amostral inclui pontos de coleta no complexo estuarino do Rio dos Cachorros, Estreitos do Coqueiro e Mosquitos (baía de São Marcos) e na porção interna da Baía do Arraial. (Fig.1) Foram efetuadas seis campanhas de campo (maio/02 a março/03) em caráter bimestral, sendo três no período chuvoso e três no período seco, em quatro pontos fixos: **Ponto 1** - Igarapé Boa Razão (confluência do Rio dos Cachorros com o Estreito de Coqueiros), área provável de maior descarga de efluente, com influência marinha; **Ponto 2** - Igarapé Andiroba, zona de mistura, no Rio dos Cachorros, com influência de efluente; **Ponto 3** - Estreito dos Mosquitos; **Ponto 4** - Igarapé Anajatiua, (Baía do Arraial), aparentemente não afetada pelo efluente

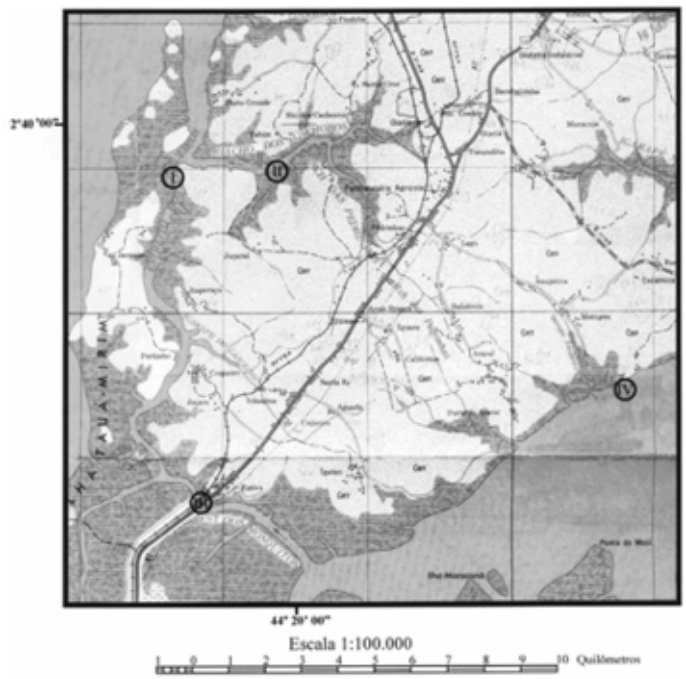


Figura 01 - Localização dos pontos de coleta na área de estudo

As amostras foram obtidas em arrastos superficiais de 5 min., com redes de 75µm, tendo à boca um fluxômetro. O material foi preservado em formol a 4% neutralizado. Em laboratório, as amostras foram diluídas e contadas sub-amostras de 2ml, em placas milimetradas sob estereomicroscópio e

microscópio. Parâmetros como pH, Salinidade, O_2 dissolvido e T°C, foram determinados *"in situ"* durante as amostragens, utilizados para fins comparativos A determinação taxonômica foi efetuada a nível de espécie, quando possível, com ênfase aos Copépodos e Tintinnidios com base nos trabalhos de (1); (2), entre outros. Foram estimadas a densidade numérica do zooplâncton (ind./m³), a abundância dos grupos componentes e os índices bióticos de riqueza de espécies de Margalef, (d), diversidade de Brillouin (H') e equitabilidade de Pielou (J'), através do Programa Estatístico PRIMER 5.

Resultados e Discussões

Composição, riqueza e diversidade do zooplâncton

A biodiversidade zooplanctônica nos estuários do Rio dos Cachorros e Estreitos de Coqueiro e Mosquitos foi relativamente baixa, quando comparada a estudos anteriores realizados nesta área e adjacências, (4); (5). É composta por 28 taxa, distribuídos entre grupos como: Tintinnida, Copépoda, Chaetognatha (*Sagitta* spp.), Larvacea (Appendicularia), Hidromedusae, entre outros menos expressivos, incluindo ainda representantes do bentos (larvas de Brachyura e de outros Decápodos, de Polychaeta, de Bivalvia, fase naupliar de Copepoda e Cirripedia e do necton (as larvas de peixes). Entre os Copepoda, 13 espécies foram registrados e apenas 5 foram mais freqüentes: *Acartia lilljeborgi* (92%), *Paracalanus crassirostris* (83 %), *Pseudodiaptomus acutus* (50 %), *Oithona hebes* (75 %), e *Euterpina acutifrons* (54 %) .O domínio em abundância e diversidade dos copépodos reitera sua dominância no zooplâncton em geral, com pouquíssimas exceções.

Apesar dos baixos teores da salinidade (6,0 UPS) em março/03, nos pontos 3 e 4, não houve variação de espécies na comunidade, predominando as de origem estuarina/costeira. As estações de maior influência salina (Pontos 1 e 2), entre 29 e 30 UPS, respectivamente, foram as que apresentaram maior diversidade, pelo incremento das espécies oriundas do ambiente costeiro-marinho que penetram nestas áreas.

Entre os Tintinnida, foram registradas as espécies *Favela erhenbergi, Tintinnopsis compressa, Epiplocylis sp. e Cymatocylis sp*, apenas nos meses de maio e julho/02 (pontos 1, 2 e 3) sendo *Favela erhembergi* a mais expressiva. Os quetognatos (*Sagitta spp)*, excelentes predadores do zooplâncton , foram freqüentes em cerca de 83% das amostras, porém sempre com baixas densidades. O meroplâncton, foi sempre muito raro na área de estudo, exceto no Ponto 4 (maio/02), onde 44% dos organismos pertenciam a este grupo. Entre estes, apenas os náuplios de Copepoda e Cirripedia foram comuns nos quatro pontos.

A densidade do zooplâncton foi relativamente baixa nos dois primeiros meses, aumentando gradativamente, com pequenas flutuações até março/03 (Fig. 2).Os valores variaram entre mínima de 463 ind/m³ (em maio/02) e máxima de 21.764 ind/m³ (março/03), nos Pontos 1 e 3, respectivamente,.

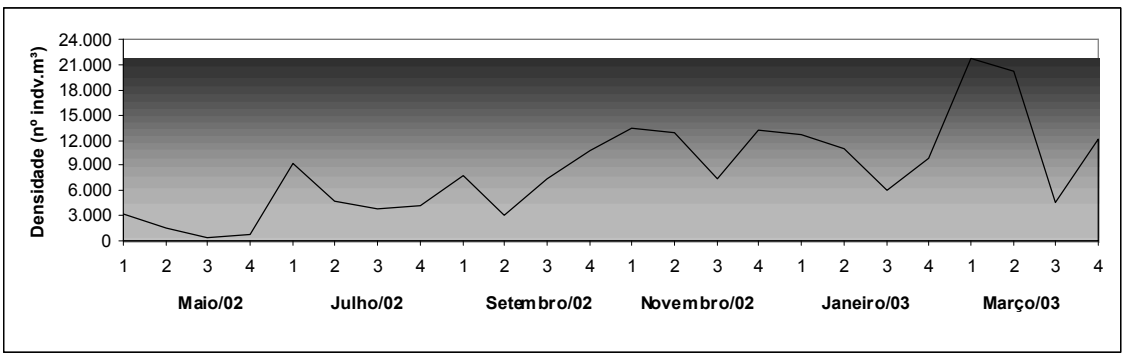


Fig 2 - Distribuição temporal e variação da densidade total (nº indiv.m³) no complexo estuarino do rio dos Cachorros, Estreitos de Coqueiro e Mosquitos Mosquitos (São Luís-MA)

Verificou-se ainda uma redução considerável na variedade de espécies, principalmente na fauna de copépodos, em relação aos trabalhos anteriormente realizados na área. (6), ressalta que o zooplâncton de estuário é potencialmente limitado por dois aspectos: o primeiro pela desordem, a qual pode limitar a produção de fitoplâncton e, por conseguinte limitar o alimento utilizável para o zooplâncton e segundo (freqüentemente o mais importante), pelas correntes que, particularmente em pequenos estuários ou aqueles dominados por grande fluxo do rio, pode transportar os membros do zooplâncton para o mar. Nesta região, a hidrodinâmica é marcada, pela elevada turbidez e velocidades de correntes de até 1,5 $m.s^{-1}$ e amplitudes de maré que podem chegar a 7 metros. Tais fatores podem, provavelmente, interferir na abundância, distribuição e diversidade de espécies podendo ser estes, até certo ponto, responsáveis pela pobreza de espécies e baixas densidades observadas em alguns pontos.

Sabe-se que a diversidade de espécies indica o grau de complexidade da estrutura da comunidade, sendo considerada uma função da riqueza (nº de taxa) e da equitabilidade (distribuição dos indivíduos nos taxa)

O valor máximo da diversidade, neste período. foi de 2,46 (ponto 1) e o mínimo de 1,17 bits/ind$^{-1,}$ ambos em maio/02 . Os valores para a equitabilidade oscilaram entre 0.91 (maio/02) e 0,54 (mar/03), ambos no ponto 4.. A riqueza de espécies variou de modo considerável entre 2,11 (ponto 1) e 0,49 (ponto 3) ambos verificados para o mês de março/02.

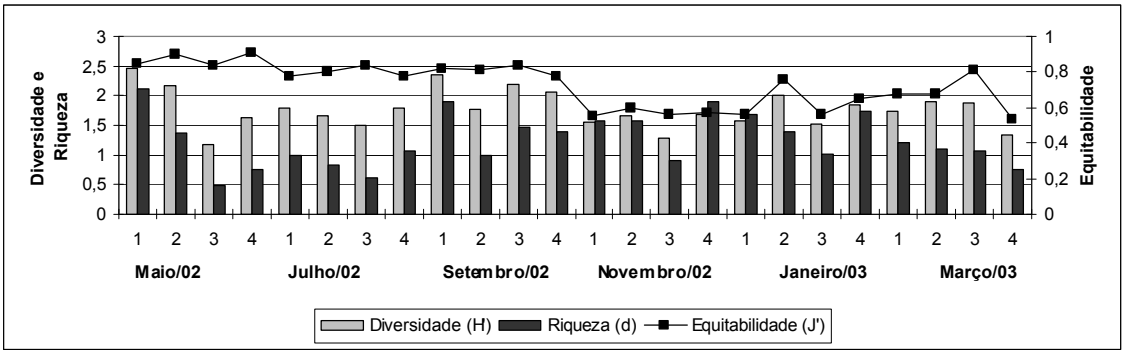


Fig. 3 - Índices bióticos (diversidade, riqueza de espécies e equitabilidade) da comunidade zooplanctônica, no complexo estuarino do rio dos Cachorros e Estreitos de Coqueiro e Mosquitos (São Luís - MA).

Os menores índices de diversidade (H'=1,17) e de riqueza (04 espécies).ocorreram no Ponto 3, (maio/02). Entretanto a equitabilidade foi alta (J'= O,84) em decorrência da baixa densidade (462 ind/m³). As maiores densidades ocorreram m março/03 (pontos 1 e 2), com 21,764 ind/m³ e 20.274, ind/m³, .respectivamente, mas foi em maio/02 e setembro/02 (ambas no ponto 1) que foram verificadas as maiores diversidades, (H"=2,46 e H='2,38). A maior riqueza de espécies foi verificado no Ponto 4 (19 spp), em novembro/02 , sendo que os índices de diversidade (H'= 1,66) e equitabilidade (J'=0,57) foram relativamente baixos, em decorrência da dominância de apenas 3 espécies: *P. crassirostris, A. lilljeborgi e Oithona hebes*. A pouca representatividade das larvas meroplanctônicas neste período de estudo parece estar relacionada às características ambientais não favoráveis á reprodução e sobrevivência destes organismos, já que são bastante seletivas;

Deve-se considerar que os ambientes de mangue apresentam como características naturais, dentre outras também relevantes, altos valores de matéria orgânica, baixa transparência e baixos teores de Oxigênio dissolvido. O aumento de matéria orgânica, nestes ambientes pode resultar em uma fonte alternativa de alimento para organismos filtradores, além de que muitos zooplanctontes podem utilizar bactérias associadas a detritos como alimento Entretanto, atenta-se para o fato de que os impactos antrópicos a que está submetido a área podem promover modificações tanto na biodiversidade, (pela ausência e/ou restrições de espécies típicas do ambiente), como na abundância de indivíduos sem, contudo evidenciar alterações consideráveis nas variáveis abióticas. De modo geral, não foram observadas diferenças consistentes na composição em relação aos períodos (seco e chuvoso). Entretanto,a diminuição do número de espécies (principalmente copépodos) foi visivelmente observada (pontos 3 e 4, principalmente) por quase todo o período, e bastante significativa quando comparada a estudos efetuados na área (4) e (5). A densidade, que inicialmente foi baixa, evidenciou apenas incrementos, em períodos alternados (em alguns pontos), não havendo padrões definidos.

Referências

[1]**BOLTOVSKOY, D.** ed. 1981. Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajos com el zooplâncton marino. INIDEP. Mar del Plata. Argentina. 1560 p.

[2]**BOLTOVSKOY, D.** ed. 1999. South Atlântic: Zooplankton. The Netherlands. Backhuys Publishers, Leiden. 2 v., 1705 p.

[3]**CHECKLEY, Jr.,D.M.; UYE, S.; DAGG, M.J.; MULLIN, M.M.; OMORI, M.; ZHU, M.Y.** 1992. Diel variation of the zooplankton and its environment at neritic stations in the Inland Sea of Japan and the northwest Gulf of Mexico. J. Plankt. Res., 14 (1): 1-40.

[4]**LOPES, M. J. S. & LAVÔR-FERNANDES, G. de**. Levantamento bioecológico na área de influência da Industria de Alumínio do Consórcio ALUMAR na Ilha de São Luís-MA; relatório técnico**.** São Luís, UFMA/LABOHIDRO, 1988. p. 167-208.

[5]**LOPES, M. J. S. & LAVÔR-FERNANDES, G. de**. Levantamento bioecológico na área de influência da Industria de Alumínio do Consórcio ALUMAR na Ilha de São Luís-MA; relatório técnico. São Luís, UFMA/LABOHIDRO, 1986. p. 104-145. (Sub-Projeto Plâncton).

[6]**McLUSKY, D. S.** 1989. The estuarine ecosystem. Chapman & Hall, New York. 2º ed. 215p.

AVALIAÇÃO DO TAMANHO DE CAPTURA DO CARANGUEJO *UCIDES CORDATUS* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) NA APA DO DELTA DO RIO PARNAÍBA, PIAUÍ.

Góes, J. M.[1]; Fernandes-Góes, L. C.; Legat, J. F. A.

1- Embrapa Meio-Norte, BR 343 Km 35, CEP 64200-970, CP 341, Parnaíba (PI). jmarg@uol.com.br

Palavras chave: Brachyura, sustentabilidade, sobrepesca, preservação, caranguejo-uçá

Introdução

A espécie *Ucides cordatus*, conhecida popularmente por caranguejo-uçá, é considerada, entre os crustáceos, o animal de maior importância econômica nos manguezais, sendo citado em relatos do início do Século XIV por jesuítas e viajantes portugueses que estiveram em nosso país (7). Tal interesse é resultante do grande porte atingido na fase adulta, abundância expressiva no ambiente e por ser utilizado como alimento pelo homem, particularmente nas Regiões Norte-Nordeste brasileiras (2).

No Brasil, a cata do caranguejo-uçá é uma das atividades mais antigas de extrativismo nos manguezais, sendo ainda praticada por comunidades tradicionais litorâneas que vivem de sua comercialização. A intensificação do processo extrativo e a ausência de informações sobre a biologia e o ciclo de vida dessa espécie causaram redução dos estoques e do tamanho de captura, preocupando os órgãos gestores e fiscalizadores desse recurso pesqueiro (4).

O decréscimo da população de *U. cordatus*, seja por manejo inadequado, seja por falta de cumprimento das leis de defeso, pode comprometer toda a cadeia alimentar do manguezal, vindo a causar até mesmo a redução de algumas aves que se alimentam dos pequenos caranguejos-violinistas, ou seja, a própria exuberância florística e faunística do manguezal tem relação direta com a presença e abundância do caranguejo-uçá nesse ecossistema (5).

Nos estados onde a captura tem-se mantido constante, observam-se indícios de sobrepesca, tais como: redução do peso e tamanho médio dos espécimes capturados; aumento do esforço de pesca sem o aumento na captura; maior dificuldade de captura (6).

O objetivo deste estudo é avaliar o tamanho de captura do caranguejo-uçá que prevalece entre os catadores da região da APA do Delta do rio Parnaíba.

Material e Métodos

Os exemplares de *Ucides cordatus* foram coletados de junho de 2004 a janeiro de 2005, em cinco estações de coleta. Na região litorânea do Piauí, essas coletas foram realizadas em Luís Correia (02º 53' 17,9" S e 41º 41' 28,1" W) e Cajueiro da Praia (02º 59' 39,3" S e 41º 19' 05,1" W). As outras coletas realizaram-se na porção maranhense do Delta do rio Parnaíba, sendo duas delas na Ilha das Canárias, estação I (02º 43' 48,1"S e 41º 57' 40,8" W) e estação II (02º 46' 10,4" S e 41º 56' 16,8" W), e a outra na Ilha do Caju (02º 45' 58,6" S e 42º 02' 06,2" W). Esses locais encontram-se na Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do rio Parnaíba.

As coletas foram realizadas manualmente, em condições de maré baixa. Os catadores locais foram orientados, mediante a autorização do IBAMA, a coletar em todas as tocas. Os caranguejos coletados seriam animais imaturos, adultos, de ambos os sexos, inclusive fêmeas com ovos.

Os caranguejos foram individualizados, transportados em caixas térmicas com gelo para o laboratório da Embrapa Meio-Norte, onde foram crioanestesiados. No momento da análise, os animais foram descongelados, diferenciados quanto ao sexo e mensurados quanto à largura da carapaça (LC).

Resultados e Discussões

Foram capturados 1.810 caranguejos (1.317 machos e 493 fêmeas). Os machos apresentaram um tamanho médio de 64,76 ± 7,42 mm de largura da carapaça, que variaram de 21,75 mm a 82,4 mm. Já as fêmeas, a amplitude de tamanho da largura da carapaça variou de 19,9 mm a 77,25 mm, com média de 58,46 ± 7,66 mm.

De acordo com a Fórmula de Sturges, os caranguejos foram divididos em 12 classes de tamanho, com intervalo de 4,3 mm de largura da carapaça, com uma amplitude das classes de 19,9 |----| 25,2 a 78,2 ----| 83,5 (Tabela I).

A distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, nos grupos de interesse, com o número total de caranguejos capturados e respectivas freqüências relativas, pode ser visualizada na Tabela I.

A freqüência relativa da distribuição de machos e fêmeas em classes de tamanho pode ser observada na figura 1.

Tabela I. *Ucides cordatus*. Distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, nos grupos de interesse, com o número total de caranguejos capturados e respectivas freqüências relativas. (LC = Largura da carapaça)

Classes	LC (mm)	Machos		Fêmeas		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	19,9 |----| 25,2	1	0,06	1	0,06	2	0,11
2	25,2 ----| 30,5	1	0,06	-	-	1	0,06
3	30,5 ----| 35,8	2	0,11	2	0,11	4	0,22
4	35,8 ----| 41,1	6	0,33	14	0,77	20	1,10
5	41,1 ----| 46,4	21	1,16	17	0,94	38	2,10
6	46,4 ----| 51,7	39	2,15	46	2,54	85	4,70
7	51,7 ----| 57,0	95	5,25	108	5,97	203	11,22
8	57,0 ----| 62,3	246	13,59	151	8,34	397	21,93
9	62,3 ----| 67,6	407	22,49	107	5,91	514	28,40
10	67,6 ----| 72,9	349	19,28	43	2,38	392	21,66
11	72,9 ----| 78,2	136	7,51	4	0,22	140	7,73
12	78,2 ----| 83,5	14	0,77	-	-	14	0,77
Total		1317	72,76	493	27,24	1810	100

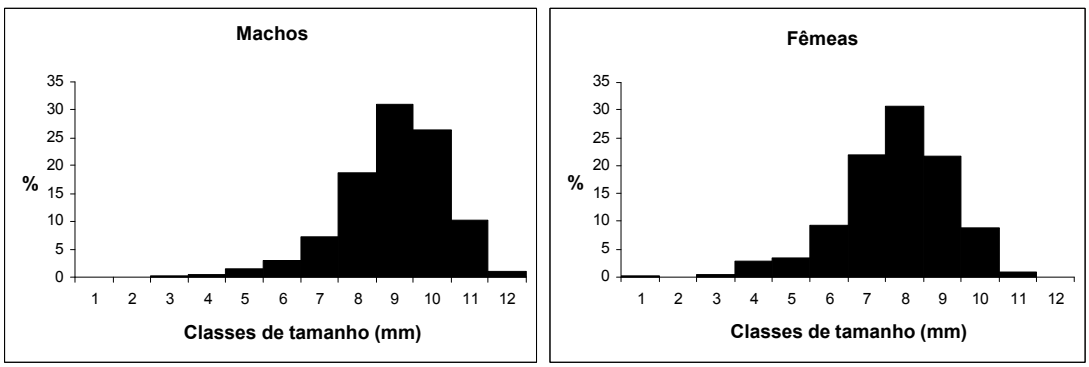


Figura 1. *Ucides cordatus*. Freqüência relativa da distribuição de machos e fêmeas em classes de tamanho.

Durante o período de coleta, pôde-se observar em *U. cordatus* que as médias de tamanhos são diferentes e que aparentemente machos alcançam tamanhos maiores que as fêmeas. Esse fato corrobora com o conhecimento etnobiológico dos catadores, segundo o qual machos são maiores que as fêmeas.

A distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, por grupo de interesse, tendeu-se a uma unimodalidade aproximadamente simétrica. Esse tipo de distribuição é comum para populações de espécies de decápodos tropicais (1; 3; 9).

Neste estudo, observou-se que a moda da distribuição ocorre nas classes 8 (57,0 ----| 62,3) para fêmeas e 9 (62,3 ----| 67,6) para machos. Usualmente, a unimodalidade reflete um recrutamento contínuo, sem interrupção nas classes em que aparecem constantes taxas de mortalidade. Ao longo do período amostral, não foram encontradas fêmeas ovígeras. Nesse caso, pode-se inferir que o período reprodutivo da espécie é descontínuo, ou seja, sazonal.

Nota-se que as modas para machos e fêmeas ocorreram ao redor de 60 mm de largura da carapaça. Esse tamanho é o permitido para a captura dos caranguejos. Isso demonstra que, apesar da instrução aos catadores para coletarem caranguejos de todos os tamanhos, os resultados não refletem essa colocação.

Os catadores, mesmo induzidos a capturar indivíduos menores, coletaram apenas em tocas que apresentaram animais com tamanhos perto do permitido pela portaria do IBAMA (Portaria 34/013 de 24/06/2003). Caracterizou-se esse fato como um condicionamento dos catadores em coletarem apenas indivíduos que possuam tamanhos permitidos para a comercialização.

Isso mostra que todo questionamento a respeito de um possível colapso desse recurso pesqueiro não está ligado à captura de caranguejos de pequeno porte. Nota-se que a regulamentação é respeitada naturalmente para a área de estudo.

O caranguejo-uçá sofre risco de extinção não só pela forma como é capturado, mas também pela total falta de respeito ao ambiente devido ao aterramento do manguezal e derrubada das árvores (8).

A forma mais tradicional para se evitar o colapso de recursos pesqueiros é o estabelecimento de defeso para a espécie-alvo no período de reprodução. No caso do caranguejo-uçá, essa medida torna-se inviável em curto prazo, pois a reprodução ocorre entre os meses de novembro e maio, época de maior demanda do produto pelo turismo no Nordeste brasileiro, o que gera um aumento da renda familiar das comunidades extrativistas. Além disso, em um eventual período de defeso, não existiriam alternativas para o sustento familiar, dado que a maioria dos catadores não pratica outras atividades econômicas. Por outro lado, a falta de documentação impossibilitaria os catadores de receber o seguro-desemprego disponibilizado nos períodos de defeso. Portanto, para estabelecer o período de defeso de *U. cordatus*, é necessário, em primeiro lugar, registrar os catadores e desenvolver outras atividades produtivas como alternativa de alimento e renda para as comunidades.

Além da inviabilidade da implementação imediata do defeso, do elevado esforço de pesca e da ausência de planos de manejo, existem diversos gargalos que ocasionam problemas sócio-econômicos e ambientais na cadeia produtiva do caranguejo-uçá. Segundo catadores e distribuidores do Piauí, Ceará e Maranhão, os fatores relacionados a esses problemas são: a captura e o manuseio incorretos do animal; a estrutura inadequada de transporte; a ausência de regulamentação e fiscalização para a atividade (6).

Conclusões

Pelo exposto, fica evidente que, para tornar sustentável a atividade extrativista do caranguejo-uçá na Região Nordeste do Brasil, é necessário: estabelecer um plano de gerenciamento pesqueiro visando reduzir as perdas de caranguejo, através da melhoria dos métodos de captura, manuseio e transporte; inserir os catadores na sociedade de forma atuante, considerando as questões culturais e socioambientais; desenvolver atividades alternativas de produção como fonte geradora de renda para as comunidades; capacitar as comunidades através da transferência de tecnologia e informação.

Bibliografia

[1]**Ahmed, M.; Mustaquim, J.** "Population structure of four species of Porcellanid crabs (Decapoda: Anomura) occurring on the coast of Karachi. Marine Biology, 26: 173-182, 1974.

[2]**Fausto Filho, J.** Crustáceos decápodos de valor comercial ou utilizados como alimento no nordeste brasileiro. Biol. Soc. Cear. Agron., 9: 27-28, 1968.

[3]**Goodbody, I.** Continuous breeding in populations of two tropical crustaceans, *Mysidium columbiae* (Zimmer) and *Emerita portoricensis* Schmidt. Ecology, 46 (1-2): 195-197, 1965.

[4]**Ibama.** Lagosta, caranguejo – uçá e camarão do nordeste. Coleção meio ambiente. Série Estudos Pesca, v. 10, IBAMA/Brasília, 190pp., 1994.

[5]**Koch, V.** Epibenthic production and energy flow in the Caeté mangrove estuary, North Brazil. ZMT Contribution 6, Bremen, 97pp., 1999.

[6]**Legat, J. F. A.; Legat, A. P.; Castro, P. F. De**. Situação da pesca e comercialização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) do Delta do Rio Parnaíba. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 32 p., 2003. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 82).

[7]**Melo, G. A. S.** Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Ed. Plêiade, São Paulo, 603 p., 1996.

[8]**Nascimento, S. A.** Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. ADEMA, Aracaju, 48 p., 1993.

[9]**Warner, G. F.** The life history of the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. J. Zool., London, 153: 321-335, 1967.

VARIAÇÃO TEMPORAL E ABUNDÂNCIA DO MAÇARICÃO (*NUMENIUS PHAEOPUS*) NO MANGUEZAL DA 13 DE JULHO (ARACAJU, SERGIPE).

ALMEIDA[1], Bruno Jackson Melo de; BARBIERI[2], Edison.

[1]*Graduando Biologia Universidade Federal de Sergipe. E-mail:bjalmeida@pop.com.br*
[2]*Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal 61, Cananéia 11990, São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*

Palavras chave: migração, distribuição, aves de praia, litoral.

Introdução:

Dentre as aves migratórias limícolas oriundas do hemisfério norte que utilizam o litoral brasileiro como rota de migração, o maçaricão (*Numenius phaeopus*) destaca-se pelo tamanho e pelo bico longo e recurvado [1, 2]. Estudos sobre a distribuição e abundância de espécies migratórias servem de complemento para o monitoramento e conservação da população destas aves [3, 4], cada vez mais ameaçadas pelo aumento da influência antrópica sobre os ecossistemas naturais [5, 6]. A intensificação na extração dos recursos naturais e o desenvolvimento tecnológico resultam num aumento massivo do impacto antrópico sobre os ecossistemas [7], reduzindo e ameaçando importantes habitats, principalmente para os animais de comportamento migratório. Este trabalho visa contribuir com informações acerca da distribuição do *Numenius phaeopus*, bem como avaliar a flutuação sazonal, constância e densidade desta espécie, durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005, no manguezal urbano de Aracaju, Sergipe.

Materiais e Métodos:

O local de estudo corresponde a uma área de aproximadamente 4 km^2 de um manguezal em formação localizado na 13 de Julho (10º55'S e 37º02'W) na cidade de Aracaju (Sergipe). Durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005 foram realizadas saídas a campo, correspondendo a um total de 70 visitas. As observações, feitas através do método ponto fixo [8] com auxílio de binóculos 7x50 e 10-30x60, consistiam na identificação [9], contagem do número de indivíduos para a espécie identificada. A caracterização mensal da constância foi calculada [10], com base na fórmula: C= p X 100 / P. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, foram classificados os registros mensais em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussão:

A ocorrência de *Numenius phaeopus* no manguezal foi registrada para 23 dos 24 meses estudados (Tabela 1.), caracterizando-a como acidental para o mês de julho de 2003 (sem registro de ocorrência) e acessória no mês de agosto de 2003, com a observação de 10 indivíduos, sendo constante nos demais meses de estudo (setembro de 2003 a junho de 2005). O período de maior abundância correspondeu ao período de primavera-verão (21 de setembro a 21 março), tanto para o primeiro ano de estudo quanto para o segundo. A média obtida na primavera-verão (2003-2004) foi de aproximadamente 29 indivíduos, variando (Tabela 1.) mensalmente de 13,75 em setembro e 29 em março, sendo o pico populacional (Figura 1.) registrado no mês de outubro de 2003, com registro de 118 aves (média mensal de aproximadamente 45 indivíduos). No mesmo período, para os anos de 2004 e 2005, a abundância foi relativamente menor (média aproximada de 19 indivíduos), com variação mensal (Tabela 1.) de 15 indivíduos no mês de setembro a 11 no mês de março, sendo observado dois picos populacionais distintos (Figura 1.), o primeiro no mês de novembro (2004) com o registro de 35 indivíduos, e o segundo pico no mês de abril de 2005, sendo registrados 28 aves. A ocorrência de *N. phaeopus* apresentou flutuações populacionais (Figura 1), variação para os meses referentes ao período de chegada (primavera-verão) com pico e maior abundância, sendo os demais meses (abril a agosto) correspondentes ao período com menor média de indivíduos registrados, com exceção para o mês de abril de 2005 que apresentou um número alto. Os indivíduos aqui observados nos meses de outono-inverno (Tabela 1, Figuras 1 e 2) podem ser avaliados como jovens imaturos que não conseguiram alcançar o estágio reprodutivo.

Conclusão:

A distribuição populacional registrada para esta espécie demonstra a relevância do manguezal da 13 de Julho (Aracaju), como importante área para o deslocamento migratório de *Numenius phaeopus*.

Estudos devem ser intensificados para ampliar as informações sobre a distribuição desta espécie, para assim poder caracterizar a área de estudo como sítio de descanso (parada temporária) ou como sítio de invernada.

Referência Bibliográfica:

[1] Telino-Júnior, W. R.; Azevedo-júnior, S. M.; Lyra-Mendes, R. M. (2003). Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Iguassu, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 20 (3): 451 – 456.

[2] Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 868p.

[3] Evans, P. R. (1994). Seasonal and annual patterns of mortality in migratory shorebirds: some conservation implications. In: PERRINS, C. M.; LEBRETON, J. D.; HIRONS, G. J. M. Bird populations studies, Oxford university press, p. 346 – 359.

[4] Burger, J.; Niles, L.; Clark, K. E. (1997). Importance of beach, mudflat and marsh habitats to migrant shorebirds on Delaware Bay. Biologycal Conservatio, New Jersey, n. 79, p. 283-292.

[5] Barbieri, E., Mendonça, J. T., Xavier, S. C. (2000a). Impacto do turismo sobre as aves que utilizam o ecossistema de praia da Ilha Comprida. **Anais**... do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação, v. 1, p. 349-356.

[6] Burger, J. (1986).The effect of human activity on shorebirds in two Costal Bays in Northeastern United Stats. Environmental Conservation, 13: 123-127.

[7] Furness, R. W.; Greenwood, J. J.; Jarvis, P. J. (1994). Can birds be used to monitor the environment? In: Furness, R. W; Greenwood, J. J. Birds as monitors of environmental change**,** UK, p. 01 – 41

[8]. Bibby, J. C., Burgues, N. D., Hill, D. A. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England. 127p.

[9] Hayman, P.; Marchant, J. & Prater, T. Shorebirds an identification guide to the waders of the world.. Houghton Mifflin Company. Boston. 1986. 412p.

[10] Dajoz, R. 1978. Ecologia Geral. 3. ed. Vozes. Petrópolis.

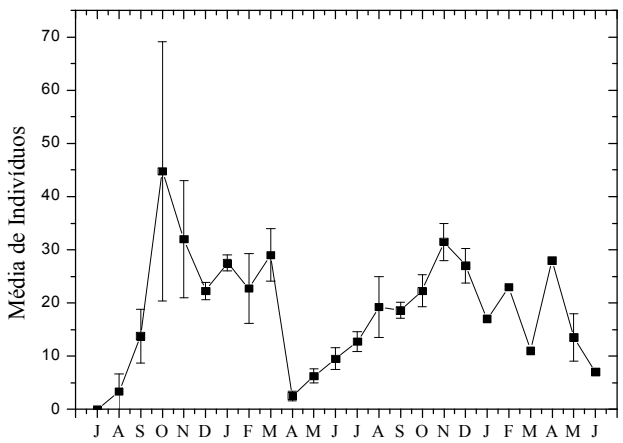


Figura 1. – Distribuição sazonal das médias de indivíduos de *Numenius phaeopus* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005.

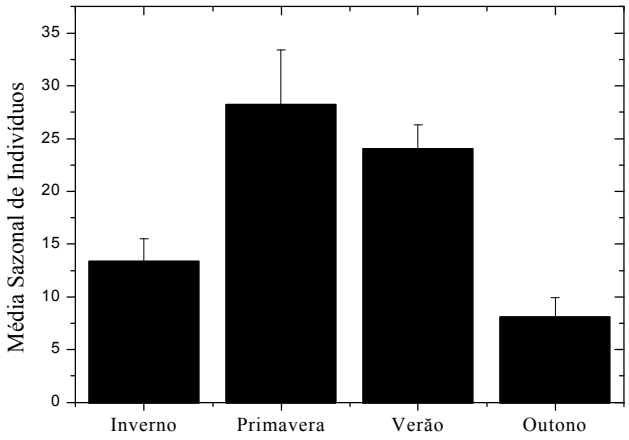


Figura 2. - Distribuição sazonal das médias de indivíduos de *Numenius phaeopus* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005.

Tabela 1. - Médias de indivíduos *Numenius phaeopus*, com seus respectivos desvios padrões, densidades e constância para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Anos	Meses	Médias	Desvio Padrão (±)	Densidade	Constância em %
2003	Julho	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Agosto	3,33	3,33	2,50	33,33 A
	Setembro	13,75	5,08	13,75	100,0 C
	Outubro	44,75	24,42	44,75	100,0 C
	Novembro	32,00	10,97	24,0	100,0 C
	Dezembro	22,25	1,65	22,25	100,0 C
2004	Janeiro	27,50	1,50	13,75	100,0 C
	Fevereiro	22,75	6,57	22,75	100,0 C
	Março	29,00	4,93	21,75	100,0 C
	Abril	2,50	0,96	2,50	75,0 C
	Maio	6,25	1,32	6,25	100,0 C
	Junho	9,50	2,02	9,50	100,0 C
	Julho	12,75	1,89	12,75	100,0 C
	Agosto	19,25	5,68	19,25	100,0 C
	Setembro	15,00	4,03	18,75	80,0 C
	Outubro	22,25	3,01	22,25	100,0 C
	Novembro	17,50	17,5	8,75	50,0 C
	Dezembro	27,00	3,21	20,25	100,0 C
2005	Janeiro	17,00	0,00	4,25	100,0 C
	Fevereiro	23,00	0,00	5,75	100,0 C
	Março	11,00	0,00	2,75	100,0 C
	Abril	28,00	0,00	7,00	100,0 C
	Maio	13,5	4,5	6,75	100,0 C
	Junho	7	0,00	1,75	100,0 C

TENDÊNCIA MORFODINÂMICA MENSAL DA FALÉSIA ATIVA EM ATAFONA, SÃO JOÃO DA BARRA (RJ), COM SUPORTE DO SISTEMA DGPS, ESTAÇÃO TOTAL E FOTOGRAFIAS AÉREAS

Ribeiro1, G.P.; Figueiredo Jr.2, A.G.; Almeida3, A.G.; Bartel4, B.F.; Oliveira5, C.S.
[1]*UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Departamento de Engenharia Cartográfica – Rua São Francisco Xavier, 524 / 4020B – Maracanã - Rio de Janeiro- RJ – CEP: 20550-900 – gilberto@vm.uff.br.*
[2]*UFF – Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geologia – Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) – Av. Litorânea, s/n° - Boa Viagem – Niterói (RJ) – CEP: 24.210-340.*
[3]*UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Curso de Graduação em Geologia – Rua São Francisco Xavier, 524 / 4020B – Maracanã - Rio de Janeiro - RJ – CEP: 20550-900.*
[4,5]*UFF – Universidade Federal Fluminense – Curso de Graduação em Geografia – Av. Litorânea, s/n° - Boa Viagem – Niterói (RJ) – CEP: 24.210-340.*

Palavras Chave: Cartografia, Geomorfologia, Erosão.

Introdução.

O trabalho consiste na apresentação de resultados do mapeamento mensal da falésia ativa no período de janeiro de 2004 a maio de 2005, com apoio do sistema DGPS (RIBEIRO, 2005) e de levantamentos topográficos com estação total, tendo como base fotografias aéreas na escala 1/8.000 do ano de 2000. Tal pesquisa objetivou retratar o comportamento mensal da erosão costeira para este período, a partir de sua configuração espacial, ao longo do tempo, possibilitando avaliar a sua tendência a partir de sua dinâmica posicional.

Estão sendo analisados aspectos gerais sobre fatores, que interferem no estabelecimento da posição espacial dessa feição costeira ao longo do tempo. Tal estudo tem relação com pesquisa aplicada que está em andamento e refere-se a um trecho de, aproximadamente, 3km pertencente à parte meridional próxima à foz do rio Paraíba do Sul, na cidade de Atafona município de São João da Barra (RJ). O trecho foi escolhido para investigação sobre o processo erosivo, uma vez que corresponde à zona de alto risco, onde já foram registradas 183 construções destruídas, distribuídas em 14 quadras, caracterizando um prejuízo significativo à comunidade local.

O presente trabalho representa parte importante de pesquisa aplicada, que teve início em dezembro de 2003, financiada pelo CNPq e posteriormente pela FAPERJ, em execução pelo Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) da Universidade Federal Fluminense (UFF) e pelo Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Material e Métodos.

Com o propósito de estabelecer relação entre a métrica da escarpa erosiva, do ponto de vista planimétrico, foram executados levantamentos de campo com GPS, no modo estático e cinemático, onde 10 pontos de controle foram materializados ao longo da linha de costa, servindo de apoio aos levantamentos mensais. Foi feito uso do sistema SPRING4.1.1 para a geração de um banco de dados geográficos, contendo propriedades relevantes das feições costeiras referentes à linha d`água e à falésia ativa, em escala cadastral. Utilizou-se um par de rastreadores geodésicos GPS Ashtech Reliance, com precisão centimétrica, tendo como estação base um ponto localizado na zona litorânea, fora da área de influência direta do fenômeno erosivo hoje.

No sistema SPRING foram estabelecidas categorias temáticas de dados brutos envolvendo imagens fotográficas, de satélites (LANDSAT, SPOT e CBERS) e linhas representativas da geometria e topologia das feições. Com o suporte desse SIG foi possível relacionar entre si a posição espacial da falésia ativa para períodos mensais, retratando a mobilidade da escarpa erosiva em função do ataque direto das ondas.

Estão sendo executados levantamentos com estação total com a finalidade de caracterizar uma malha urbana na área de risco imediato, tornando possível executar comparação entre as altitudes e desníveis obtidos pelo sistema GPS e aqueles obtidos, com melhor precisão, com os levantamentos topográficos com estação total. Desta forma está sendo possível conhecer como a posição da falésia ativa se comporta em relação à altimetria e efetivamente avaliar em que medida a erosão em curso comprometerá nos próximos anos a área urbana diretamente na zona de risco.

Resultados e Discussões.

A partir dos dados obtidos com o sistema GPS, no modo cinemático diferencial, foram gerados mapas contendo desenhos representativas da falésia ativa para setembro, outubro, novembro, dezembro

de 2004 e janeiro de 2005 (Fig. 2). A imagem na figura corresponde a um recorte de fotografia aérea para o ano de 2000, e nos dá a indicação de que o processo erosivo está em curso. A partir de plotagem da falésia na faixa litorânea em Atafona, tendo fotografias aéreas georreferenciadas, foi possível medir aspectos da dinâmica da escarpa na parte meridional da foz do rio Paraíba do Sul onde há em curso um processo erosivo que desde a década de 50 já destruiu 183 casas, distribuídas em 14 quadras (1).

A partir da comparação da linha de costa para os anos de 1954 e 2000, por exemplo, a taxa de retrogradação teve seu valor máximo de 7,8 m/ano, medida a partir de um recuo da linha de costa, no sentido leste-oeste, no valor de 390m, para um período de 50 anos (2).

É imperativo estabelecer estratégia para o monitoramento de como a linha da falésia se comportará ainda nos próximos meses e possivelmente no próximos anos, é uma meta importante como subsídio para o gerenciamento costeiro e elaboração de projetos técnicos que dêem suporte aos administradores locais a respeito da ocupação humana na área de risco.



Figura 2: Linhas indicativas da variação espacial mensal da falésia ativa em Atafona.

Toda a análise teve como referência o conjunto de fotografias aéreas compreendendo duas faixas num total de 15 fotografias, que têm servido de suporte para espacializar as linhas de forma comparativa ao longo dos meses citados.

Conclusões.

A partir da análise dos métodos de levantamentos de campo e dos processamentos de dados no ambiente computacional durante o processo de mapeamento, foi possível analisar os erros dos mapas gerados. Com os rastreadores GPS no modo diferencial obteve-se precisão entre 1 a 3 cm no posicionamento planimétrico, o que permitiu configurar a falésia sobre fotografia na escala de 1/8.000, onde 1cm equivale a 80m no terreno. Essa técnica pode ser aplicada sem prejuízo ao produto gerado.

A variação mensal da posição da falésia, medida no SPRING, oscilou entre 3 a 25m, no trecho estudado e destacado na Fig.2.

Esse mapeamento está em consonância com estratégia estabelecida pelos Ministérios do Meio Ambiente e do Planejamento, Orçamento e Gestão como relatado no Projeto Orla – Subsídios Para Um Projeto de Gestão (ano 2004). Tal pesquisa está permitindo, através da métrica das feições costeiras, em séries históricas, a realização de interpretações por especialistas de áreas das Ciências da Terra sobre o fenômeno, o que é requisito para estabelecer os recuos mínimos para construção de estruturas leves e pesadas (3).

Agradecimentos.

Esta pesquisa é financiada através do projeto Atafona (Projeto Universal, CNPq, Proc. 473808/2003-0) e do projeto Erosão Marinha (Projeto Cientista do Nosso Estado, FAPERJ, proc. E-26/151.950/2004).

Referências.

[1] **Ribeiro**, **G.P.** 2005. Tecnologias Digitais de Geoprocessamento no Suporte à Análise Espaço-Temporal em Ambiente Costeiro. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFF.

[2] **Ribeiro**, **G.P., Figueiredo Jr, A.G., Vasconcelos, S.C., Santos, R.A., Pereira, A.P., Pinna, B.G., Sousa, C.F. e Almeida, A.G.** 2004. Cadastro de possíveis novas perdas imobiliárias na frente erosiva ativa costeira em Atafona, São João da Barra (RJ), através de medições da posição espacial das

construções e do registro fotográfico, VI Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial, Florianópolis (SC).
[3] **Muehe, D.** 2004. Definição de limites e tipologias da orla sob os aspectos morfodinâmicos e evolutivo. Projeto Orla, Subsídios para um projeto de gestão, Ministério do Meio Ambiente / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

O MANGUEZAL DA 13 DE JULHO (ARACAJU - SE) COMO SÍTIO DE PARADA PARA O MAÇARICO-DE-PAPO-VERMELHO (*CALIDRIS CANUTUS*)

ALMEIDA[1], Bruno Jackson Melo de; BARBIERI[2], Edison.

[1]*Graduando Biologia Universidade Federal de Sergipe. E-mail:bjalmeida@pop.com.br*
[2]*Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal 61, Cananéia 11990, São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*

Palavras chave: migração, distribuição, aves de praia, litoral.

Introdução:

O deslocamento sazonal entre regiões distintas (migração) requer adaptações (comportamentais, fisiológicas, e.g.) fundamentais para a sobrevivência da espécie [1, 2 e 3]. Para as aves migrantes, o estabelecimento de sítios de interligação entre as regiões reprodutivas e de invernada (sítios de descanso e alimentação) são de extrema importância para o sucesso migratório [4, 5 e 6]. O manguezal da 13 de Julho vem se caracterizando como importante sítio para o ciclo migratório de algumas aves limícolas neárticas, sendo utilizado como área de forrageio temporário, com destaque para o maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*). Estudos sobre aves de praias migratórias têm mostrando certo declínio populacional para algumas espécies [7], dentre elas o *C. canutus*. Este trabalho visa contribuir com informações acerca da distribuição desta espécie, bem como avaliar a flutuação sazonal, constância e densidade de *C. canutus* durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005, no manguezal urbano de Aracaju, Sergipe.

Materiais e Métodos:

O local de estudo corresponde a uma área de aproximadamente 4 km^2 de um manguezal em formação localizado na 13 de Julho (10º55'S e 37º02'W) na cidade de Aracaju (Sergipe). Durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005 foram realizadas saídas a campo, correspondendo a um total de 70 visitas. As observações, feitas através do método ponto fixo [9] com auxílio de binóculos 7x50 e 10-30x60, consistiam na identificação, contagem do número de indivíduos para a espécie identificada. A caracterização mensal da constância foi calculada [11], com base na fórmula: C= p X 100 / P. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, foram classificados os registros mensais em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussão:

Os dados obtidos demonstram a ocorrência de *Calidris canutus* para apenas 11 dos 24 meses estudados (Figuras 1 e 2; Tabela 1), caracterizando-a como uma espécie acidental-acessória. As médias do número de indivíduos apresentaram forte flutuação populacional, sendo o primeiro pico ocorrendo no mês de setembro de 2003 com registro de 33 aves (média de 13,5), seguindo uma queda no seu número para os meses subseqüentes (outubro média: 5,5; novembro média: 2). A partir do final do mês de novembro poucos eram as aves avistadas, sendo nos meses de dezembro a março, um período sem registro de *C. canutus* na área de estudo. No mês de abril de 2004, ocorreu um pico populacional significante (com maior registro de 84 aves observadas) com uma média aproximada de 41 indivíduos. Este pico populacional foi seguido de uma queda brusca no mês de maio (média aproximada de 3 indivíduos). Os meses seguintes (junho-julho) correspondem ao período reprodutivo da espécie, que ocorre no hemisfério norte. A continuação do estudo mostrou nova presença do maçarico de papo vermelho no manguezal, com flutuação populacional semelhante a apresentada no ano anterior. Essa flutuação pode ser avaliada como a inclusão da área de estudo como sítio de parada, ou um sítio de alimentação temporário para esta espécie, que segue a atividade migratória para outras regiões. Os picos populacionais coincidem com o período de chegada (primavera-verão) do *C. canutus* após reprodução, e com o período de deslocamento de retorno para às regiões hiperbóreas reprodutivas.

Conclusão:

O presente trabalho demonstra que a importância do manguezal da 13 de Julho(Aracaju), como importante área para o deslocamento migratório de *Calidris canutus*. A utilização desta área como

entreposto entre regiões de invernada caracteriza o destaque para o sucesso da migração, bem como para o monitoramento e conservação dessa espécie migrante visitante do manguezal.

Referência Bibliográfica:

[1] Hubbard, D. M.; Dugan, J. E. (2003). Shorebird use of an exposed sandy beach in southern California. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 58S, p. 41 – 54.

[2] Leu, M.; Thompson C. W. (2002). The potencial importance of migratory stopover sites as flight feather molt staging areas: a review for neotropical migrants. Biological Conservation 106, p. 45 – 56.

[3] Durell, S.E.A. Le V. dit; McGrorty, S.; West, A.D.; Clarke, R.T. Goss-Custard, J.D.; Stillman, R.A. A strategy for baseline monitoring of estuary Special Protection Areas. Biological Conservation 121 (2005), p. 289-301.

[4] Meyers, N. R. A., Mittermeier, C. G., Mittermeier, G. A. B., Fonseca, G., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priority. Nature 403: 853-858.

[5] Furness, R. W.; Greenwood, J. J.; Jarvis, P. J. (1994). Can birds be used to monitor the environment? In: Furness, R. W; Greenwood, J. J. Birds as monitors of environmental change**,** UK, p. 01 – 41.

[6] Bibby, J. C., Burgues, N. D., Hill, D. A. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England. 127p.

[7] Evans, P. R. (1994). Seasonal and annual patterns of mortality in migratory shorebirds: some conservation implications. In: PERRINS, C. M.; LEBRETON, J. D.; HIRONS, G. J. M. Bird populations studies, Oxford university press, p. 346 – 359.

[8] Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 868p.

[9] Hayman, P.; Marchant, J. & Prater, T. Shorebirds an identification guide to the waders of the world. Houghton Mifflin Company. Boston. 1986. 412p.

[9] Dajoz, R. 1978. Ecologia Geral. 3. ed. Vozes. Petrópolis.

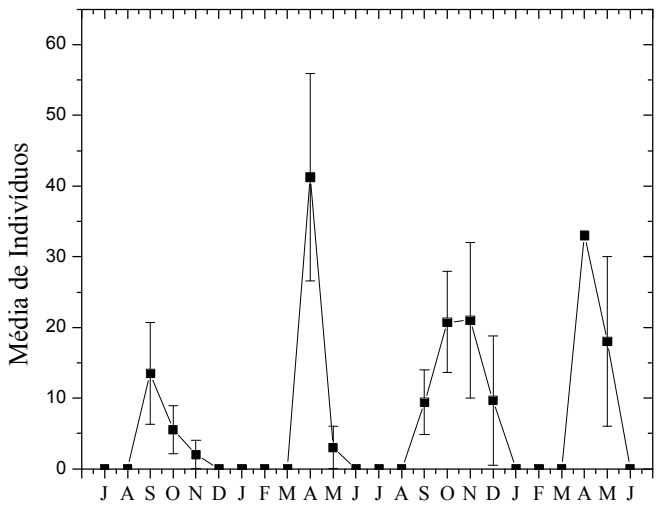


Figura 1. – Distribuição sazonal das médias de indivíduos de *Calidris canutus* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005.

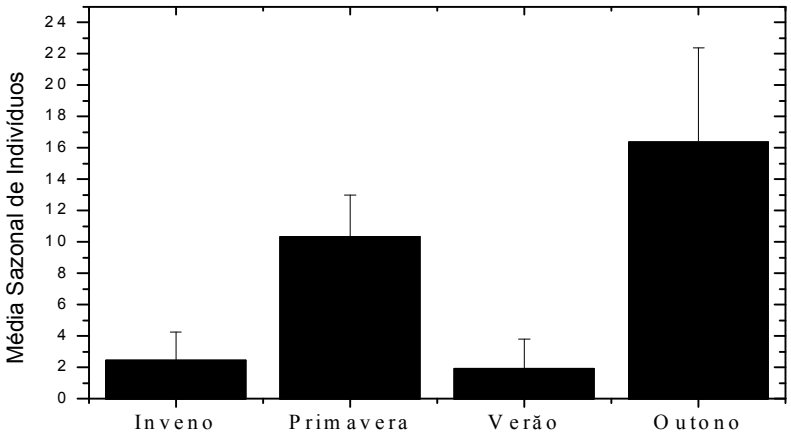


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos registrados para as estações do ano, durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005, para o manguezal da 13 de Julho (Aracaju – Sergipe).

Tabela 1. - Médias de indivíduos *Calidris canutus*, com seus respectivos desvios padrões, densidades e constância para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Anos	Meses	Médias	Desvio Padrão (±)	Densidade	Constância em %
2003	Julho	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Agosto	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Setembro	13,50	7,19	13,5	75,0 C
	Outubro	5,50	3,40	5,50	50,0 C
	Novembro	2,00	2,00	1,50	33,33 A
	Dezembro	0,00	0,00	0,00	0,00 a
2004	Janeiro	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Fevereiro	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Março	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Abril	41,25	14,67	41,25	100 C
	Maio	3,00	3,00	3,00	25,0 A
	Junho	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Julho	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Agosto	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Setembro	9,40	4,60	11,75	60,0 C
	Outubro	20,75	7,16	20,75	100 C
	Novembro	21,00	11,0	10,50	100 C
	Dezembro	9,66	9,17	7,25	66,6 C
2005	Janeiro	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Fevereiro	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Março	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Abril	33,00	0,00	8,25	100 C
	Maio	18,00	12,00	4,5	100 C
	Junho	0,00	0,00	0,00	0,00 a

VARIAÇÃO TEMPORAL E NICTEMERAL DE *Mellita quinquiesperforata* (LESKE, 1778) NA PRAIA DO TECARMO, ARACAJU/SE, BRASIL.

Guimarães[1], C. R. P.; Santos, A. B.; Almeida, S. A.

[1] *Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia do CCBS, Núcleo de Ecossistemas Costeiros, Jardim Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão/SE. crpg@ufs.br*

Palavras-chave: bolacha-da-praia, praias arenosas, Sergipe

Introdução

As praias arenosas são ambientes altamente dinâmicos, conceituadas por Short (1) como um depósito de sedimentos, geralmente arenosos, acumulados pela ação das ondas e distribuídos desde o limite superior do lavado da onda até a profundidade onde as ondas conseguem mover sedimento em direção à costa.

Neste ambiente encontramos as bolachas da praia que são Echinoides irregulares que se distribuem nas praias arenosas desde a zona de entre marés até o limite externo da plataforma continental de regiões tropicais e subtropicais. São típicas de fundos inconsolidados, vivendo enterradas na areia e tendendo a apresentar comportamento gregário.

Borzone, Tavares e Barros (2) estudando este grupo em diversas praias do Paraná descrevem que elas se distribuem em linhas paralelas a costa cuja extensão e posição varia com o grau de exposição a ação das ondas.Tavares e Borzone (3) sugerem a salinidade e o morfodinamismo das praias como fatores reguladores da desova desta espécie nas praias localizadas no Paraná.

Pretendendo ampliar os conhecimentos sobre *M. quinquiesperforata,* equinóide comum nas praias arenosas sergipanas, investigamos sua abundância e a ocorrência de variação temporal e nictemeral na praia do Tecarmo/Se, bem como a relação que a mesma apresenta com alguns parâmetros ambientais.

Material e métodos

O litoral sergipano apresenta 168 Km de praias arenosas expostas. A praia do Tecarmo (Fig. 1), local onde foi desenvolvido o trabalho, situa-se na cidade de Aracaju entre os rios Sergipe e Vaza-Barris. É uma praia urbana, situada defronte o Terminal Marítimo de Carmópolis (TECARMO), unidade da PETROBRAS.

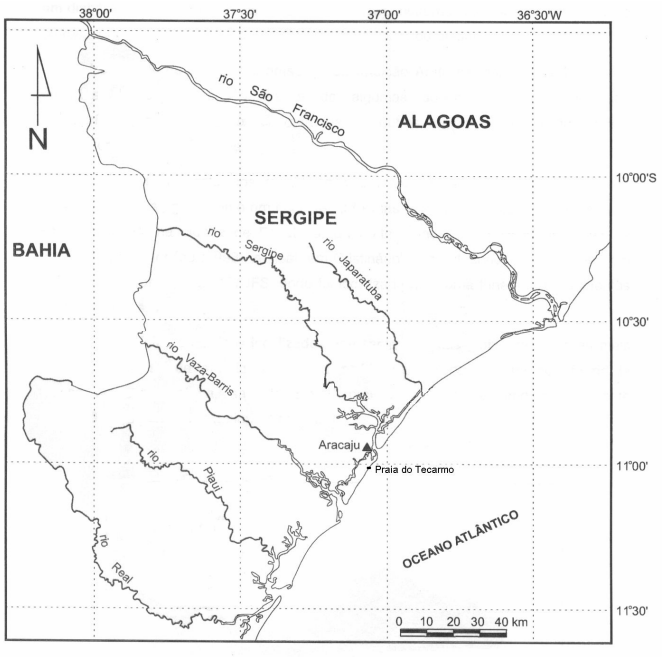


Figura 1- Localização da Praia do Tecarmo, na costa de Sergipe.

Informações sobre a morfologia costeira (4 e 5) indicam que a costa é caracterizada por um desenvolvimento retilíneo na direção SW-NE, com praias de pequena declividade em direção ao mar; ondas provocando transporte litorâneo de NE para SW com alturas variando de 0,5 à 1,4 m.; ventos meteorologicamente calmos, com velocidade de 4 à 16 nós (78,6%) e marés semi-diurnas com diferença máxima de 2,5m.

O regime pluviométrico define um período seco de primavera-verão e um período chuvoso de outono-inverno.

As coletas foram realizadas no inverno em 28/VIII/03 e 04/IX/03 e, no verão nos dias 08/III/04 e 15/III/04. Para cada período sazonal foram estabelecidas respectivamente coletas nas marés de sizígia e de quadratura. As coletas iniciaram no primeiro pico diurno de maré dos dias considerados, envolvendo um ciclo de aproximadamente 24h. com duas marés altas e duas marés baixas.

Foi determinado um transecto perpendicular a costa desde o supralitoral, para a orientação dos locais de coleta. Sobre este transecto, na região do infralitoral foram determinadas 3 estações de amostragem escolhidas em função das profundidades de 10cm, 50cm e 100cm da coluna d' água. Em cada uma destas estações foram realizados 3 arrastos. As amostras biológicas foram obtidas com draga de arrasto de fundo tipo "spatague", provida de malha de 500 micra acoplada. Cada arrasto envolveu o deslocamento da draga por 10m horizontalmente à linha da costa . Após a coleta, ainda no campo, as amostras biológicas foram lavadas no próprio saco da draga e posteriormente acondicionadas em sacos plásticos etiquetados contendo formol a 10%.

Foi coletado sedimento superficial (0-10 cm) em todas as estações com o auxílio de um cilíndro de PVC de 5cm de diâmetro. Foram também coletados os parâmetros de onda , altura e período, para caracterização ambiental, para determinação posterior do "Surf Scaling Parameter" ($\varepsilon = a_b \cdot \omega^2 / g \cdot \tan^2\beta$), dado por Guza e Inman (6) o qual indica as características da zona de arrebentação indicando alta reflexão quando $\varepsilon < 2,5$; dissipação quando $2 < \varepsilon < 20$ e alta dissipação quando $\varepsilon > 20$.

Foi amostrada também a água superficial da isóbata de 10m para determinação de temperatura, pH e salinidade

A topografia da região foi realizada de acordo com Emery (7) e a análise granulométrica de acordo com Suguio (8). Os teores de matéria orgânica (MO) e carbonatos (CaCO3) foram obtidos a partir de combustão em forno mufla a 550°C e 1.000°C respectivamente por 60 min (9).

Resultados e discussão

Os parâmetros aquáticos foram aceitáveis para as regiões costeiras. O pH variou de 8,02 a 8,23 apresentando o padrão de águas marinhas situadas próximas a regiões costeiras (10).

A salinidade variou entre 36 e 39 ppm no inverno e 32 e 40 ppm no verão.

A temperatura variou entre 24^0C e 30^0C. Devido à influência tropical na área de estudo, à baixa altitude e à posição litorânea, as temperaturas médias anuais das máximas indicam índices térmicos que flutuam entre 29^0C e 30^0C e das mínimas de 20^0C a 22^0C.

O sedimento variou de areia fina a muito fina em ambos os períodos sazonais e em ambas as luas.

O "Surf Scaling Parameter" evidenciou a praia variando de dissipativa a altamente dissipativa.

Foram coletados 580 indivíduos de *M. quinquiesperforata* na praia do Tecarmo. Suas maiores abundâncias estiveram relacionadas ao verão, as marés de quadratura e aos períodos de máxima exposição da praia (marés baixas) (Fig. 2). O verão também se apresentou como período de maiores abundâncias de indivíduos adultos nas praias do Paraná estudadas por Borzone (11).

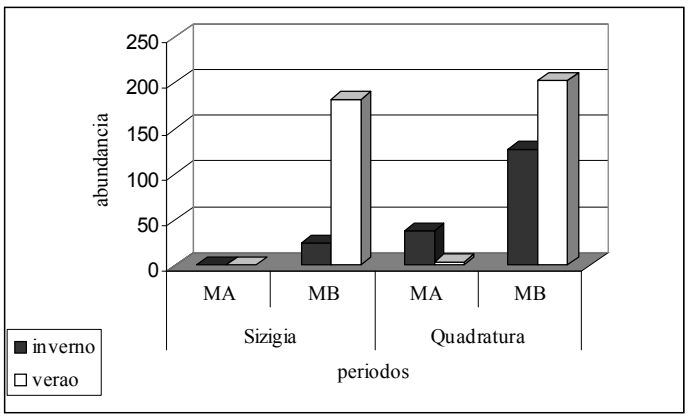


Figura 2- Distribuição de M. quinquiesperforata pelos períodos considerados, na praia do Tecarmo/SE (MA=maré alta e MB= maré baixa).

O teste do χ^2 para 1 gl e α= 0,05 define um valor de χ^2=3,84. Foi possível evidenciar que a altura da maré exerce influência significativa na abundância de *M. quinquiesperforata* tanto nos diferentes períodos sazonais (χ^2=67,37)como nas diferentes luas (χ^2=23,93). Para este parâmetro encontramos maiores abundâncias no período de verão e nas marés de quadratura. Foi verificado também

que a variação nictimeral (dia e noite) exerce influência significativa quando consideramos a abundância em relação aos períodos sazonais (χ^2=6,14), mas não quando consideramos apenas as mudanças lunares (χ^2=0,01). No verão não é evidenciada diferença na abundância entre o período com e sem luminosidade e no inverno esta diferença é acentuada, com a maior abundância tendo sido encontrada a noite.

A correlação da abundância com os diferentes parâmetros ambientais considerados, evidenciou a altura da maré, a altura da onda, a largura do infralitoral e os teores de MO e CaC03 da praia como significativos (Tab. 1). A altura da maré e a altura da onda estiveram correlacionadas negativamente com a abundância, ou seja, quanto menor a maré e altura da onda maior a abundância encontrada; já para a largura do infralitoral até a isóbata de 1m e para os teores de MO e CaCO3, quanto maior os valores maior a abundância.

Parâmetros considerados	R Spearman	T (N-2)	p- level
altura da maré	- 0,70371	-3,70596	0,00234
pH	0,00600	0,02247	0,98238
salinidade	0,22813	0,87673	0,39542
temperatura do ar	0,14059	0,53131	0,60352
temperatura da água	0,02617	0,09798	0,92333
período da onda	-0,18836	-0,71762	0,48479
altura da onda	-0,67019	-3,37871	0,00450
largura do infralitoral	0,66172	3,30237	0,00523
teor de MO	0,54085	2,40598	0,03051
teor de CaC03	0,56722	2,57706	0,02193

Tabela 1- Teste de correlação de Spearman entre abundância e dez parâmetros ambientais considerados.

Conclusões

Foi evidenciado que a abundância de *M. quinquiesperforata* ocorrente na Praia arenosa do Tecarmo/Se é maior no verão, nas marés de quadratura e nas marés mais baixas e sua variação nictemeral está relacionada a sazonalidade, mas não as fases lunares. Sua abundância também está relacionada ao morfodinamismo da praia, dado pelos parâmetros altura da maré e da onda e largura do infralitoral, além da disponibilidade de matéria orgânica e carbonato de cálcio encontrados no sedimento.

Referências bibliográficas

[1] **Short, A.D.** 1993. Beach of the New South Wales coast – a guide to their nature, characteristics, surf and safety. Sidney: Australian Beach Safety and Manegement Program.

[2] **Borzone, C.A.; Tavares, Y.A.G.; Barros Jr., E.C.R.** 1998. Beach morphodinamics and distribution of *Mellita quinquiesperforata* (Leske, 1778) on sandy beaches of southern Brazil. Echinoderms: San Francisco, Mooi & Telford (eds) Proc. 9th International Echinoderm Conference, San Francisco, California, USA. p. 581-586.

[3] **Tavares, Y.A.G.;Borzone, C.A.** 1998. General features of population dynamics of the sand dollar *Mellita quinquiesperforata* (Leske, 1778) in southern Brazilian sandy beaches. Echinoderms: San Francisco, Mooi & Telford (eds) Proc. 9th International Echinoderm Conference, San Francisco, California, USA. p. 837-842.

[4] **Fontes, A.L.** 1990. Aspectos da Geomorfologia Costeira no Norte d Estado de Sergipe. II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, (3): 296-306.

[5] **Planave**- Estudos e Projetos de Engenharia. 1992. Estudo da Evolução Costeira do Litoral Sergipano. Relatório Final.

[6] **Guza, R.T.; Inman, D.L.** 1975. Edge waves and beach cusps. J. Geophys. Res., 80: 2997-3012.

[7] **Emery, K.O.** 1961. A simple method of measuring beach profiles. Limnology and oceanography, 6: 90-93.

[8] **Suguio, K.** 1973. Introdução á sedimentologia. São Paulo: Edgard Blucher/Edusp.

[9] **Dean Jr, W. E.** 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocky by loss on ignition: comparison with other methods. Jour. Sedim. Petrol. 44 (1): 242-248.

[10] **Niencheski, L. F.** 1999. Oceanografia química: levantamento bibliográfico e identificação do atual estado do conhecimento. Rio de Janeiro: FEMAR.

[11] **Borzone, C.A.** 1999. Influence of *Mellita quinquiesperforata* beds on the structure of subtidal benthic communities of sandy beaches. Echinoderms Research: Candia Carnevalli Bonasoro (eds) Proc. 5th European Conference on Echinoderms, Milan, Italy. p. 433-437.

INTENSIDADE DE INFESTAÇÃO DE DIFERENTES CLASSES DO EPIBIONTE *OCTOLASMIS LOWEI* (CIRRIPEDIA: THORACICA) NO CARANGUEJO *LIBINIA SPINOSA* (CRUSTACEA: MAJOIDEA).

Cordeiro1, C.A.M.M.; Costa1, T.M.; Trevine1, V.C.
[1]*UNESP – Universidade Estadual Paulista - Campus do Litoral Paulista / Unidade São Vicente. Praça Infante Dom Henrique, s/n. São Vicente – SP.* ccordeiro@csv.unesp.br
Palavras-chave: Brachyura, lepa, epibiose, interações, brânquias

Introdução

Comumente encontrados nos oceanos, os organismos incrustantes podem colonizar uma gama variada de substratos vivos ou não-vivos. Quando este tipo de associação dá-se em substrato animado é chamada de epibiose, tendo sua freqüência e intensidade relacionada às limitações do substrato. Tal tipo de simbiose pode gerar diversos benefícios ao epibionte, como: otimização da dispersão e fluxo genético; expansão da distribuição geográfica por dispersão larval; facilitação do acesso a alimento e remoção de resíduos metabólicos; e principalmente, proteção contra agentes físicos e predadores (1, 2 e 3).

A Família Poecilasmatidae é a mais representativa entre as cracas pedunculadas simbióticas, sendo o gênero *Octolasmis* o mais comumente encontrado associado a diferentes filos (Cnidaria, Echinodermata, Mollusca, Arthropoda, e Chordata), porém, encontrada com maior freqüência em crustáceos decápodos e, raramente, junto a substrato inanimado (4). Uma das conseqüências da simbiose em crustáceos é o condicionamento da permanência do epibionte ao tempo de intermuda do hospedeiro. Deste modo, fatores como ocorrência, padrões de sucessão de epibiontes e outros, podem fornecer subsídios para o entendimento da biologia de seu hospedeiro, tal como a presença ou ausência de muda terminal em crustáceos (5, 6 e 7).

O controle dos índices de infestação embora muito relacionados ao período de intermuda do hospedeiro, não podem ser atribuídos a um único fator, tendo nas diferenças comportamentais, de distribuição espaço-temporal e fisiológicas, entre os sexos do hospedeiro ou fases de seu desenvolvimento, papel crucial no estabelecimento dos epibiontes. Estudos realizados com a espécie *Libinia spinosa* ainda são escassos, contudo, pesquisas realizadas com as espécies L. *dubia* e L. *emarginata* mostram comportamento gregário, estratégias reprodutivas diferenciadas relacionadas a muda terminal, e hábitos de se enterrar; fatores que podem limitar a área para assentamento e o acesso das larvas ao hospedeiro, influenciando na infestação (8).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a intensidade média de infestação das classes do epibionte *Octolasmis lowei* e sua relação com o sexo e tamanho do hospedeiro *Libinia spinosa*, buscando trazer novos subsídios à compreensão desta relação simbiótica.

Material e Métodos

Durante o período de Setembro de 2001 a Janeiro de 2002, foram realizadas coletas nas Enseadas de Ubatuba e Caraguatatuba, utilizando barco de pesca comercial equipado com duas redes do tipo "double-rigged". Cada transecto foi amostrado por uma distância de aproximadamente 2 km, durante 30 minutos, e tiveram sua localização e a direção registradas com um GPS portátil. Em laboratório, os caranguejos tiveram retirado a parte superior da carapaça para prover acesso às brânquias; a camada epicuticular e brânquias que apresentaram epibiontes foram retiradas e, em análise posterior, os epibiontes foram retirados das brânquias e/ou camada epicuticular e observados sob estereomicroscópio quanto às suas características morfológicas para determinação das classes de interesse (indivíduo ovígero, não-ovígero e larvas cipris). Os dados então obtidos foram relacionados ao sexo e tamanho do hospedeiro.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos dos hospedeiros e dos epibiontes foram analisados utilizando-se o teste G para avaliar a diferença entre as proporções destas classes quanto à infestação entre os sexos. Para os dados de prevalência foi encontrada diferença entre as categorias demográficas (macho, fêmea ovígera e não-ovígera), já os dados de intensidade só apresentaram diferenças entre os sexos (tab. 1).

Para verificação de diferença entre as médias de intensidade de infestação de cada classe de epibionte entre os sexos, foi aplicado o teste ANOVA e Bonferroni (a posteriori). A classe larvas cipris não apresentou diferença significativa na intensidade de infestação entre os sexos ($p>0.05$), enquanto todas as demais classes de epibiontes apresentaram diferença com relação ao sexo ($p<0,05$).

	Hospedeiros (n)	Prevalência (%)	Epibiontes (n)	Intensidade média ± DP
Machos	64	29,5a	3111	48,61 ± 49,42a
Fêmeas	152	60,4	2791	18,36 ± 17,28
ovígeras	10	88,2b	86	28,67 ± 30,66b
não-ovígeras	142	11,4c	2705	19,04 ± 17,49b
Total	250		5902	27,32 ±33,4

Tabela 1: Prevalência e intensidade média (epi./ind.) de infestação em indivíduos de *Libinia spinosa* amostrados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba durante o período de setembro/2001 a janeiro/2002 (Teste G, valores com mesma letra não diferem significativamente; p<0,01).

Quanto a correlação entre tamanho do hospedeiro e intensidade média de infestação por cada classe de epibiontes, esta foi avaliada com o Índice de Correlação de Pearson, as correlações foram testadas por sexo e no total da população amostral. Foi encontrada correlação significativa positiva nas três classes de epibiontes para os valores totais da população amostral (fig.1). Contudo, as análises de correlação entre tamanho do hospedeiro e classes de epibiontes, mostraram correlação significativa apenas para a classe de epibiontes não-ovígeros em machos (fig. 1)

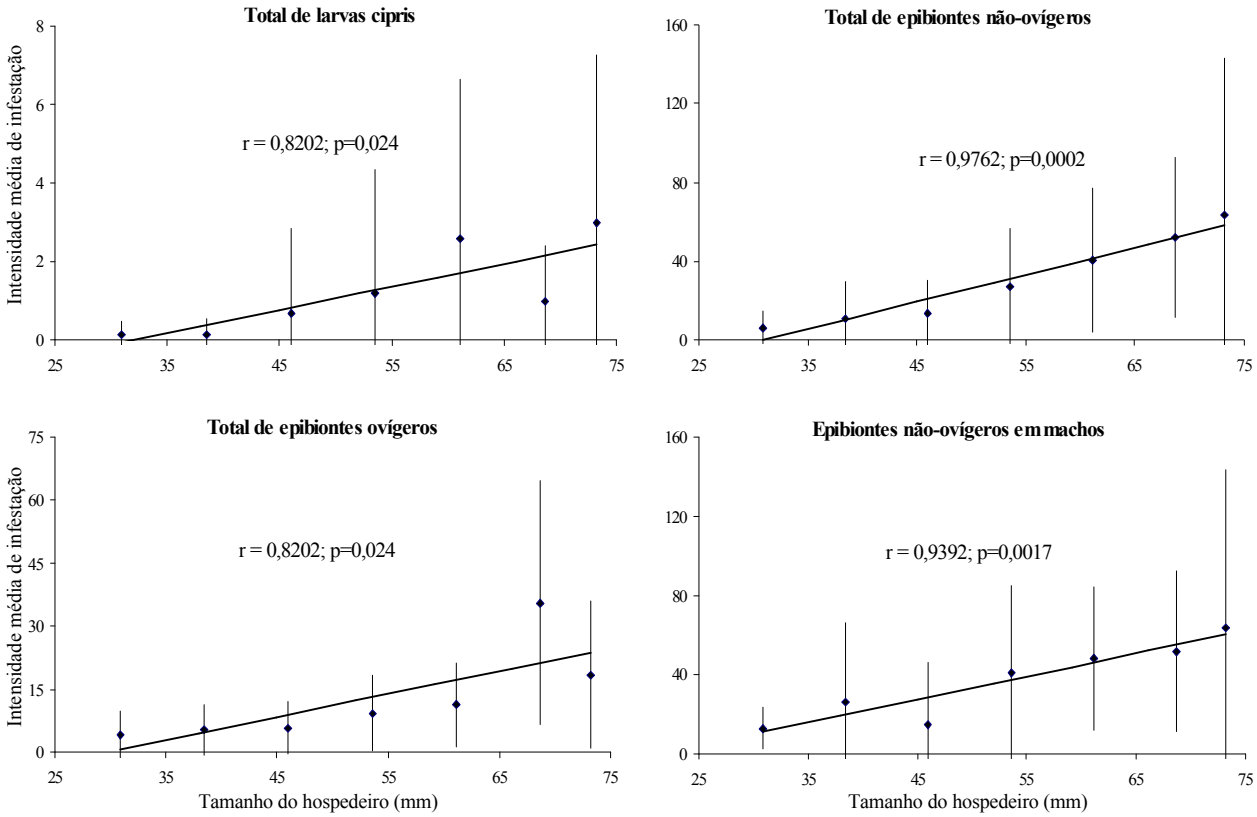


Figura 1: Correlação entre tamanho do hospedeiro e intensidade média de infestação (nº epibiontes/hospedeiro) das classes de epibiontes para os valores totais encontrados nos indivíduos de *Libinia spinosa* amostrados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba no período de setembro/2001 a janeiro/2002.

Teoricamente, a presença de muda terminal em alguns braquiúros implicaria em prevalências de infestação de 100% nestes indivíduos e, conseqüentemente, alta intensidade de infestação por não eliminarem os epibiontes no ato da muda (5). E, em contraponto, a ausência de infestação em jovens braquiúros, devido ao curto período de intermuda, impedindo o estabelecimento de epibiontes (5, 4). Embora tais índices de prevalência não tenham sido observados neste estudo, mesmo com o hospedeiro apresentando muda terminal, os dados tendem a seguir este padrão, observável nas altas taxas de infestação em fêmeas ovígeras. Outrossim, foi constatada a ausência de infestação em indivíduos imaturos (baseado no tamanho da menor fêmea ovígera - 30,7 mm de LC; e para machos a referência foi o menor exemplar com gônada desenvolvida - 35,9 mm de LC).

Análises de proporção destas categorias entre os sexos do hospedeiro apresentaram diferenças significativas, demonstrando uma infestação diferenciada entre os sexos ou mecanismos diferenciados de controle de epibiose. Porém, as diferenças entre médias de infestação das classes de epibiontes exceto a de larvas cipris, pode suportar a segunda alternativa, pois não haveria diferença nos suprimentos de larvas que assentam em machos e fêmeas, mas sim diferenças na mortalidade pós-assentamento. Estes mecanismos de controle de infestação também podem ter cunho comportamental como o hábito de se enterrar de *Libinia* sp. (9), cessado durante a fase ovígera das fêmeas, com intuito de oxigenar os ovos, aumentando a exposição do caranguejo às larvas cipris. Já em machos, o fato de se enterrarem com maior freqüência, pode aumentar a quantidade de detritos em suas brânquias, outro agente facilitador do estabelecimento de simbiontes, refletido nas maiores taxas de infestação, pela diminuição da efetividade de limpeza das brânquias pelos escafognatitos (10), diminuindo a mortalidade pós-assentamento.

Uma vez que *Libinia spinosa* apresenta muda terminal, o fato do tamanho do hospedeiro estar relacionado ao aumento das taxas de prevalência e intensidade de infestação impede a avaliação do fator "idade" do hospedeiro por este critério (LC). Assim, as correlações encontradas remetem entre tamanho do hospedeiro e intensidade de infestação, principalmente, à importância da área disponível para assentamento das larvas como critério limitante (5).

Conclusões

Os padrões de infestação por *Octolasmis lowei* em fêmeas e machos de *Libinia spinosa* podem ser controlados por diferenças comportamentais como o hábito de se enterrar tendo influência na mortalidade pós-assentamento das larvas cipris.

Altos índices de intensidade de infestação encontrados em *Libinia spinosa* podem estar relacionados à área disponível para o assentamento de larvas cipris.

Diferenças nos índices de infestação entre os sexos e prevalências de infestação por *Octolasmis lowei* que não atingem 100% em *Libinia spinosa* podem ser atribuídas a diferenças comportamentais e morfológicas do hospedeiro. Porém são necessários a realização de maiores estudos com intuito de avaliar a atuação conjunta de outras variáveis no controle das infestações, como fatores fisiológicos, ontológicos e de distribuição espacial diferenciada.

Referências

[1] **WAHL, M**. 1989. Marine epibiosis. I. Fouling and antifouling: some basic aspects. **Mar. Ecol. Progr. Ser., 58**: 175-189.

[2] **KEY, M. M., Jr.; JEFFRIES, W. B.; VORIS, H. K. & YANG, C. M**. 1996. Epizoic bryozoans, horseshoe crabs, and other mobile benthic substrates. **Bull. Mar. Sci., 58**(2): 368-384.

[3] **KEY, M. M., Jr.; JEFFRIES, W. B.; VORIS, H. K. & YANG, C. M**. 1996. **Epizoic bryozoan and mobile ephemeral host substrata.** *In*: GORDON, D. P.; SMITH, A. M. & GRANT-MACKIE, J. A. (eds.). Bryozoans in space and time. Proceedings of the 10th International Bryozoology Conference, Wellington, New Zealand. National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd., Wellington, p. 157-165.

[4] **JEFFRIES, W. B.; VORIS, H. K. & YANG, C. M**. 1982. Diversity and distribution of the pedunculate barnacle *Octolasmis* in the seas adjacent to Singapore. **J. Crust. Biol., 2**: 562-569.

[5] **ABELLÓ, P.; VILLANUEVA, R. & GILI, J. M**. 1990. Epibiosis in deep-sea crab populations as indicator of biological and behavioural characteristics of the host. **Journal of Marine Biology Ass. U. K., 70**: 687-695.

[6] **SHIELDS, J. D**. 1992. Parasites and symbionts of the crab *Portunus pelagicus* from Moreton Bay, eastern Australia. **J. Crust. Biol., 12**(1): 94-100.

[7] **NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; COSTA, T. M. & FRANSOZO, A**. 1995. Epibiosis and molting in two species of *Callinectes* (Decapoda: Portunidae) from Brazil. **Rev. Biol. Trop., 43**(1-3): 257-264.

[8] **ALDRICH, J. C**. 1974. Allometric studies on energy relationchips in the spider crab *Libinia emarginata* (Leach). **Biol. Bull., 147**: 257-273.

[9] **Walker, G. 1974**. The occurrence, distribution and attachment of the pedunculate barnacle *Octolasmis mülleri* (Coker) on the gills of crabs, particularly the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun. **Biol. Bull., 147**: 678-689.

[10] **O'Brien, S. B.; Landau, M. & Able, W. K**. 1998. Sex ratios of two species of spider crab, *Libinia dubia* H. Milne Edwards, 1834 and L. *emarginata* Leach, 1815, in the area of Great Bay, New Jersey. **Crustaceana, 72**(2): 187-192.

ANALISE PRELIMINAR DA FREQUENCIA DE *LONTRA LONGICAUDIS* NO CANAL SANGRADOURO DA LAGOA DO PERI, ILHA DE SANTA CATARINA, SC

Schmidt[1], D.A.; Carvalho Junior[2], O; Tosatti[3], M.

[1] andyoceano@gmail.com *oceanografa - Projeto Lontra/EKKO BRASIL*
[2] ocjunior@projetolontra.com.br *Phd, Professor Pesquisador Projeto Lontra/EKKO BRASIL*
[3] marcelo@projetolontra.com.br *Pesquisador Projeto Lontra/EKKO BRASIL*

Palavras Chave: corredor ecológico, ecologia

Introdução

Este trabalho faz parte de um dos sub-projetos desenvolvidos pelo Projeto Lontra, que tem como objetivo principal a conservação da espécie *Lontra longicaudis* e do ambiente em que ela vive. Por meio do estudo da frequencia de lontra no canal sangradouro foi possível determinar a importância do local como corredor ecológico para a espécie. O canal é o único elo de ligação da Lagoa do Peri com o ambiente marinho. Apsar da proximidade do mar, a lagoa não sofre influência marinha, pois encontra-se aproximadamente a 3 metros acima do nível do mar (1).

A lontra pertence a ordem mustelidea e é um mamífero semi-aquático, sendo mais ativo no amanhecer e entardecer (2). São animais arredios, solitários e de dificil visualização. Vivem tanto em ambientes lênticos, lôticos como marinhos. A alimentação está baseada principalmente em peixes, podendo também alimentar-se de crustáceos e pequenos mamíferos. Dentre as espécies de peixes encontradas na área, destacam-se o robalo (*Centropomus sp*), a tainha *(Mugil platanus*), e a tilápia (*Tilapia rendalli*). A Lagoa do Peri é uma importante área de alimentação e proteção para diversos organismos aquáticos, como peixes eurihalinos e crustáceos. A principal função do canal para o sistema da Lagoa do Peri reside na circulação biológica e manutenção da alta biodiversidade local.

Material e Métodos

Área de Estudo

A Lagoa do Peri está localizada ao sul da Ilha de Santa Catarina – SC, entre as coordenadas 27°43'30'' de latitude sul e 48°32' 18'' de longitude oeste. Está inserida dentro de uma Unidade de Conservação caracterizada como Parque Municipal Lagoa do Peri, através do Decreto N° 091/82 (3). A Lagoa possui contato interminente com o mar por um canal sangradouro que possui aproximadamente 3,5 km. O canal possui único fluxo de escoamento, sentindo lagoa mar e deságua entre a Praia do Matadeiro e a Praia da Armação. O canal, quanto a sua qualidade d´água, encontra-se comprometido, devido a ocupação por casa da área ribeirinha e do lançamento de efluentes domésticos e químicos da estação de captação de água (CASAN). A bacia hidrográfica da Lagoa do Peri possui aproximadamente 20 km^2 de área de drenagem, sendo o maior reservatório de água doce da Ilha de Santa Catarina. Por este motivo a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, construiu no local uma barragem para elevar o nível da lagoa com vistas a captação e abastecimento de água. Os impactos na circulação biológica do canal, decorrentes da barragem, até hoje não foram determinados.

Coleta de Dados

A análise da frequencia de Lontra longicaudis no Canal Sangradouro se deu por métodos diretos, ou seja, por meio de avistamento do animal. Para tanto foram realizadas 13 saídas ao campo entre março de 2004 a março de 2005. O que gerou um esforço amostral de 4680 horas de observações diretas para verificar a passagem de lontra no local.

Os trabalhos eram repetidos a cada 15 dias, com uma duração de 24 horas, interruptas, para cada amostragem. O ponto escolhido para realizar as amostragens situa-se sob a ponte da rodovia SC-406. Um dos motivos da escolha do local foi o de proporcionar um bom abrigo aos pesquisadores. O local de amostragem está localizado aproximadamente na metade da extensão do Canal. A cada três horas de observações continuas a equipe de observação mudava. Uma rede de camuflagem de tamanho 10x10 metros era utilizada de forma a esconder a equipe de campo da visão do animal. Os dados coletados serviram para a construção de um banco de dados em planilha eletrônica para posterior análise estatística.

Os dados coletados foram agrupados em quatro intervalos de horas: 03:00 – 09:00, 09:00 – 15:00, 15:00 – 21:00, 21:00 – 03:00. Os resultados são expressos em valores médios.

Resultados e Discussões

A lontra é presente durante todo o ano no canal sangradouro (Figura 1). No ano de 2004 a maior frequencia de avistagem de lontras deu-se nos meses de março e abril, com respectivamente três e dois contatos visuais. No ano de 2005 o mês de maior frequencia foi fevereiro apresentando um total de quatro ocorrências. A maior atividade da espécie entre os meses de fevereiro a abril, pode estar relacionada à uma maior abundância ou disponibilidade de alimentos, ou ao ciclo reprodutivo da espécie. Um dos problemas associados com a metodologia adotada é o da contagem repetitiva do mesmo indivíduo, resultando numa super estimativa do numero de lontras transitando no canal.
Os resultados indicam uma preferência relacionada com período diurno e noturno, como pode ser observado na Figura 2. A maior frequencia de lontras no canal ocorre durante dois períodos, um das 21:00 as 03:00 horas e outro das 03:00 as 09:00 horas. Estes resultados vêm de encontro ao fato da espécie ser reconhecida como de hábito crepuscular/noturno (4). Apesar disso, no interior da Lagoa do Peri, lontras também sâo observadas em periodos de sol plano, apesar de menos frequentes. A ausência de lontras no canal durante o dia, também pode estar relacionada com a presença humana, como casas e carros. O canal, em toda a sua extensão, corre paralelo à SC-406 e suas margens são, em quase sua totalidade, ocupadas por residências.

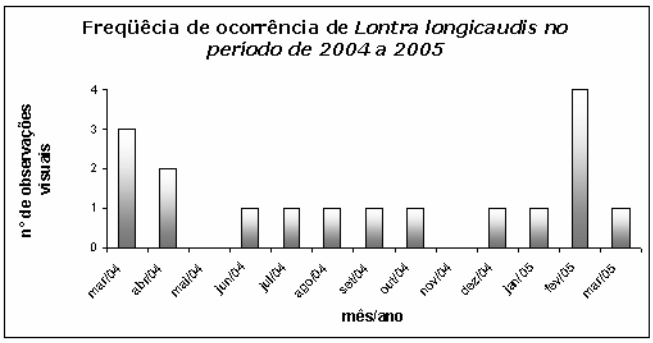


Figura 1. Frequencia de passagem de *Lontra longicaudis* pelo Canal Sangradouro.

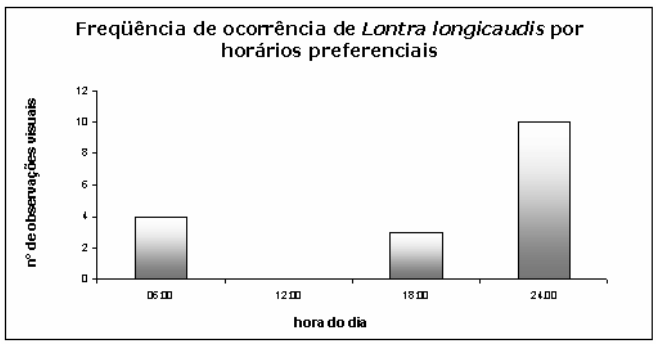


Figura 2. Freqüência de *Lontra longicaudis* ao longo de 24 horas durante o período de um ano.

Conclusões

- Através dos resultados apresentados pode-se concluir que o canal sangradouro é utilizado como via de circulação de lontras.
- A lontra, presente na área de estudo, apresenta um comportamento crepuscular-noturno.

Referências

[1] **Carvalho Junior, O.** 1990. Aspectos da autoecologia de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) no ecossistema da Lagoa do Peri, SC, Brasil. Tse de Dissertação em Hidroecologia. UFSC, Departamento de Biologia. 94 p.

[2] Cimardi, **A. V.** 1996. Mamíferos de Santa Catarina. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente (FATMA) p. 302.

[3] **IPUF**, 1978. Plano Diretor do Parque da Lagoa do Peri. Florianópolis, SC. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF.

[4] **Carvalho Junior,O; Carvalho, P. 1988.** P. Parâmetros Oceanográficos – Projeto Mar Catarinense / Gerenciamento Costeiro. 6° Reunião Regional Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Santa Maria – RS.

Agradecimentos

Aos ecovoluntários do Ecovolunteer Program, ao estágiario Alex I. pelo auxilio nas saídas de campo, ao Professor Miguel Vassiliou (MSc), a Ong EKKO BRASIL e a FLORAM (Fundação Municipal do Meio Ambiente).

ANÁLISE DE UTILIZAÇÂO DE TOCA POR *LONTRA LONGICAUDIS* NA LAGOA DO PERI, FLORIANOPOLIS, SC.

Carvalho Junior[2], O.; Schmidt[1], D.A.; Tosatti[3], M.

1 ocjunior@projetolontra.com.br , *Phd, Professor Pesquisador Projeto Lontra/EKKO BRASIL*
2 andyoceano@gmsil.com *oceanografa Projeto Lontra/EKKO BRASIL*
3 marcelo@projetolontra.com.br, *Pesquisador Projeto Lontra/EKKO BRASIL*

Palavras Chave: habitat, etologia

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo analisar o uso de tocas pela *Lontra longicaudis* baseado em dados indireto de freqüências na Lagoa do Peri, Santa Catarina.

Estudos anteriores referentes a descrição interna de toca de lontras realizados em três ambientes distintos, Lagoa do Peri (Florianópolis), Morro dos Macacos (Camboriú) e Ilha João da Cunha (Porto Belo), localizadas no estado de Santa Catarina, apresentaram similaridade quanto à estrutura e organização (1). São formadas pela sobreposição de rochas de granito Guabiruba intrusivos, a principal composição das montanhas rochosas da vertente do Atlântico e que formam o substrato para a Floresta Atlântica. Esta formação geológica resulta em ambientes internos semifechados, com a parte externa coberta por vegetação típica da Mata Atlântica de encosta. As raízes das árvores e uma espessa camada de húmus servem para preencher os espaços deixados pela sobreposição das rochas (2).

A *Lontra longicaudis* é um carnívoro pertencente à família Mustelidae, da subfamília Lutrinae. Possui hábitos semi-aquáticos onde passa grande parte do tempo na água mas precisa sair para se alimentar e reproduzir. Todas as referências indicam que a lontra é mais ativa no amanhecer e no entardecer, mas dados concretos sobre o assunto ainda são escassos. Trata-se de um animal esguio e flexível, apresentando um corpo alongado e musculoso. As pernas curtas com o corpo alongado tornam o andar em terra firme bastante distinto, arqueando a coluna para cima quando em movimento. A cabeça é arredondada, achatada e relativamente pequena se comparada com o resto do corpo, a que torna mais fácil ao animal passar por espaços pequenos. A cabeça completa-se com um pescoço curto. Uma adaptação importante exibida pela espécie são as patas com membranas interdigitais, que juntamente com a cauda comprida, levemente achatada, faz da lontra uma exímia nadadora. Outras adaptações são as pequenas orelhas o que impede a perda de calor excessiva na água e uma membrana ocular que se fecha quando mergulha auxiliando na visão dentro da água (2,3,4).

Talvez o item mais estudado sobre a lontra brasileira seja a dieta, através da análise de excrementos, o mais estudado em função da facilidade de obtenção do material que costumam ser bastante conspícuo. A lontra pode modificar as presas consumidas dependendo do ambiente onde ela encontra-se presente mas a composição parece manter-se, ou seja, alimenta-se principalmente de peixes e crustáceos. Além destes o animal também se alimenta de moluscos, pequenos mamíferos, aves e répteis, mas em menor proporção e não de forma regular (2,5,6).

No Brasil, a *Lontra. longicaudis* ocorre em quase todo o território nacional, sendo encontrada tanto em águas interiores (rios e lagos), como em estuários, manguezais e enseadas marinhas. Seu alcance vai além do território brasileiro, distribuindo-se do México até o Uruguai (2). Entretanto a diversidade genética da população não é conhecida e alguns autores acreditam que possa haver diferenças que levem a mais de uma espécie, mas nada ainda foi comprovado. Estudos realizados no sul da Ilha de Santa Catarina levam a crer que a espécie está organizada na forma de sub-populações que mantém contato, principalmente para a troca genética.

Material e Métodos

Area de Estudo

A Lagoa do Peri encontra-se localizada entre as coordenadas geográficas 27°42'S – 48°30'W, na região sudoeste da Ilha de Santa Catarina. A área esta inserida dentro de uma unidade de conservação denominada de Parque Municipal da Lagoa do Peri. O Parque abriga a maior lagoa de água doce da costa catarinense, com cerca de 4,8 km^2 de espelho d'água sendo abastecida por pequenos mananciais hídricos e pela precipitação. Possui contato com o mar somente através de um pequeno canal "sangradouro" que deságua na Praia de Armação, o que lhe confere isenção de salinidade.

A composição ambiental da área é caracterizada por montanhas de granito grosseiros e rochas intrusivas. Associados ao desenvolvimento da Mata Atlântica, a pequenos mananciais hídricos e ao aprisionamento de um corpo de água doce, a lagoa torna-se um ambiente ideal para a lontra.. Uma vez

que não escavam suas tocas, utilizam-se das formações rochosas naturais como local de proteção e de descanso (1,2)

Coleta de Dados

A frequência de uso das tocas por *Lontra longicaudis* na Lagoa do Peri foi determinada por métodos indiretos baseado na presença ou ausencia de pegadas e excrementos. Para tanto foram selecionadas duas tocas, denominadas toca A e toca B, localizadas nas margens da porção sudeste da lagoa, com aproximadamente 100 metros de distância uma da outra. As duas tocas foram escolhidas devido a facilidade de acesso. As coletas foram realizadas com um intervalo de 15 dias possuindo duração de 48 horas cada coleta. O periodo de estudo foi de janeiro a dezembro de 2004.

Para a obtenção de pegadas duas "camas" de areia de 40x40cm com aproximadamente 10 cm de altura foram colocadas em cada toca. Os horários de monitoramento foram planejados de forma a determinar se a lontra visitava a toca durante o dia ou a noite. O local era vistoriado quanto a presença de pegadas e/ou excrementos entre as 6:00 e às 18:00 horas (período diurno) e as 18:00 às 6:00 horas (período noturno), somando um total de 96 visitas em cada toca ao longo do período amostrado.

Resultados e Discussões

Através do monitoramento das tocas foi possível verificar a presença de lontra nas tocas durante todo o ano de 2004. A toca A registrou 11% de frequencia no período diurno e 89% no perído noturno. A toca B apresentou uma frequencia de 29% no período diurno e 71% de frequencia no período noturno (Figura 1).Os dados demonstram que a espécie utiliza as tocas preferencialmente no período noturno, compreendido entre os horários das 18:00 até as 6:00 da manhã. Tal fato pode estar indicando uma maior atividade do animal durante a noite, confirmando as informações obtidas em literatura.

A seguir foi aplicado o teste Qui-quadrado para determinar se existe ou não alguma preferencia na utilizacao por uma das tocas. O resultado obtido confirmou a pequena diferença entre o uso das tocas, com uma preferencia do animal pela toca A (Figura 2).

Na Figura 2 são exibidos dados de frequencia de visitas realizadas pelo animal por mês, sem diferenciar entre o periodo diurno e noturno. Observa-se que somente no mês de junho de 2004 não ocorreu nenhuma passagem do animal tanto na Toca A como na Toca B. Sendo que na Toca A não houve presença do animal nos meses de janeiro, junho e setembro e na Toca B nos meses de fevereiro, maio e junho. Entretanto, a presença do animal pode ser considerada efetiva ao longo do ano na margem sudeste da Lagoa do Peri, pois a distancia entre a área de amostragem é relativamente pequena.

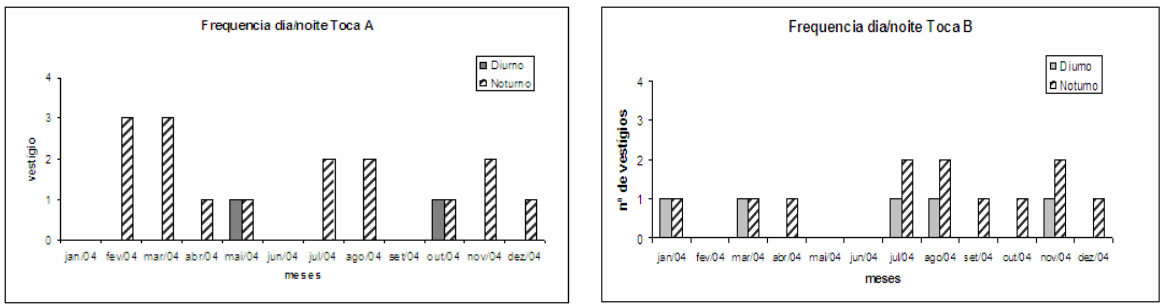


Figura 1. Frequencia de uso da Lontra longicaudis na Toca A e Toca B durante os períodos diurnos e noturnos.

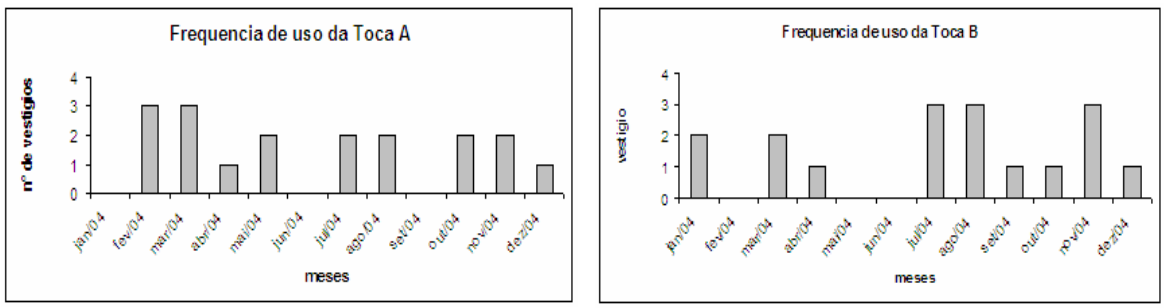


Figura 2. Frequencia anual do uso das Tocas A e B .

Conclusões

- Existe diferença entre a utilização de Toca pela *Lontra longicaudis* por períodos ao longo do dia.
- A preferencia de utilização de tocas esta compreendida entre as 18:00 e 06: 00 da manhã.
- Na área de estudo as lontras não escavam suas tocas, valendo-se dos espaços formados pela sobreposição de rochas naturais para seu uso.

Referências

[1] **Schmidt, A; Tonioli, F; Petrullo, P.; Carvalho Junior, O.** Descrição comparativa de refúgios de *Lutra longicaudis* para três ambientes distintos. In: XIII Semana Nacional De Oceanografia, 2000. Itajaí, SC. Anais XIII Semana Nacional de Oceanografia. 2000. p. 797.

[2] **Carvalho Junior, O.** 1990. Aspectos da autoecologia de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) no ecossistema da Lagoa do Peri, SC, Brasil. Tse de Dissertação em Hidroecologia. UFSC, Departamento de Biologia. 94 p.

[3] **Cimardi, A.V.** 1996. Mamíferos de Santa Catarina**.** Florianópolis: FATMA. p.302.

[4] **Walker**, **E.P.** 1975**.** Mammals of the world. Baltimore: Johns Hopkins. 1500p.

[5] **Mason, C. F; Macdonald, S.D.** 1986. Otters: ecology and conservation. Cambrigde: Cambrigde University Press.

[6] **Banevicius,N.; Mafra,E.; Schmidt, A.D. & Carvalho Junior, O.** 2003. XXI Encontro Anual de Etologia. Universidade Federal de Uberlândia, MG – Departamento de Biologia. Anais. p. 269.

Biologia populacional de *Palaemon northropi* Rankin, 1898(Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no estuário do Rio Ubatumirim, Ubatuba, SP.

Pralon*, B. G. N., Mortari, R. C. e Negreiros-Fransozo, M. L.
NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos), Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP.

* pralonbra@gmail.com

Palavras chave: Biologia populacional, Crustacea, *Palaemon northropi*.

Introdução

A caracterização estrutural de populações constitui uma informação fundamental para medidas que visem a manutenção dos recursos naturais além de subsidiar trabalhos com enfoque ecológico, pois tratam de assuntos relacionados com natalidade, mortalidade, crescimento, migração, entre outros (9).

Ao longo da história evolutiva dos Palaemonídeos, diferentes estratégias e padrões reprodutivos foram experimentados e, como resultado, esta família está distribuída por todos os continentes, nas regiões tropicais e temperadas, com seus representantes habitando corpos de água doce, salobra ou salgada (8). No Brasil, os gêneros mais representativos desta família são *Macrobrachium* Bate, 1868, *Palaemonetes* Heller, 1869 e *Palaemon* Weber, 1795, de acordo com (3).

O camarão palaemonídeo *Palaemon northropi* Rankin, 1898 ocupa ambientes marinhos fixando-se próximo a áreas de manguezais (1). Estudos sobre esta espécie são escassos na literatura, principalmente, no que se refere à biologia populacional. O crescimento e aspectos reprodutivos desta espécie foram estudados por (1) em São Sebastião, SP e (4) realizou observações sobre a biologia e ecologia de *P. northropi*, em Pernambuco.

O objetivo deste trabalho é apresentar alguns aspectos da biologia populacional de *P. northropi* no estuário do rio Ubatumirim, Ubatuba, SP, como subsídio à compreensão de sua ecologia.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas mensalmente de Abril de 2003 (Outono) a Março de 2004(Verão) no estuário do Rio Ubatumirim (23°20'54"S; 44°53'48" W), sempre durante a baixa-mar. Os camarões foram capturados por uma pessoa em três pontos do estuário, utilizando uma peneira de malha fina (3,0 mm), passada 10 vezes sob a vegetação marginal do rio. Os camarões obtidos foram identificados e posteriormente, fixados em álcool 70 %.

No laboratório, utilizou-se um estereomicroscópio óptico provido de ocular micrométrica para mensurar o comprimento do cefalotórax (CC) de todos indivíduos amostrados. Os animais foram separados por sexo, sendo os machos caracterizados por apresentarem um apêndice sexual masculino no endopodito do segundo par de pleópodos.

Os camarões foram classificados de acordo com as seguintes categorias demográficas: machos, fêmeas, fêmeas ovígeras e indivíduos não-sexáveis (menores que 2,5mm de CC), cujos pleópodos eram rudimentares. Posteriormente, todos foram distribuídos em 17 classes de tamanho de comprimento do cefalotórax com amplitude de 0,5 mm. Na comparação do tamanho médio da população entre as estações, utilizou-se o teste de Mann-Whitney com nível de significância de 5 % (11).

Para avaliar a razão sexual da população utilizou-se o teste do qui-quadrado (χ^2) ($\alpha = 0,05$) (11).

Resultados

No total, obteve-se 508 exemplares de *P. northropi*, dos quais 283 eram machos, 203 fêmeas e 22 indivíduos não-sexáveis. Fêmeas ovígeras estiveram presentes somente no inverno e primavera, totalizando 28 (13.7%) das 203 fêmeas coletadas. A menor fêmea ovígera obtida tinha 4,9mm de CC. O tamanho dos camarões variou de 2,5 a 7,4 mm para machos e 2,1 a 9,6 mm (CC) para fêmeas, respectivamente. Os tamanhos médios de machos e fêmeas foram de 3,77mm e 4,49mm (CC), respectivamente.

A distribuição de freqüência das categorias demográficas em classes de tamanho de CC para cada estação está mostrada na figura 1. Embora tenha-se efetuado a amostragem, não foi encontrado nenhum camarão desta espécie durante os meses de verão. Analisando-se a proporção de machos e fêmeas por estação,

observou-se que a mesma seguiu a proporção de 1:1 na Primavera (χ^2 = 0,105; p>0,05) e no Outono (χ^2 =2,53; p>0,05) enquanto no Inverno a porcentagem de machos (70%) foi superior em relação a das fêmeas(30%) (p<0,05).

Já a proporção de machos nas classes de tamanho está representada na figura 2.

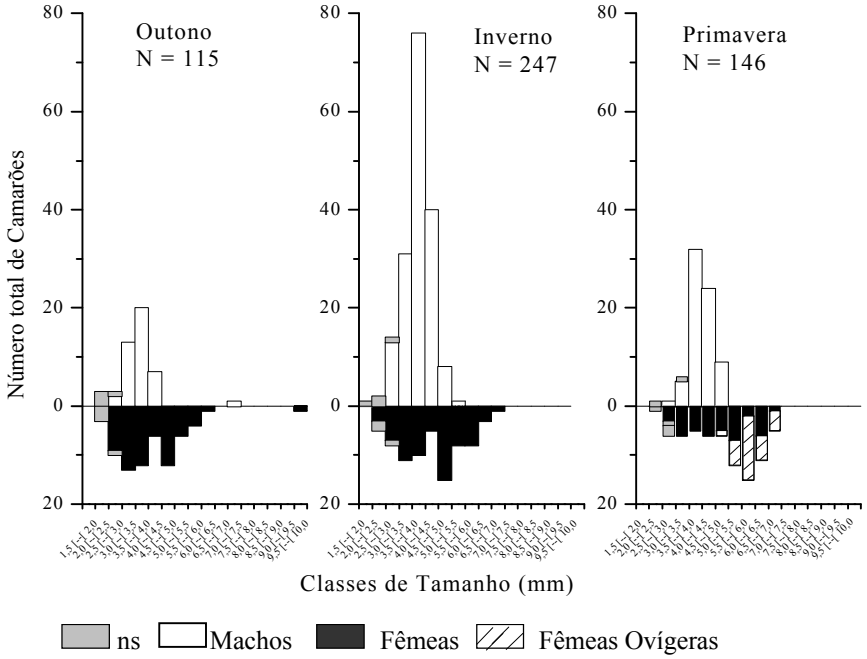


Figura 1: *Palaemon northropi*: Distribuição de freqüência por classe de tamanho ao longo das estações do ano (CC – mm).

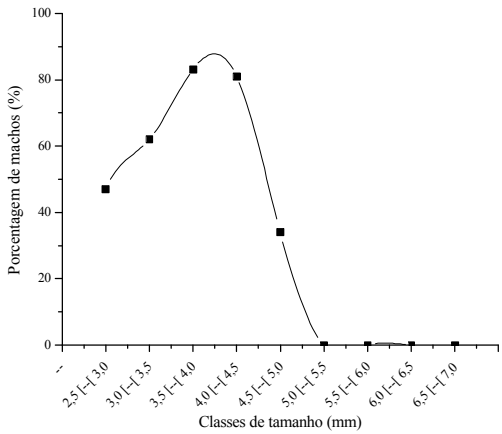


Figura 2: *Palaemon northropi*. Porcentagem de machos por classe de tamanho.

Discussão

A distribuição de frequência apresentou-se, em geral, unimodal ao longo das estações. Uma distribuição deste tipo representa uma população em equilíbrio, com recrutamento contínuo e mortalidade constante (6). Porém não se pode afirmar que a população em questão encontra-se estável pois durante o verão não coletou-se nenhum exemplar de *Palaemon northopi*. Suspeita-se que tais camarões tenham migrado para águas mais salinas para o período de maior intensidade reprodutiva. Também não é possível afirmar se a reprodução de *P. northropi* é sazonal baseando-se somente nos resultados da ocorrência de fêmeas ovígeras no Inverno e Primavera, uma vez que os juvenis foram coletados em todas as três estações do ano em que foram obtidos espécimes de *P. northropi*, sugerindo um recrutamento contínuo.

A predominância de machos sobre as fêmeas no total de exemplares coletados também foi observada em outras populações de Palemonídeos, como *Palaemon adspersus* e *Palaemon squilla* (2) e *Macrobrachium borellii* (5).

De acordo com (7), a seleção natural favorece a proporção 1:1 (macho: fêmea), mas após o nascimento, alguns fatores como diferença comportamental, migração reprodutiva, taxas de crescimento diferencial, diferenças no tempo de vida e na taxa de mortalidade e reversão sexual, podem causar um desequilíbrio na razão esperada (10). No presente trabalho, a proporção de machos ao longo das classes de tamanho apresentou-se de acordo com o padrão anômalo como descrito por (10), no qual esta razão difere nas classes intermediárias, favorecendo um dos sexos (machos) e nas classes maiores favorece o sexo oposto (fêmeas).

Dessa maneira, serão necessários futuros estudos no local e novas coletas em outros pontos da praia de Ubatumirim para se obter um melhor entendimento da ecologia da espécie *P. northropi*.

Referências Bibliográficas

[1]Anger, K. & Moreira, G. S. 1998. Morphometric and reproductive traits of caridean shrimps. *J. Crust. Biol.* 18(4): 823-838.

[2]Berglund, A. 1981. Sex dimorphism and skewed sex ratios in the prawn species *Palaemon adspersus* and *Palaemon squilla*. Oikos 36: 158-162.

[3]Bond-Buckup, G. & Buckup, L. 1989. Os Palaemonidae de águas continentais do Brasil meridional (Crustacea, Decapoda). Rev. Bras. Biol. 49(4): 883-896.

[4]Coelho, P. A. 1963/4. Distribuição dos Crustáceos Decápodos na área de Barra da Jangadas. *Trabalho Instituto Oceanográfico da Universidade de Pernambuco, 5/6*: 159-173.

[5]Collins, P. 2001. Relative growth of the freshwater prawn *Macrobrachium borellii* (Nobili 1896) (Decapoda: Palaemonidae). Nauplius, 9(1): 53-60.

[6]Diáz, H. & Conde, J. E. 1989. Population dynamics and life of mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. Bulletin Marine Science, 45, 148-163.

[7]Fischer, R. A. 1930. The genetical theory of natural selection. 2ed. Oxford: Claredon Press, 291p.

[8]Holthuis, L. B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. Allan Hancock Found. Occasional Paper, 12: 1-396.

[9]Hutchinson, G. E. 1981. Introdución a la ecologia de poblaciones. *Editora Blume*, Barcelona, Espanha, 492 p.

[10]Wenner, A. M. 1972. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. American Nature, 106: 321-350.

[11]Zar, J. H. 1996. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Upper Sadle River, 662p.

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUÁRIO DO RIO CURU, COMO ÁREA DE BERÇÁRIO DA RAIA BICO-DE-REMO, *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801) NO ESTADO DO CEARÁ.

Thiago Holanda Basilio[1]; Francisco Carlos P. Nascimento[2] ; Manuel A. Furtado-Neto[3]

[1,2,3] *Grupo de Estudo de Elasmobrânquios do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca e Instituto de Ciências do Mar – Universidade Federal do Ceará. Av. da Abolição 3207, Fortaleza, Ceará CEP: 60.165-081.*

[1].Rua Coronel Amâncio Cavalcante, N° 48, Bairro: Montese, CEP:60410-540, Fortaleza-CE – hb_elace@yahoo.com.br

Palavras-Chaves: Elasmobrânquios, Raias, Neonatos, D*asyatis guttata,,* Proteção.

Introdução.

Os estuários tropicais são do ponto de vista físico, áreas tampão entre o mar e os rios. Destacam-se também dentre os sistemas mais produtivos, pela sua riqueza em matéria orgânica ao se comparar com outros ambientes aquáticos do planeta. Vários grupos de organismos diádromos realizam deslocamentos através dos estuários, ou utilizam estes ambientes de transição durante alguma parte de seu ciclo de vida. (**2**). Estuários apresentam uma fauna composta por vários grupos de animais que ocupam diferentes níveis tróficos, e procuram áreas ideais para alimentação, crescimento, proteção e reprodução. Animais que ocorrem nessas regiões podem realizar migrações diárias, mensais ou anuais, passando parte ou toda a vida nestes ambientes naturais. A fauna estuarina representa uma importante fonte de alimentos para populações humanas ribeirinhas e costeiras, sendo também uma fonte de proteína animal com alto valor nutricional (**8**).

Estudos sobre a composição e os ciclos de vida de animais aquáticos que vivem em estuários são essenciais para avaliar a sanidade do meio ambiente e a qualidade de vida desses organismos. Além disso, estudos deste tipo são fundamentais para avaliação do potencial de exploração dos recursos aquáticos e para correta administração (**10**). Ecossistemas de manguezal têm uma função fundamental como provedores de matéria orgânica para as cadeias tróficas de diversos animais marinhos (**6**). A riqueza biológica dos manguezais faz com que sejam considerados verdadeiros "berçários" naturais, tanto para espécies características desses ambientes (camarões, caranguejos, siris, sururus, ostras), como para peixes de águas doces e marinhas, e de animais que migram das áreas costeiras, em pelo menos uma das fases de seu ciclo de vida (**8**).

Estuários são essenciais para o crescimento de indivíduos neonatos (recém – nascidos) e poucos são os estudos que caracterizam áreas de berçário de elasmobrânquios. Essas áreas são importantes para as espécies migradoras, pois aumentam a probabilidade de sobrevivência dos primeiros estágios de vida.

O objetivo principal deste trabalho foi identificar áreas de berçário de elasmobrânquios, sobretudo raias do gênero *Dasyatis*, em águas estuarinas do estado do Ceará e estimar o tamanho de nascimento para a espécie *Dasyatis gutata* nesses ambientes. O presente trabalho irá atender uma demanda de estudos de organismos aquáticos, com ênfase em elasmobrânquios, que ocorrem em quase todos os estuários do Ceará e que segundo o IBAMA e a SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará) devem ser constantemente monitorados para garantir a boa manutenção e a preservação desses ecossistemas que já são por lei, Áreas de Proteção Ambiental.

De acordo com (**3**), *Dasyatis guttata,* chamadas popularmente de Bico-de-Remo, são peixes cartilaginosos, da classe dos elasmobrânquios (que também compreende os tubarões, e que estão no topo da cadeia alimentar)*,* ocorrem em águas costeiras e estuarinas desde o Golfo do México, nos Estados Unidos até o litoral do Estado de São Paulo. Elas apresentam hábitos puramente bentônicos, vivendo em fundos arenosos, lamosos e até mesmo calcários. Preferem águas tropicais, mas toleram temperaturas entre 15,4^{o} e 30,3^{o}C. Mesmo preferindo águas de alta salinidade, estas espécies podem ser encontradas em estuários, local utilizado como áreas de berçário e criação (**9**).

Por possuírem várias espécies no topo da cadeia trófica dos estuários, os peixes são importantes bioindicadores da sanidade do ecossistema como um todo. Se a ictiofauna é rica e representada por uma grande quantidade de espécies, isto quer dizer que o ambiente como o todo está saudável, pois todos os níveis tróficos (primário, secundário, terciário, etc.) devem estar representados nos estuários (**7**).

Material e Métodos.

Inicialmente foram realizadas entrevistas com pescadores artesanais que operam no estuário do rio Curu, no municipio de Paracuru, localizado a 90 km a oeste de Fortaleza- CE. Em seguida, foram realizadas espedições sistématicas ao referido estuário a fim de coletar os individuos neonatos que

caracterizariá-lo como sendo "área de berçário" para as espécies de elasmobrânquios que poderiam ser capturados.

Os neonatos são capturados pelos pescadores do estuário que utilizam tarrafas em suas pescarias com diâmetro de abertura de 15 metros e com malha de 4 cm entre nós, em media,. As pescarias são realizadas no periodo de maré cheia-secando e os lances efetuados começando na foz dos rios e seguindo pelos menos uns 200 metros a montante. Os locais de captura variaram de 1 a 3 metros aproximadamente, porém as raias foram mais capturadas próximas a foz dos rios, que possuem uma profundidade de 2,60 metros na maré cheia,

Depois de coletados, os indivíduos foram acondicionados em sacos para serem trasnferidos ao Laboratorio de Biologia Pesqueira do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, onde eram realizadas medidas biométricas, como comprimento e largura do disco e observações morfométricas, como definição da coloração e contagem dos tubercúlos na região mediana dorsal.

Ainda foram feitas análises do conteudo estomacal dos individuos, diferenciando os iténs alimentares, fazendo, assim, um estudo básico de biologia pesqueira necessários para se determinar os parâmetros biológicos que influenciam na pesca. Estes estudos dizem respeito principalmente aos aspectos biológicos da reprodução, alimentação, crescimento e migração (**4**).

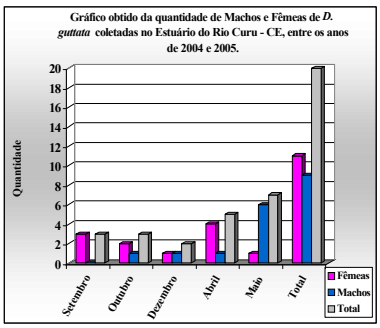
Resultados e Discussão.

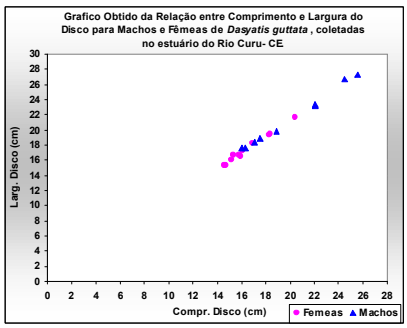
O estuário do Rio Curú, foi caracterizado por uma grande concentração de neonatos de raias que podem ser observadas próximas à margem do rio nas marés baixas, sendo que todos os individuos capturados e estudados de *D. guttata* foram provenientes do mesmo.

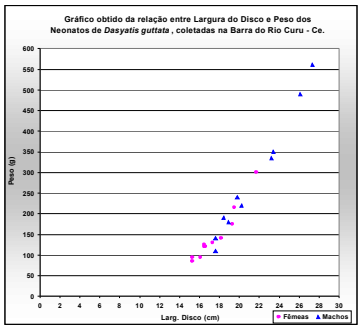
Cerca de 20 animais foram coletados no estuário para a efetiva analise, sendo que 9 eram machos e 11 eram fêmeas. As seguintes relações foram obtidas dos neonatos coletados: comprimento do disco X largura do disco; peso X largura; número de tubérculos X largura do disco, tanto para os machos como para fêmeas. A média das medidas de largura do disco (19.2cm), obtidas dos 20 animais coletados, foi condizente à largura do disco estimada ao nascimento pela literatura (19cm) **(3)**.

O menor neonato coletado apresentou 15,3 cm de largura do disco. Este fato sugere que os neonatos do estuário do Rio Curú, estão nascendo com tamanhos inferiores ao estimado para a espécie nas literaturas anteriores. Entretanto em estudos recentes, como o de (**11**), os valores estão de acordo, pois os neonatos de *D. guttata,* amostrados em áreas de berçário de Caiçara do Norte-RN, estão nascendo com tamanhos entre 12,3 a 15,3 cm de largura.

Os Neonatos nascem aproximadamente com peso de 80g, e a média dos pesos dos 20 animais amostrados ficou em torno dos 185,45g. Já a formação dos tubérculos não se deu de maneira continua entre os indivíduos, sugerindo então, que há uma diferença entre a formação dos mesmos entre machos e fêmeas e podem ser bem diferentes entre eles, a partir dos deslocamentos e habitats que cada um procura.







A dieta alimentar dos neonatos variou de camarões e poliquetas bem diminutos nos indivíduos com menores tamanhos, já nas raias um pouco maiores, com 25 a 30 cm de largura do disco, foi encontrado carapaças de siri e estomatópodos, como também camarões e poliquetas um pouco maiores, sendo bem característicos por serem animais bentônicos que são abundantemente encontrados em regiões de estuário e que se constituem como sendo a base alimentar de diversos organismos, sobretudo raias.

Dasyatis guttata, juntamente com a *Dasyatis americana*, são as raias mais capturadas pela pela pesca artesanal do estado do Ceará, tanto em termos de números de indivíduos, como em termos de biomassa (**9**), afirma também que não há legislação ou qualquer plano de gerenciamento para e pesca de raias no estado, o que pode ser um erro gravíssimo, pois como recurso pesqueiro, as raias são uma fonte alternativa, se levarmos em consideração a sua abundância e o alto potencial de produção em termos de biomassa, pois um indivíduo adulto pode atingir até 200kg, onde suas nadadeiras ou popularmente chamada de abas, são facilmente comercializadas para os restaurantes da região.

Conclusão.

Os resultados indicam que o estuário do Rio Curu, seja efetivamente uma área de berçário primário e, portanto, uma área protegida para a espécie de *Dasyatis guttata*. De acordo com (**11)**, logo quando nascem, elas permenecem em águas de baixa profundidade, tanto para para evitar que sejam mais facilmente predados pelas espécies costeiras de maior porte que não conseguem penetrar em águas rasas que apresenta elevada túrbidez, como também porque nessas regiões há uma maior disponibilidade alimentar para espécies jovens, provenientes da diversidade de organismos bêntonicos que habitam os estuários. A medida que vão se desenvolvendo as raias procuram ambientes costeiros com maior profundidade para reprodução e alimentação de organismos maiores, podendo habitar profundidades de até 30 metros (**9**).

As raias são constantemente capturadas pelos pescadores durante o ano todo até certa distância da foz, indicando que as fêmeas estão o sempre utilizando esses ambientes para parir seus embriões

Elasmobrânquios em geral são extremamente complicados quanto o seu manejo, pois são espécies que tem um periodo de vida longo, baixa fecundidade, e maturação sexual tardia, com relação as demais espécies de peixes osseos. Por isso, deve-se intensificar estudos para o obtenção de mais informações a respeito da biologia e das interações que esses animas realizam com os diversos ambientes que eles atuam, principalmente em águas estuarinas e costeiras.

Os resultados desse estudo irão gerar subsídios com relação à biologia pesqueira e servirão de base para recomendações das possíveis ações de longo prazo para o desenvolvimento de uma pesca sustentável de elasmobrânquios no estado do Ceará e, sobretudo, para a conservação de ecossistemas de manguezal.

Referências.

[1]. **BASILIO, T. H ; NASCIMENTO, F. C. P. ; FURTADO-NETO. M. A**. Estudos de neonatos de raias bico-de-remo (*Dasyatis guttata*) em áreas de berçário no Estado do Ceará. In: *Resumos da IV Reunião da SBEEL (Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios), p.36, 2004.*

[2].**CAMARGO, M. ; ISSAC, V. J**. Ictiofauna Estuarina. In: Fernandes, M. E. B. Manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio-Bacanga, p. 105-142, 2003.

[3]. **FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, M**. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I: Introdução, cações, raias e quimeras. Muzeu de Zoologia, USP, São Paulo, 104p. 1977.

[4]. **FONTELES - FILHO, A. A**. RECURSOS PESQUEIROS: Biologia e Dinâmica Populacional. Fortaleza, imprensa Oficial do Ceará, 296p, 1989.

[5]. **GADIG, O. B. F.; BEZERRA, M. A., FEITOSA, R. D. & FURTADO-NETO, M. A. A**. Ictiofauna marinha do estado do Ceará, Brasil: I - Elasmobranchii. *Arquivos de Ciências do Mar* 33: 127-132. 2000.

[6]. **LACERDA, L. D.; SHAEFFER-NOVELLI, Y**. Mangroves of Latin America: The Need for Sustainable Utilization In: Mangrove Ecosystems in Tropical America.1 ed.Xalapa : UICN/NOAA/Instituto de Ecologia, v.1, p. 5-9. 1999.

[7]. **MOYLE, P. B., & J. J. CECH, JR**. Fishes: An Introduction to Ichthyology. 2d ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1988.

[8]. **SHAEFFER-NOVELLI, Y**. O Papel Ecológico e Sócio-econômico dos Manguezais. In: Campos, A. A. *et al.* (coordenadores), A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada. Fortaleza: AQUASIS, p. 46-47. 2003.

[9]. **SILVA, G. B., VIANA, M. S. R. ; FURTADO-NETO, M. A. A**. Morfologia e alimentação da raia *Dasyatis guttata* (Dasyatidae; Elasmobranchii) na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar* 34: 67-75. 2001.

[10]. **SOARES-FILHO, A. A. A** ictiofauna da região média à boca do estuário do rio Jaguaribe (CEARÁ – BRASIL); Composição, distribuição e aspectos bioecologicos. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Pesca. Fortaleza, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceara, 110p. 1996.

[11]. **YOKOTA, L**. Caiçara do norte (RN): Um berçário de tubarões e raias? Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Biologia Animal do Departamento de Zoologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, como parte para a obtenção de grau de Mestre na área de Biologia Animal. 89 folhas. Recife. 2005.

DISTRIBUIÇÃO DOS FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS SOB INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO NA ZONA COSTEIRA DE MONTEVIDÉU URUGUAI

Burone Leticia [1a]; Natalia Venturini[2], Peter Sprechmann [3], Paulo Valente [4] e Pablo Muniz [5]

[a] Sección Oceanología, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, Montevideo 11400, Uruguay. E-mail addresses: lburone@fcien.edu.uy

Palavras Chave:Foraminíferos bentônicos, metais pesados, hifrocarbonetos, sedimentos contaminados, Río de la Plata

Introdução

Várias estratégias têm sido adotadas pelos programas que visam caracterizar, avaliar e monitorar a qualidade ambiental. Em áreas poluídas, a determinação das variáveis físico-químicas tem sido priorizada historicamente. Porém, existem vários organismos que podem ser utilizados como indicadores ambientais e o sucesso do plano de avaliação ou do monitoramento ambiental depende essencialmente da correta escolha do bioindicador a ser utilizado. Entre os organismos bentônicos empregados para o estudo dos efeitos antropogênicos no ambiente destacam-se os foraminíferos bentônicos por sua alta sensibilidade às mudanças ambientais. Vários estudos têm demonstrado que é possível determinar as relações entre os foraminíferos e os distúrbios antropogênicos tais como metais pesados, hidrocarbonetos, efluentes de fábrica de papel e poluição orgânica (1, 2).

A área de estudo é constituída pela Baía de Montevidéu e a zona costeira adjacente e está localizada no ambiente flúvio-marinho do Río de la Plata no Departamento de Montevidéu (34º 50´ - 34º 56´S e 56º 05´-56º 25´W, Fig. 1). A baía possui uma área aproximada de 10 km^2 e profundidades médias de 5 m. Três arroios denominados Miguelete, Pantanoso e Seco (atualmente canalizado) desembocam na baía aportando grandes quantidades de dejetos provenientes de indústrias e centros urbanos, além de albergar a refinaria de ANCAP (*Asociación Nacional de Combustible Alcohol y Portland*), a Central térmica Batlle (UTE) e um porto de grande envergadura, o Porto de Montevidéu. A zona costeira leste adjacente à Baía de Montevidéu (Punta Carretas) possui o maior emissário do Uruguai. A zona costeira oeste apresenta importantes praias que servem de recreação para a comunidade e as autoridades de Montevidéu estão planejando a construção de um segundo emissário com características semelhantes ao de Punta Carretas. Em (3) foram analisadas as concentrações de metais pesados nos sedimentos na zona costeira de Montevidéu e se classificou a região interna da baía como altamente poluída e as zonas adjacentes como moderadamente poluídas.

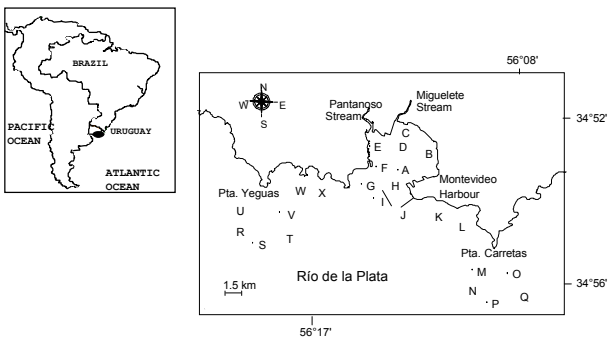


Figura 1: Área de estudo e pontos de amostragem.

O objetivo deste trabalho consiste em reconhecer as diferentes associações de foraminíferos na área estudada e suas relações com as condições ambientais.

Material e Métodos

Foram amostradas um total de 24 estações com o auxilio de um "corer" Kajak-Brinkhurst. Coletaram-se sedimentos para análises granulométricas, concentração de matéria orgânica, Cr, Pb e hidrocarbonetos, assim como para medidas de Eh. Foram obtidas amostras de água de fundo para leitura da temperatura e determinação do oxigênio dissolvido. Os valores de salinidade e pH foram determinados utilizando um YSI multiparâmetro. Para o estudo dos foraminíferos foi utilizado um volume aproximado de 60 cm^3 correspondente aos três primeiros centímetros da coluna sedimentar. No laboratório o material foi triado e os foraminíferos (vivos) foram identificados seguindo (4). Os dados biológicos foram analisados com técnicas uni e multivariadas. Os agrupamentos das estações (Modo Q) e a classificação das espécies (Modo R) foram obtidos através do coeficiente de similaridade de Moristia-Horn e do Agrupamento pela Associação da Média não Ponderada (UPGMA). A diversidade específica (*H',* $\log_e$) foi determinada utilizando o índice de Shannon-Wiener. A equidade (*J´*) foi calculada de acordo com o índice de Pielou e a riqueza de espécies como o número total de espécies em cada estação. Para ordenar as estações em função dos tensores ambientais foi aplicada uma Análise de Componentes Principais (PCA).

Resultados e Discussões

Foram registradas um total de 18 espécies e 18.341 indivíduos pertencentes às subordens Rotaliina (13 espécies) e Textulariina (5 espécies). Através do agrupamento em Modo Q foi possível

reconhecer dois grandes grupos de estações: Grupo I, correspondente à Zona Interna da Baía de Montevidéu e Grupo II que pode ser dividido em dois grupos: Grupo IIa e Grupo IIb correspondentes à Zona de Punta Carretas e Zona de Punta Yeguas, respectivamente (Fig. 2). Resultados similares foram obtidos com o agrupamento em Modo R, o qual diferenciou três sub-ambientes designados pelo nome da espécie dominante em cada um (Fig. 3).

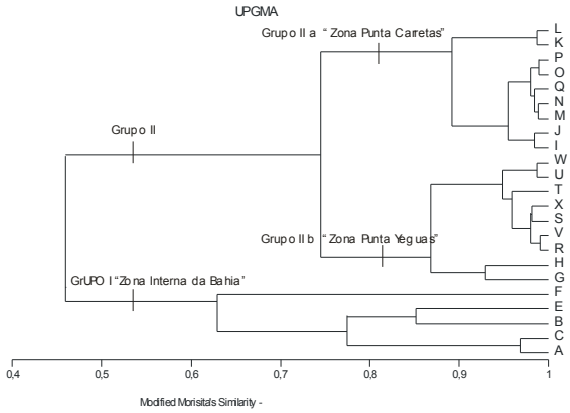


Figura 2: Agrupamento das estações (Modo Q).

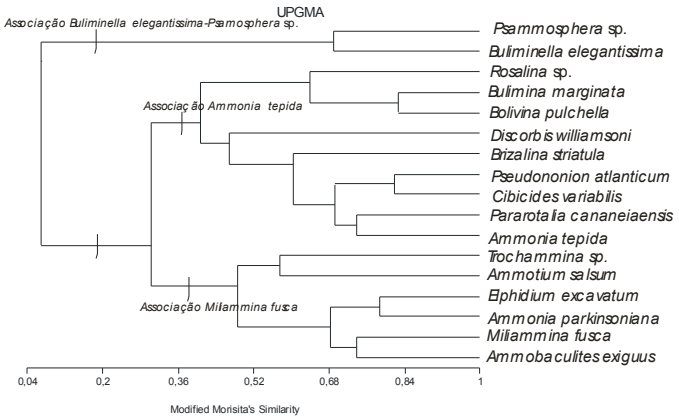


Figura 3: Agrupamento das espécies (Modo R).

Estes resultados evidenciam as diferentes condições ambientais prevalecentes nos diferentes sub-ambientes. Os parâmetros populacionais observados em cada sub-ambiente permitiram visualizar as respostas dos foraminíferos nos diferentes ambientes em decorrência das condições ecológicas prevalecentes em cada local (Fig. 4).

Zona Interna da Baía de Montevidéu – Grupo I

A Zona Interna da Baía não mostrou uma associação definida de espécies. As espécies *Psammosphera* sp. e *B. elegantissima* foram agrupadas no Modo R como conseqüência da sua distribuição limitada. Outras espécies tais como *A. tepida* e *E. excavatum* também apresentaram baixas densidades. Ressaltamos a ocorrência de altas porcentagens de testas anômalas, sendo a maioria classificadas como "anomalias complexas". Esta zona que corresponde ao Grupo I do PCA (Fig. 5), possui altas concentrações de matéria orgânica, baixa concentração de oxigênio no sedimento, assim como altos valores de Cr (657.1 ppm), Pb (369.6 ppm) e hidrocarbonetos (PAHs= 10.61 µg/g, hidrocarbonetos alifáticos = 0.61 µg/g) devido à grande quantidade de contaminantes introduzidos. De forma geral os valores dos parâmetros populacionais registrados nesta zona estariam relacionados com o alto grau de contaminação como sugerido pela menor densidade y riqueza encontradas incluindo uma zona nas proximidades da refinaria ANCAP. Além disso, a presença de alto número de testas anômalas nesta região enfatiza os efeitos negativos dos contaminantes sobre a fauna de foraminíferos.

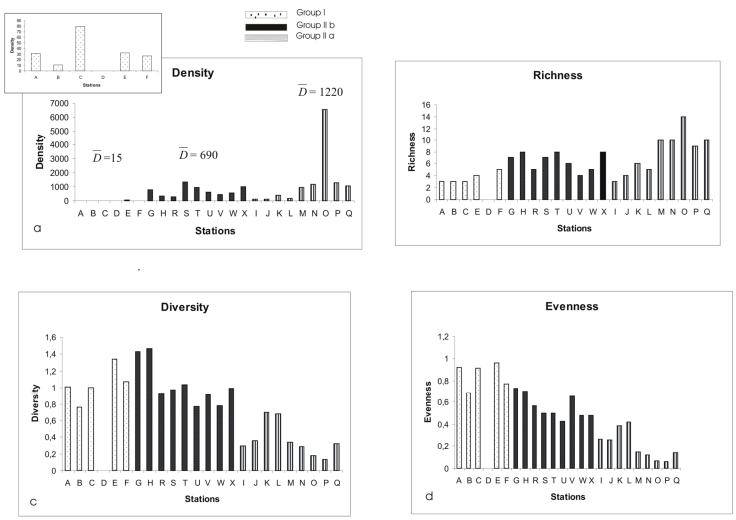


Figura 4: Parâmetros populacionais para cada sub-ambiente.

Zonas de Punta Carretas e Punta Yeguas – Grupos IIa e IIb

A fauna registrada nas Zonas de Punta Carretas e Punta Yeguas resulta similar à fauna observada por (5) em regiões parecidas na costa Argentina. Apesar da análise de PCA ter agrupado as estações das Zonas de Punta Carretas e Punta Yeguas, estas duas zonas se diferenciam através das associações de foraminíferos e dos parâmetros populacionais em dois sub-ambientes diferentes. Um maior número de espécies aglutinantes foi registrado na Zona de Punta Yeguas enquanto que Punta Carretas apresentou maior número de espécies calcárias. Este fato pode estar relacionado com a maior influencia marinha na segunda região, coincidindo com o limite de intrusão da frente salina na área (6) e confirmada pela presença de *Pararotalia cananeianensis*.

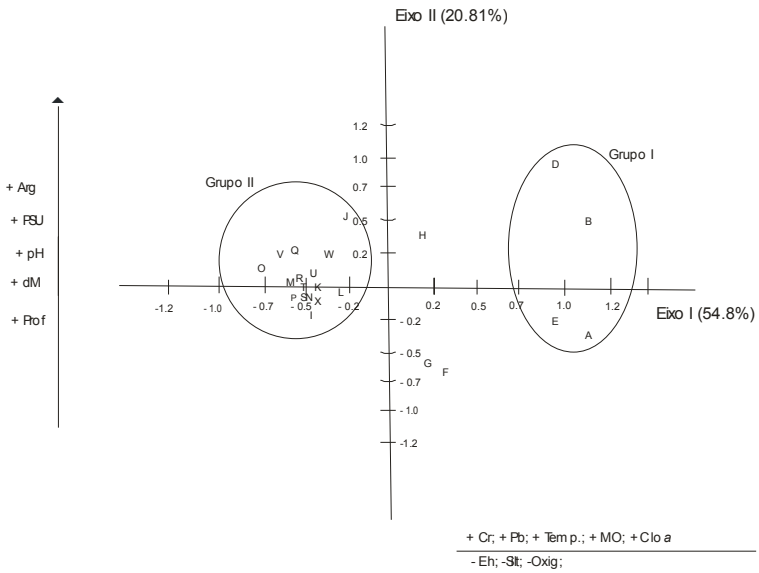


Figura 5: Análise de componentes principais mostrando os dois principais grupos de estações em função dos parâmetros abióticos.

A densidade e a riqueza foram superiores na região de Punta Carretas onde *A tepida* foi a espécie dominante. Esta espécie é altamente adaptável às variações ambientais e seu crescimento resulta favorecido pelos decréscimos temporários de salinidade, assim como pelo aporte de nutrientes, características presentes nessa zona. O maior pico de densidade de indivíduos (a maioria deles pertencente a *A. tepida*) esteve associado à estação O, a mais próxima da saída do emissário. A maior densidade e o maior número de espécies observadas em Punta Carretas poderiam estar associadas ao enriquecimento provocado pelos despejos deste emissário, determinando as diferenças fundamentais entre as associações de ambos sub-ambientes.

Conclusões

Através da análise da fauna de foraminíferos, foi possível distinguir três sub-ambientes de acordo com o grau de contaminação local. A parte interna (Baía de Montevidéu) se mostrou extremamente empobrecida, incluindo uma estação azoica. Além disso, altas porcentagens de testas anômalas foram encontradas nesta zona, reforçando os efeitos negativos da contaminação sobre a fauna de foraminíferos. Em contrapartida, notou-se um efeito positivo sobre a fauna da zona de Punta Carretas (especialmente sobre *A. tepida*), devido ao aporte de esgotos domésticos (puramente orgânico) proveniente do emissário submarino.

Devido ao baixo número de indivíduos encontrados no interior da baía, os valores de diversidade não foram representativos das condições ambientais adversas. Contudo, a densidade de foraminíferos mostrou-se como um parâmetro mais apropriado para diferenciar os três sub-ambientes.

Agradecimentos

À IMM (*Intendencia Municipal de Montevideo*) e CONICYT (*Comisión Sectorial de Investigación Científica*). L.B. agradece ao FCE (*Fondo Clemente Estable*) pela bolsa de pós-doutorado Nº 8268.

Referências

[1] **Boltovskoy, E.; Scott, D.B.; Medioli, F.S.** 1991. Morphological variations of benthic foraminiferal test in response to changes in ecological parameters: a review. Journal of Paleontology 65, 175-185.

[2] **Angel, D.L.; Verghese, S.; Lee, J.J.; Saleh, A.M.; Zuber, D.; Lindell D.; Symons, A**., 2000. Impact of a net cage fish farm on the distribution of benthic foraminifera in the northern Gulf of Eilat (AQABA, Red Sea). J. Foraminifer. Res. 30(1): 54-65.

[3] **Muniz, P.; Venturini, N.; Martínez, A.,** 2002. Physico-chemical characteristics and pollutants of the benthic environment in Montevideo Coastal Zone, Uruguay. Marine Pollution Bulletin. 44, 962-968.

[4] **Loeblich, A.R.; Tappan, H.,** 1988. Foraminiferal Genera and their Classification: Van Nostrand Reinhold, New York, 2 vols, 1182p.

[5] **Boltovskoy, E.**, 1965. Los Foraminíferos recientes. Ed. EUDEBA, 510p.

[6] **Nagy, G. J.; Gómez-Erache; M., López; C. H., Perdomo, A. C**., 2002. Distribution patterns of nutrients and symptoms of eutrophication in the Rio de la Plata River Estuary System. Hidrobiologia 475, 125-139.

MACROFAUNA BÊNTICA DE UM MANGUEZAL URBANO EM ARACAJU-SE.

Oliveira 1, M. A.; Guimarães, C. R. P.; Silva, I. G.; Sousa, M. A.
[1]*Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia doCCBS, Núcleo de Ecossistemas Costeiros,Jardim Rosa Elze,49100-000, São Crostóvão/SE; email: mari.biologia@gmail.com*

Palavras-chave: variação espacial, variação temporal, poliqueta.

Introdução

Um estuário é uma massa de água costeira semifechada que possui ligação livre com o mar aberto. Sendo assim, é fortemente afetado pela ação das marés e, dentro dele, a água marinha mistura-se com água doce oriunda de áreas terrestres (1). As margens desses ambientes encontramos os manguezais, os quais se desenvolvem melhor onde estão reunidas as seguintes condições: altas temperaturas, solos aluviais, ambientes protegidos das ondas do mar, presença de água salgada e grande amplitude de maré (2). A fauna associada de um manguezal inclui: crustáceos, moluscos, peixes, vermes, insetos, aves, sendo que o grupo mais abundante em indivíduos são aqueles representados pela meio-fauna (organismos que vivem sob ou dentro do sedimento), sendo estes organismos os principais produtores de detritos orgânicos. A fauna do manguezal mostra uma série de adaptações e é capaz de explorar o ambiente em que vive desde o solo até a copa das árvores, migrando com o fluxo da maré e escavando o substrato. Com o intuito de ampliar o conhecimento da fauna do bosque de mangue da Praia 13 de Julho, o presente trabalho objetivou identificar a macrofauna ocorrente neste bosque e verificar existência de variabilidade espaço-temporal entre os períodos amostrados.

Material e Métodos

A área estudada localiza-se no centro urbano de Aracaju-SE e recebe efluentes de esgotos domésticos que são despejados nos canais que deságuam no Rio Sergipe (Fig. 1).

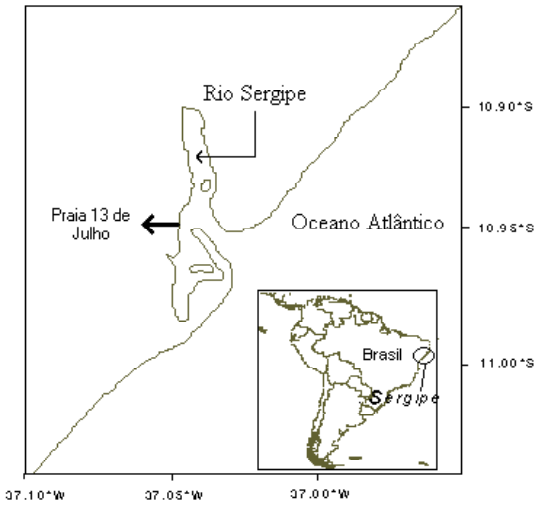


Figura 1 - Área de amostragem no manguezal da Praia 13 de Julho.

As coletas foram realizadas nos meses de agosto e novembro de 2003 e fevereiro e maio de 2004. Foram determinadas estações de amostragem sobre um transecto desde o bosque interno do mangue (estações 1, 2 e 3) até a planície de maré (estações 4 e 5). A coleta da macrofauna foi realizada em triplicata com um tubo de PVC tipo corer de 15cm de diâmetro, que foi enterrado a uma profundidade de 15cm. No laboratório o material foi lavado em peneiras de 500mm e posteriormente triado, sendo todos os organismos identificados até o menor nível taxonômico possível.

Resultados e Discussões

Foi encontrado um total de 4240 indivíduos, distribuídos em 53 táxons. As estações 4 e 5 foram as mais abundantes em todos os meses do estudo, apenas em fevereiro de 2004 a estação 2 (localizada no interior do bosque) obteve uma alta abundância (Fig. 2). Os indivíduos da Classe Polychaeta foram os mais abundantes em todos os meses de estudo (Fig. 3), estando representados principalmente pelas famílias Capitellidae e Nereididae. A família Capitellidae está entre os poliquetas mais comumente encontrados, sendo várias espécies, como *Capitella capitata,* indicadoras de poluição (3). Estudos dos níveis de contaminação por coliformes fecais e totais do manguezal da Praia 13 de Julho detectaram que este é um local contaminado e altamente impactado com níveis inaceitáveis pela legislação vigente para banho, consumo de água e pescado(4). Nas comunidades costeiras os poliquetas destacam-se ainda como indicadores de contaminação orgânica, condições de hipoxia e anoxia (5).

Não foi evidenciado um padrão de distribuição temporal, ficando mais evidente a distribuição entre os pontos de amostragem do que entre os períodos sazonais. Estudos dos manguezais da baía de Caeté no norte do Brasil também evidenciaram maior variação espacial do que temporal nas abundâncias da macrofauna (6).

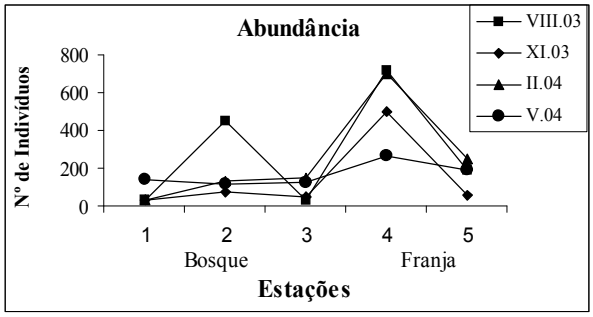


Figura 2 – Abundância temporal e espacial da macrofauna no manguezal da Praia 13 de Julho.

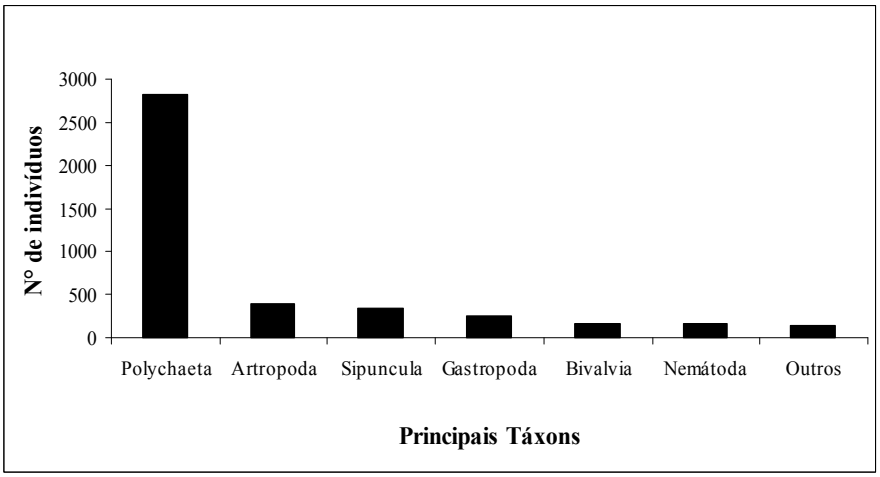


Figura 3 – Principais grupos taxonômicos obtidos no manguezal da Praia 13 de Julho.

Foi realizada análise de grupamento utilizando o índice de Bray-Curtis e a estratégia de Ward para os dados de abundância. A análise indicou a formação de dois grupamentos evidenciando variação espacial e não temporal (Fig. 4).

O grupamento 1 envolveu as estações 1, 2 e 3 e pôde ser subdividido em dois subgrupos, 1A e 1B. No grupamento 1A, ocorreu similaridade entre as estações 1 e 3 de agosto e novembro de 2003. No subgrupo 1B, ocorreu similaridade entre as estações 1, 2 e 3, sendo que todos os meses da estação 2 estão no sub grupo 1B; a estação 2, diferencia-se das demais por encontrar-se numa pequena elevação arenosa. As estações 1, 2 e 3, localizam-se dentro do bosque do manguezal.

O grupamento 2 envolveu as estações 4 e 5 sendo evidenciado dois subgrupos, 2 A e 2B. O grupamento 2A envolveu a estação 4 em todos os meses do estudo e, o grupamento 2B envolveu a estação 5 também em todos os meses amostrados. As estações 4 e 5 localizam-se na planície de maré do mangue, estando a estação 4 situada logo após o bosque e a estação 5 próxima ao rio.

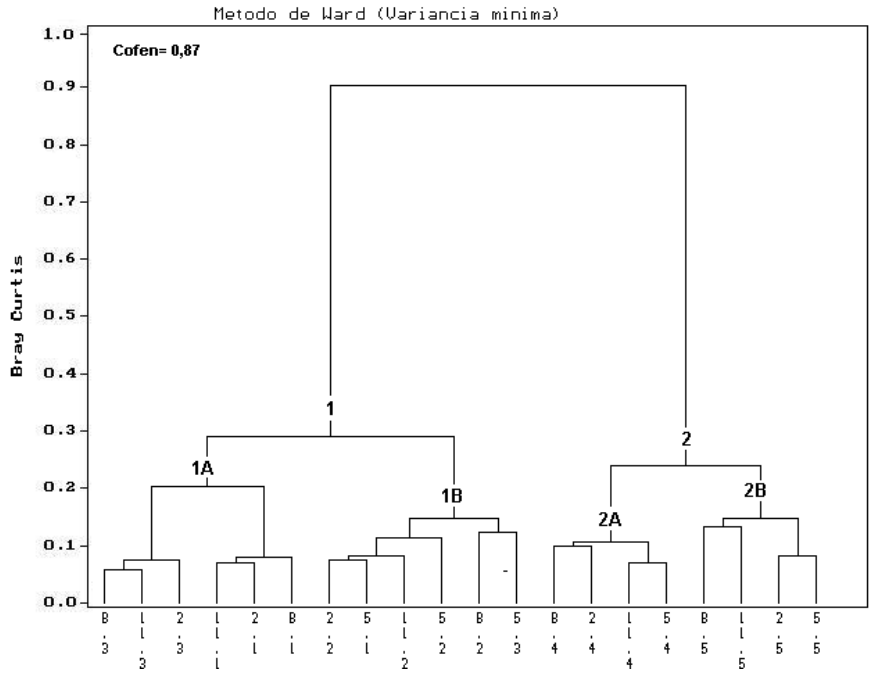


Figura 4– Dendrograma da abundância dos grupos taxonômicos obtidos no manguezal da Praia 13 de Julho (a legenda inferior indica primeiramente os períodos de coleta seguido das estações).

Conclusões

Foram evidenciados 53 grupos taxonômicos no manguezal da Praia 13 de Julho. Dentre estes, os poliquetas foram o grupo dominante, destacando-se as famílias Nereididae e Capitellidae. A ocorrência de grupos considerados bioindicadores de poluição sugere que os esgotos lançados sem tratamento no Rio Sergipe podem estar impactando os manguezais adjacentes.

Foi evidenciada variação espacial marcante entre as regiões de franja e bosque do manguezal e ausência de variação temporal para o conjunto da fauna.

Referências

[1] **Odum, E. P**. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara.

[2] **Walsh, G. E**. 1983. Mangroves: a review. In: Cintron, G.; Schaaeffer-Novelli, Y. Introducion a la Ecologia del Manglar. Uruguai: UNESCO/ROSTLAC.

[3] **Grassle, J. F.; Grassle, J. P.** 1977. Opportunistic life histories and genetic systems in marine benthic polychaetas. J. Mar. Res. 32(2):253-284. In: Fauchauld, K. The Polychaete Worms, Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Nat. Hist. Mus. Los Angeles.Sci. Ser 28. 188 pp.

[4] **Lima, K. S. F**. 2004. Estudo da ação Antrópica nos manguezais do povoado Mosqueiro (Rio Vaza Barris) e Praia 13 de Julho (Rio Sergipe) através da análise bacteriológica da água e do bioindicador *Crassotrea rizophorae* (Ostra-do-mangue). Monografia de Bacharelado. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão.

[5] **Costa, M. F., Leitao, S. N., Santos, L. P. S**. 2004. Bioindicadores da qualidade ambiental. In: Leça, E. E.,

Leitao, S. N., Costa, M. F. Oceanografia, um cenário tropical. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geciências. Depto. de Oceanografia. Recife.

[6] **Kober, K**. 2004. Foraging ecology and habitat use of wading birds and shorebirds in the mangrove ecosystem of the Caeté Bay, Northeast Pará, Brazil. Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremem, Germany.

APLICAÇÃO DE MÉTODOS GEOFÍSICOS NA AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE LAMAS FLUIDAS NA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE

Sperle1, M.; Vinzon2, S.; Calliari3, L.J.; Rech4, M.; Fabri5, J.B.; Bispo6, L.
[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Departamento de Oceanografia, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, S.4127, Bl.F.CEP:20550-013. E-mails: sperle@uerj.br*

Palavras Chave: Ecobatimetria, Espessura sedimentar.

Introdução

Este trabalho interdisciplinar financiado pela ONR, auxílio número 00173-041G901, teve como objetivo mapear a espessura da camada lamosa e sua localização na praia do Cassino, Rio Grande. Esta praia possui 300km de extensão e localiza-se a 20Km ao sul da cidade de Rio Grande, Rio Grande do Sul. Na porção norte da praia localizam-se os moles do canal de Rio Grande, local onde deságua a Lagoa dos Patos, importante fonte sedimentar para a região (Fig. 1).



Figura 1: Localização da área: mapa do litoral sul do Rio Grande do Sul, localizando a praia do Cassino. (Modificado do site www1.folha.uol.com.br)

Identifica-se no local camadas de lama que exporadicamente são lançadas sobre a praia recobrindo muitas vezes grande parte do perfil praial (1). Segundo Delaney (2), este material lamoso é transportado pelas águas da Lagoa dos Patos que, ao deixar a barra de Rio Grande, entra em contato com a água salgada, floculando a argila. O material siltico-argiloso encontra condições propícias para a deposição na ante-praia. Tempestades do quadrante sul, especialmente de sudeste com ondas com altura significativa em torno de 4 m remobilizam esses depósitos e os lançam na zona de arrebentação atingindo muitas vezes o pós-praia (3).

A presença de lama fluida no fundo é importante em projetos de engenharia e geotecnia, como por exemplo, lançamento de dutos relacionados à indústria de petróleo. Estes depósitos de lama fluida também possuem grande relevância em aspectos turísticos, econômicos e de segurança, uma vez que causam transtornos às atividades balneárias na região (1; 3).

Sendo assim, através desta pesquisa, busca-se a aplicação dos dados de ecobatimetria no mapeamento da localização e da espessura dos pacotes lamosos na região da praia do Cassino - RS.

Material e Métodos

Os dados geofísicos foram adquiridos em outubro de 2004 usando-se um ecobatímetro Raytheon de 200kHz. Este método consiste na propagação de ondas acústicas através de um transdutor-receptor o qual emite um sinal sonoro que, ao encontrar o fundo marinho, retorna a emissão gerando um registro digital. A alta freqüência utilizada não permite penetração no subsolo, sendo esta possível somente em material extremamente fluido.

Foram realizadas no local 13 (treze) linhas batimétricas, situadas na porção sul dos moles, totalizando aproximadamente 56km (cinqüenta e seis quilômetros) de registros. Do total de linhas navegadas, 12 (doze) linhas foram perpendiculares a linha de costa e distanciadas em aproximadamente 01km (um quilômetro), e 01 (uma) linha paralela, esta situada na isóbata de 10 (dez) metros de profundidade. As linhas foram separadas em DIPs (longitudinais) e STRIKE (transversal), onde a linha STRIKE foi utilizada para o controle dos horizontes encontrados.

Os dados digitais registrados foram interpretados, sendo determinada a presença de lama fluida no local com base na quantificação do que indica reflexão no topo e na base da camada de lama fluida no eco duplo no registro do ecobatrímetro (Fig. 2).

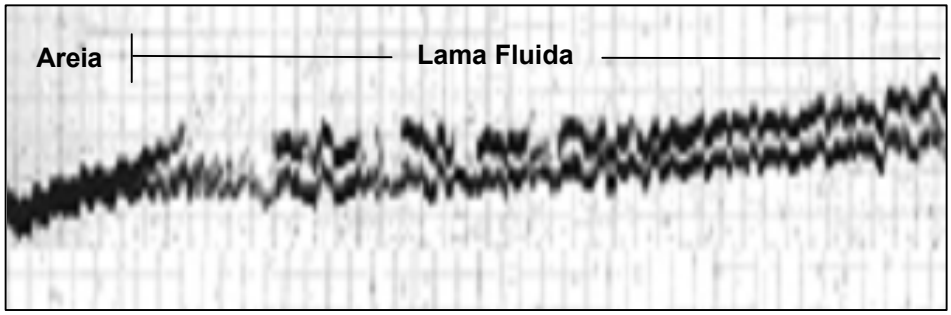


Figura 2: Exemplo de registro duplo do ecobatímetro mostrando o topo e a base da camada de lama fluida.

Com base em uma série de softwares de geoprocessamento, utilizando-se técnicas de importação e exportação de "rasters" e vetores, os dados digitais do ecobatímetro foram então georefenciados com base na navegação realizada.

Através do software Oasis Montaj foram gerados mapas de posicionamento das linhas de navegação, mapa batimétrico, mapa de localização da lama fluida e mapa de espessura sedimentar.

Resultados e Discussões

Pelo mapa batimétrico gerado, pôde-se vizualizar a localização de uma porção mais rasa situada nas proximidades dos moles da praia do Cassino (Fig. 3). Através da localização da lama fluida no local, verifica-se um estreitamento da faixa de lama do sul para o norte, tendo na porção sul largura de aproximadamente 2km (dois quilômetros) e na parte norte da praia uma largura de quase 1km (um quilômetro). Vale destacar que a norte dos noles não é observada a presença de lamas fluidas. (Fig. 3)

Assim, sugere-se que a presença dos molhes e consequentemente a batimetria local, podem estar influenciando na distribuição e localização do corpo de lamas na praia, de forma a impedir que a lama fluida se desloque para o nordeste, direção de propagação de ondas predominante. Segundo Calliari (4) a maior largura do depósito de lama coincide com o vórtice associado a pluma de material em suspensão quando as águas da lagoa em forma de jato deixam a extremidade dos molhes. O estreitamento do depósito para o norte está associado a área de proteção a qual prolonga-se por 3 Km a partir do molhe oeste.

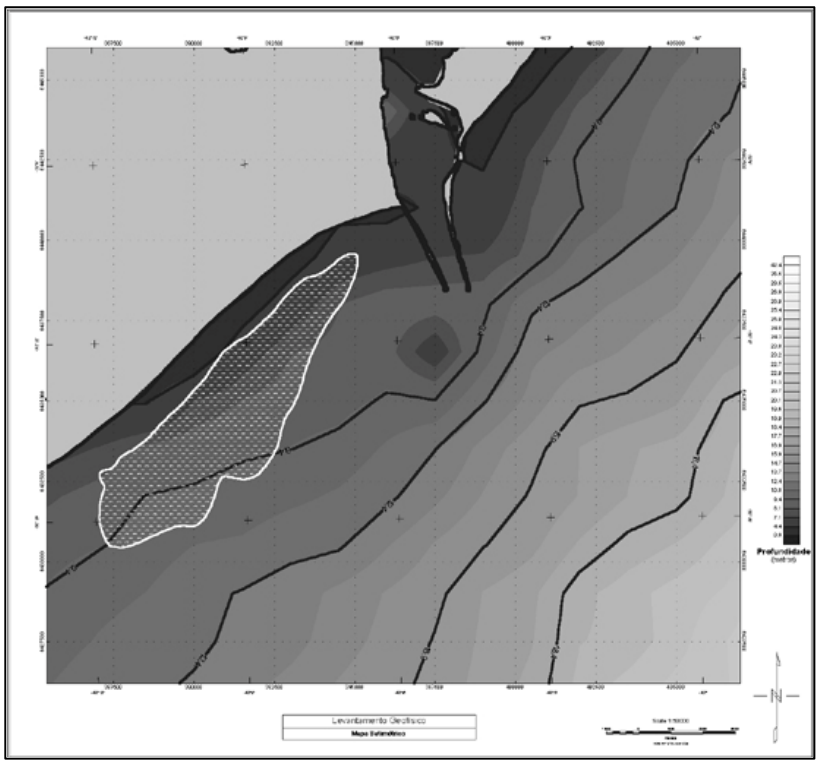


Figura 3: Mapa batimétrico da região adjacente a praia do Cassino, onde observa-se os moles que dão acesso ao Porto de Rio Grande. A área pontilhada representa a localização do corpo de lamas fluidas se extreitando em direção ao norte da praia influenciado pela batimetria mais rasa no local.

O mapa de isópacas da lama fluida pemite a visulização de uma espessura de lama fluida máxima de 60cm (sessenta centímetros), localizado no centro do corpo de lamas fluidas, diminuindo sua espessura conforme se aproxima da costa ou se afasta em direção offshore (Fig. 4). Esta espessura estaria vinculada a ação de ondas que ressuspendem a lama do depósito (que se estende até profundidades de 16 a 20m).

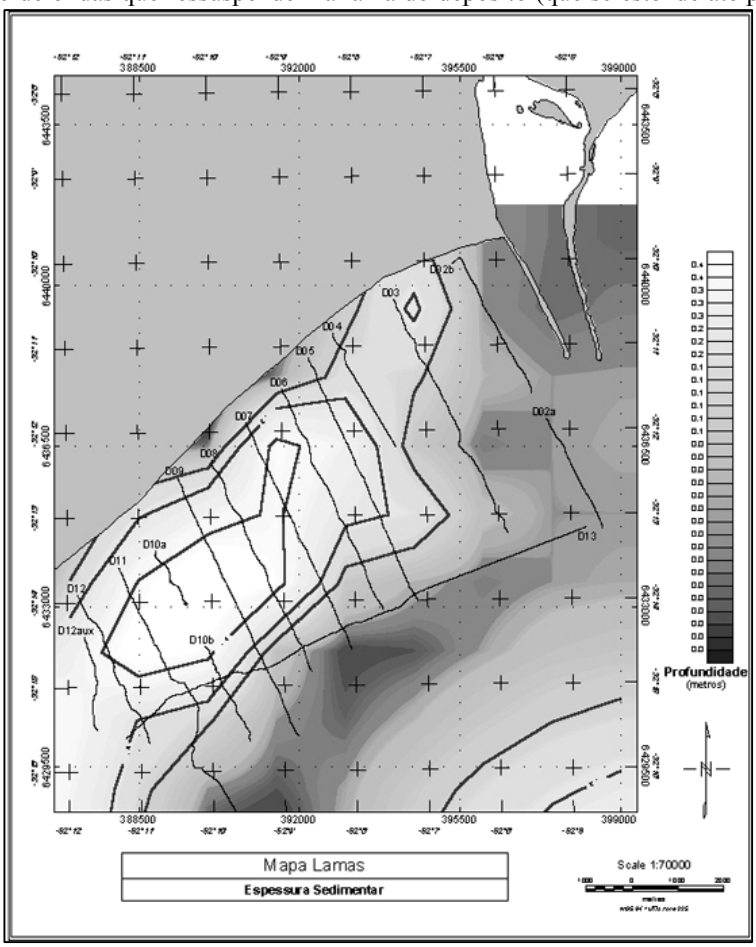


Figura 4: Mapa de isópacas da lama fluida onde verifica-se a espessura máxima de 60cm localizada no centro do corpo de lamas fluidas na porção mais ao sul da praia. As linhas traçadas indicam a localização das 12 (doze) DIPs perpendiculares a linha de costa e da linha STRIKE, paralela a linha de costa, da navegação realizada no local.

Conclusões

Através deste estudo constatou-se que a localização do bolsão de lama fluida a sul dos moles tem direção SW-NE, estreitando-se na porção norte da praia influenciada pela diminuição da profundidade neste setor devido a presença dos moles que altera a batimetria local. Sua espessura varia de 10 (dez) a 60 (sessenta) centímetros, sendo a espessura máxima localizada mais ao sul do bolsão de lama, em sua porção central.

A identificação de um padrão de eco duplo no registro do ecobatímetro de 200kHz, corroborados com os relatos da literatura e análises sedimentológicas, mostra a eficácia do método para o mapeamento de lamas fluidas na plataforma continental.

Referências

[1] **Martins, L.R.; Martins, I.R.; Villwock, J.A.; Calliari, L.J.** 1978. Ocorrência de lama na praia do Cassino, RS. Separata dos anais Hidrógrafos.

[2] **Delaney, P.J.V.** 1965. Fisiografia e Geologia de Superfície da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Escola de Geologia. Pub. Esp. N° 6, 606pp.

[3] **Calliari, L.J.; Speranski, N.S.; Torronteguy, M. ; Oliveira, M.B**. 2001. The mud banks of Cassino beach, Southern Brazil: Characteristics, Process and Effects. Journal of Coastal Research (ICS) Proceedings 318- 325. New Zealand.

[4] **Calliari, L.J.; Fachin, S., 1993.** Lagoa dos Patos: Influência nos depósitos lamíticos costeiros. Pesquisas 20(1), 57-69.

ESTUDO SOBRE O EFEITO DE MARÉ DE SIZÍGIA NA DISTRIBUIÇÃO SEDIMENTAR EM AMBIENTE FLUVIO ESTUARINO: ILHA DE MOSQUEIRO-PA.

Souza[1], S. R.; Rosário[2], R. P.; Souza[2], J. R. A.; Melo[2], C. R.; Mota[2], M. C. S.; Xavier[2], D. A. & Ataíde[3], K. L. da P.

1Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Bolsista Pesquisador 5A CNPq. susane@ufpa.br
2 Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Estudante de Gradução em Oceanografia. peixotoceano@yahoo.com.br
3 Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Estudante de Gradução em Geologia. k_lenno@yahoo.com.br

Palavras Chave: Parâmetros Texturais; Parâmetros Estatísticos; Período Chuvoso.

Introdução

Os estudos em praias fluvio estuarinas da região amazônica, costa do estado do Pará, ainda, são, poucos. Porém é notória a importância do estudo dessas praias para o planejamento e tomada de decisões a respeito da preservação ambiental e manejo das áreas urbanas, muito comumente instaladas nos entornos dessas regiões. Apesar disso, poucos pesquisadores e planejadores se detem para analisar as respostas que podem ser fornecidas por estas praias, que podem assumir um elevado valor social, econômico, cultural, paisagístico e ecológico (1, 2 e 3).

A ilha de Mosqueiro está localizada na costa oriental do rio Pará, integrando a região metropolitana de Belém (Fig. 01). A sua orla é caracterizada por 17 praias, delimitadas por sucessivos pontões. A área está sob influência ao regime de maré semidiurna, com até 3.6 m de amplitude.

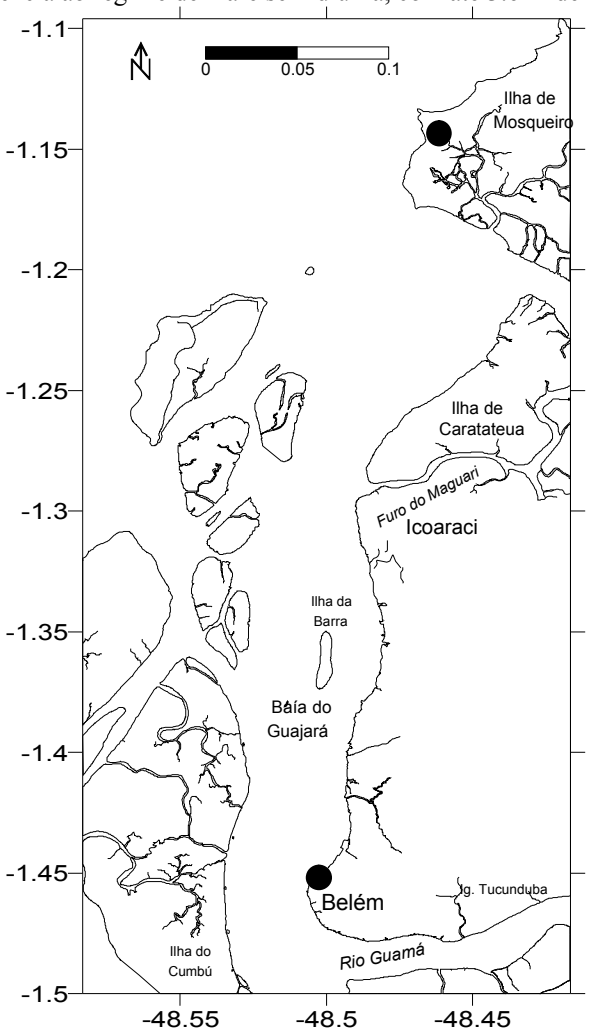


Fig. 01 – Mapa de localização da área de estudo, pertecente a região metropolitana de Belém-PA.

Material e Métodos

Foram coletados 72 amostras de sedimento superficial em transectos perpendiculares à linha de costa, representando as diferentes feições morfológicas nas seguintes praias: Farol, Chapéu Virado, Ariramba e São Francisco, que foram analisados granulometricamente, mediante o procedimento mecânico, que constou do método de peneiramento, sendo que o material retido em cada fração granulométrica (Wentworth, 1922) foi pesado em balança analítica, obtendo-se o peso para calcular a percentagem para cada intervalo granulométrico, onde foi possível calcular as percentagens simples e acumulada de cada fração. Posteriormente, o processamento dos dados granulométricos foi efetuado no software de análise estatística e textural Sysgran® 2.4, classificadas de acordo com o Diagrama de Shepard (1954) e parâmetros estatísticos segundo método de Folk & Ward (1964).

Resultados e Discussões

Os resultados das análises revelam que os sedimentos quartzosos, com predominância da classe granulométrica areia média possuem distribuição unimodal e são moderadamente selecionados (exceto a Praia de Chapéu Virado, que é pobremente selecionada). A assimetria é negativa (Fig. 03)e a curtose leptocúrtica, sendo a Praia do Farol mesocúrtica. A predominância da fração média é devida a alta declividade das praias, também relacionado com o fato da energia de ondas ser predominantemente muito baixa, a ponto de não remover as partículas mais grossas. A declividade muito alta impede o aparecimento de ondas mais largas e planas, que normalmente são responsáveis pela distribuição de sedimentos mais finos. A assimetria negativa reflete ambientes que possuem remoção seletiva e contínua de seus sedimentos.

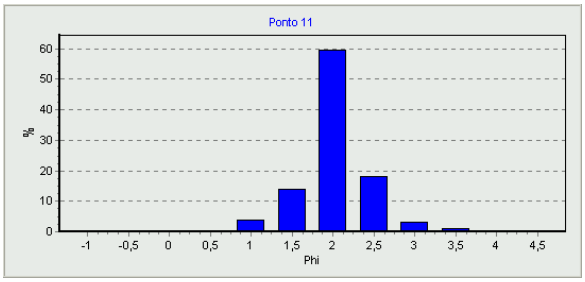


Fig. 02- Histograma com distribuição Unimodal/moderadamente selecionado.

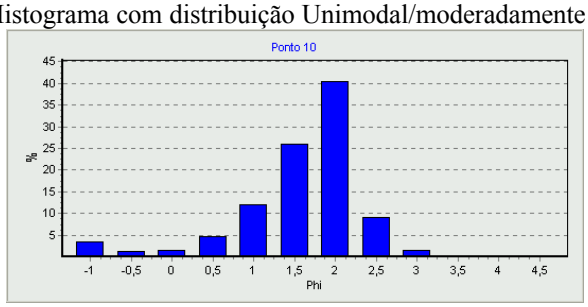


Fig. 03- Histograma com assimetria negativa.

No gráfico de frequência acumulada das amostras (Fig. 04) apresentam vários segmentos de reta. Estes segmentos são limitados, de forma geral, por pontos de intersecção, cujas posições definem a granulometria do sedimento, e simultaneamente refletem o tipo de transporte. Para os sedimentos (tamanho seixo), observa-se vários pontos de intersecção, entretanto estes permanecem praticamente retilíneos, indicando que o grau de assimetria é pequeno, onde sugere uma distribuição granulomeétrica com tendência mais grossa, bem selecionados. Este dado nos indica claramente que os sedimentos estudados são texturalmente bastante homogêneos. Entretanto, os segmentos de reta do sedimento arenoso representam sub-populações de material transportados por tração, já os sedimentos com mistura de classes granulométricas, obsrva-se uma distribuição muito extensa e, mais representativa percentualmente, com segmentos de tamanho areia grossa a média depositados no ambiente praial.

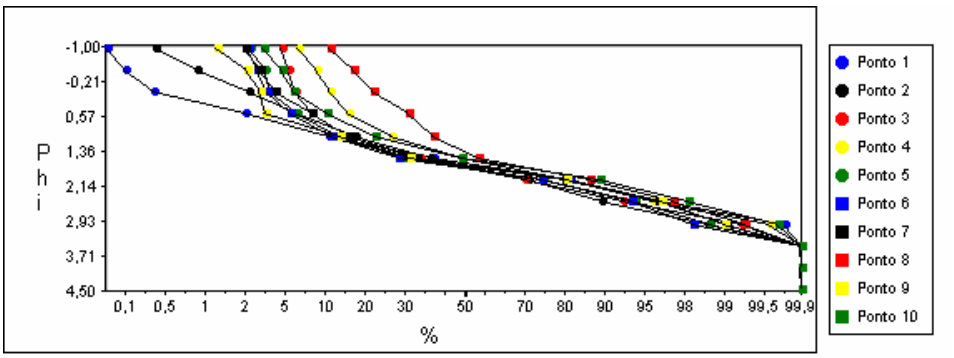


Fig. 04 – Curvas acumuladas dos diferentes tipos de sedimentos praiais estudados da Ilha de Mosqueiro.

Conclusões

Os resultados corroboram com informações de predominância de granulometria de tamanho médio, através da remoção de sedimentos mais finos, já que os sedimentos estudados são referentes ao período chuvoso (sizígia), onde estas praias de influência fluvio-estuarina possuem um regime de ondas, bem como as correntes de maré atuando de maneira mais intensa em praia com alta declividade. Dessa maneira, este trabalho é piloto afim de levantarmos dados preliminares, em que se faz necessária a continuidade da pesquisa para observar se ocorre variação textural, sob o efeito do período equinocial, afim de ser constatar ou não variação textural da cobertura sedimentear destas praias estuarinas, representado por condições mais secas onde possam refletir em uma variação textural dos sedimentos praiais fluvio-estuarinas da costa paraense.

Referências

[1] **Angulo, R. T.** 1993. A ocupação urbana do litoral paranaense e as variações da linha de costa. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, v. 41. p. 73-81.

[2] **Gunnerson, C. G. & French, J. A.** 1996. Oceanography at the Margin. In: Wastewater Management for Coastal Cities. The Ocean Disposal Option. Second edition. Springer. p. 5-48.

[3] **Nordstron, K. & Roman, C. T.** 1996. Estuarine Shores. Evolution, Environments and Human Alterations. John Wiley & Sons. 486p.

MACROINVERTEBRADOS CAPTURADOS PELA PESCA ARTESANAL DE ARRASTO E DE FUNDEIO EM UMA REGIÃO COSTEIRA DO SUL DO BRASIL

Maurício de Castro Robert & Miodeli Nogueira Jr.

1 Programa de Pós-Graduação em Zoologia – Universidade Federal do Paraná – e-mail: mauriciorobert@bol.com.br, miodeli@gmail.com

Palavras-Chave: arrasto, fundeio, invertebrados, pesca artesanal.

Introdução

O fundeio e o arrasto de fundo com pranchas são as artes mais empregadas nas pescarias de pequena escala da região costeira dos estados do Paraná e de Santa Catarina (1-2). Não obstante, ambas são dominantes na dinâmica de pesca das canoas motorizadas da região limítrofe destes estados (3). O fundeio têm como alvo a captura de várias espécies de peixes, enquanto o arrasto, principalmente do camarão sete-barbas (4). De forma invariável, todas as pescarias geram rejeito, que em alguns casos, como nos arrastos, representa uma grande proporção da captura total. Isto denota a importância de não se trabalhar apenas com os desembarques, onde o rejeito nem sempre está acessível para a avaliação das capturas totais. Assim, este estudo tem como objetivo inventariar a fauna de macroinvertebrados capturada pela frota artesanal de canoas da região limítrofe Paraná-Santa Catarina, bem como comparar sua diversidade nas duas técnicas mais utilizadas na região.

Material e Métodos

Amostragens mensais, com início em julho/04 e término previsto para julho/05, estão sendo realizadas no litoral limítrofe dos Municípios de Guaratuba (PR) e Itapoá (SC) (25º55' - 26º03'S; 48º24' - 48º35'W). Tais amostragens, auxiliadas por canoa motorizada, contam com pescarias de arrastos de fundo com pranchas, do tipo manga seca e manga redonda (ambos com malha 2,5 cm entre nós opostos), e de fundeios, com malhas 7 e 16 cm (entre nós opostos). Estas pescarias estão ocorrendo nos locais usuais da pesca artesanal de canoas da região, os arrastos entre 0,2 e 2 km de distância da costa e os fundeios entre 2 e 20 km da costa.

Resultados e Discussão

Até o momento, considerando-se as duas artes, foram coletadas 47 espécies. Excluindo-se as medusas, que não foram quantificadas no fundeio devido ao fato de usualmente caírem durante a recolha das redes, 40% das espécies foram comuns a ambas as artes, sendo 47,5% exclusivas do arrasto e 12,5%, do fundeio (tabela 1).

De maneira geral, os crustáceos foram o grupo mais diverso, com 24 espécies, seguidos dos moluscos (8 spp.), cnidários (7 spp.), equinodermos (6 spp.) e sipúnculos (1 sp.). Para todos os invertebrados observou-se um maior número de espécies capturado nos arrastos, fato provavelmente associado ao tamanho dos organismos; os indivíduos pequenos dificilmente são retidos às malhas de fundeio aqui utilizadas, salvo no caso de possuírem em seus corpos estruturas que provoquem enroscamento nas redes de fundeio. Por outro lado, espécies exclusivas nas capturas de fundeio provavelmente estejam associadas a distribuições mais distantes da costa, ou seja, fora da região onde os arrastos foram realizados.

Entre os crustáceos destacam-se os braquiúros, abundantes e diversos nas capturas de ambas as artes, e os camarões, predominantes nas dos arrastos. A captura de cnidários (não quantificados no fundeio) e moluscos foi significativa apenas nos arrastos. Os demais grupos, nas duas artes, em geral não foram muito abundantes.

Conclusões

Ambas as artes acompanhadas capturam uma considerável diversidade de invertebrados, sendo as capturas dos arrastos mais diversas que as dos fundeios.

GRUPO	Nome popular regional	Espécie	Arrastos	Fundeios
Ctenophora	lanho	*Mnemiopsis mccradyi*	X	
Cnidaria - Cubozoa	água-viva	*Chiropsalmus quadrumanus*	X	?
	água-viva	*Tamoya haplonema*	X	?
Cnidaria - Hydrozoa	água-viva relojinho	*Olindias sambaquiensis*	X	?
Cnidaria - Scyphozoa	água-viva	*Aurelia* sp.	X	?
	água-viva	*Chrysaora lactea*	X	?
	água-viva	*Lychnorhiza lucerna*	X	?
	cabeça d´água	*Phyllorhiza punctata*	X	?
Crustacea - Decapoda	camarão	*Acetes americanus*	X	
	siri pinima	*Aranaeus cribrarius*	X	X
	camarão ferrinho	*Artemesia longinaris*	X	
	siri azul	*Callinectes danae*	X	X
	siri azul	*Callinectes ornatus*	X	X
	siri azul	*Callinectes sapidus*	X	X
	camarão	*Carideo* sp.	X	
	camarão rosa	*Farfantepenaeus sp.*	X	
	carangeujo dorminhoco	*Hepatus pudibundus*	X	X
	caranguejo mochileiro ou pernalhudo	*Libinia ferreira*	X	X
	caranguejo mochileiro ou pernalhudo	*Libinia spinosa*	X	X
	camarão branco	*Litopenaeus schmitti*	X	X
	camarão	*Peisos petrunkevitchi*	X	
	caranguejo relojinho	*Persephona mediterranea*	X	X
	caranguejo relojinho	*Persephona punctata*	X	X
	camarão	*Pleocticus muelleri*	X	
	siri candeias	*Portunus spinimanus*		X
	camarão pedra	*Sicyonia dorsalis*	X	
	ermitão	sp.1	X	
	ermitão	sp.2		X
	tatuíra	sp.3		X
	camarão sete-barbas	*Xiphopenaeus kroyeri*	X	X
Crustacea - Stomatopoda	tambarutaca	sp.1	X	
	tambarutaca	sp.2		X
Echinodermata - Asteroidea	estrela	*Astropecten marginatus*	X	
	estrela	*Luidia senegalensis*	X	X
	estrela	*Luidia* sp.	X	X
Echinodermata - Echinoidea	bolacha	*Encope emarginata*	X	X
	bolacha	*Melita quinquesperforata*	X	
Echinodermata - Holoturoidea	pepino	*Holothuria* sp.	X	
Mollusca - Bivalvia	concha	*Anadara brasiliana*	X	
	concha	*Anadara ovalis*	X	
	concha	sp.	X	
	concha	*Telina linneata*	X	
Mollusca - Cephalopoda	lula	*Loliguncula brevis*	X	
Mollusca - Gastropoda	caramujo	*Buccinanops gradatum*	X	
	caramujo	sp.		X
	caramujo	*Olivancillaria urceus*	X	X
Sipuncula	minhoca	*Sipunculus sp*	X	X

Tabela 1 → Ocorrência (X) das espécies de invertebrados (ordem alfabética) capturadas segundo a arte de pesca utilizada.

Agradecimentos

Aos colegas Cassiana Baptista e Denilton Vidolin, por ajudas na identificação de alguns organismos, ao Prof. Paulo de Tarso da C. Chaves, pela disponibilização de seu laboratório, a CAPES, pelo auxílio em forma de bolsas, e ao Projeto RECOS – MILÊNIO do componente do Modelo Gerencial da Pesca no Paraná, sob coordenação do Prof. José M. Andriguetto Filho, pelo apoio financeiro concedido.

Bibliografia

[1] **Andriguetto-Filho, J.M.** 2002. Sistemas técnicos de pesca no litoral do Paraná: caracterização e tipificação. In: Raynaut, C.; Zanoni, M.; Lana, P.C.; Floriani, D.; Ferreira, A.D.D. & Andriguetto-Filho, J.M. (Eds.). Desenvolvimento e meio ambiente: em busca da interdisciplinaridade. Pesquisasurbanas e rurais. Curitiba, editora UFPR, pp. 213-233.

[2] **Medeiros, R.P.; Polette, M.; Vizinho, S.C.; Macedo, C.X. & Borges, J.C.** 1997. Diagnóstico sócio-econômico e cultural nas comunidades pesqueiras artesanais do litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina. Notas Técnicas FACIMAR, 1:33-42.

[3] **Robert, M.C**. 2004.Análise da pesca artesanal de fundeio realizada pelas comunidades de Brejatuba, litoral sul do Paraná, e de Barra do Saí, litoral norte de Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 125pp.

[4] **Chaves, P.T.C. & Robert, M.C.** 2003. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do estado do Paraná, Brasil. Atlântica, 25(1):53-59.

ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *Penilia avirostris* (BRANCHIOPODA, SIDIDAE) EM UMA BAÍA TROPICAL

Barros, S[1].; Valentin, J.L.
Laboratório de Zooplâncton, Depto de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Ilha do Fundão, Cidade Universitária – Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ – CEP: 21949-900; [1]suzane@biologia.ufrj.br

Palavras Chave: Cladocera, ovos de resistência, eclosão, Baía de Guanabara, Brasil.

Introdução

Cladóceros são pequenos crustáceos que ocorrem principalmente em águas superficiais de regiões costeiras e de baías. Das aproximadamente 700 espécies descritas, apenas oito são verdadeiramente marinhas, e estão distribuídas entre os gêneros *Penilia*, *Evadne*, *Pseudevadne*, *Pleopis* e *Podon*. Estes animais exibem desenvolvimento direto, com alternância entre a gametogênese e a partenogênese. Durante a maior parte do ano, observam-se apenas fêmeas que se reproduzem por partenogênese teliótica, ou seja, o animal produz uma ninhada composta apenas por fêmeas.

Em determinados períodos, quando as condições ambientais se tornam desfavoráveis, as fêmeas que antes se reproduziam por partenogênese teliótica formam ovos que dão origem a indivíduos de sexos diferentes, surgindo assim os machos na população. Após a cópula e fecundação, a fêmea produz, em geral, um único ovo grande com a membrana externa resistente, denominado ovo de resistência. Este ovo rico em vitelo, ao ser liberado na água, afunda e permanece no sedimento do fundo do mar, até que as condições ambientais propiciem sua eclosão. O animal que se desenvolve a partir deste ovo é sempre uma fêmea que reinicia o ciclo partenogenético (1).

O presente trabalho tem por objetivo acompanhar o desenvolvimento dos ovos de resistência, eclosão e a reprodução de *P. avirostris* em laboratório.

Material e Métodos

Foram feitas coletas de sedimento durante os meses de dezembro de 2004 e fevereiro de 2005 em uma estação de coleta localizada na baía de Guanabara, estado do Rio de Janeiro (fig.1) Esta estação apresenta uma profundidade média de 13 metros e foi escolhida devido a ocorrência de altas densidades de ovos de resistência. Tal fato é explicado pela composição basicamente argilosa do sedimento (2). A periodicidade inicial foi a cada dois dias no primeiro mês, passando para uma vez por semana no restante do trabalho.

O sedimento foi coletado utilizando um corer capaz de obter quatro réplicas ao mesmo tempo. As amostras foram imediatamente levadas ao laboratório para triagem e incubação. A separação dos ovos de resistência do sedimento seguiu a metodologia adaptada (3) para o ambiente impactado da baía de Guanabara. A separação dos ovos de resistência do sedimento foi feita lavando as amostras através de malha de 100 μm. O resíduo retido pela malha foi transferido para tubos de centrífuga com uma solução saturada de açúcar (1 kg de açúcar para 1 litro de água), e centrifugado a 3000 rpm durante 3 minutos. O sobrenadante foi recolhido após cada uma das quatro centrifugações para posterior quantificação e identificação dos ovos (4).

Os ovos foram incubados à temperatura entre 20 e 25 ºC, salinidade e fotoperíodo de 12 horas claro / 12 horas escuro. Diariamente, a água dos frascos foi trocada para a manutenção da salinidade, e os ovos de cada béquer foram transferidos, com auxílio de uma pipeta, para uma placa de pétri. O monitoramento dos ovos de resistência foi feito através de observações sob um microscópio estereoscópico, para acompanhar o desenvolvimento dos embriões e estimar, posteriormente, a taxa de eclosão *in vitro*.

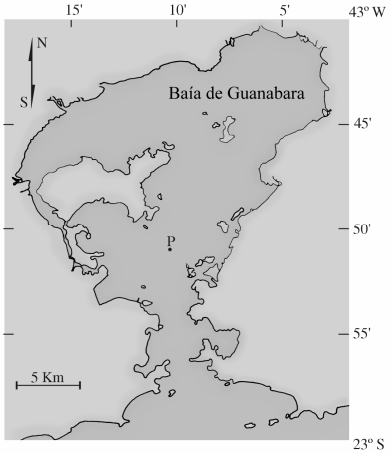


Fig. 1. Localização das estações de coleta na baía de Guanabara.

Resultados e Discussões (letra: Times New Roman 11, alinhado a esquerda).

De todos os ovos de resistência de *Penilia avirostris* coletados, 5% destes completaram o desenvolvimento embrionário e eclodiram. Esta porcentagem de sucesso na eclosão também foi observada por Mugrabe (3). Os ovos eclodiram cerca de 7 a 9 dias após a coleta. As fêmeas recém-nascidas foram mantidas com uma cultura composta de uma mistura de cepas: *Isochrysis*, *Tetraselmis* e *Dunaliella*, cultivadas em meio Conway. Outro detalhe observado foi que alguns neonatos possuíam antenas com conformação diferente da sugerida pela literatura e que, em laboratório, não sobreviviam devido a dificuldade de locomoção ocasionada por tal alteração. Também foram observadas fêmeas com alteração na posição das antenas em amostras de campo, porém serão necessários cultivos com indivíduos adultos para verificar a capacidade de sobrevivência destes animais. Apenas uma das fêmeas sobreviventes conseguiu se reproduzir, indicando que os ovos além de serem viáveis, originam indivíduos férteis. Cerca de 2 dias após a eclosão, foram observados embriões em fase de desenvolvimento, e 4 dias após o nascimento da mãe, foram liberados os neonatos em número menor do que o observado em campo. Dentre os embriões, foi liberado um macho, sugerindo que a fêmea estivesse em situação de estresse devido a manipulação diária dos animais.

Conclusões (letra: Times New Roman 11, alinhado a esquerda).

1) Os ovos de resistência de *Penilia avirostris* encontrados na baía de Guanabara são viáveis, originando fêmeas numa taxa de 5% dos ovos incubados e, dentre estes, pelo menos um indivíduo fértil.

2) A formação de embriões em número menor do que o observado em fêmeas provenientes de amostras de plâncton, além da liberação de um macho indica situação de estresse para os animais devido a manipulação diária.

3) Com a eclosão dos ovos de resistência, foram observadas fêmeas com uma posição de antenas que dificultava sua locomoção o que diminuía seu tempo de vida. Experimentos utilizando fêmeas na mesma situação provenientes do campo são necessários para verificar a capacidade de sobrevivência destes organismos.

Referência

[1] **Egloff, D.A.; Fofonoff, P.W.; Onbé, T.** 1997 Reproductive biology of marine cladocerans. Adv. Mar. Biol, 31: 79-167.

[2] **Barros, S.S.; Marazzo, A; Valentin, J.L.** 2000 Resting eggs of cladocerans in Guanabara bay – RJ, Brazil: horizontal, vertical and temporal distribution. Nauplius, 8 (2), 237-244.

[3] **Mugrabe, G**. 2004 Ovos de resistência de "Cladocera" (Crustácea: Branchiopoda) no sedimento da baía de Guanabara – RJ: Taxa de eclosão e aspectos metodológicos. Monografia de graduação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 44 pp.

MINÉRIO DE FERRO PARTICULADO SOBRE QUATRO MACROALGAS DA PRAIA DE CAMBURI-VITÓRIA (ES)

Nassar, C. A.G. & Yoneshigue-Vlaentin, Y.

Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Instituto de Biologia.
Departamento de Botânica. Ilha do Fundão. CEP 21944-970. Rio de Janeiro, RJ
e-mail: nassarc@biologia.ufrj.br

Palavras-chave: fitobentos, poluição.

Introdução

Na Baía do Espírito Santo uma indústria de pelotização de minério de ferro lançou durante 20 anos seu efluente, constituído na sua quase totalidade por resíduos de ferro, diretamente na areia da Praia de Camburi. Como conseqüência, parte da Baía do Espírito Santo e seus costões se encontram recobertos por esse minério.

Apesar do minério de ferro não ser tóxico, ele pode causar danos aos organismos com os quais entra em contato devido algumas de suas características físicas.

O recobrimento das frondes por minério de ferro afeta o desempenho fotossintético de diversas algas, especialmente, quando expostas a baixos valores de irradiância (1). O minério pode ainda afetar o desenvolvimento de embriões e plântulas de *Sargassum vulgare* C.Agardh, no entanto, aparentemente não influencia o liberação dos gametas e nem a posterior formação dos embriões (2).

O objetivo do trabalho foi determinar a quantidade de minério nas superfícies das frondes de macroalgas com aspecto foliáceo, que ocorrem em um local altamente impactado por este particulado.

Material e Métodos

Foram selecionadas quatro espécies de macroalgas com morfologias internas distintas, porém com aspecto externo semelhantes, ou seja, todas formam frondes expandidas em forma de folha (3). Todas as espécies selecionadas apresentavam alta biomassa na Praia de Camburi – Estado do Espírito Santo (4): *Udotea cyathiformis* Decne. (talo filamentoso calcificado, diferenciado em pedúnculo e porção flabelar afunilada e fendida);*Ulva fasciata* Delile (talo foliáceo em forma de fita);*Padina gymnospora* (Küetz.) Sond. (talo foliáceo expandido, com margem enrolada) e *Lobophora variegata* (Lamouroux) Womersley ex E.C. Oliveira (talo foliáceo expandido, sem margem enrolada).

As amostras foram coletadas na Praia de Camburi, Baía do Espírito Santo, na Cidade de Vitória (ES) em março de 2001.Todos as amostras (20 por espécie) foram coletadas manualmente na região sublitôranea rasa (50 cm de profundidade), ensacadas individualmente e congeladas. No laboratório, cada amostra foi colocada em um frasco de vidro de 250 ml, contendo 100 ml de água do mar filtrada (membrana celulósica Milipore 0,45 µm de poro). Cada amostra foi mantida em um agitador orbital por 12 horas, à velocidade constante. A cada 3 horas as algas foram transferidas para frascos contendo apenas água do mar. A cada troca, a água resultante foi filtrada, em filtro de papel quantitativo Whatman número 1 (pré-pesado), que em seguida foi levado à estufa até obtenção de peso constante. A diferença obtida entre o peso dos filtros (final – inicial) foi considerada como a quantidade de minério liberado na água pela planta.

A temperatura do minério de ferro foi comparada a de uma amostra de areia fina (mesmo diâmetro) e a temperatura do ar durante 3 horas. A variação da temperatura foi estimada com auxílio de termômetros de mercúrio (0 a 100^{o}C) .

A significância estatística entre as espécies foi testada através da Análise de Variância Unifatorial (ANOVA).

Resultados

Todas as espécies coletadas na praia de Camburi apresentaram minério de ferro aderido em suas frondes. Dentre as espécies analisadas, *U. cyathiformis* foi a que apresentou a maior concentração de minério. A organização dos filamentos desta clorofícea confere ao talo um aspecto de cálice, que é extremamente favorável ao acúmulo de particulados. Já a concentração de minério não foi significativamente diferente do observado para as espécies *L. variegata*, *P. gymnospora*. Os menores valores foram detectados para a alga a clorofícea *U.*

fasciata. A seqüência de concentração de minério de ferro liberado pelas espécies coletadas em Camburi foi *Udotea cyathiformis* (0,36 ± 0,26 g.mu) > *Lobophora variegata* (0,30 ± 0,22 g.mu) > *Padina gymnospora* (0,27 ± 0,15 g.mu) > *Ulva fasciata* (0,15 ± 0,10 g.mu).

Quando em contato com água limpa, a tendência é de que a maior concentração de minério seja liberada pelas frondes logo nas primeiras horas (Fig. 1). Nas 3 espécies apresentadas a maior percentagem foi liberada logo na primeira troca (entre 42,9 e 54,0 %), seguida de uma queda nas trocas subseqüentes. Não foram observadas diferenças significativas ($p<0,05$) entre as percentagens de cada espécies por troca.

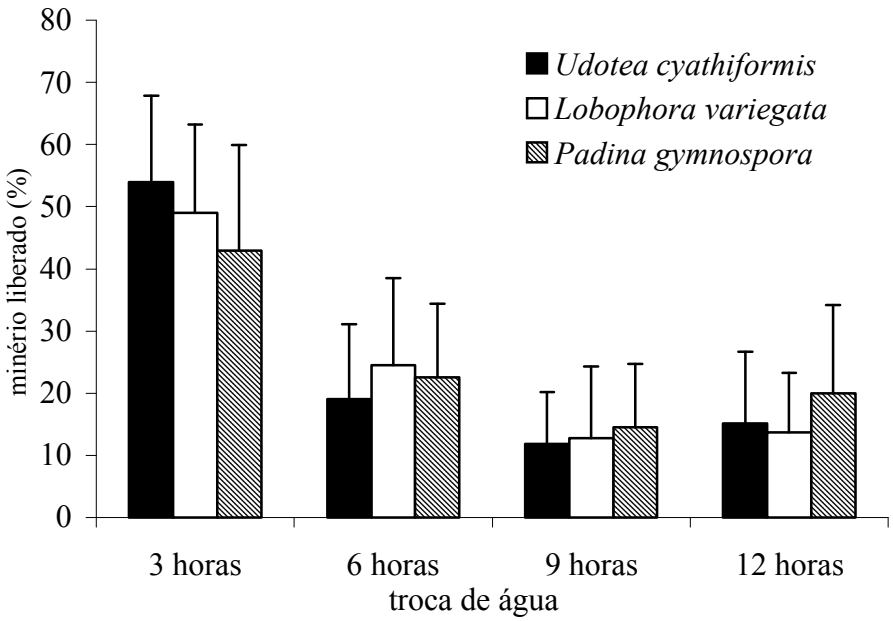


Figura 1: Percentagem de liberação de minério após as trocas de água.

O minério de ferro, quando exposto ao sol a uma temperatura ambiente de 36,7 ± 3,8 ^{o}C (média ± desvio padrão), alcançou 45,1 ± 9,4 ^{o}C. No mesmo período, a temperatura da areia foi de 41,6 ± 4,0 ^{o}C. As diferenças entre as médias foram significativamente diferentes ($F=16,50$; $p<0,05$).

Discussão:

Mesmo após 12 horas em água limpa, as frondes continuaram com minério aderido às suas paredes. Estudos (5) já evidenciaram a dificuldade de se obter algas livres de minério particulado, em locais onde ele é abundante, e que existe um relação direta entre o número de partículas de minério aderidas ao talo e a concentração de metais pesados, especialmente, ferro, alumínio e manganês (6).

A simples constatação da temperatura do minério, sob condições naturais, indica que pode haver uma diferença de quase 10,0 ^{o}C entre a temperatura ambiente e a temperatura do minério. Por outro lado, essa diferença em relação à areia é de apenas 5,0 ^{o}C. As algas de regiões tropicais, tendem a tolerar uma ampla variação da temperatura (7). Entretanto, é provável que o aumento da temperatura no substrato, induzida pela presença do minério, aumente o grau de dessecação das frondes durante os períodos de exposição ao ar, influenciando a fotossíntese das algas (8).

Algumas algas toleram ser periodicamente cobertas e descobertas por sedimentos naturais em função das condições de mar e de vento. A periodicidade deste ciclo, provavelmente é um importante agente regulador de uma flora regional. Tais espécies devem possuir características que lhes proporcionem vantagens nesse ambiente, tal como crescimento por meristema apical e porções basais com resistência física para tolerar o soterramento e abrasão.

Ao entrar em contato com o minério as frondes tendem a incorporar extracelularmente as partículas de ferro à medida que crescem. Isto pode ocorrer através da adsorção à parede celular, pela adesão a mucilagem ou ao CaO_3. É possível ainda, que as partículas sejam, simplesmente, aprisionadas na base de ramificações ou em cavidades e depressões (1), sem que necessariamente ocorra uma diminuição das taxas fotossintéticas, como foi

observado para *Centroceras clavulatum* (C.Agardh in Kunth) Mont. in Durieu de Maisonneuve, *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J.Agardh*, Hypnea musciformis* (Wulfen *in* Jacqu.) J.V. Lamouroux*, Codium decorticatum* (Wood.) M. Howe e *Acanthophora spicifera* (Vahl) Boergesen.

Através do conhecimento da quantidade de minério de ferro que uma alga é capaz de liberar em um ambiente contaminado, pode-se especular ao quanto ela foi inicialmente exposta. Em um estudo realizado em laboratório, com dez espécies de macroalgas (1), foi determinada a quantidade de minério retida pelos talos quando expostos a diferentes concentrações de minério. Assim, tomando como exemplo *P. gymnospora,* observa-se que o valor de 0,27 grama de minério por massa úmida de alga foi liberado (concentração inicial – minério retido) por plantas expostas a cerca de 0,5 g de minério por 100ml (1). Este valor indica que a concentração inicial na massa d´água seria de cerca de 5 $Kg.m^{-3}$. No entanto, cabe ressaltar que as espécies observadas em Camburi foram expostas ao minério por diversas gerações, não se caracterizando como um evento de contaminação pontual.

Conclusão

As quatro espécies estudadas apresentaram minério de ferro em seus talos. Apesar de possuírem o mesmo aspecto geral, as espécies não liberaram a mesma quantidade de minério, possivelmente, devido as diferentes formas de organização de seus talos.

A progressiva diluição da concentração de minério na massa d'água, a medida que ocorre a circulação da água, não se aplica à situação de Camburi. Parte do fundo da Baía do Espírito Santo se encontra recoberto por uma grossa camada de minério que, com freqüência, é ressuspenso e depositado sobre os organismos bentônicos, pela ação de ondas e tempestades ou, simplesmente, pela variação da maré.

Referências bibliográficas

[1] **Nassar,C.A.G. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2005. Retenção de minério de ferro particulado e sua influência na fotossíntese líquida de macroalgas. In: Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia, 2004, Salvador. Rio de Janeiro, Museu Nacional (série Livros;10): 411-421

[2] **Nassar, C.A.G.; Lavrado, H.P. and Yoneshigue-Valentin, Y. 2002**. Effects of iron-ore particles on propagule release, growth and photosynthetic performance of *Sargassum vulgare* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales). Revista Brasil.Bot. 25(4):459-468.

[3] **Joly, A.B.** 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. Bolm. Fac.Fil. Ciênc. Letras*,* Univ. São Paulo, 294, Botânica, 21:1-393.

[4] **Mitchell, G.J.P.; Nassar, C.A.G.; Maurat, M.C.S.; & Falcão, C**. 1990. Tipos de vegetação marinha da Baía do Espírito Santo sob a influência da poluição - Espírito Santo (Brasil). In Anais II Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, função e manejo*.* Academia de Ciências do Estado de São Paulo, São Paulo. 1, p. 202-214.

[5] **Wong, M.H.; Chan, K.Y.; Hwan, S.H. & Mo, C.E.** 1979. Metals contents of the two marine algae found on iron ore tailings. Mar. Poll. Bull. 10(2):56-69.

[6] **Nassar, C.A.G.; Salgado, L.T.; Yoneshigue-Valentin, Y. & Amado Filho, G.M. 2003.** The effect of iron-ore particles on the metal content of the Brown alga *Padina gymnospora* (Espírito Santo Bay, Brazil). Environmental Pollution 123:301-305.

[7] **Lunning,K.** 1990. Seaweeds- Their environment, biogeography and ecophysiology. John Wiley & Sons, New York. 527pp.

[8] **Dring, M.J. & Brown, F.A.** 1982. Photosynthesis of intertidal brown algae during and after periods of emersion: a renewed search for physiological causes of zonation. Mar. Ecol. Prog. Ser. 8:301-308.

[9] **Gibbons, M.J.** 1988. The impact of sediment accumulations, relative habitat complexity and elevation on rocky

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ELEMENTOS INORGÂNICOS EM CRUSTÁCEO MARINHO - *Litopenaeus vannamei*

Viana1, Z. C. V.; Araújo2, M.H; Korn2, M.G. A.; Furtunato3, D.M.N.; Machado4, J. M.; Santos2,V. L. C. S.

[1]*Universidade Federal da Bahia - Instituto de Ciencias da Saúde – Campus Universitário do Vale do Canela SSA/BA*
zenira@ufba.br

Palavras Chave: camarão, artrópode, organismo marinho, elementos traço

Introdução

Atualmente, a pesca de camarões tem sido uma das atividades de maior importância econômica do Brasil e está em franca expansão. O interesse em viveiros de camarões marinhos é cada vez maior em muitos países costeiros subdesenvolvidos. O Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Cultivo do Camarão Marinho financiada pelo CNPq espera conduzir atuações de pesquisas dos órgãos do governo em conjunto com a iniciativa privada com o propósito de transformar o país em um dos maiores produtores mundiais de camarões marinhos cultivados. No Brasil, do sul da Bahia ao norte do Maranhão há condições excelentes para a implantação e desenvolvimento de camarões confinados. Contudo, para um país tropical se tornar um produtor é preciso que, além das condições ambientais propícias dos ecossistemas estuarinos, avaliações nutricional e ambiental sejam realizadas nesses crustáceos.
Entre os camarões cultivados, três espécies - *Farfantepenaeus chinensis, Penaeus monodon e Litopenaeus vannamei* - são responsáveis por cerca de 80% da produção mundial da carcinicultura (1).
Este trabalho visa apresentar e discutir dados preliminares obtidos da investigação do teor de umidade, de lipídios, de proteínas e de elementos inorgânicos, entre eles os metais essenciais e os contaminantes, na espécie de camarão *L. vannamei* a fim de contribuir com informações nutricional e ambiental desse crustáceo de alto valor sócio-econômico.

Material e Métodos

Equipamentos:
ICP OES simultâneo com visão axial VISTA PRO (Varian, Austrália); Balança digital Sartorius - modelo BL 210 S; pHmetro Quimis - modelo Q 400 A.
Amostras: foram adquiridas duas amostras de camarão fresco da espécie *L. vannamei*, procedentes de mariculturas localizadas em Sergipe (amostra A) e em Valença, Ba (amostra B). As amostras foram avaliadas em tamanho por seleção dos 10 maiores espécimes.
Preparo das amostras: após lavagem com água destilada, o tecido muscular foi separado e o material foi homogeneizado através de um processador doméstico, para armazenagem em freezer a -10ºC, acondicionada em recipientes plásticos descontaminados, contendo porções individuais de aproximadamente 20g.
Determinação do teor de umidade: a secagem a peso constante foi realizada via aquecimento em estufa e microondas e por liofilização, e a média dos resultados foi obtida como expressão final do teor de umidade, por serem estatisticamente equivalentes. Os procedimentos foram realizados no mesmo dia da coleta, sem congelar, evitando-se assim perdas pelo processo de diálise.
Determinação dos metais: Após a secagem, as amostras foram homogeneizadas, peneiradas, quarteadas e armazenadas em recipientes descontaminados, sendo devidamente identificadas, até realização das análises específicas. Porções de aproximadamente 0,2 g foram pesadas e procedeu-se à abertura destas amostras em bombas de PTFE (digestor Parr), em meio de HNO_3 50 % (v v^{-1}), levadas à estufa a 145°C por 14 horas. Após resfriamento das bombas e retomada em balão volumétrico de 10 mL, as amostras foram encaminhadas ao equipamento de ICP-OES para determinação do teor dos elementos inorgânicos presentes. Todo material utilizado foi previamente descontaminado com HNO_3 a 10 % (v v^{-1}) por 12 horas.
Medida do pH: Pesou-se ± 10 g da amostra, em triplicata, para extração com 100 mL de água destilada recentemente fervida e esfriada à temperatura ambiente, por um período de 1 horas com agitação periódica a cada 15 minutos. A determinação do pH foi feita no líquido sobrenadante.
Composição centesimal: as determinações de proteínas e de lipídeos e o teor de cinzas foram realizados segundo as Normas do Instituto Adolfo Lutz, 1985 (2) a fração Nifext (como carboidratos) segundo procedimento padrão da AOAC, 2000 (3).

Resultados e Discussões

Características das amostras:

Observou-se aspecto úmido, corpo em curvatura natural, carapaça aderida ao corpo, cor própria e odor próprio e suave de camarão. O comprimento médio do camarão inteiro variou entre 11 e 12 cm, com uma média de 11,3 cm. O músculo apresentou um comprimento médio de 5,85 cm (52 % do camarão inteiro) e peso médio de 4,8866 g. O pH da espécie *L.vannamei* encontrado foi 6,67 ± 0,06.

Composição centesimal:

Conforme descrito na Tabela 1, pode-se observar que há concordância entre os parâmetros analisados, quando comparados os resultados obtidos para a espécie *L. vannamei,* objeto de estudo no presente trabalho, e os valores divulgados na literatura para o genêro *Penaeus spp* e músculo de pescado.

Tabela 1. Composição centesimal de espécies de camarão em %, base úmida, incluindo os resultados da amostra de *L.vannamei investigada*

Parâmetro	*L.vannamei* (Investigado neste trabalho)	*Penaeus spp* (*)	Músculo de pescado(**)
Umidade	78,7	79,2	60 a 85
Cinzas	1,1	1,4	1 a 2
Proteína	16,6	17,6	Aprox. 20
Lipídio	0,3	0,9	0,6 a 36
Carboidrato	3,3	0,9	0,3 a 1

(*) Fonte: IBGE (4); (**) Fonte: Ogawa, 1999 (5).

Avaliação dos elementos inorgânicos:

Os níveis dos elementos químicos - Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, V, Zn - considerados de interesse sob o aspecto ambiental ou nutricional foram determinados e estão apresentados na tabela 2.

O teor de cobre (10 μg g^{-1}, base seca) em ambas as amostras investigadas (A e B) foi elevado em relação aos níveis deste elemento encontrados em alimentos de origem animal consumidos no Brasil (4 μg g^{-1} para camarão vermelho). O cobre é um dos elementos essenciais para as plantas e animais. Nas águas naturais, pode existir na forma dissolvida como íon cúprico ou na forma de complexo com ânions inorgânicos. No sangue, forma uma ligação protéica muito complexa, sendo que 98% estão ligados à alfa-2-globulina e o restante à albumina. No ambiente, o cobre pode fazer parte como constituinte de diversos pesticidas, especialmente fungicidas e, através de rios, enxurradas ou outros, entrar no ambiente aquático. Esse teor alto de cobre pode ser proveniente de herbicidas a base de cobre. Ferreira, Gomes e Chaves, 2005 (6) sugerem a necessidade de monitoramento deste elemento em cultivos de camarão, já que o controle de macrófitas é muitas vezes realizado por aplicação de herbicidas, como o sulfato de cobre (17 Kg/há), o que é confirmado por Barbieri Jr e Neto, 2002(1).

Tabela 2. Resultados de elementos inorgânicos em camarão ***L. vannamei*** em μg g^{-1}

Elemento	Amostra A	Amostra B
Ca(*)	6,7	9,1
Cd	< ld	0,28
Cr	<ld	2,0
Cu	10,6	10,7
Fe	24,0	7,14
Mg(*)	1,63	2,50
Mn	0,98	1,08
Mo	0,99	-----
Ni	-----	1,3
Pb	< ld	< ld
Se	1,55	4,8
V	< ld	4,4
Zn	52	58

(*) mg g^{-1}

O teor de Zn apresentado, na amostra A e na amostra B foram, relativamente, elevados (Tabela 2). Esse elemento, de baixo grau de toxicidade, é um micronutriente para plantas e animais. A ingestão diária de zinco para humanos nos países industrializados a partir de dietas ricas em gordura, açúcar refinado e proteína animal tem sido relatada como sendo de aproximadamente 10 a 12 mg. As principais conseqüências da deficiência de zinco em humanos são retardo de crescimento, atraso na maturação sexual e esquelética, desenvolvimento de dermatites, alopecia, diminuição do apetite e mudanças comportamentais (7).

Os valores de Cd, Cr e Pb na amostra A (proveniente de Sergipe) apresentaram-se abaixo do nível de detecção do equipamento, enquanto que na amostra B (proveniente de Valencia/Bahia), embora o valor de Cd não se apresentar significante, somente o Pb ficou abaixo do nível. Não há indícios de contaminação com Cd e Pb.

Os elementos Cr, Ni e V na amostra A ficaram abaixo do nível de detecção do equipamento. Contudo na amostra B, esses apresentaram valores que variaram de 1,3 $\mu g\ g^{-1}$ a 4,4 $\mu g\ g^{-1}$. As porfirinas do petróleo possuem em suas estruturas Cr, Ni e/ou V. O leve enriquecimento desses elementos na amostra B pode ser devido a influencia de petróleo no habitat desse crustáceo.

Conclusões (letra: Times New Roman 11, alinhado a esquerda).

De um modo geral, as amostra apresentaram em relativas condições ambientais e nutricionais com um nível regular de proteínas. Não há indício de contaminação por Pb e Cd em ambas as amostras investigadas. A amostra proveniente de Sergipe apresentou um leve enriquecimento de Cr, Ni e V.

Referências (letra: Times New Roman 11, alinhado a esquerda).

[1] **Barbieri Jr., R.C.; Neto, A. O.** 2002 Camarões marinhos – engorda. Editora Aprenda Fácil, MG,

[2] **Instituto Adolfo Lutz.** 1985. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo. 533 pp.

[3]**Horwitz, W. (Ed)**. 2000. Official Methods of Analysis of the AOAC INTERNATIONAL,vol II. AOAC, 17 th ed.

[4]**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudo Nacional da despesa Familiar (ENDEF) – Tabela de Composição de Alimentos – 4ª edição. Rio de Janeiro, 1996. 137 p

[5]**Ogawa,M. de; Maia, L.E.** 1999, Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado. Varela, São Paulo. 430 pp.

[6]**Ferreira K.S.,Gomes,J.C.; Chaves, J.P.B** 2005. Food Chemistry, 92, 29-32

[7]**Hambidge, K. M.** 1987. Trace elements in human and animal nutrition, 5th ed., vol. 1. San Diego, FL, Academic Press: 1-137.

DISTRIBUIÇÃO EM MICRO ESCALA TEMPORAL DE "CLADOCERA" (CRUSTACEA, BRANCHIOPODA) EM UMA BAÍA TROPICAL

Espinosa, N[1]., Barros, S.; Valentin, J.L.
Laboratório de Zooplâncton, Depto de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Ilha do Fundão, Cidade Universitária – Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ – CEP: 21949-900; [1]natalia@biologia.ufrj.br

Palavras Chave: Cladóceros, ovos de resistência, Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução

Cladóceros são pequenos crustáceos epiplanctônicos que compreendem mais de 700 espécies, sendo que destas, apenas oito são verdadeiramente marinhas, e estão distribuídas entre os gêneros *Penilia*, *Evadne*, *Pseudevadne*, *Pleopis* e *Podon*. Estes animais exibem desenvolvimento direto, com alternância entre a gametogênese e a partenogênese. Durante a maior parte do ano, observam-se apenas fêmeas que se reproduzem por partenogênese e em determinados períodos, quando as condições ambientais se tornam desfavoráveis, as fêmeas passam a formar ovos que dão origem a indivíduos de sexos diferentes, surgindo assim os machos na população. Após a cópula e fecundação, a fêmea produz, em geral, um único ovo grande com a membrana externa resistente, denominado ovo de resistência. Este ovo rico em vitelo, ao ser liberado na água, afunda e permanece no sedimento do fundo do mar, até que as condições ambientais propiciem sua eclosão. O animal que se desenvolve a partir deste ovo é sempre uma fêmea que reinicia o ciclo partenogenético (1).

O presente trabalho tem por objetivo verificar e analisar as relações entre a ocorrência de cladóceros no plâncton e dos seus ovos de resistência no sedimento.

Material e Métodos

Foram feitas coletas de plâncton e sedimento durante os meses de dezembro de 2004 e fevereiro de 2005 em uma estação de coleta localizada na baía de Guanabara, estado do Rio de Janeiro (fig.1) Esta estação apresenta uma profundidade média de 13 metros e foi escolhida devido a ocorrência de altas densidades de ovos de resistência observadas em estudos anteriores (2). A periodicidade inicial foi a cada dois dias no primeiro mês, passando para uma vez por semana no restante do trabalho.

O sedimento foi coletado utilizando um corer capaz de obter quatro réplicas ao mesmo tempo. As amostras foram fixadas com formaldeído 4% imediatamente após a coleta. Em laboratório, as amostras de sedimento foram lavadas através de malha de 100 μm. O resíduo retido pela malha foi transferido para tubos de centrífuga com uma solução saturada de açúcar (1 kg de açúcar para 1 litro de água), e centrifugado a 3000 rpm durante 3 minutos. O sobrenadante foi recolhido após cada uma das quatro centrifugações para posterior quantificação (em nº de ovos.$^{m-3}$) e identificação dos ovos (1).

Os organismos no plâncton coletados foram identificados e tiveram suas densidades estimadas e expressas em nº de indivíduos.m^{-3}.

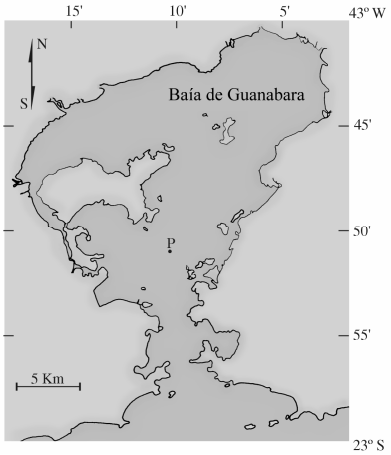


Fig. 1. Localização das estações de coleta na baía de Guanabara.

Resultados e Discussões

Foram encontrados cladóceros das espécies *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides*, *Pseudevadne tergestina* e *Evadne spinifera*, e ovos de resistência pertencentes aos gêneros Penilia, Pleopis e Pseudevadne. Os resultados preliminares mostram que os indivíduos no plâncton foram encontrados em densidades máximas de cerca de 450 ind.m^{-3} (*P. avirostris* e *P. tergestina*) e 70 ind.m^{-3} (*P. polyphemoides*). *E. spinifera* foi encontrada em densidades abaixo de 50 ind.m^{-3}. As maiores densidades foram registradas no período entre 20 a 24 de dezembro, período este que coincide com a eclosão de ovos de resistência de *P. avirostris* em laboratório (3). Com relação aos ovos de resistência, as maiores densidades foram observadas em torno de $2{,}5.10^4$ ovos.m^{-3} (*P. avirostris*) e $1{,}5 .10^4$ ovos.m^{-3} (*P. polyphemoides*). *P. tergestina* apresentou densidades menores que $5{,}0.10^4$ ovos.m^{-3}. Embora os resultados ainda sejam preliminares, relativos ao primeiro dos três meses de coleta, foi possível observar que *P. avirostris* foi o organismo mais abundante, tanto no plâncton como na forma bentônica. O baixo número de ovos de resistência de *P. tergestina* pode indicar que estes estivessem eclodindo, o que seria justificado pelas altas densidades de organismos no plâncton. Nas amostras de plâncton foram encontrados machos de *P. avirostris*, sugerindo uma possível produção de ovos de resistência. *P. polyphemoides* ocorreu em altas densidades sob a forma de ovos de resistência, porém até o momento não foram encontradas altas densidades no plâncton.

Conclusões

1) Foram encontrados cladóceros das espécies *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides*, *Pseudevadne tergestina* e *Evadne spinifera*, e ovos de resistência pertencentes às três primeiras espécies.

2) *Penilia avirostris* apresentou as maiores densidades, coincidindo com o seu período de ocorrência. A redução do número de ovos de resistência, e o subsequente aumento do número de indivíduos no plâncton, ainda que tardio, sugere que os ovos estariam eclodindo, contribuindo com o recrutamento da população planctônica.

3) Os resultados apresentados são preliminares, relativos ao primeiro de três meses de coletas; a análise do restante das amostras pode gerar discussão e conclusões adicionais.

Referências

[1] **Egloff, D.A.; Fofonoff, P.W.; Onbé, T.** 1997 Reproductive biology of marine cladocerans. Adv. Mar. Biol, 31: 79-167.

[2] **Barros, S.S.; Marazzo, A; Valentin, J.L.** 2000 Resting eggs of cladocerans in Guanabara bay – RJ, Brazil: horizontal, vertical and temporal distribution. Nauplius, 8 (2), 237-244.

[3] **Mugrabe, G**. 2004 Ovos de resistência de "Cladocera" (Crustacea: Branchiopoda) no sedimento da baía de Guanabara – RJ: Taxa de eclosão e aspectos metodológicos. Monografia de graduação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 44 pp.

DIAGNOSTIC OF BAHIAN REEFS USING LIVING CORAL COVER

Zelinda M.A.N. LEÃO; Ruy K.P. KIKUCHI; Marília D.M. OLIVEIRA; Igor C. CRUZ

Universidade Federal da Bahia, CPGG/IGEO, Rua Caetano Moura 123, Federação, Salvador, 40210-340, Bahia, Brasil. zelinda@ufba.br; kikuchi@ufba.br; mariliad@ufba.br; igorcruz@ufba.br

INTRODUCTION AND METHODS

The coral reefs located along the coast of the state of Bahia are spread over an extension of about 800 km (between 12º and 18º S). They are the southernmost reefs of the whole Atlantic ocean, and comprise: nearshore bank reefs attached to the coastline, fringing reefs bordering the shore of islands, coral knolls, patch reefs, isolated bank reefs of all size located off the coast, and oceanic coral pinnacles known as the "Brazilian chapeirões" (Leão *et al.* 2003).

At the end of the 90th decade, the reefs of the north coast of the state were surveyed, both the fossil reef top of bank reefs attached to the coast, and the living submerged reefs located in depths between 4 and 6 m (Leão *et al.* 1997; Kikuchi and Leão 1998; Kikuchi 2000; Leão and Kikuchi 2005). Near Salvador City, the Caramuanas reefs, which face the ocean side of the Itaparica island at the entrance of Todos os Santos Bay, were quantitatively assessed for the first time, applying the Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA) protocol (Ginsburg *et al.* 1998, available at: http://www.agrra.org) (Leão *et al.* 1999).

In 2000 it was initiated a survey of the reefs of the Abrolhos National Marine Park using, also, the methodology proposed in the AGRRA protocol. The first survey included only the offshore reefs located within the park limits (Kikuchi *et al*. 2003 a, b), but in the following years it was extended to the coastal bank reefs of this region of Abrolhos, when the reefs' condition was compared with the rate of sediment accumulation (Dutra 2003; Dutra *et al.* 2004), and the use of the fringing reefs of the Abrolhos Archipelago by tourists (Spanó 2004).

Yet, using the AGRRA protocol, in 2002 and 2004 the reefs bordering the Tinharé and Boipeba islands, and the ones located in the Cabrália area, were assessed in order to evaluate their present status and provide standards for future monitoring and conservation programs. These reefs have been threatened, in recent time, by an accelerated coastal development particularly associated with the tourism industry, as well as by the offshore exploration of petroleum and gas.

In early 2005 it was evaluated the vital condition of the Itacolomis reefs, which mark the beginning of the occurrence of the giant "chapeirões" - coral pinnacles with a mushroom growth form, along the coast of the state of Bahia. Isolated bank reefs separated from one another by irregular deep channels are present in this region as well.

In 2003 the coral reefs located within Todos os Santos Bay were quantitatively assessed using an adaptation of the video-transect method (Dutra and Kikuchi 2003) proposed by Aronson and Swanson (1997) and Page *et al.* (2001). The results were compared with data acquired by J. Laborel (1969) and they show that a significant change in the reef coral and octocoral communities has occurred (Dutra *et al.* 2005), and it may be due to the elevated water turbidity of the bay, which may have increased as a consequence of the urban and industrial development in the bay surroundings in the last 50 years.

RESULTS AND DISCUSSION

Taken into account only one vital parameter of the reefs surveyed using the line intercept transect – the live stony coral cover (Fig. 1), one sees that it averaged less than 3.5±1.5% in the nearshore reefs of the north coast of the state, and <2.5% in the Caramuanas reefs; in the Tinharé, Boipeba, Camamu and Cabrália reefs the values ranged from 0.7±0.5% to 9.4±1.4%, but it is significantly higher in the protected offshore

reefs of the Abrolhos National Marine Park, where corresponding cover estimates ranged from 13.8±6.9 to 16.2±6.9%, except for the fringing reefs located in the south side of St. Barbara Island (6.9±2.8%), which have been exposed to an inadequate use by tourists for diving and snorkeling (Spanó 2004). The Itacolomis reefs that are also inside a protected area, its living coral cover reached values that range from 11.7±6.8 to 16.0±12.7%. In the reefs of Pedra Grande Sul, Popa Verde and the fringing reefs of Siriba Island coral cover values are between 10 and 12%.

The reefs located inside Todos os Santos Bay, surveyed by the video-transect method revealed values for living coral cover ranging from 7.7±6.5 to 27.9±1.8 (Dutra *et al.* 2005).

An overall scenario of the coral reefs of Bahia is that the coastal reefs located outside marine protected areas (MPA) are in poorer condition (coral cover <6%) than the offshore reefs located inside MPA's (coral cover >12%). The nearshore reefs have been most severely impacted by anthropogenic effects such as eutrophic waters associated with sewage pollution, higher sedimentation rates and water turbidity, inadequate use of the reefs by tourists and over exploitation of their resources (Leão *et al*. 2005). With a rise of sea level that will favor coastal erosion and increase reef nutrification and sedimentation rates in coastal areas, the survival of these reefs will depend upon an appropriate understand of all processes involved in the reef ecosystem functioning and maintenance, and on the effective management and sustainable use of their resources. The establishment of more MPA's reef zones along the tropical coast of Brazil is, then, a strategy that will certainly minimize the human impacts over the reef' communities, as well as it will ensure a long-term protection of our coral reefs.

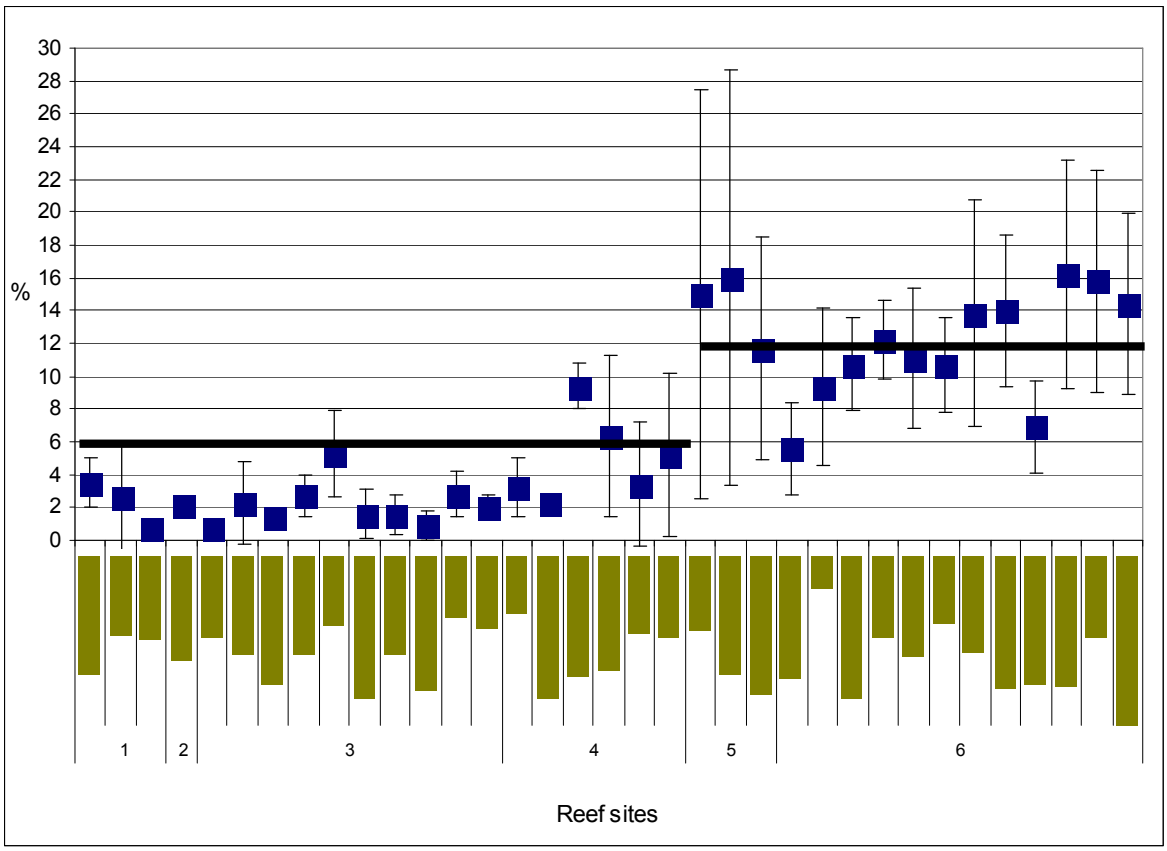


Figure 1. Percent living stony coral cover (mean±sd) of reefs located along the coast of the state of Bahia, surveyed by the line intercept transect method, with dates of survey: 1 – North coast (1998); 2 – Itaparica island (1999); 3- Tinharé / Boipeba / Camamu (2002 and 2004), 4– Cabrália (2004), 5 – Itacolomis reefs (2005) and 6 – Abrolhos (2002, Siriba Island 2004).

ACKNOWLEDGEMENT

The authors acknowledge the logistic support offered by the PARNAM Abrolhos and CI Brasil during field work, and are specially grateful to all participants of the AGRRA Team: V. Testa; L. Dutra, S. Spanó, C. Sampaio, B. Feitosa, M. Telles, R. Silva, A. Bonicci Neto. All studies that produced the data used here received financial support from CNPq, MCT and FAPESB.

REFERENCES

Aronson RB, Swanson DW (1997) Video surveys: uni and multivariate applications. Proc. 8th Int. Coral Reef Symp. Panamá :1441-1446

Dutra LXC (2003) Os efeitos do aporte de sedimento na vitalidade dos recifes de corais de Abrolhos, Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociênias., 84 p

Dutra LXC, Kikuchi RKP (2003) Método do vídeo transécto para diagnóstico de recifes de corais na Baía de Todos os Santos, Bahia. In: Edit. Universidade Fed. Ceará, VI Congr. Ecol. Brasil, Anais 1:341-343.

Dutra LXC, Kikuchi RKP, Leão ZMAN (2004) Effects of sediment accumulation on reef corals from Abrolhos, Bahia, Brazil. Jour Coastal Res, SI 39 (*in press*)

Dutra LXC, Kikuchi RKP, Leão ZMAN (2005) Todos os Santos Bay coral reefs, Eastern Brazil, revisited after 40 years. Proc. 10th Int. Coral Reef Symp. Okinawa (*in press*)

Ginsburg RN, Kramer PA, Lang JC, Sale P (1998) Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA) – http://www.agrra.org. Last update 07 November 2003

Kikuchi RKP (2000) Evolução dos recifes e das comunidades de corais hermatípicos da plataforma continental norte da Bahia durante o Holoceno. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 147 p

Kikuchi RKP, Leão ZMAN (1998) The effects of Holocene sea level fluctuation on reef development and coral community structure, Northern Bahia, Brazil. An Acad Bras Ci 70:159-171

Kikuchi RKP, Leão ZMAN, Testa V, Dutra LXC, Spano S (2003 a) Rapid assessment of Abrolhos reefs, Eastern Brazil (Part 1: stony corals and algae) Atoll Res Bull 496:172-187

Kikuchi RKP, Leão ZMAN, Sampaio CLS, Telles MD (2003 b) Rapid assessment of Abrolhos reefs, Eastern Brazil (Part 2: fish communities) Atoll Res Bull 496:188-203

Laborel JL (1969) Les peuplements de madreporaires des côtes tropicales du Brésil Ann. L'Université d'Abidjan, Ser E II, fasc 3, 260 p

Leão ZMAN, Kikuchi RKP (2005) A relic coral fauna threatened by global changes and human activities, Eastern Brazil. Mar. Pol. Bull. (*in press*)

Leão ZMAN, Kikuchi RKP, Testa V (2003) Corals and coral reefs of Brazil, In: J Cortés (ed) Latin America Coral Reefs, Elsevier Science, p 9-52

Leão ZMAN, Kikuchi RKP, Maia MP, Lago RAL (1997) A catastrophic coral cover decline since 3,000 years B.P., Northern Bahia, Brazil. Proc. 8th Int. Coral Reef Symp. Panamá 1:583-588

Leão ZMAN, Kikuchi RKP,Testa V, Telles MD, Pereira JLJ, Dutra LXC, Sampaio CLS (1999) First coral reef assessment in the southern hemisphere applying the AGRRA rapid protocol (Caramuanas reef, Bahia, Brazil). In: Intern. Conference about Scientific Aspects of Coral Reef Assessment, Monitoring and Restoration, Fort Lauderdale, Abstract p. 422-423

Leão ZMAN, Kikuchi RKP, Dutra LXC, Oliveira MDM (2005) The status of eastern Brazil coral reefs during the last 5000 years. Proc. 10th Int. Coral Reef Symp. Okinawa (*in press*)

Page C, Coleman G, Ninio R, Osborne K (2001) Surveys of benthic reef communities using underwater video. Australian Institute of Marine Sciences, Townsville 45 p

Spanó S (2004) Diagnóstico do estado de conservação dos recifes em franja do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 86 p.

A COR DOS FORAMINÍFEROS DO SEDIMENTO DE FUNDO DA PLATAFORMA CONTINENTAL E DO TALUDE SUPERIOR DO NORTE DA BAHIA

Tânia M.F. Araújo, Altair J. Machado, Zelinda M.A.N. Leão

Universidade Federal da Bahia CPGG / IGEO. Rua Caetano Moura 123, Federação, 40210-340, Salvador, Bahia. tfaraujo@ufba.br; altair@cpgg.ufba.br; zelinda@ufba.br

INTRODUÇÃO

As testas calcárias dos foraminíferos constituem parte importante do sedimento carbonático marinho. Elas apresentam, geralmente, uma coloração esbranquiçada, porém têm sido detectadas variações da sua coloração (Love 1962; Love & Murray 1963; Murray 1966; Maiklem 1967; Almasi 1978; Leão & Machado 1989; Duleba 1994). No sedimento superficial do fundo da plataforma e do talude continentais do litoral norte do Estado da Bahia foram amostradas testas coloridas de amarelo, marrom e preto, e as mosqueadas.

A área estudada abrange uma extensão de 130 km, entre a praia da Barra, no município de Salvador, e a foz do Rio Itariri, no município de Mata de São João (12º00'S-37º30'W e 13º80'S-8º30'W). A plataforma continental ao longo do estado da Bahia é, em geral, bastante estreita; na região estudada ela tem uma largura média em torno de 20 km na porção mais norte e mínima de 8 km em frente à cidade de Salvador. A profundidade média da plataforma é em torno de 50 m, e a borda externa localiza-se entre as isóbatas de 60 e 80 m. O talude continental apresenta largura média entre 80 e 100 km, com forte declividade entre o intervalo de 400 e 800 m (Leão & Brichta, 1996).

Pretendeu-se, neste estudo, adicionar informações sobre a história deposicional do sedimento do fundo da plataforma e do talude continentais, através da interpretação das causas responsáveis pela variação de cores das testas dos foraminíferos presentes no sedimento coletado.

METODOLOGIA

Trinta e oito amostras de sedimento da superfície do fundo foram coletadas distribuídas nas seguintes profundidades: cinco amostras na plataforma interna (0 a 20 m); dezesseis amostras na plataforma média (20 a 40 m); onze amostras na plataforma externa (40 a 60 m) e seis amostras no talude superior (80 a 300 m). As amostras foram quarteadas obtendo-se cerca de 10 cm^3 de sedimento, donde foram isoladas, aleatoriamente, as 300 primeiras testas de cada amostra para identificação das espécies e descrição da coloração. Um total de 11.239 espécimes de foraminíferos foi examinado e foram identificados 322 *taxa.* A coloração das testas (ou carapaças) foi determinada seguindo os padrões descritos em Leão & Machado (1989), os quais apontam as seguintes cores das testas: branca, amarela, marrom, preta e mosqueada. A coloração branca refere-se à testa recém depositada no sedimento; as cores amarela, marrom e/ou preta referem-se às testas que apresentaram apenas uma destas cores, e a mosqueada refere-se às testas que apresentam duas ou mais cores.

RESULTADOS

Na plataforma interna a coloração marrom predomina em três amostras (39,3 a 61,7 % das testas coloridas), a coloração mosqueada em uma amostra (36,7 %) e a preta em uma amostra (56,1 %). Na plataforma média a cor marrom apresenta percentuais mais elevados em seis amostras (34 a 56,7 %) situadas em profundidades entre 21 e 30 m. A cor amarela apresenta percentuais mais elevados em seis amostras (30,7 a 50,3 %), localizadas em profundidades entre 23 e 39 m. Testas brancas predominam em três amostras (44,3 a 71 %), situadas em profundidades entre 28 e 40 m. As testas com aspecto mosqueado predominam apenas em uma amostra coletada a 32 m de profundidade (36,7%). A partir da profundidade de 32 m existe uma transição na coloração dos foraminíferos de marrom e amarelo para

amarelo e branco. Dentre onze amostras localizadas na plataforma externa, nove apresentam predominância da coloração amarela (34,7 a 73,3 %), e em seguida estão as testas brancas (38,3 a 42,7 %). No talude dominam as testas brancas em duas amostras (86,7 %), seguidas das amarelas em três amostras (50,7 a 63,3 %). As testas de coloração marrom (0,3 a 1,7 %) e preta (0,3 a 1 %) e as mosqueadas (0,3 a 9,7 %) ocorrem com teores mais baixos.

As testas marrons estão, assim, concentradas na plataforma interna, nas áreas mais rasas e mais próximas da costa. Na plataforma média a concentração das testas marrons predomina até a isóbata de 32 m e a partir daí começa a decrescer dando lugar à predominância das testas amarelas. A concentração destas testas amarelas continua a crescer na plataforma externa em detrimento das testas marrons e as mosqueadas. E no talude predominam as testas de coloração mais clara: branca e amarela.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os sedimentos superficiais de uma plataforma aberta são geralmente oxidados, apresentam um conteúdo bacterial alto e uma concentração elevada de matéria orgânica (Zobell & Anderson 1936; Zobell 1942, 1946; Krumbein & Garrels 1952). Nessa camada superficial de sedimento, onde há oxigênio livre, grande parte da matéria orgânica é utilizada pelas bactérias aeróbicas e o ferro presente ocorre como óxido e/ou hidróxido (Van Straaten 1954; Gross 1965).

Logo abaixo da interface deposicional, onde o teor de oxigênio decresce, o restante da matéria orgânica é consumido pelas bactérias anaeróbicas que reduzem o sulfato para metabolizar a matéria orgânica contida no sedimento, formando ácido sulfídrico que reage diretamente com o ferro, originando monosulfeto de ferro amorfo, conhecido como mackinawita (Sweeny & Kaplan 1973). A partir deste monosulfeto formam-se outros minerais como pirrotita e greigita a depender da quantidade de enxofre elementar presente no meio (Berner 1969). Os monosulfetos transformam-se em sulfeto de ferro hidratado, geralmente pirita, responsável pela coloração preta ou acinzentada dos grãos. Se a pirita for levada de volta à superfície, pode ser rapidamente oxidada transformando-se em hidróxido ou óxido de ferro (limonita) (Stashchuk 1972).

As câmaras internas das testas dos foraminíferos constituem microambientes capazes de preservar matéria orgânica mesmo na zona superficial oxidante. Quando estas testas são enterradas alguns poucos centímetros abaixo da superfície, esses minúsculos centros de concentração de matéria orgânica, em presença das bactérias anaeróbicas, atuam como núcleos favoráveis à precipitação do monosulfeto de ferro que neste microambiente redutor transforma-se em pirita, que é responsável pela coloração escura dos foraminíferos. Quando estas testas escurecidas são removidas para a zona oxidante, por efeito da erosão ou da ação de organismos bioturbadores, o monosulfeto de ferro é rapidamente oxidado provocando o aparecimento da cor amarronzada das testas (Van Straaten 1954).

A presença de foraminíferos com cores variadas: branca, preta e/ou marron, ou combinações dessas cores, depende da história deposicional do sedimento. A predominância de testas brancas pode significar: a) uma taxa de sedimentação muito rápida quando muito material novo está sendo adicionado ao ambiente, b) uma taxa de sedimentação extremamente lenta quando todo o material longamente depositado na camada superficial do fundo é totalmente oxidado, e c) quando há escassez de ferro. Estes processos podem estar ocorrendo, de alguma forma, nas áreas investigadas do talude continental, onde testas de foraminíferos, particularmente das formas planctônicas, estão sendo depositadas, ou quando não há ação intensa de correntes e ondas para revolver os sedimentos subsuperficiais (provavelmente contendo microambientes redutores), ou porque o ferro proveniente de aportes continentais não deve alcançar esta região da margem continental.

Um alto teor de testas pretas indica: a) uma alta taxa de retrabalhamento do sedimento pelas ondas e correntes, tirando as testas escuras da camada inferior, redutora, para a superfície, e/ou b) um alto grau de bioturbação que, também, provoca a remoção de testas escurecidas da camada redutora que deve estar muito próxima da superfície do sedimento. Foraminíferos pretos foram encontrados apenas nas

amostras localizadas na plataforma continental interna, onda a ação da energia das ondas e correntes ocorre de forma mais intensa.

A predominância de testas marrons pode indicar uma taxa de deposição lenta quando os as testas pretas trazidas à superfície por ação da erosão ou de bioturbadores são expostas á oxidação, e teores altos de testas amarelas indicam um período ainda maior de oxidação do caso anterior. Estes processos são comuns nas plataformas média e externa. As testas marrons predominam onde há uma maior energia, na plataforma média, removendo maior quantidade de testas pretas para a superfície, e as testas amarelas predominam onde o sedimento da superfície do fundo permanece maior tempo exposto á oxidação, onde há menor ação da energia na plataforma externa.

O caráter mosqueado das testas dos foraminíferos segundo Maiklem (1967) está relacionado com a estrutura do grão. Em alguns casos o agente corante localiza-se de preferência ao longo das linhas de junção das câmaras, dando um aspecto listrado as testas; pode estar preenchendo microporos das paredes das testas, ou apenas preenchendo as aberturas e câmaras vazias das testas.

REFERÊNCIAS

ALMASI MN 1978. *Ecology and color variation of benthic foraminifera in Barnes Sound, Northeast Florida Bay.* Miami, 144p. (Ms. Thesis, University of Miami).

BERNER RA. 1969. Migration of iron and sulfur within anaerobic sediments during early diagenesis. *Am. Journal Science*. **267:** 19-42.

DULEBA W. 1994. Interpretações paleoambientais obtidas a partir das variações na coloração das carapaças de foraminíferos da Enseada do Flamengo, SP. *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo,* **42** (½): 63-72.

GROSS GA. 1965. *Geology of iron deposits in Canada.*181 p. (Canada Geol. Survey, Rept. 22).

KRUMBEIN WC; GARRELS RM 1952. Origin and classification of chemical sediments in terms of pH and oxidation-redution potential. J. Geol. **60**:1-83.

LEÃO ZMAN. and BRICHTA A. 1996. Plataforma Continental. In: BARBOSA JSF and DOMINGUEZ JML. (eds), *Geologia da Bahia: texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo.*Salvador, SICM/SGM, 400 p.

LEÃO ZMAN. and MACHADO AJ. 1989. Variação de cor dos grãos carbonáticos de sedimentos marinhos atuais. *Revista Brasileira de Geociências,* **19**(1); 87-91.

LOVE LC. 1962. Further studies on micro-organisms and the presence of syngenetic pyrite. *Paleontology*, **5:** 444-459.

LOVE LC. and MURRAY JW. 1963. Biogenic pyrite in recent sediments of Christchurch Harbour, England. Am. *Journal Science*, **261:** 433-448.

MAIKLEM WR. 1967. Black and brown speckled foraminiferal sand from the southern part of the Great Barrier Reef. *Journal of Sedimentary Petrology,* **37**(4): 1023-1030.

MURRAY JW. 1966. The Foraminiferida of the Persian Gulf, 4 Khoral Bazam. *Paleogeogrphy,Paleoclimatology, Paleoecology,* **2:** 153-169.

STASHCHUK MF. 1972. *The oxidation-reduction potential in geology*. New York, Consultants. 121 p.

VAN STRAATEN LJV. 1954. Composition and structure of Recent sediments in the Netherlands. *Leidse Geol. Medel.,* Leiden, ***19:*** 1-110**.**

ZOBELL CE 1942. Changes produced by microorganisms in sediments after deposition. J. Sedm. Petrol. **12** (3):127-136.

ZOBELL CE 1946. Studies of redox potential of marine sediments. AAPG Bull. **30** (4):477-514.

ZOBELL CE & ANDERSON DQ 1936. Vertical distribution of bacteria in marine sediments. AAPG Bull. **20** (1):258-269.

ANÁLISE DA DIVERSIDADE DA FLORA MARINHA BENTÔNICA DA PRAIA DE CAPUBA- SERRA, ES

Stein1, E.M.; Pereira2, A.P.V.
[1] *R: Dr. Moacyr Gonçalves, 961 Apt 102 Jardim daPenha Vitória, ES – CEP: 2906-400 – E-mail: erikastein18@yahoo.com.br*
[2] *R.:Florêncio Baptista, 100/208 Ed. Vicenza CEP:2909036 - E-mail: apaulavp.vix@zaz.com.br*

Palavras Chave: Macroalgas, biodiversidade, epiflora, flora ficológica, Capuba

Introdução

Estudos já realizados no Espírito Santo demonstram a grande diversidade biológica (biodiversidade) que apresenta o estado. Uma dessas riquezas é atribuída às algas marinhas bentônicas, organismos protistas fotossintetizantes (7), que faz do estado um grande ponto de interesse para pesquisadores da área (ficólogos).

O uso da sistemática no levantamento da diversidade dos organismos começou com Carl Von Linné, na tentativa de organizar os indivíduos de forma a facilitar o estudo dos mesmos. Contudo, alguns organismos não são facilmente agrupados devido à estrutura bastante diferenciada ou à sua característica transicional entre um grupo já estabelecido e outro. Um exemplo disso são as próprias algas, que já variaram sistematicamente em todos os níveis taxonômicos por diversas vezes. Em 1754, Linné dividiu o reino das plantas em 25 classes e uma delas é a Cryptogamia. Dentro dela ele nomeou 4 grupos, sendo um deles o Algae na divisão Thallophyta, na qual também entrava os fungos. Entretanto, a divisão Thallophyta e as classes Algae e Fungi, não puderam por muito tempo, ser considerados grupos satisfatórios. Outros sitematas se esforçaram para produzir um "sistema natural" mas suas tentativas sempre faziam com que as algas e os fungos viessem a estar relacionados de forma bem próximas. Van Den Hoek e colaboradores (1995) (5) usaram uma classificação baseada na idéia de que todos os principais grupos dentro de Eucariotos evoluíram independentemente uns dos outros há muito tempo, o que fazia admitir que as algas formassem um grupo não-natural.

Mesmo as algas sendo um grupo muito diverso de organismos fotossintetizantes que não possuem raízes nem folhas verdadeiros e são desprovidos de tecido vascular, na divisão atual são colocadas junto com os protozoários no Reino Protista. Os 5 reinos que hoje existem também não são filogeneticamente coerentes e são, consequentemente, tão artificiais quanto os únicos reinos Plantae e Animalia tradicioanalmente definido por Linné a mais de dois séculos atrás. Por instância, algumas relações são feitas, como por exemplo o filo Chlorophyta do Reino Protista, que é muito mais proximamente relacionado com o Reino Plantae do que qualquer outro filo dentro de Protista. Além disso, algas e fungos saõ algumas vezes chamadas de plantas inferiores em relação às plantas vasculares, indicando o pensamneto evolutivo de um em relação ao outro (5).

Ficologistas acreditam que possa existir mais de 10 milhões de espécies de algas (GRAHAM, 2000 cita NORTON et al, 1996) (3). Baseado na composição do pigmento, estrutura celular, sequência molecular ou informação da arquitetura genômica, as algas são classificadas em 9 filos, sendo 2 deles, Chlorophyta e Rodophyta a qual pertencem as algas verdes e vermelhas e o filo Heterokontophyta que possui a classe Phaeophyceae na qual se encontra as pardas da epiflora marinha (7).

Contudo haja dificuldades na organização sistemáticas das algas, é de extrema importância conhecê-las a nível específico para que se possa fazer estudos ecológicos. Mas poucas pessoas são aptas a classificar os organismos. Isso, porque muitas delas precisam de análises microscópicas para sua identificação e, algumas vezes, processos químicos especializados são necessários. Outras barreiras existem para dificultar o processo de identificação como a freqüente ocorrência da evolução paralela de tipos de talos muito similares, dificultando na distinção entre uma e outra, além das chaves taxonômicas, que são tipicamente regionais e os degraus de cada chave são mais diferentes quanto mais distantes geograficamente forem as áreas, tornando o processo de identificação bastante confuso. Entretanto há de se esforçar para uma correta identificação das espécies de algas , pois é essencial para o sucesso do uso delas em aplicações biotecnológicas assim como para o entendimento da ecologia dos ecossistemas aquáticos e também na bioquímica global (3).

No que se refere á biodiversidade, o Espírito Santo sai na frente de muito estados geograficamente maiores, principalmente no que se refere ao número de rodofíceas. Isso se deve ao fato do ES possuir um litoral com extensas áreas de substrato consolidado incluindo acidentes geográficos, foz de rios, mangues, lagoas, que favorecem a fixação das algas e disponibilizam nutrientes (4).

Estudos mais detalhados com algas no litoral do Estado iniciaram-se com o levantamento das Ceramiales no sul por OLIVEIRA FILHO (1969); BEHAR (1972) fez um levantamento das Clorofíceas – Siphonales e Siphonocladales também no sul. GUIMARÃES (1990) realizou o levantamento das

Rodofíceas da Ordem Cryptonemiales que, além de fazer a descrição, realizou um estudo reprodutivo detalhado de cada espécie. Estudos mais recentes foram feitos por Crispino (2000) com o levantamento das Feofíceas do Estado e Barata (2004) (1), com o levantamento das clorofíceas do Espírito Santo.

É de fato importante se conhecer a biodiversidade para assim, poder preservar. E a taxonomia é o campo da ciência que visa atribuir meios para identificar as espécies presentes num determinado bioma. Visando a isso, o presente trabalho tem por objetivo contribuir no preenchimento das lacunas, regiões ainda não estudas no litoral espírito santense, a fim de fazer um levantamento qualitativo dos espécimes da flora ficológica do local. Pois, quanto melhor se sabe, maiores e melhores poderão ser os recursos para estudos de preservação, monitoramento e outros.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Espírito Santo (Fig 1) num ponto da praia de Capuba, Município da Serra (Fig 2) (20º6' S , 40º16' W) que é formado por um substrato de arenito ferruginoso (ironsandstones) resultado da deposição do Grupo Barreiras que por influência do mar formou "recifes". Foram consideradas todas as espécies locais correspondendo àquelas fixas ao substrato objetivando a biodiversidade florística, não importando se são preferenciais, acompanhantes ou acidentais. Para isso foram realizadas 4 coletas sazonais (que se iniciou na primavera de 2003 nas marés de sizígia tendo duração de 1 ano) em que se utilizou no estudo dos organismos bentônicos apenas técnicas guiadas pela visão (8). As mesmas se procederam manualmente, com o auxílio de espátulas para facilitar a retirada de todo o talo da alga; posteriormente fixadas em solução de formoldeído a 4% e postas em vidros de conserva. A taximização a nível específico foi feita com o auxílio de chaves de identificação e análise das morfologias externas e internas (através de cortes feitos com lâminas de barbear).

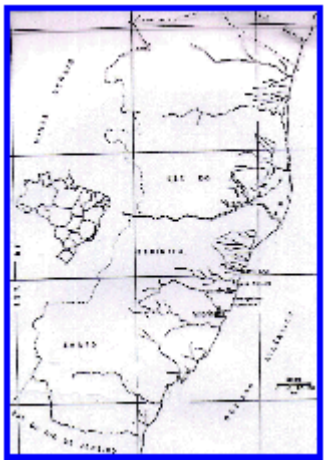


Figura1
Mapa Brasil / Espírito Santo



Figura 2
Mapa do Município da Serra – Destaque: Capuba

Resultados e Discussões

De resultado obteve-se um total de 22 espécies de Chlorophytas, 17 Phaeophyceaes, 31 Rodophytas (Fig 5), correspondendo a 40%, 31,48% e 11,8% das espécies registradas para o Brasil, respectivamente (6). Esses dados, que caracterizam uma pequena região da praia de Capuba, só faz confirmar o grande potencial biótico na nossa flora marinha.

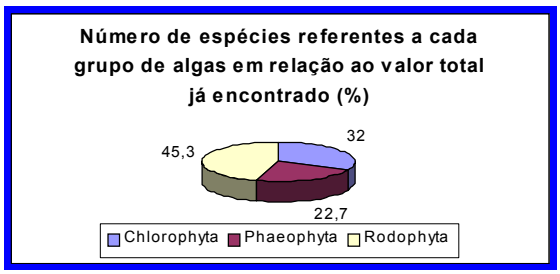


Figura 5

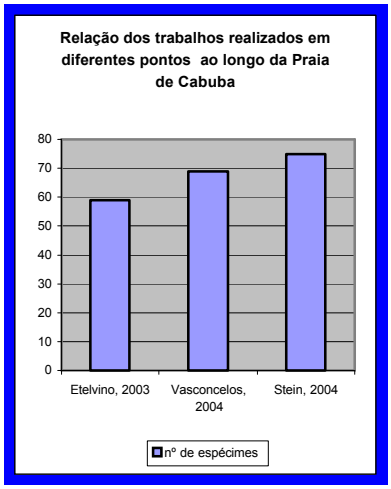


Figura 6

Comparativamente a outros trabalhos já realizados em outros pontos dessa mesma praia (8,9), esse ponto estudado apresentou uma diversidade ainda maior em relação aos anteriores (Fig 6). Isso pode ter sido devido à maior proximidade do escoamento de um córrego na região ou pelo local poder ser favorável à chegada de nutrientes, ou ainda pelo fato da área de substrato consolidado ser fisicamente maior, podendo assim, caracterizar microhabitas na área e definindo que ao longo de uma mesma praia pode haver diferenças de biocenoses (povoamentos individualizados cuja composição qualitativa correspondem determinadas condições do meio) (8), derrubando qualquer idéia de que uma área pode ser padronizada como sendo um único e invariável biótopo (que corresponde à área geográfica, de superfície ou de volume variável, que corresponde um conjunto homogêneo de fatores físicos ambientais) (8).

Conclusões

O valor da diversidade é indiscutível. Assim, o conhecimento do ecossistema costeiro integrado ao estudo da diversidade, aliado a uma visão estratégica de longo prazo é peça fundamental na articulação de uma política de utilização sustentável dessa riqueza natural e sua conservação, em benefício das gerações presentes e futuras (4). Para que a conservação se concretize é necessário se conhecer a diversidade ao nível de espécie. Quanto mais informações forem obtidas, mais decisões concernentes poderão ser tomadas quanto ao que se refere à conservação. Estudos específicos puderam mostrar que muitas espécies podem ser usadas como biomonitoras, que mudanças na composição das espécies em relação às comunidades aquáticas ancestrais indica alterações das condicões de desenvolvimento do passado, que certas espécies tem alto potencial nutritivo, tendo grande valor como alimento e ainda que muitas outras espécies utilizam o carbono na composição do seu talo, sendo sua existência de extrema importância no ciclo biogeoquímico desse elemento (3). E para que estudos como estes continuem sendo feitos é nessário que os organismos sejam preservados no meio. E para que haja a consciência preservacionista é necessário ter noção da existência dos mesmos, fato este, proporcionado por estudos de levantamentos da biodiversidade associados à ciência taxonômica no seu mais alto grau de precisão.

Referências

[1] **Barata, D**. 2004. Clorofíceas Marinhas Bentônicas do Espírito Santo Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica, IBT, Brasil.
[2] **Crispino, L.M.B**., 2000. Feofíceas do Litoral do Espírito Santo.Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)- Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências da Campo de Rio Claro, São Paulo.
[3] **Graham, L.E.; Wilcox, L.W.**, 2000. Algae. Prantice Hall, Upper Saddle River
[4] **Guimarães, S.M.P.B.**, 2003. Uma análise da Diversidade da Flora Marinha Bentônica do Estado do Espírio Santo, Brasil. Hoehnea 30(1) 11-19, 7
[5] **Hoek, C.V.D.; Mann, D.G.; Jahns, H.M.**, 1995. Algae: Na Introduction to Phycology. Cambridge University Press, New York
[6] **Joly, A. B.; Oliveira E.C. & Narchi W.** 1969 Projeto de criação de um parque nacional marinho na região de abrolios, Bahia. An. Acad Bras. Ciências, 41 (supl.): 247-251
[7] **Raven, P.H.**, 2001. Biologia Vegetal. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A.
[8] **Ré, P.M.A.B.** 2000. Biologia Marinha. Professor Associado com Agregação do Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
[9] **Norbim, B. E**. 2003. Levantamento taxonômico da macroalgas da Praia de Capuba, Serra, Espírito Santo. 2003. 30 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Departamento de Ciências Biológicas, Escola de Ensino Superior São Francisco de Assis.
[10] **Vasconcelos, T. V**. 2004. Levantamento taxonômico da macroalgas bentônicas da Praia de Carapebus – Serra – ES. 2004. 27 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, UFES.

RESULTADOS PRELIMINARES DA FAUNA ASSOCIADA À ALGA *Caulerpa racemosa* DO ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO SÃO PAULO – BRASIL.

Libério[1], M.S. ; Aquino[2], P.P.U. ; Rocha-Miranda[3], F. ; Martins-Silva[4], M.J.
[1]*Laboratório de Bentos, Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília ;E-mail: mibiologa@yahoo.com.br*
[2]*Laboratório de Bentos, Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília ;E-mail: pedropua@pop.com.br*
[3]*Laboratório de Bentos, Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília ;E-mail: ecofabio@yahoo.com.br*
[4]*Laboratório de Bentos, Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília ;E-mail: mjsilva@unb.br*

Palavras chaves: fauna associada, fital, abundância, riqueza.

Introdução

A comunidade fital é representada por macroalgas marinhas crescendo e se desenvolvendo em substrato consolidado e não consolidado. Este ambiente é bastante propício para o estabelecimento de uma fauna associada diversa, servindo como berçário, morada, abrigo ou alimentação para a fauna (1). De acordo com Nakamura e Mitsuhico (2), os bancos de algas da zona temperada comportam uma grande riqueza e abundância de invertebrados, todavia poucos estudos sobre a comunidade fital foram realizados no Brasil.

Vários estudos de fauna associada à macroalgas do infralitoral sugerem que a abundância faunística aumenta consideravelmente com a redução da profundidade e com o aumento da complexidade estrutural da alga (3). Poucos artigos discutem o papel das algas marinhas na estruturação da comunidade faunística, as quais fornecem um hábitat favorável para um amplo espectro de espécies animais devido à quantidade de microhábitats que propiciam. Assim, cada alga suporta a fauna associada de uma maneira que pode depender além da sua arquitetura, de outros fatores como, por exemplo, da presença de defensores químicos, encontrados principalmente em feoficeas. O padrão de abundância e tamanho da estrutura dos animais associados é determinado pelos diferentes formatos das algas (4). De acordo com resultados encontrados por Chemello e Milazzo (4), essa variável se correlaciona positivamente com a abundância e riqueza de espécies. Arroyo *et al.* (3) sugeriu que algas pequenas e com fronde simples oferecem pouca proteção contra predação, dessecação e abrasão por ondas.

A estrutura da comunidade do fital pode variar de acordo com o tempo e o espaço devido a fatores físicos (intensidade luminosa, disponibilidade de nutrientes, fatores hidrodinâmicos e estrutura do hábitat) e biológicos (predação, competição, perturbação e recrutamento) (4). As macrófitas marinhas geralmente ocorrem formando densos agregados muito propícios para a associação da fauna. A escolha do local de associação da fauna vágil será aquele que apresentar as condições mais favoráveis (5), podendo a estrutura da comunidade variar sazonalmente.

O presente trabalho teve como objetivo o levantamento da fauna associada à alga *Caulerpa racemosa* em duas estações do ano, inverno e verão, do Arquipélago São Pedro e São Paulo – Brasil.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Arquipélago São Pedro e São Paulo (0°55'10"N; 29°20'33"W) (Fig. 1) com duas coletas pontuais, uma em setembro de 2003 e a outra em fevereiro de 2004. O arquipélago é de origem vulcânica e constituído por quatro penedos formando uma enseada em forma de ferradura com a abertura voltada para o Caribe a noroeste. O fundo desta enseada é constituído por sedimentos de origem biológica e do intemperismo das rochas que constituem o arquipélago. Os penedos São Pedro São Paulo de localizam perto da dorsal meso-atlântica e na rota da Corrente Equatorial.

A alga em estudo é da espécie *Caulerpa racemosa,* com complexidade estrutural média, a qual é a mais abundante no arquipélago, formando grandes bancos de algas. As amostras foram coletadas na enseada a 5m de profundidade. Para tal procedimento, cada alga foi envolta por um saco plástico e retirada do seu substrato com o auxilio de uma espátula. Na estação científica do arquipélago, as algas e a sua respectiva fauna foram fixadas com etanol 70% para triagem posterior no Laboratório de Bentos da Universidade de Brasília. O material foi então lavado em uma peneira com malha de 0,125 mm e o material retido fixado em etanol 70% para a triagem em microscópio estereoscópico. Para efeito de padronização dos dados para comparação, mediu-se o biovolume da alga.

Os resultados obtidos foram analisados quanto à abundância e diversidade (índice de Shannon-Wiener: H').

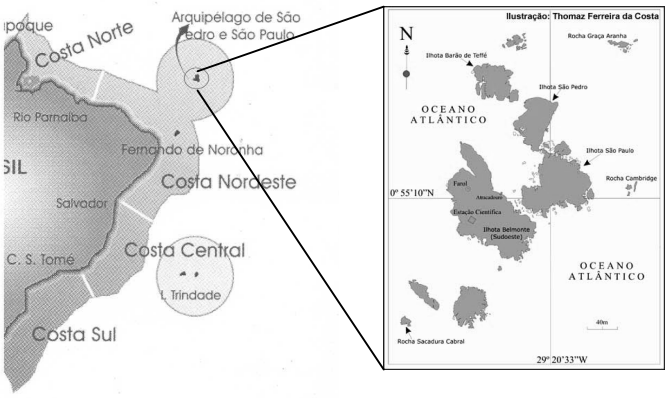


Figura 1. Localização no Oceano Atlântico e detalhes geográficos do Arquipélago São Pedro São Paulo.

Resultados e Discussões

As algas coletadas apresentaram um biovolume semelhante, 75 mL a amostra de setembro (S3) e 60 mL a de fevereiro (F4), permitindo a comparação dos dados. Foram coletados um total de 385 indivíduos distribuídos em sete taxa na amostra S3 e 552 espécimes de onze taxa na amostra F4. Os índices de diversidade encontrados para as duas coletas não apresentaram grande diferença (Tabela 1), sugerindo que a composição da comunidade encontrada associada à alga estudada não difere muito entre o inverno e o verão, todavia os resultados apresentados são apenas dados preliminares de um estudo de dois anos.

Taxa	Setembro/2003	Fevereiro/2004
Gammaridea	59	13
Caprellidea	5	-
Copepoda	211	247
Isopoda	25	66
Nauplio	64	162
Ophiuroidea	1	-
Nematoda	20	37
Polichaeta	-	11
Oligochaeta	-	11
Foraminiferida	-	2
Arachnida	-	1
Acari	-	1
Tanaidacea	-	1
Total de indivíduos	385	552
H'	1,28	1,40

Tabela 1. Fauna associada com a alga *Caulerpa racemosa* do Arquipélago São Pedro São Paulo de duas coletas realizadas. Os valores de abundância são representados pelo número de indivíduos. O número total de indivíduos, os taxa encontrados e o os índices de Shannon-Wiener (H') estão representados.

De acordo com os resultados obtidos, observou-se um predomínio do táxon Copepoda em ambas as amostras, perfazendo 55% da fauna total na amostra de inverno e 45% na de verão. Resultado semelhante foi encontrado em um trabalho realizado por Nakamura e Mitsuhico (2). Como nos resultados obtidos por Arroyo *et al* (3), os nauplios dominaram em abundância como formas temporárias (Fig. 2 A e B). Outros taxa de abundância relevante foram Gammaridea, Isopoda e Nematoda, seguindo o padrão das espécies mais comuns encontradas em trabalhos com outras macrófitas.

O aumento encontrado da abundância dos organismos no verão também foi verificado por Nakaoka *et al* (6), o qual sugeriu que tal fenômeno não é determinado por um ou alguns fortes fatores externos mas sim por interações complexas de múltiplos fatores operando diferentemente para cada espécie. Dentre esses fatores se destacam a disponibilidade de alimento, reprodução, crescimento, variação da biomassa de macrófita, abundancia de predador e fatores abióticos. Entretanto, no presente

estudo as causas de tal variação não puderam ser determinadas, sendo necessárias maiores informações sobre a dinâmica biótica e abiótica do arquipélago.

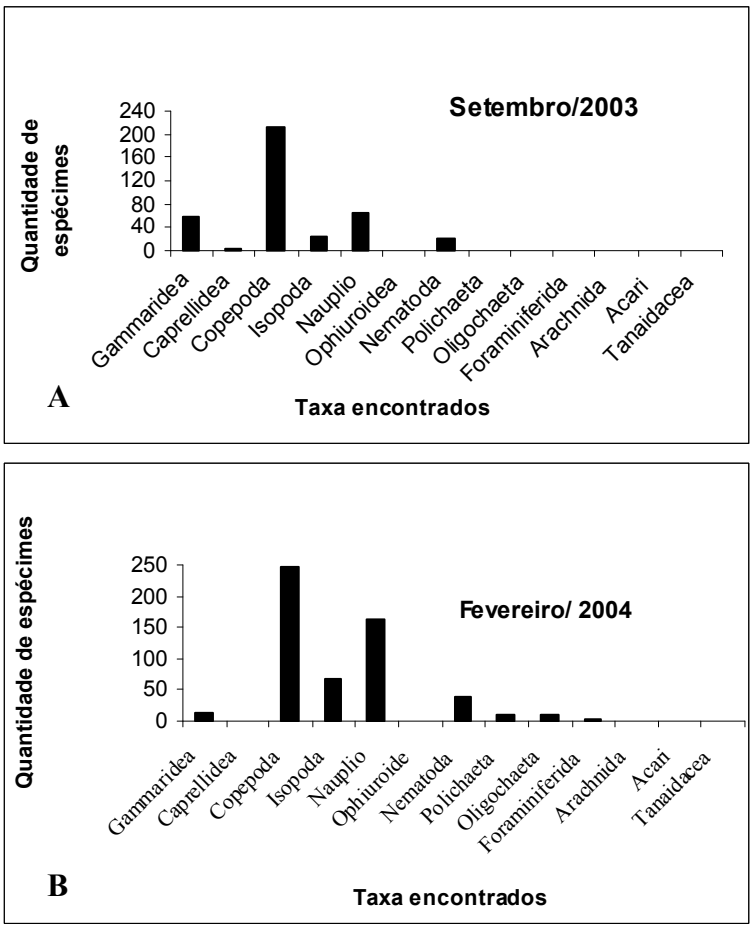


Figura 2. Comparação da abundância dos taxa encontrados nas duas coletas, setembro de 2003 (A) e fevereiro de 2004 (B).

Conclusões

Os resultados obtidos demonstram que a composição faunística encontrada na alga *Caulerpa racemosa* do Arquipélago São Pedro São Paulo é semelhante à de outras algas com complexidade estrutural similar. A leve variação sazonal da abundância e da diversidade pode ser devido à interação de múltiplos fatores, mas é necessário um maior estudo do ambiente para a determinação precisa dos causadores do fenômeno.

Bibliografia

[1]**Masunari, S.; L. Forneris**. 1981. O ecossistema fital - uma revisão. In: Academia Brasileira de Ciências (Ed.). Seminários de Biologia Marinha. Rio de Janeiro, p.149-172.

[2]**Nakamura, H.; Mitsuhico, S.** Comparison of invertebrate abundance in a seagrass bed and adjacent coral and sand areas at Amitori Bay, Iriomote Island, Japan. Fisheries Science, 71:543-550. 2005.

[3]**Arroyo, N.L.; Maldonado, M.; Pérez-Portela, R.; Benito, J.** Distribution patterns of meiofauna associated with a sublittoral *Laminaria* bed in the Cantabrian Sea (north-eastern Atlantic). Marine biology, 144: 231-242. 2004.

[4]**Chemello, R.; Milazzo, M.** Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal mollusks. Marine Biology, 140:981-990. 2002.

[5]**Tanaka, M.O.; Leite, F.P.P.** Spatial scaling in the distribution of macrofauna associated with Sargassum stenophyllum (Mertens) Martius: analyses of faunal groups, gammarid life habits, and assemblage structure. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 293:1-22. 2003.

[6]**Nakaoka, M.; Toyohara, T.; Matsumasa, M.** Seazonal and between-substrate variation in mobile epifauna community in a multispecific seagrass bed of Otsuchi Bay, Japan. Marine Ecology, 22(4):379-395. 2001.

RESPOSTA DA ÁREA FOLIAR E DA TAXA DE HERBIVORIA EM ESPÉCIES DE MANGUE DA BAÍA DE GUANABARA – RJ, À CONTAMINAÇÃO POR HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO: RESULTADOS PRELIMINARES

Monteiro, A. S.[1,2*]; Silva Jr., C. M. G.[2];Soares, M. L. G.[2,3]; Chaves, F. O.[2]; Almeida, P. M. M.[2,4]; Corrêa, F. M.[2]

[1] Graduanda de Ciências Biológicas – UERJ; [2] Integrante do Núcleo de Estudos em Manguezais (NEMA-UERJ); [3] Docente do Departamento de Oceanografia- UERJ; [4] Graduanda de Oceanografia – UERJ.

*Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4019, Maracanã, Rio de Janeiro – RJ CEP: 20550-013, e-mail: alinedsouza@yahoo.com.br

Palavras Chave: Manguezal, impacto por óleo, efeito crônico, efeito agudo.

Introdução

Manguezal é definido como um ecossistema costeiro que ocorre em regiões tropicais e subtropicais do mundo ocupando as áreas entremarés. É caracterizado por vegetação lenhosa típica, denominada mangue, adaptada às condições limitantes de salinidade e substrato inconsolidado, pouco oxigenado e freqüentemente submerso pelas marés. Este ecossistema apresenta ainda uma fauna típica, igualmente adaptada às características peculiares deste ambiente (1).

Segundo Soares (1), maior atenção é dada atualmente à conservação dos manguezais devido as suas funções como ecossistema costeiro. No entanto, uma característica pouco considerada, diz respeito ao papel dos manguezais na manutenção da alta diversidade biológica, estrutural e funcional da zona costeira. Constata-se também que os manguezais são ecossistemas extremamente importantes, devido a sua elevada produtividade primária e em termos de funções relacionadas à zona costeira.

Abrangendo uma área de aproximadamente 4600 Km^2, a Baía de Guanabara, está compreendida entre 22º 24' e 22º 57' de latitude Sul e 42º33' e 43º19'W de longitude e é cercada por 14 municípios pertencentes ao estado do Rio de Janeiro. Nos manguezais desta região são encontradas apenas três espécies de mangue: *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* (2).

Os manguezais da Baía de Guanabara sofrem constantemente com impactos por óleo, agudos e/ou crônicos. As respostas destes impactos sobre o ecossistema manguezal podem ser caracterizadas como agudas quando se manifestam em curto prazo e que resultam, em linhas gerais, na desfolhação e morte de árvores de mangue; ou crônicas, quando vão se manifestar em médio e em longo prazo, cujo resultado também incluem a desfolhação e morte de árvores, bem como a perda de vigor das florestas. Enquanto os efeitos agudos estão basicamente associados à contaminação aguda, os efeitos crônicos podem estar associados tanto à contaminação crônica, como a eventos agudos, podendo ser observadas respostas tardias com conseqüências até alguns anos após a contaminação.

A biometria foliar, considerada um bom indicador ambiental, pode ser obtida através de cálculos métricos e é utilizada em diferentes biomas. Além disso, pode ser aplicada para detecção e monitoramento de mudanças ambientais (4,2), determinação da taxa de herbivoria (5,6), além de inferir na produtividade primária (4,6). Estes cálculos podem, ainda, ser relacionados a parâmetros abióticos como sazonalidade, salinidade, precipitação, entre outros.

Este trabalho tem como objetivo inicial caracterizar a biometria foliar das três espécies de mangue ocorrentes na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro – RJ), após 18 meses do derramamento de óleo ocorrido em Janeiro de 2000, avaliando sua utilização como indicadora de impactos de óleo crônicos/agudos considerando ainda a espécie e o grau de maturidade das folhas (verdes/senescentes).

Material e Métodos

Para evitar os efeitos da freqüência de inundação pelas marés na biometria foliar, foram selecionadas 12 dentre 25 estações estabelecidas por Soares (2), todas apresentando as mesmas características: alta freqüência de inundação pelas marés.

As estações foram distribuídas em cinco áreas da Baía de Guanabara, classificadas quanto ao tipo de impacto: área controle, com três estações distribuídas nos municípios de Magé (uma estação) e São Gonçalo (duas estações); área de contaminação crônica, com seis estações sob influência da Refinaria de Duque de Caxias; e área de contaminação aguda, mais atingidas pelo derramamento de óleo de 2000, com duas estações, também localizadas no município de Magé (2).

A metodologia foi baseada na descrita por Schaeffer-Novelli & Cintrón (7). Foram coletadas de 30 a 40 folhas de cada espécie e as mesmas foram separadas em categorias (verdes ou senescentes), em cada estação de amostragem para possibilitar um número amostral significativo. Todas as folhas foram coletadas sob a mesma condição de exposição ao sol e, no caso das folhas verdes, foi padronizada a coleta considerando somente o segundo ou terceiro pares de folhas.

As folhas foram desenhadas em papel branco, sendo consideradas as marcas de herbivoria para obtenção do contorno original das folhas, o que possibilitou a determinação da taxa de herbivoria. Utilizou-se o *software* Imaje Java, versão 1.22, no tratamento da imagem das folhas após as mesmas serem

digitalizadas em scanner de mesa HP PrecisionScan LTX 1.1, com resolução óptica de 600x1200 ppp. Os parâmetros analisados, área total e taxa de herbivoria, foram obtidos por espécie, por grau de maturidade (verde ou senescente), para condições distintas de contaminação por óleo (áreas controle, de contaminação crônica e de contaminação aguda). Foram padronizadas algumas terminologias para cada espécies e para o grau de maturidade, onde a sigla Av Vd seria a espécie *A schaueriana* do tipo verde; Av Sc, *A schaueriana* senescente; Lg Vd, *L. racemosa* verde; Lg Sc, *L. racemosa* senescente; Rh Vd, *R. mangle* verde; e Rh Sc, *R. mangle* senescente.

Resultados e Discussões

No presente estudo, todas as espécies de mangue foram encontradas nas áreas controle e de contaminação crônica. Já na área de contaminação aguda apenas a espécie *L. racemosa* foi observada, vista a alta mortalidade ocorrida por ocasião do derramamento (2).

Schaeffer-Novelli & Cintron (7) observaram em ambientes sob estresse a ocorrência de uma redução do tamanho das folhas de espécies de mangue. De acordo com as áreas estudadas, observa-se na Fig. 1, uma leve tendência de diminuição dos valores nos locais atingidos pelo óleo. Em termos percentuais, neste trabalho, os valores de redução de área foliar se apresentam relativamente baixos variando de 3.0 a 9.0%, em Av Vd e Lg Sc, respectivamente, quando comparadas as áreas controle com as de contaminação crônica e aguda. O valor máximo de redução foi observado para Rh Vd (15.5 %). Esta diminuição está próxima a encontrada por Ponte *et al.* (8), que detectou um decréscimo de 16% de área total para espécie *R. mangle*, em manguezais atingidos por óleo, dois anos após o evento. Como exceção a esta tendência de diminuição, Av Sc e Rh Sc, comparando a área controle com a de contaminação crônica; e Lg Vd, da área controle para área de contaminação aguda apresentaram, respectivamente, um aumento de 4.7, 4.7 e 5.6% de suas áreas. Rodrigues *et al.* (9) sugerem três hipóteses para o aumento da área foliar em locais atingidas por óleo. A primeira hipótese pode indicar um recurso da planta para aumentar sua taxa fotossintética, a segunda estaria relacionada à manutenção de indivíduos com maior desenvolvimento estrutural (mais resistentes ao tensor); e a terceira baseia-se na retomada do tamanho normal das folhas após redução das folhas em resposta ao efeito agudo.

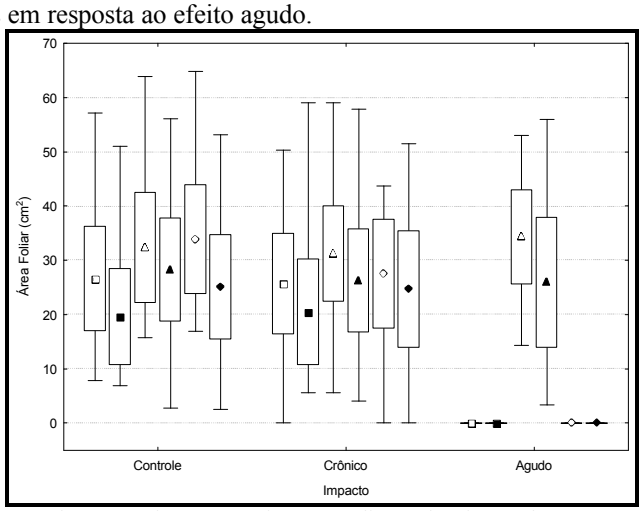


Figura 1: Dados referentes a valores máximos e mínimos, médias e desvios padrão para área total de acordo com as áreas analisadas. Onde: □ Av Vd, ■ Av Sc, ◇ Lg Vd, ◆ Lg Sc, △ Rh Vd, ▲ Rh Sc; ▭ desvio padrão; ⊥ valores mínimo e máximo

Segundo o observado por Schaeffer-Novelli & Cintron (7), em bosques com características saudáveis apresentaram taxas de herbivoria inferiores a 10.0%. Neste estudo, os valores obtidos para a área controle encontram-se dentro do padrão observado anteriormente (Fig. 2). Rodrigues *et al.* (10) relatam taxas de herbivoria menores que 5.0% em bosques contaminados por óleo, e sugerem a hipótese de migração e/ou a morte dos herbívoros destas áreas. O mesmo raciocínio pode ser aplicado neste estudo, aos valores observados para todas as espécies nas áreas de contaminação crônica e aguda. Ao contrário deste último padrão apresentado, Lg Sc na área de contaminação crônica, apresentou uma taxa de herbivoria de 11.3%. Diante deste fato, podemos inferir que esta alta taxa de herbivoria pode estar relacionada às alterações na composição fitoquímica das folhas, e no caso de contaminação por hidrocarbonetos, segundo Godoy *et al.* (11), a espécie *L. racemosa*, apresenta um aumento na concentração de nitrogênio, e uma diminuição dos teores de lignina. Ainda o mesmo autor descreve para a *L. racemosa* uma redução nos teores de nitrogênio e taninos em folhas senescentes, quando comparadas às folhas verdes. Com a redução destas substâncias "protetoras" das folhas, como taninos e ligninas, as folhas tornam-se mais atraentes aos herbívoros e assim justificam altas taxas de herbivoria para esta espécie nas áreas analisadas.

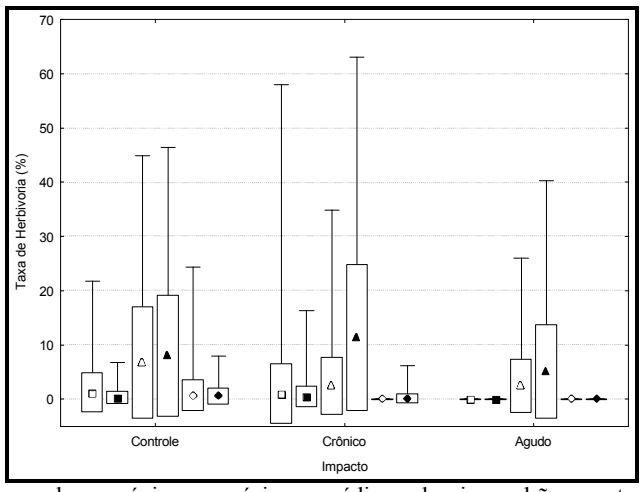


Figura 2: Dados referentes a valores máximos e mínimos, médias e desvios padrão para taxa de herbivoria de acordo com as áreas analisadas. Onde: □ Av Vd, ■ Av Sc, . Lg Vd, . Lg Sc, . Rh Vd, . Rh Sc; □ desvio padrão; ⊥ valores mínimo e máximo.

Conclusões

Os dados preliminares obtidos neste estudo mostram uma leve tendência de diminuição dos valores encontrados tanto para área total quanto para taxa de herbivoria. Com suas respectivas exceções já tendo sido discutidas anteriormente.

Apesar dos dados obtidos terem encontrado padrões semelhantes aos descritos na literatura, o uso de ferramentas estatísticas se faz extremamente necessário, para apurar a significância dos dados aqui apresentados.

Bibliografia

[1]**Soares, M.L.G.** 1997. Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil – análise de modelos. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 2 vol.

[2]**Soares, M.L.G.** (Coord.) (2002). Diagnóstico de Danos Causados aos Manguezais da Baía de Guanabara pelo Derramamento de Óleo Ocorrido em Janeiro de 2000. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro. Relatório não publicado. 278 p. 35 tabelas e 233 figuras.

[3]**Getter, C.D.; Cintron, G.; Dicks, B.; Lewis, R.R.; Seneca, E.D.** 1984. The recovery and restoration of saltmarshes and mangrove following an oil spill. **In:** Restoration of habitats impacted by oil spills. Butterworth. Boston. pp. 65-113.

[4]**Gordon, D. M.; Bougher, A. R.; LeProvost, M. I.; Bradley, J. S.** 1995. Use of models for detecting and monitoring change in a mangrove ecosystem in northwestern Australia. Environment International, 21 (5): 605-618.

[5]**Faraco, L. F. D. & Lana, P. C.** 2004. Leaf-consumption levels in subtropical mangroves of Paranagua Bay (SE, Brazil). Wetlands Ecology and Management, 12: 115–122.

[6]**Moles, A.T. & Westoby, M.** 2000. Do small leaves expand faster than large leaves, and do shorter expansion times DUCXe herbivore damage? OIKOS, 90: 517–524.

[7]**Schaeffer-Novelli, Y. & Cintron, G.** 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal - estrutura, função e flora. Caribbean Ecological Research. São Paulo. 150 p.

[8]**Ponte, A.C.E.; Fonseca, I.A.Z.; Claro, S.M.C.A.** 1990. Produção de serapilheira em mangue impactado por petróleo. **In**: Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste. Águas de Lindóia. São Paulo, ACIESP. Vol. 2. pp. 241-253.

[9]**Rodrigues, F.O.; Moura, D.O.; Lamparelli, C.C.** 1989. Efeitos do óleo nas folhas de mangue. Ambiente, 3(1): 36-45.

[10]**Rodrigues, F.O.; Moura, D.O.; Lamparelli, C.C.** 1990. Evolução das alterações estruturais e funcionais provocadas por óleo no manguezal do Rio Iriri. **In**: II Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo. Águas de Lindóia. São Paulo, ACIESP. Vol. 2. pp. 194-208.

[11]**Godoy, S.A.P.;Mayworm, M.A.S.; Lo, V.K.; Salatino, A.;Schaeffer-Novelli, Y.** 1997. Teores de lignina, nitrogênio e taninos em folhas de espécies típicas do mangue. Revista Brasileira de Botânica, 20 (1): 35-40.

MONITORAMENTO DE PRAIAS DURANTE LEVANTAMENTO SÍSMICO EM ÁGUAS RASAS: UMA MEDIDA DE CONTROLE AMBIENTAL

Erber, C.[1] & Ramos, R.M.A.[1]

[1]EVEREST Tecnologia em Serviços Ltda – Av. Nossa Sra. dos Navegantes 675 – 12andar, sala1201. Vitória – ES, 29.050-912
erberbio@ig.com.br

Palavras Chave: peixes, mortandade, licenciamento ambiental

Introdução

As atividades de exploração sísmica e produção de óleo e gás podem se sobrepor a significantes áreas pesqueiras podendo criar conflitos de interesse entre a industria de petróleo e a comunidade de pesca. Ainda que os experimentos realizados com "air-guns" em peixes e invertebrados não indiquem efeitos letais sobre o indivíduo ou efeitos significativos sobre a população, há uma crescente especulação popular e um forte interesse científico na avaliação dos efeitos da atividade sísmica sobre organismos marinhos. Sendo assim, o Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear (ELPN/IBAMA) tem recomendado a implementação de medidas adicionais ao Programa de Monitoramento da Biota Marinha para o licenciamento da atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos para áreas próximas à costa e de elevada sensibilidade ambiental.

Este trabalho teve como objetivo apresentar os resultados do monitoramento de praias para ocorrência de eventuais incidentes envolvendo mortandade de peixes durante e depois do levantamento de dados sísmicos marítimos 3D da empresa de geofísica PGS Investigação Petrolífera ltda na Bacia de Jequitinhonha.

Material e Métodos

O levantamento sísmico da PGS ocorreu durante 15 dias (21/03/05 até 06/04/05) no Bloco BM-J-2, localizado entre Barra de Comandatuba e Canavieiras a uma profundidade mínima de 20m. A área de monitoramento compreendeu 112 km de praias da costa sul do Estado da Bahia, entre Olivença (14^{O} 57' S - 39^{O} 00' W) e Barra de Belmonte (15^{O} 50' S - 38^{O} 54' W). A área monitorada foi dividida em 9 áreas com uma média de 12km de extensão cada, sendo no mínimo 8 km e máximo 16km de extensão, conforme facilidade de deslocamento e recorte geográfico.

Um biólogo da Everest Tecnologia em Serviços Ltda permaneceu na região durante todo o período de atividade, que se iniciou em 23 de março de 2005 e terminou em 06 de maio de 2005, 30 dias após o termino do levantamento sísmico.

Para cada área foi selecionado um monitor de praia residente da comunidade local que recebeu treinamento prévio, planilha e máquina fotográfica para registro de animais encontrados. Os monitores percorriam diariamente a sua área utilizando bicicleta como transporte, anotando em planilha o número e nome dos peixes encontrados na linha de praia para cada dia de monitoramento. A atividade dos monitores foi coordenada e acompanhada em tempo real pela bióloga da Everest (Erber, C.).

Resultados e Discussões

Foram registrados um total de 441 peixes mortos ao longo de 112km de praia durante um período de 45 dias de monitoramento (Fig 1). A área com maior número de peixes registrados foi a área 2 (30,16%), seguida das áreas 5 (17,46%), área 7 (14,97%) e área 4 (14,74%). Houve baixa representatividade no número de peixes para as demais áreas, entre 0,23% e 9,98% por área. Estes dados demonstram que existe uma variação do número de registros ao longo da costa monitorada.

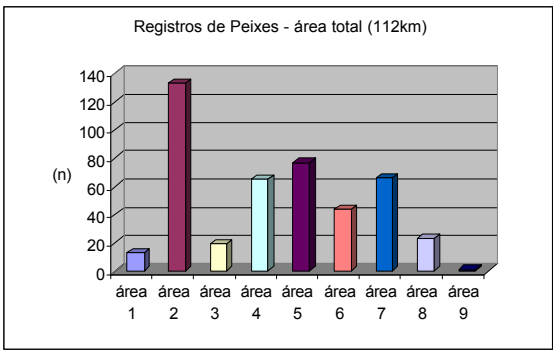


Figura 1 - Número de peixes registrados em cada área monitorada

A Tab 1 apresenta a frequência numérica e relativa dos peixes registrados e identificados (1 e 2). Com este levantamento foi possível verificar a presença de diversas espécies de peixes já conhecidos para região (2) e ainda adicionar informações sobre a ictiofauna local encontrada na linha de maré. È possível verificar a grande e predominante ocorrência de peroás (67%). Este fato foi explicado por pescadores locais como sendo comum durante a safra do peróa e que nesta epóca do ano o vento forte traz estes animais para as praias.

Nome comum / Família (espécie)	*n*	%
Bagre / Ariidae	69	15,65
Bagre fidalgo / Ariidae	3	0,68
Bagre fita / Ariidae	1	0,23
Baiacú / Tetraodontidae	3	0,68
Baiacú ará / Tetraodontidae (*Lagocephalus laevigatus*)	7	1,59
Cação galha-preta / Carcharhinidae (*G.Carcharhinus*)	1	0,23
Cangoá / Sciaenidae (*G. Stellifer*)	1	0,23
Carapeba / Gerreiae	2	0,45
Corongo / Não identificado	1	0,23
Corvina / Sciaenidae (*Micropogonias furnieri*)	21	4,76
Pacu / Não identificado	1	0,23
Paru / Pomacanthidae (*Pomacanthus paru*)	2	0,45
Peixe cofre / Ostraciidae	1	0,23
Peixe não identificado	12	2,72
Peroá / Balistidae	296	67,12
Pescada / Sciaenidae	9	2,04
Raia / Elasmobrânquio	2	0,45
Robalo / Centropomidae	3	0,68
Sardinha / Clupeidae ou Engraulidae	1	0,23
Vermelho / Lutjanidae	1	0,23
Xaréu/F.Carangidae (Caranx hippos)	4	0,91
total	**441**	**100,00**

Tabela 1 – Freqüência numérica (n) e relativa (%) de peixes registrados durante o monitoramento de praias

A presença de peixes mortos na beira d'água é comum em todo litoral. Os peixes chegam às praias após morte devido regime de corrente e sua proveniência é decorrente de morte natural, descarte de pesca, predação, mortandade e outros.

Por dia de monitoramento, foi registrado o mínimo de zero (0) e o máximo de 52 peixes (Fig. 2). Durante o levantamento sísmico, o número de peixes por dia de monitoramento variou de zero a dez e após o levantamento sísmico, o número de peixes por dia de monitoramento foi de zero a 52 peixes.

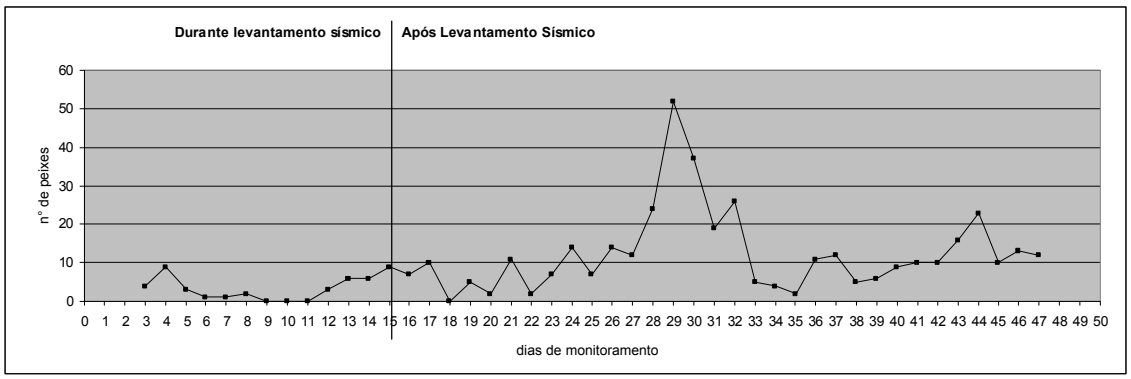


Figura 2 – Número total de peixes (n=441) por dia de monitoramento de praia (Dias de monitoramento: dia1 corresponde a 21/03/05 e dia 47 corresponde a 06/04/05).

O número médio de peixes por km foi calculado a partir do número mínimo e máximo de peixes registrados diariamente por área monitorada. No dia de maior ocorrência de peixes encontrados na praia (18/04/05), o número médio de peixes por km de praia percorrida foi 0,46 o que representa aproximadamente um (1) peixe a cada 2 km de praia (Fig. 3). Durante o levantamento sísmico, o numero médio de peixes por km de praia percorrida variou de 0,00 e 0,09, o que corresponde a uma variação de zero (0) a um peixe a cada 11km de praia percorrida.

Conforme mencionado anteriormente, o pico de peixes encontrados na beira d'água entre 17 e 21 de abril (dias 28 a 32 de monitoramento) corresponde a uma maior ocorrência de peroás. Os dados de desembarque pesqueiro realizado na região pela Everest, antes, durante e após o levantamento sísmico, indicaram que o desembarque de peroá aumentou no período pós-sísmica, representando 58,3% (702kg de 1204,5kg) do total de peroás desembarcados no período de estudo. Excluindo-se os peróas da amostra, observa-se que a ocorrência de peixes na beira d'água apresenta uma distribuição homogênea durante todo o período de monitoramento, tanto durante, como após o levantamento sísmico (Fig. 3).

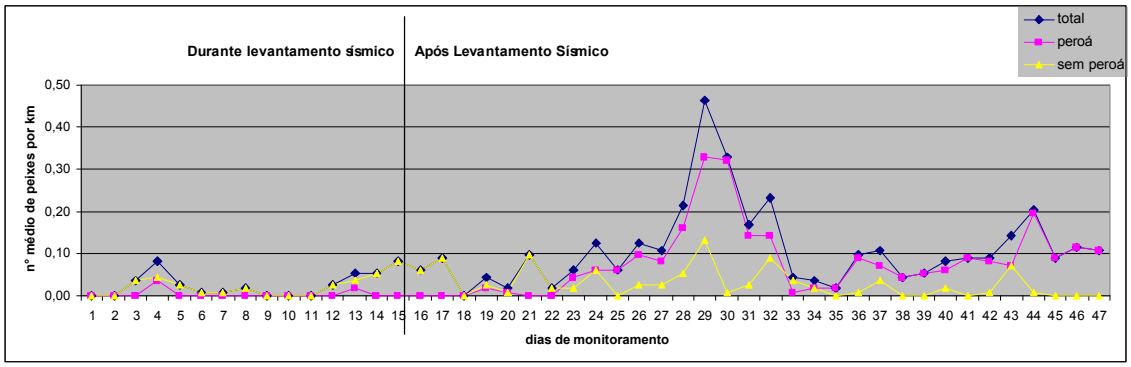


Figura 3 – Número médio de peixes por km de praia monitorada para toda amostra (n=441), para amostra de peroás (n=296) e para a amostra excluindo peruas (n=145) (Dias de monitoramento: dia 1 corresponde a 21/03/05 e dia 47 corresponde a 06/04/05).

O número de peixes encontrados nas praias não caracterizam evento de mortantade. Estes resultados indicam que a atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos em águas rasas realizado na Bacia de Jequitinhonha não causou mortandade de peixes, corroborando a literatura (3 e 4).

Conclusões

A metodologia desenvolvida se mostrou eficiente e a participação da comunidade nas atividades foi de extrema importância, uma vez que a comunidade local pode acompanhar e verificar a ocorrência ou não de eventos de mortandade.

O Monitoramento de Praias desenvolvido na costa sul da Bahia trouxe novas informações quali-quantitativas da fauna de peixes encontrada na linha de maré. O peixe peroá foi a espécie mais observada e sua ocorrência está ligada a sazonalidade e condições climáticas locais.

A atividade sísmica da PGS não provocou mortandade de peixes durante e após a exploração do Bloco BMJ-2.

O Monitoramento de Praias pode ser considerado uma medida de controle ambiental eficiente para levantamento sísmico em águas rasas e seus resultados podem contribuir na determinação de diretrizes do ELPN/IBAMA no processo de licenciamento ambiental.

Referências

1 -**Figueiredo J.L. & Menezes N.A.** 2000. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil, Vol VI. Museu de Zoologia, USP.

2 - **Szpilman, M.** 2000. Peixes Marinhos do Brasil: guia prático de identificação. Mauad Ed. Ltda., Rio de Janeiro, 288 p.

3 - **Hirst, A.G.; Rodhouse P.G.** 2000. Impacts of geophysical seismic surveying on fishing success. Reviews in Fish Biology and Fisheries 10: 113–118.

4 - **McCauley, R.D.; Fewtrell, J.; Duncan, A.J.; Jenner, C.; Penrose, J.D.; Prince, R.I.T.; Adhitya, A.; Mudoch, J. & McCabe, K.** 2000. *Marine seismic surveys: analysis and propagation of air-gun signals; and effects of air-gun exposure on humpback whales, sea turtles, fishes and squid.* Report for Australian Petroleum Production Exploration Association prepared by Centre for Marine Science and Technology. 198pp.

IMPACTO DE ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE O MACROBENTOS DA BAÍA DE PARANAGUÁ (PARANÁ)

Rocha, D.C[1,2]. ; Lima, P.C.W.C. [1,2] ; Santos, C.S.G. [1] ; Lana, P.C. [1] ; Camargo, M.C. [1]

Av. Beira Mar s/n° - Pontal do Paraná CEP 83255-000 – CP: 50002 – PR – Brasil. drocha@ufpr.br [1]Centro de Estudos do Mar; [2]Curso de Graduação em Oceanografia – UFPR

Palavras Chave: poluição, associações macrobênticas, gradiente ambiental, monitoramento, Paraná.

Introdução

Este trabalho faz parte do estudo integrado desenvolvido pelo Projeto "Usos e Apropriação dos Recursos Costeiros" (RECOS) do Instituto do Milênio (CNPq/MCT). Seu objetivo específico é avaliar se existem diferenças na estrutura da macrofauna bêntica do sublitoral, utilizando níveis de resolução taxonômica supraespecíficos, ao longo de dois perfis com distintos níveis de atividades antrópicas na Baía de Paranaguá, no litoral do Paraná (48° 25'W, 25° 30'S).

Os estuários estão entre os ecossistemas costeiros ecologicamente mais sensíveis e economicamente mais importantes. As atividades humanas têm resultado em alterações nestes ambientes expressas por mudanças de diversas variáveis quantitativas e qualitativas das comunidades e habitats (1). As comunidades bênticas tem sido amplamente utilizadas em programas de monitoramento ambiental (2,3) por refletirem mudanças nas condições ambientais em longo prazo (4), por registrarem rapidamente mudanças espaciais e temporais e por indicarem uma eventual recuperação ou degradação dos habitats.

Material e Métodos

Oito pontos foram amostrados bimestralmente, de agosto de 2003 a junho de 2004: quatro posicionados ao longo do perfil presumidamente Poluído por atividades portuárias e despejos urbanos (P), ao longo da Baía de Paranaguá propriamente dita, e quatro ao longo de um perfil considerado Controle (C), na Baía de Laranjeiras (Fig. 1). A estrutura das comunidades bênticas foi descrita pelo número de indivíduos (N), número de espécies (S) e diversidade de Shannon-Wiener (H'). Os padrões de variação da macrofauna foram avaliados utilizando análises de Agrupamento (Cluster), proximidade (n-MDS), Porcentagem de similaridade (SIMPER), Índice de Dispersão Multivariada (IMD) e BIO-ENV, seguindo os protocolos recomendados por Clark e Warwick (5).

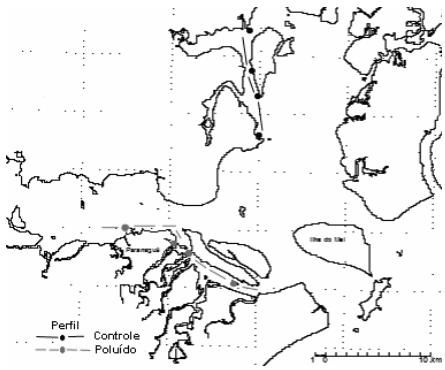


Figura 1. Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, perfil poluído (P) e perfil controle (C).

Amostras sedimentológicas foram tomadas em cada ponto. Foram igualmente analisados a salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e razão nitrogênio-fósforo (N / P) da água de fundo.

Resultados e Discussão

Não foi observada diferença significativa na composição sedimentológica entre os dois perfis. Os sedimentos, tanto no perfil controle como no poluído, compuseram-se de areia e areia síltica.

A análise de agrupamentos (Fig. 2) evidenciou dois grupos: o primeiro composto por quase todos os pontos do perfil Poluído e o segundo por pontos do perfil Controle e do Poluído. Pontos referentes aos meses de Abril e Junho do perfil Controle se mantiveram isolados. Uma situação semelhante foi observada na análise de proximidade (Fig.2), com a formação de dois grandes grupos, arranjados de maneira semelhante à análise de agrupamentos. Essa separação foi suportada pela ANOSIM (R=0,36 e p=0,1%), demonstrando a existência de uma diferença significativa entre os ambientes estudados. Foram obtidos 5830 indivíduos distribuídos em 22 *taxa*, e de acordo com a análise SIMPER, aqueles que mais contribuíram para a caracterização dos perfis foram Polychaeta (24,7%), Gastropoda (23,49%), Bivalvia

(21,21%) e Oligochaeta (11,56%). Os Polychaeta foram importantes para a caracterização do ambiente em ambos os perfis, representando 44,9% do total da fauna no perfil Controle e 42,8% no perfil Poluído. Os Gastropoda e Bivalvia foram igualmente representativos, embora os primeiros tenham sido dominantes no perfil Controle (38,5% do total), enquanto os segundos, no perfil Poluído (23,8% do total).

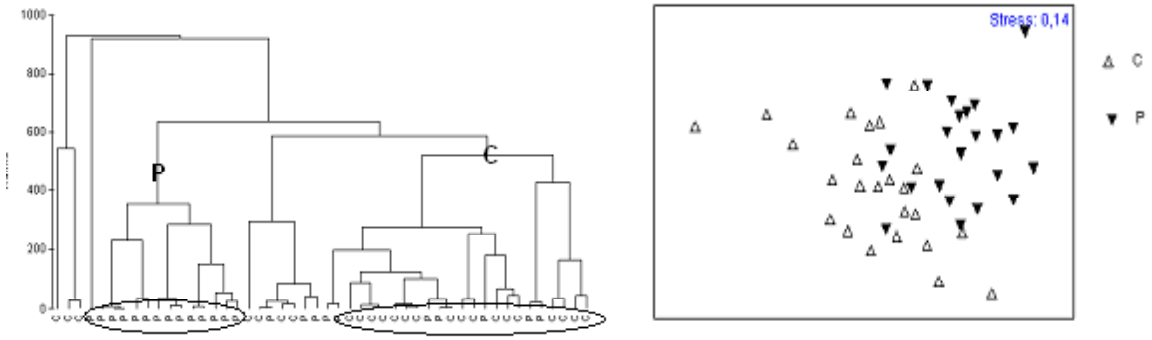


Figura 2. Comparação dos perfis controle (C) e poluído (P), (a) pela análise de agrupamentos e (b) pela análise de proximidade (n-MDS).

O IMD mede o grau de dispersão entre as réplicas de cada grupo e considera que a variabilidade entre as amostras coletadas em áreas impactadas é maior do que a variabilidade entre as amostras da área controle. Assim, no caso dos grupos de réplicas (área Controle – C e de uma área Poluída – P), teríamos como resultado da análise o fator de dispersão para cada grupo, com valores maiores indicando maior dispersão entre as réplicas, e a comparação pareada entre os dois grupos (IMD), que varia de –1 a + 1. (5). Considerando todo o período amostral, o IMD para C,P foi de 0,089, com os dois perfis apresentando uma alta dispersão (Controle = 1,044 e Poluído = 0,956). Da mesma forma, numa avaliação bimestral, a dispersão foi maior no perfil Controle, com exceção do mês de abril, embora estas diferenças não tenham sido significativas. O menor valor para a comparação entre C x P é igual a -0,356 no mês de Abril e o maior em Outubro com IMD = 0,412. A aparente separação dos pontos, nos meses de agosto, outubro e junho não foi confirmada pela ANOSIM, sendo o valor da estatística R sempre menor que 0,5.

Os valores de abundância média dos organismos (com exceção de Gastropoda) e dos demais índices ecológicos foram consistentemente maiores no perfil Poluído (Fig. 3).

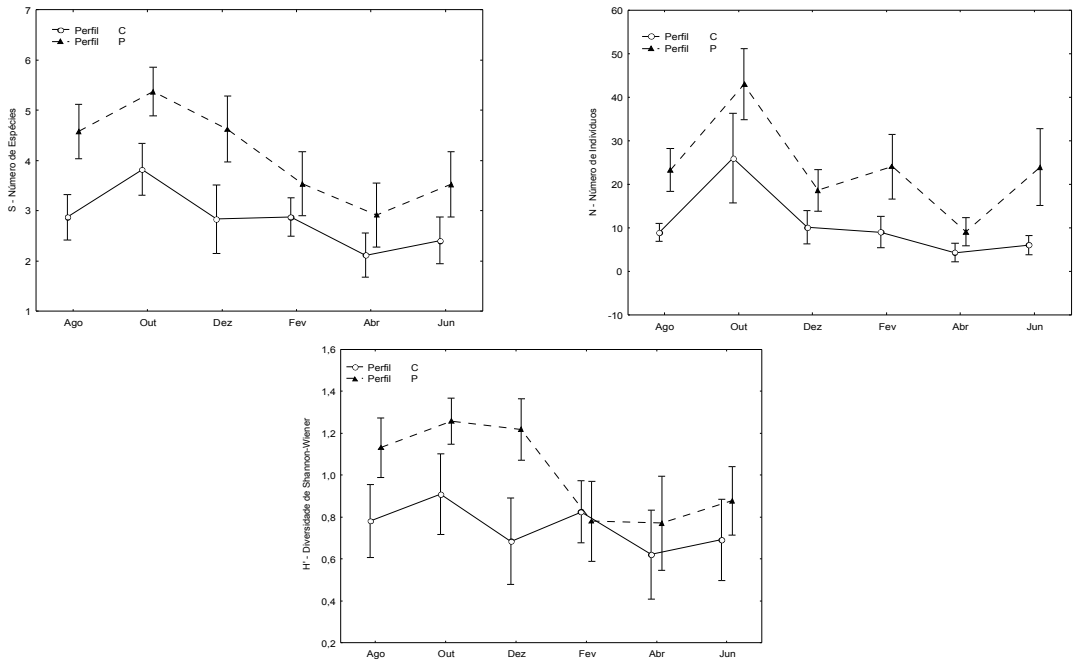


Figura 3. Análise univariada da variabilidade temporal a) número de espécies (S), b) número total de Indivíduos (N), c) diversidade de Shannon-Wiener nos perfis Controle e Poluído, com intervalo de confiança de 95%.

Os Polychaeta foram mais abundantes em fevereiro e os Oligochaeta em dezembro. Os Gastropoda foram igualmente abundantes entre os perfis, com exceção de agosto e dezembro, quando houve maior

2

quantidade de organismos no perfil Controle em outubro e valores mínimos para o perfil Poluído no mês de agosto. Os Bivalvia, assim como Gastropoda, apresentaram valores similares de abundância durante todo o período amostrado em ambos os perfis, com valores máximos em outubro e junho no perfil Poluído.

Inúmeros estudos (1,6,7,8,10) encontraram correlações significativas entre concentrações de metais pesados, hidrocarbonetos e pesticidas e parâmetros relacionados com a comunidade bêntica. Dauer *et al*. (7) previram que comunidades aquáticas de áreas costeiras com agricultura e desenvolvimento urbano elevados seriam caracterizadas por baixa riqueza de espécies, baixa complexidade trófica, teia alimentar alterada, composição da comunidade alterada e reduzida diversidade de habitats. Por outro lado, áreas controle não impactadas seriam caracterizadas por maior estabilidade ecológica e heterogeneidade ambiental, definidas pela presença de inúmeras espécies com baixa dominância. Je *et al.* (8) encontraram maiores valores no número de espécies e diversidade de Shannon-Wiener (H') para a sua área controle, assim como Marques *et al*. (9) encontraram uma tendência a valores altos nas áreas presumidamente controle.

A análise BIO-ENV não mostrou correlação entre os parâmetros abióticos e as variáveis biológicas analisadas. Dauer *et al*. (7) registraram correlação negativa entre a comunidade bêntica e baixos valores de OD e, excluindo OD da análise, também encontraram influência de todas as medidas de contaminantes e da eutrofização sobre a fauna bêntica. Por outro lado, Morrissey *et al* (10) afirmam que as relações entre a comunidade macrofaunal e as variáveis ambientais nos estuários podem mudar ao longo do tempo.

Conclusões

Os resultados indicam que a abundância da macrofauna bêntica difere significativamente entre os perfis analisados, sugerindo que a cidade de Paranaguá e seu porto causam de fato um considerável impacto na estrutura das associações bênticas sublitorais das áreas estuarinas adjacentes. Contudo, a resolução taxonômica adotada, muito inclusiva e restrita aos grandes *taxa*, assim como a ausência de informações factuais sobre as concentrações de metais pesados, hidrocarbonetos e pesticidas no sedimento dos dois perfis limitam parcialmente as inferências biológicas que poderiam ser derivadas deste tipo de monitoramento.

Referências Bibliográficas

[1] **Belan, T.A**. 2003. Benthos abundance pattern and species composition in conditions of pollution in Amursky Bay (the Peter the great bay, the Sea of Japan). Marine Pollution Bulletin 46: 1111-1119.

[2] **Warwick, R.M.** 1993. Environmental impact studies on marine communities: Pragmatical considerations. Australian Journal of Ecology 18: 63–80.

[3] **Jan, R.Q. ; Dai, C.F. ; Chang, K.H.** 1994. Monitoring of hard substrate communities. *In*: Kramer, K.J.M. (Ed.), Biomonitoring of Coastal Waters and Estuaries. CRC Press, Boca Raton, 285–310.

[4] **Bilyard, G.R.** 1987. The value of benthic infauna in marine pollution monitoring studies. Marine Pollution Bulletin 18 (11): 581–585.

[5]**Clarke, K.R. ; Warwick, R.M.** 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Natural Environment Research Council, 144p.

[6] **Blanchard, A.L. ; Feder, H.M. ; Shaw, D.G.** 2003. Variations in benthic fauna underneath an effluent mixing zone at a marine oil terminal in Port Valdez, Alaska. Marine Pollution Bulletin 46 (12): 1583-1589.

[7] **Dauer, D.M. ; Ranasinghe, J.A. ; Weisberg, S.B.** 2000. Relationships between benthic community condition, water quality, sediment quality, nutrient loads, and land use patterns in Chesapeake Bay. Estuaries 23: 80-96.

[8] **Je, J-G. ; Belan, T. ; Levings, C. ; Koo, B.J.** 2003. Changes in benthic communities along a presumed pollution gradient Vancouver Harbour. Marine Environmental Research 57: 121-135.

[9] **Marques, J.C. ; Maranhão, P. ; Pardal, M.A.** 1993. Human impacts assessment on the subtidal macrobenthic community structure in the Mondego Estuary (Western Portugal). Estuarine, Coastal and Shelf Science 37: 403-419.

[10]**Morrisey, D.J. ; Turner, S.J. ; Mills, G.N. ; Williamson, R.B. ; Wise, B.E.** 2003. Factors affecting the distribution of benthic macrofauna in estuaries contaminated by urban runoff. Marine Environmental Research 55: 113-136.

INVESTIGAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE RADIAÇÃO DE ONDA LONGA E OS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS DE SUPERFÍCIE.

BOMVENTI[1], T.N.; WAINER,I.

[1]*Instituto Oceanográfico da USP – Praça do Oceanográfico, 191 CEP 05508-900, Butantã, São Paulo – SP, Brasil – LabMet.*
tiago@io.usp.br

Palavras-chave: interação oceano-atmosfera, olr, tsm, precipitação.

Introdução

O clima do planeta Terra é regulado por uma série de mecanismos acoplados, que interagem entre si de maneira complexa mantendo a estabilidade da temperatura. Esse equilíbrio consiste em um balanço energético onde a energia incidente de onda curta proveniente do Sol é absorvida e reemitida como radiação de onda longa (OLR) pela Terra.

Entre esse balanço energético, a convecção profunda (processo de ascenção vertical de uma massa de ar aquecida pela superfície) se destaca como um importante processo de extração de calor dos oceanos.

Para regiões tropicais, baixos valores do OLR, registrados por satélite no topo da atmosfera terrestre, são utilizados para localizar atividades de convecção profunda, caracterizadas por nuvens altas, que irradiam energia em uma faixa de menor temperatura em contraste com as superfícies em menor altitude (nível do mar), que irradiam energia em uma faixa de maior temperatura.

Regiões de elevada temperatura da superfície do mar (TSM) estão relacionadas a regiões de atividade convectiva e conseqüentemente, áreas sujeitas a grandes índices de precipitação. A convecção tropical, geralmente corresponde a regiões de OLR abaixo de 240 W/m2 (1)

O oceano Atlântico tropical, entre 20ºN e 20ºS, possui a região de maior precipitação coincidindo com a ZCIT, a 5ºN, com uma média superior a 200 cm por ano. A TSM média é superior a 27ºC

Objetivo

O objetivo deste estudo é procurar verificar a estrutura espacial e temporal da correlação entre TSM, OLR e precipitação para a região do Atlântico tropical.

Materiais e Métodos

Os dados de TSM são provenientes de re-análise (mistura dados de navios, bóias e satélite) (2). Os dados de OLR foram obtidos do Centro de Predição Climática (CPC) da NOAA e os dados de precipitação provém do CPC Merged Analisys of Precipitation incluindo valores da Re-análise do NCEP/NCAR.

Para esse estudo, os dados de TSM, OLR e precipitação foram interpolados, onde todos possuem a mesma grade espacial, de 88.75ºN até 88.75ºS e 1.23ºE até 358.75ºE, em uma grade de 2.5º lat e lon, possuem também a mesma grade temporal, indo de janeiro de 1979 até agosto de 2003.

Foram gerados gráficos de TSM, OLR e precipitação para a região do Atlântico tropical, utilizando a média dos meses de janeiro, abril, julho e outubro. Através do cálculo de correlação entre duas variáveis, foram feitas superfícies de correlação entre TSM e OLR, OLR e precipitação e TSM e precipitação, para tentar localizar no globo, os pontos de maior valor.

A partir do mapa de correlações foram escolhidos quatro pontos dentro da região de estudo com diferentes índices de correlação. Nesses pontos, foram feitos gráficos das séries temporais e subtraiu-se o ciclo climatológico para se obter as anomalias dos três parâmetros. Também foi feito um gráfico de dispersão, que relaciona TSM, OLR e precipitação.

Resultados

A distribuição de TSM, na região do Atlântico tropical, apresenta uma variação na estrutura norte-sul, muito mais pronunciada do que a estrutura leste-oeste (3), com a *piscina de água quente* do Atlântico se deslocando para o hemisfério norte entre os meses de julho e outubro e para o hemisfério sul entre janeiro e abril.

O mesmo padrão de deslocamento se repete na distribuição da OLR, o qual se assemelha a distribuição de precipitação.

A partir do mapa de correlação entre OLR e TSM (Fig. 1), foram escolhidos quatro pontos com diferentes índices de correlação. O primeiro ponto (Fig. 2-i) possui correlação de -0.81, considerada bastante alta. Isso confirma que TSM e OLR estão praticamente em oposição de fase nesse local. Ainda pode ser notado pelo gráfico de dispersão, a partir de 26ºC uma queda na OLR de 270 W/m2 para 230 W/m2 em aproximadamente 29ºC, com valor mínimo de 220 W/m2.

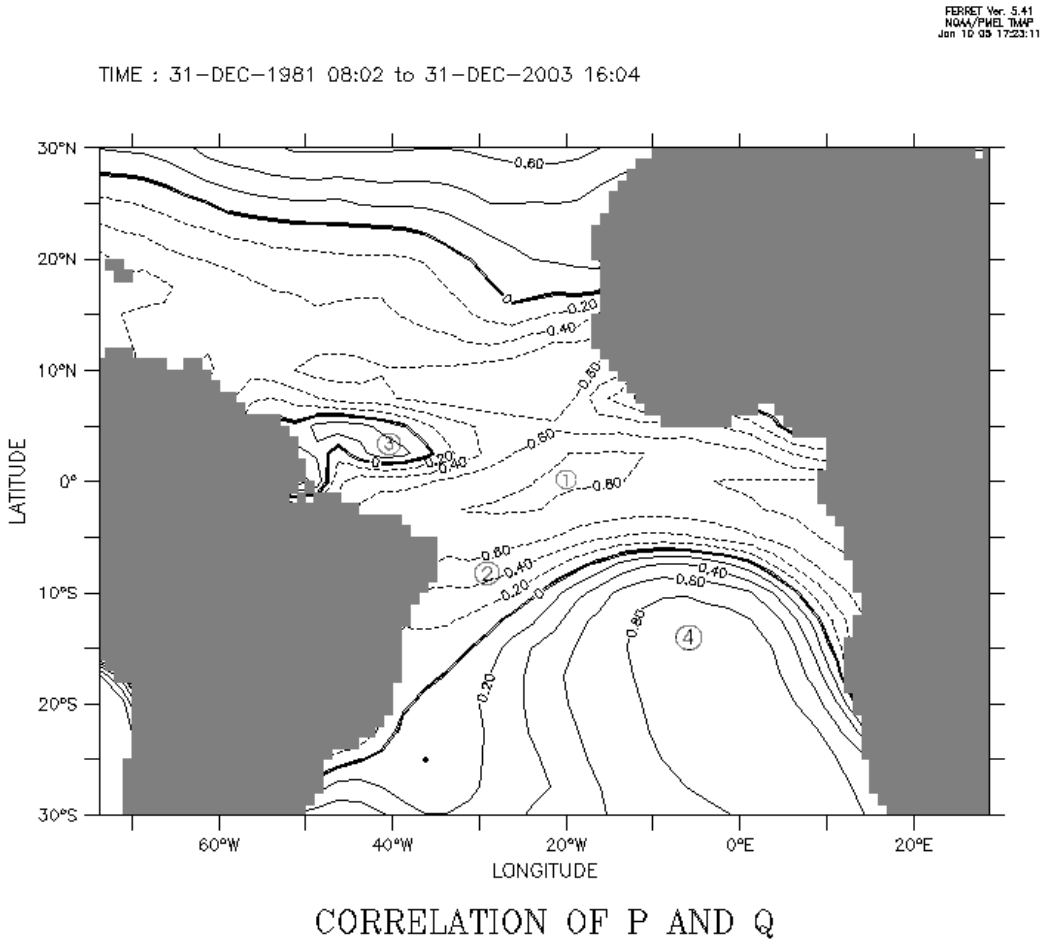


Figura 1:Superfície indicando a correlação entre OLR e TSM no Atlântico tropical e a localização dos pontos estudados.

A atividade de convecção profunda se inicia com OLR < 240 W/m2 (1). Isso condiz com o gráfico de dispersão desse ponto, onde pode se observar que a partir de 240 W/m2, a precipitação aumenta com a queda da OLR.

Os dois pontos seguintes possuem correlações não tão significativas.

O segundo ponto (Fig. 2-ii) possui correlação de -0.53, pelo gráfico de dispersão, o que se vê é uma nuvem de pontos, cuja TSM varia de 25 a 29ºC e a OLR, com exceção de alguns poucos pontos, não decai para menos de 240 W/m2, o que indica a ausência de atividade de convecção profunda.

O terceiro ponto (Fig. 2-iii), com correlação positiva de 0.25 possui uma faixa estreita de variação de temperatura, de 27 a 29ºC, para uma grande variação de OLR, de 280 a 210 W/m2. Esse ponto é particularmente interessante porque a região é coincidente com a ZCIT e também com a Contra-Corrente Norte Equatorial. Apresenta uma grande quantidade de chuva, mas possui baixos níveis de correlação.

O quarto ponto (Fig. 2-iv) tem uma alta correlação positiva, +0.90. O diagrama de dispersão mostra claramente uma relação linear positiva entre TSM e OLR. Com a TSM variando de 20 a 26ºC, nessa faixa de temperatura não há convecção profunda (4).

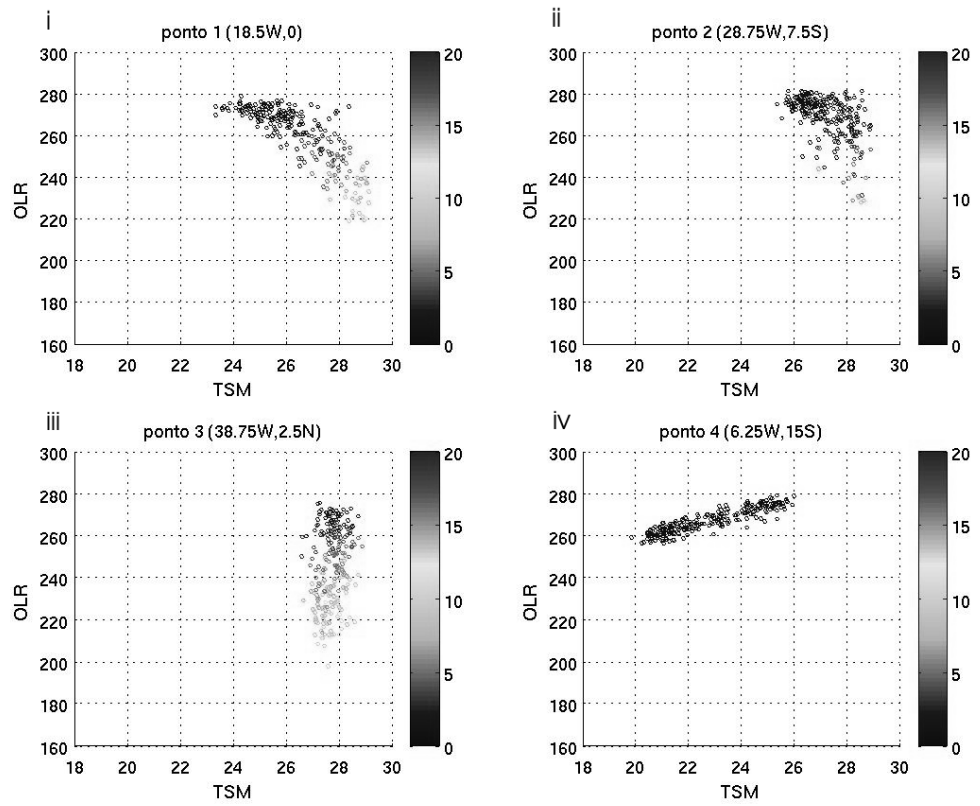


Figura 2:Gráfico de dispersão entre OLR e TSM relacionado a quantidade de chuva. i)para o ponto 1, ii)para o ponto 2, iii)para o ponto 3 e iv)para o ponto 4.

Discussão

Foi mostrado através de dados observacionais que a TSM esta associada a regiões de grande atividade convectiva geralmente acima de 26ºC, porém existem regiões específicas em que isso não é válido. Nota-se também que o espalhamento dos pontos entre TSM X OLR difere bastante conforme sua localização, mudando de uma correlação de -0.81 no ponto um, para +0.90 no ponto quatro.

Referências

[1]**Lau, K.-M.; Wu H.-T.; and S. Bony** 1997. The role of large-scale atmospheric circulation in the relationship between tropical convection and sea surface temperature, J. Climate, 10, 318-392.

[2]**Reynolds, R.W.; Rayner N.A.; Smith, T.M.; Stokes, D.C.; e Wang, W.** 2002. An Improved In Situ and Satellite SST Analysis for Climate. *J. Climate*, 15, 1609-1625.

[3]**Nobre, P.** Variabilidade inter anual do Atlântico tropical e sua influencia no clima da América do Sul.

[4]**Zhang, C.** 1993. Large-scale variability of atmospheric deep convection in relation to sea surface temperature in the tropics. J. Climate, 6, 1898-1913.

CRESCIMENTO DO CORAL *MUSSISMILIA BRAZILIENSIS* (Verrill, 1968) NA REGIÃO DE ABROLHOS, EXTREMO SUL DA BAHIA, BRASIL

Marília D. M. Oliveira, Ruy K. P. Kikuchi, Zelinda M. A. N. Leão, Luiz Alexandre M. Santos

Universidade Federal da Bahia, CPGG/IGEO, Rua Caetano Moura 123, Federação, 40210-340 Salvador-Bahia, Brasil mariliad@ufba.br; kikuchi@ufba.br; zelinda@ufba.br

INTRODUÇÃO

Vários são os fatores que vêm contribuindo para a degradação dos recifes em todo o mundo. Entretanto, ameaças locais antropogênicas são as causas mais sérias e duradouras da devastação dos recifes de corais.

A revisão realizada por Leão e Kikuchi (2005, *no prelo*) aponta as principais ameaças antropogênicas à fauna coralina brasileira da costa do estado da Bahia, as quais podem estar intimamente ligadas à alta densidade populacional, somada às atividades humanas e ao desenvolvimento desordenado na zona costeira. Entre estas ameaças destaca-se o aumento da taxa de sedimentação.

Sedimento em áreas de recifes de corais podem afetar negativamente a ecologia, a fisiologia, o crescimento e a composição das comunidades recifais (Dodge *et al*. 1974, Rogers 1990, Edinger *et al*. 2000 e Dutra *et al*. 2004).

Fatores ambientais que influenciam o crescimento dos corais podem ser avaliados pelos padrões de bandas anuais impressos no seu esqueleto calcário. Através da medida da extensão linear dessas bandas, bem como da sua densidade, podemos inferir os possíveis impactos no ecossistema recifal diante das mudanças climáticas globais e das alterações ambientais antropogênicas. Dentro deste contexto, o objetivo do trabalho é verificar se as alterações ambientais da zona costeira do extremo sul da Bahia estão afetendo o crescimento dos corais construtores dos recifes de Abrolhos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados testemunhos de três colônias do coral escleractínio *Mussismilia braziliensis*, em duas áreas de recifes da região de Abrolhos: uma no Parcel dos Abrolhos localizado a cerca de 80 km da costa e outra no Recife de Pedra de Leste distante cerca de 12 km da linha de costa. Em cada testemunho foram feitos cortes longitudinais de 1cm de espessura. De cada corte foi obtida uma imagem de raios-X onde foi medida a extensão linear de cada banda de crescimento anual.

Cada conjunto de espessuras das bandas de crescimento (banda clara e banda escura) constitui uma série temporal, que foi normalizada obtendo-se a média aritmética da série e dividindo-se cada valor anual pela respectiva média. Desse modo, obteve-se valores adimensionais anuais, correspondentes a variações em função do valor médio de cada série. Os dados foram diagramados em gráficos que ilustram as variações anuais dos parâmetros levados em consideração.

Testemunhos do sedimento do fundo marinho, medindo 50 cm de comprimento, foram retirados nas mesmas áreas onde se obteve os testemunhos de corais. Em cada testemunho do sedimento foram feitos cortes transversais de 1 cm de espessura, ao longo de todo o testemunho. De cada corte foi medida a concentração de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) por titulação. Ao final estimou-se a concentração média de $CaCO_3$ no testemunho.

Os dados da taxa de acumulação do sedimento perirrecifal foram obtidos da literatura, em Dutra *et al*. (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A concentração de $CaCO_3$ nos testemunhos de sedimento é menor no recife de Pedra de Leste e a acumulação do sedimento perirrecifal é quase duas vezes maior do que no Parcel dos Abrolhos (Tabela 1), refletindo condições menos favoráveis para o crescimento de corais no recife de Pedra de Leste. Entretanto, os valores obtidos a partir da avaliação dos raios-x mostram que nos últimos 25 anos, a taxa de extensão linear do coral *M. braziliensis* foi maior no recife de Pedra de Leste (Tabela 1).

Nossos resultados estão de acordo com as observações feitas por Carricart-Ganivet e Merino (2001) e Cruz-Piñon *et al*. (2003) que quando os corais estão expostos a condições ambientais adversas (altas taxas de sedimentação e eutrofização) respondem com a mesma ou maior taxa de extensão esqueletal, embora tenham uma taxa de calcificação menor. Esta elasticidade na modulação do crescimento esqueletal (*stretching modulation of skeletal growth*), sugerida por Carricart-Ganivet e Merino (2001), pode ser uma estratégia adaptativa dos corais em ocupar o espaço mais rapidamente, sacrificando a sua densidade esqueletal (Lough e Barnes, 1992, Carricart-Ganivet 2004). Entretanto, esqueletos menos densos estão mais sujeitos ao quebramento e a erosão.

O sedimento do testemunho do Parcel dos Abrolhos é constituído, predominantemente, de $CaCO_3$ (Tabela 1), concordando com o sedimento perirrecifal de acordo com Dutra *et al*. (2004), o que significa existir ali pouca influência continental. A taxa de acumulação de sedimento apresenta pouca variação ao longo do ano, de 8,64 ± 1,18 mg.cm $^{-2}$.dia $^{-1}$ em março a 9,23 ± 0,78 mg.cm $^{-2}$.dia $^{-1}$ em outubro (Dutra *et al*. 2004). Assim, a sedimentação não é um parâmetro que module significativamente a taxa de extensão linear do coral *M. braziliensis* no Parcel dos Abrolhos.

A variação na extensão linear dos corais do Parcel dos Abrolhos tem um comportamento bastante similar à variação da temperatura da água do mar registrada na Ilha de Santa Bárbara em intervalo de tempo decenal, enquanto que nos corais do Recife de Pedra de Leste, mais próximo da costa, o comportamento da extensão anual não se conforma com a variação da temperatura (Kikuchi *et al*. 2004).

Dados da densidade e calcificação do coral *M. braziliensis* serão obtidos no decorrer deste trabalho.

Tabela 1: Valores médios da taxa de acumulação de sedimento (outubro 2001-março 2002), concentração de $CaCO_3$ no sedimento dos testemunhos e taxa de extensão linear do coral *Mussismilia braziliensis* (média dos últimos 25 anos) dos recifes de Pedra de Leste e Parcel dos Abrolhos.

Recifes	Extensão linear (cm/ano)	Taxa de acumulação do sedimento perirrecifal (mg.cm $^{-2}$.dia $^{-1}$)	Concentração de $CaCO_3$ no sedimento dos testemunhos %
Parcel dos Abrolhos	0,72 ± 0,10	8,94 ± 0,42	93,51 ± 2,18
Pedra de Leste	0,85 ± 0,18	15,66 ± 6,22	73,43 ± 1,27
Fonte	Este estudo	Dutra *et al*. 2004	Este estudo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento linear de colônias de *Mussismilia braziliensis* é distinto nos dois recifes avaliados e verificou-se uma relação positiva entre a taxa de extensão esqueletal e a taxa de sedimentação.

O aumento da taxa de extensão que ocorre concomitantemente ao aumento da sedimentação pode estar acompanhado de uma redução na calcificação dos corais, fragilizando seu esqueleto, hipótese que será testada brevemente.

Neste caso, as alterações ambientais provocadas na zona costeira nos últimos 100 anos que tenham produzido aumento na taxa de sedimentação nos recifes mais próximos da costa teriam impactado negativamente o ecossistema recifal na região de Abrolhos.

São necessários cuidados especiais com os processos que produzem sedimento na zona costeira. Um programa de gestão integrada da costa brasileira é importante para reduzir a produção de sedimento que está sendo carreado para o mar e provocando impacto nos ecossistemas marinhos rasos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio logístico disponibilizado pela administração do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos durante os trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carricart-Ganivet, J.P.2004. Sea surface temperature and the grwth of the West Atlantic reef-building coral *Montastrea annularis*. J.Exp.Mar. Biol. Ecol., 302: 249-260.

Carricart-Ganivet, J.P., Merino M. 2001. Growth responses of the reef-building coral *Montastrea annularis* along gradient of continental influence in the southern Gulf of Mexico. Bull. Marine Science, 68:133-146.

Cruz-Piñon, G., Carricart-Ganivet, J.P., Espinoza-Avalol, J. 2003. Monthly skeletal extension rates of the hermatipic corals *Montastrea annularis* and *Montastrea faveolata*: biological and environmental controls. Marine Biology, 143:491-500.

Dodge R.E., Aller R.C., Thompson J. 1974. Coral growth related to ressuspension of bottom sediments. Nature, 247: 574-577.

Dutra, L.X.C., Kikuchi, R.K.P., Leão, Z.M.N. 2004. Effects of sediment accumulation on reefs corals from Abrolhos, Bahia, Brazil. J. Coastal Res. SI 39.

Edinger, E.N., Limmon G.V., Jompa, J., Widjatmoko, W., Heikkoop, J.M., Risk, M.J. 2000. Normal coral growth rates on dying reefs: are coral growth good indicators of reef health? Mar. Poll. Bull. 40:404-425.

Kikuchi R.K.P., Leão Z.M.A.N., Machado A.J., Santos F.A.R., Argollo R.M., Nascimento H.A., Oliveira P.P., Dutra L.X.C., Neto A.M., Oliveira M.D.M. 2004. Human Impacts and Global Changes on Western South Atlantic Coral Reefs: the case of Abrolhos reefs. In: ISRS, 10th International Coral Reef Symposium, Okinawa, Proceedings, Abstracts: 89.

Leão, Z.M.N., Kikuchi, R.K.P. (2005). A relic coral fauna threatened by global change and human activities, Eastern Brazil. Marine Pollution Bulletin (no prelo).

Lough, J.M., Barnes, D.J. 1992. Comparisions of skeletal density variations in Porites from the central Great Barrier Reef. J.Exp.Mar. Biol. Ecol., 155: 1-25.

Rogers C.S. 1990. Responses of coral reefs and reef organisms to sedimentation. Marine Ecology Progress Series, 62: 185-202.

CARACTERIZAÇÃO E VITALIDADE DOS RECIFES DE TINHARÉ-BOIPEBA-CAMAMU, BAHIA

Ruy K. P. Kikuchi, Zelinda M. A. N. Leão, Marília D. M. Oliveira

Universidade Federal da Bahia, CPGG / IGEO. Rua Caetano Moura 123, Federação, Salvador, 40210-340, Bahia, Brasil. kikuchi@ufba.br, zelinda@ufba.br, mariliad@ufba.br

INTRODUÇÃO

As principais e mais ricas estruturas recifais do Brasil encontram-se na costa do Estado da Bahia, distribuídas em quatro regiões principais: Litoral Norte do Estado, Baía de Todos os Santos, o Baixo Sul (Tinharé/Boipeba/Camamu) e Extremo Sul do estado. A grande importância dos recifes de corais para um grande contingente populacional, requer o desenvolvimento de um programa de monitoramento contínuo dos recifes e, em especial, daqueles mais próximos da costa, que estão sujeitos a impactos gerados por modificações na região costeira.

Com o início das atividades de petróleo na Bacia de Camamu-Almada realizou-se um grande esforço no conhecimento do ecossistema recifal na área em questão, suplantada apenas pela densidade de pesquisa em Abrolhos. Este trabalho apresenta a descrição dos recifes e da comunidade de corais que os coloniza.

MATERIAL E MÉTODOS

Na aquisição de dados, visando determinar a vitalidade do ecossistema recifal da área de estudo, foram aplicadas duas técnicas: a primeira, proposta no protocolo AGRRA (Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment) e a segunda, a técnica do vídeo-transécto. Foram realizadas 18 estações em recifes costeiros adjacentes à costa e 9 estações em bancos submersos afastados da costa, entre abril de 2002 e janeiro de 2004.

O protocolo AGRRA foi aplicado segundo a descrição de GINSBURG *et al*. (1998). A aquisição dos video-transéctos foi feita segundo o procedimento descrito em DUTRA & KIKUCHI (2003). A identificação dos organismos e dos tipos de substrato que compõem a superfície do recife, no vídeo, é feita através da interpretação das imagens congeladas em quadros sucessivos ao longo de todo o transécto. Em cada quadro são gerados 20 pontos aleatórios e o objeto sob os pontos é identificado. O percentual de pontos de cada motivo resulta no parcelamento da superfície do recife. Esta identificação e quantificação é realizada no programa VITRA (*Video Transct Analyser*, http://vitra.codigolivre.org.br/) desenvolvido na UFBA. Em cada transécto de 20 m, dos recifes estudados, foram adquiridos cerca de 100 quadros, com identificação de organismos em aproximadamente 2.000 pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na costa das ilhas de Tinharé-Boipeba até a ponta de Itacaré foram identificados as seguintes estruturas recifais: i) recifes costeiros adjacentes à costa, franjantes e parcialmente contínuos, bordejando as ilhas de Tinharé-Boipeba e a pequena ilha de Quiepe, e bancos recifais rasos, isolados, vistos principalmente na região entre Taipus e Maraú e, ii) diversos tipos de bancos afastados da costa, em profundidades inferiores a 25 m ao longo de toda a região.

O número médio de espécies e a área dos recifes coberta por corais vivos são maiores nos 10 primeiros metros, reduzindo-se acentuadamente a partir desta profundidade (Tabela 1). Nos recifes costeiros, existe

uma tendência de redução na área coberta por corais vivos, de norte para sul, nas estações investigadas, de Morro de São Paulo até Saquaíra. Contudo, entre o sul da ilha de Tinharé e a ilha de Boipeba estão os recifes onde se encontra o maior número de espécies de corais (Figura 1).

Se considerados os recifes investigados entre 3 e 5 metros de profundidade, aqueles localizados na ilha de Boipeba apresentam menor área de corais vivos (cerca de 3,5%). Em Garapuá (Tinharé) e nos recifes de Malhadas de Terra encontram-se os maiores percentuais de cobertura por corais vivos (acima de 5%). A cobertura de macroalgas, ao contrário dos corais, é maior nas estações da ilha de Boipeba, se comparadas com as estações em Garapuá e em Malhadas de Terra (acima de 30% em Boipeba, e abaixo de 10% nas demais). A existência de maior quantidade de desembocaduras de cursos de água e canais de marés pode ser a causa destas características, uma vez que podem ser vetores de nutrientes, favorecendo o crescimento das macroalgas. Além disso, estes cursos d'água podem provocar elevação periódica da turbidez da água desta região, em comparação com as estações da ilha de Tinharé e nos recifes do Pratigi, que estão mais distantes da costa.

Tabela 1. Média dos dados dos parâmetros indicativos de vitalidade dos recifes em diferentes profundidades. *Parâmetro não medido pela técnica do vídeo-transecto.

Parâmetros avaliados	Recifes aflorantes 0m	Recifes rasos -5m	Recifes rasos -10m	Recifes profundos -15m	Recifes profundos -20m
N° corais >10cm/m^2	*	1,5	1,0	0,5	0,5
% Cobertura coral vivo	5,0 ± 1,0	3,5 ± 1,5	5,5 ± 2,0	0,4 ± 0,5	0,5 ± 0,5
% Mortalidade antiga	15,5 ± 0,5	14,0 ± 13,5	25,0 ± 23,5	8,5 ± 6,0	10,5 ± 7,0
% Mortalidade recente	7,0 ± 0,5	6,5 ± 0,5	6,5 ± 2,5	11,5 ± 3,0	10,0 ± 0
N° colônias c/ mortalidade	31	22	25	50	53

O percentual de colônias com mortalidade antiga representa um somatório de eventos que impactaram os corais e provocaram mortalidade parcial nessas colônias. A presença de um indicador elevado nos recifes de cerca de –10 m de profundidade indica que nesta profundidade ocorreu nos últimos anos um maior acúmulo de impactos de origem diversa. A baixa freqüência de mortalidade recente, contudo, sugere que atualmente os impactos diversos têm sido mínimos. Os valores obtidos nestes recifes assemelham-se aos encontrados nos recifes de Abrolhos (Parcel dos Abrolhos, KIKUCHI *et al*. 2003), que podem ser tomados como parâmetro de recifes com impacto reduzido.

Os dados aqui apresentados são importantes como um diagnóstico a partir do qual um monitoramento contínuo deve ser desenvolvido em função das principais ameaças a que potencialmente podem estar sujeitos estes recifes.

CONCLUSÕES

O número de espécies e a porcentagem de cobertura de corais vivos são maiores nos recifes com profundidades inferiores a 10 metros. Os recifes de Boipeba apresentam um maior número de espécies de corais, embora o percentual de cobertura viva de corais seja menor que nas demais estações.

As ações de gestão ambiental devem levar em conta estas peculiaridades, considerando que os recifes nas proximidades da ilha de Boipeba parecem apresentar maior vulnerabilidade em função da presença de cursos d'água que podem estar influenciando o ecossistema recifal. O seu monitoramento contínuo e investigações sobre sua história geológica merecem prioridade.

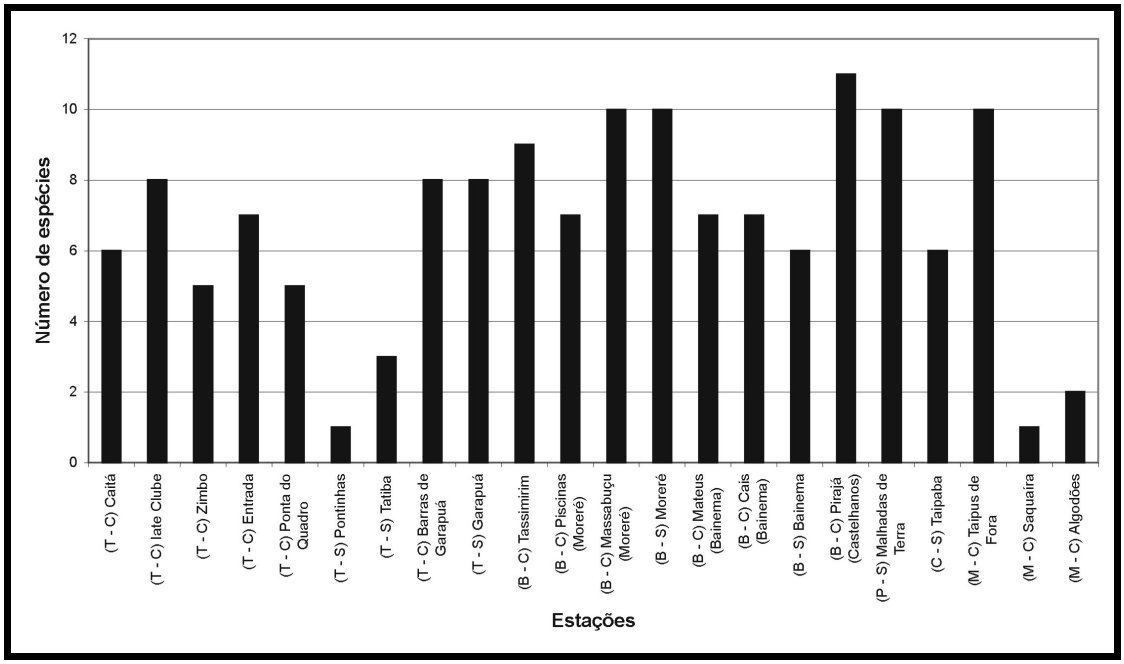


Figura 1: Gráfico apresentando número de espécies de corais nos recifes costeiros adjacentes à costa. As sete primeiras estações da esquerda localizam-se na ilha de Boipeba. Malhadas e Taipaba são bancos recifais rasos na área da Baía de Camamu e do Pratigi, e as últimas 3 estações (direita) localizam-se na Península de Maraú.

CRÉDITOS

Este trabalho resulta de levantamentos para o Relatório de Controle Ambiental de Exploração do Bloco BM-CAL-4, financiados pela El Paso Óleo e Gás Ltda., e executados pela ENSR International Brasil Ltda. O projeto do RCA foi coordenado por Geol. MC. Eduardo L. Freitas (El Paso), Eng. Elisabete Costa (à época ENSR, atualmente Kriteria) e Biol. MC. Décio Maia (à época ENSR, atualmente Kriteria). Os trabalhos de campo foram parcialmente executados por Biol. MC. Leo X. C. Dutra, Oc. MC. Saulo Spanó e Rafael M. Silva (NAUI).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUTRA, L.X.C., KIKUCHI, R.K.P., 2003. Método do vídeo transécto para diagnóstico de recifes de corais na Baía de Todos os Santos, Bahia. In: Editora da Universidade Federal do Ceará, VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, Proceedings, 1: 341-343.

GINSBURG R.N., KRAMER P.A., LANG J.C., SALE P., STENECK R.S. 1998. Atlantic and Gulf Reef Assessment (AGRRA) – http://www.agrra.org Última revisão: 07 novembro 2003.

KIKUCHI R.K.P., LEÃO Z.M.A.N., TESTA V., DUTRA L.X.C., Spanó S. 2003. Rapid assessment of the Abrolhos reefs, eastern Brazil (Part 1: stony corals and algae). *Atoll Research Bulletin*, 496: 172-187.

MACROALGAS BENTÔNICAS ASSOCIADAS A BANCOS DE RODOLITOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DA PARAÍBA

BRITO, G.[1]; HORTA, P.A. [1]; RIUL, P. [1]

[1]Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, PB. *gisele.ufpb@gmail.com*

Palavras chaves: Diversidade, Algas, Infralitoral, Corallinaceae, Taxonomia.

Introdução

Bancos de nódulos calcários representam ambientes biogênicos, formados por espécies de algas calcárias (Corallinales, Rhodophyta) de vida livre. O referido ambiente proporciona uma grande variedade de nichos ecológicos que disponibilizam habitat para uma grande diversidade biológica (1). Dentre os constituintes da comunidade associada aos bancos de nódulos calcários, estão macroalgas que representam importantes produtores primários e fonte de abrigo para os demais organismos associados a estes ambientes. A dinâmica e composição destes ambientes é pouco conhecida em todo o mundo. Estes bancos estão presentes em todo o litoral brasileiro, e de maneira mais conspícua, no litoral nordestino (2). Esta região pode abrigar táxons não conhecidos para o nosso litoral, pois a flora das macroalgas bênticas é praticamente desconhecida devido aos estudos serem escassos ou até mesmo inexistentes (3). Neste trabalho apresentamos um levantamento da flora de macroalgas bênticas do infralitoral paraibano existente em associação com os bancos de nódulos calcários, contribuindo para o inventário da flora de algas marinhas brasileiras, em especial da região nordeste.

Material e Métodos

O infralitoral paraibano apresenta uma flora relativamente rica, estabelecida dominantemente sobre arrecifes de arenito incrustados por algas calcárias e corais. A região é caracterizada por águas oligotróficas e abundancia de substratos duros, propícios ao crescimento de algas bênticas (4). Foram escolhidas nove estações (A-I) separadas entre si por 1 km, exceto pela distancia de G para H que foi de 2 km e na medida do possível, os pontos mantiveram a latitude praticamente constante. A coleta foi realizada, através de mergulhos livres, em maio de 2005 consistindo numa análise qualitativa preliminar do local. Os pontos foram demarcados através de GPS e a profundidade foi obtida na carta 806 do DHN. O material coletado foi fixado em formol 4% em seguida triado e analisado no Laboratório de Ficologia (LAFIC-DSE/UFPB). O material selecionado foi mantido em meio líquido e/ou herborizados e será depositado no herbário Prof. Lauro Pires Xavier (JPB) da UFPB. A identificação do material foi feita de acordo com as técnicas correntes em ficologia.



Ponto	Coordenada	Profundidade
A	$7^0$4’31,8”S e $34^0$48’56,1”W	7m
B	$7^0$4’30,2”S e $34^0$48’26,7”W	8m
C	$7^0$4’30,0”S e $34^0$47’57,4”W	8m
D	$7^0$4’30,06”S e $34^0$47’27,4”W	8m
E	$7^0$4’30,02”S e $34^0$46’56,5”W	9m
F	$7^0$4’30,3”S e $34^0$46’28,1”W	9m
G	$7^0$4’30,06”S e $34^0$45’57,6”W	11m
H	$7^0$4’30,1”S e $34^0$45’00”W	14m
I	$7^0$4’30,3”S e $34^0$44’33”W	15m

Figura 1. Mapa do município de João Pessoa PB demonstrando os pontos de coleta (A-I), sua localização e profundidade.

Resultados e discussão

Foram encontradas 40 espécies de macroalgas sendo 26 de Rhodophytas, seis Phaeophytas e oito Chlorophytas. Estas algas estão agrupadas em 34 gêneros e 17 famílias. Das quais quatro são citadas pela primeira vez para o litoral paraibano e duas para o Brasil. A lista das espécies encontradas apresenta-se abaixo. Espécies referidas pela primeira vez para o litoral paraibano são assinaladas com * e para o Brazil #.

Chlorophyta
- Cladophoraceae
  - *Willeella ordinata* Børgesen. Ponto H
- Caulerpaceae
  - *Caulerpa mexicana* **Sond. ex Kütz**. Ponto C
  - *Caulerpa prolifera* **(Forssk.) J.V. Lamouroux** Ponto B, C e H
  - *Caulerpa sertularioides* **(S.G. Gmel) M. Howe** Ponto D e H
  - *Caulerpa verticillata* **J. Agardh** Ponto C e F
- Codiaceae
  - *Penicillus sp* ***Lamouroux*** Ponto D
  - *Halimeda tuna* **(J. Ellis & Sol.) J.V. Lamouroux** Ponto C, F e I
- Dasycladaceae
  - *Dasycladus vermicularis* (**Scop.) Krasser** Ponto D e F

Phaeophyta
- Dictyotaceae
  - *Dictyopteris delicatula* **J.V. Lamouroux** Ponto B, C, D, E, F, H e I
  - *Dictyopteris justii* **J.V. Lamouroux** Pontos E e F
  - *Dictyota cervicornis* **cf**. cervicornis **Kütz.** Pontos B, D, F, G, H e I
  - *Dictyota sp* **J.V. Lamouroux** Pontos B, E e F
  - *Lobophora variegata* **(J.V. Lamouroux) Womersley ex E.C. Oliveira** Pontos D e G
  - *Spatoglossum schoederi* **(C. Agardh) Kütz** Ponto A

Rhodophyta
- Helminthocladiaceae
  - *Liagora ceranoides* **f.** *leprosa* **(J. Agardh) Yamada** Ponto F
- Gelidiaceae
  - *Gelidiella sanctarum* **Feldmann & G. Hamel** Ponto G #
- Rhizophyllidaceae
  - *Ochtodes secundiramea* **(Montagne) M.A. Howe in Britton & Millspaugh** Pontos B, C, D, E, G e I*
- Corallinaceae
  - *Amphiroa sp* ***J.V. Lamouroux*** Ponto A
  - *Jania sp* **J.V. Lamouroux** Pontos A e D
  - *Haliptilon subulatum* ***(J. Ellis & Solander) H.W. Johansen*** Pontos A, B, C, D, E, F, G e I
- Grateloupiaceae
  - *Cryptonemia crenulata* ***(J. Agardh) J. Agardh*** Pontos A, B, C, D, E, F, G, H e I
- Gracilariaceae
  - *Gracilaria sp* **Greville** Pontos C, E e H
- Hypneceae
  - *Hypnea musciformes* **(Wulfen in Jacqu.) J.V. Lamouroux** Pontos C, D, E e F
- Phyllophoraceae
  - *Ahnfeltia sp* Fries Ponto D #
- Rhodymeniaceae
  - *Leptofauchea sp* **Kylin** Ponto A*
  - *Botryocladia occidentalis* **(Børgesen) Kylin** Ponto A
- Ceramiaceae
  - *Ceramium flaccidum* **(Kützing) Ardissone** Ponto D
  - *Ceramium comptum* **Børgesen** ponto D*
  - *Spyridia filamentosa* **(Wulfen) Harv. in Hook** Ponto C, D e E
- Dasydaceae
  - *Dasya sp* **C. Agardh** Ponto D*

Dictyurus sp **Bory de Saint-Vincent in Bélanger & Bory** Ponto D

Rhodomelaceae

Bryothamniom seaforthii **(Turner) Kütz**. Pontos A, B, C, D, E, G, H e I
Bryothamniom triquetum **(S.G. Gmel.) M. Howe** Pontos A, D e I
Dipterosiphonia dendritica **(C. Agardh) F. Schmitz** Pontos A, B, C, D, E, F, G, H e I
Herposiphonia tenella **C. Agardh** Ponto D
Heterosiphonia wurdemannii **(J. Bailey ex Harvey) Falkenberg** Ponto D
Amansia sp **J.V. Lamouroux** Pontos A, B, C, D, E, F, G, H e I
Acanthophora sp **(L.) Bory** Pontos A, E e I
Laurencia sp **Lamouroux** Pontos B, D, F,G e H
Digenia simplex **(Wulfen) C. Agardh** Ponto F e G

O presente trabalho relata a primeira ocorrência no litoral paraibano das espécies *Ochtodes secundiramea, Leptofauchea sp, Ceramium comptum e Dasya sp* (Rhodophyta), assim como os primeiros registros de *Ahnfeltia sp e Gelidiella* cf. *sanctarum* (Rhodophyta) para o Brasil. As demais espécies são citadas para os estados adjacentes, ou para estados como Ceará e Bahia que se localizam em extremos distintos. Possivelmente a distribuição destas algas é uniforme, porém, a carência de levantamentos detalhados da flora de macroalgas do infralitoral paraibano é o responsável por essa lacuna do conhecimento da ficologia. Comparando-se com os resultados obtidos no Sul do Brasil (Paulo Horta *com. pes*. Professor adjunto DSE/UFPB) para um banco de nódulos na ilha do Arvoredo, observa-se uma diversidade semelhante, entretanto composta por espécies de maior porte. Em Santa Catarina as espécies mais freqüentes representaram a família Ceramiaceae com plantas de poucos milímetros, enquanto que ao largo de João Pessoa além da Corallinaceae *H. subulatum,* que esteve presente em todas as áreas amostradas, destacam-se táxons como *Amansia* sp., *C. crenulata* e *D. justii* Considerando a demanda crescente para que o Brasil conheça a biodiversidade presente na plataforma continental, estes levantamentos são indispensáveis para a utilização racional destes ambientes, assim como para sua adequada preservação através da seleção de áreas destinadas para esse fim .

Conclusões

O resultado desse trabalho comprova a carência da área quanto aos estudos sobre a biodiversidade do infralitoral. Sendo a região uma área extremamente antropizada, que sofre com os impactos da urbanização costeira e pesca predatória, reforça-se a necessidade de estudos sobre a estrutura destas comunidades submersas.

Referências

[1] **STELLER, D.L.; RIOSMENA-RODRIGUEZ, R.;FOSTER, M.A.; ROBERTS, C.A.** 2003. Rhodolith bed diversity in the Gulf of California: The importance of rhodolith structure and consequences of disturbance. Aquatic-conservation ; 13(Supplement 1): S5-S20.

[2] **MILLIMAN, J.D.; C.A.B. AMARAL**. 1974. Economic potential of brazilian continental margin sediments. Anais do Congresso Brasileiro de Geologia 28:335-344 .

[3] **HORTA, P. A.** 2000. Macroalgas do Infra Litoral do Sul e Sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia. Tese de Doutorado Instituto de Biociências USP, São Paulo.

[4] **CASTRO, B.M.; MIRANDA, L.B.** 1998. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf localed between 4^0 N and 34^0 S In: The Sea. A.R. Robinson & K.H. Brink (eds.), pp 209-251 Jonh Wiley & Sons, New York.

[5] **HARRIOTT, V.J.; BANKS, S.A.; MAU, R.L.; RICHARDSON, D.; ROBERTS, L.G.** 1999. Ecological and conservation significance of the subtidal rocky reef communities of northern New South Wales, Australia. Marine Freshwater Research 50: 299-306.

[6] **PHILLIPS, P.A.** 1998. Marine conservation initiales in Australia: Their relevance to the conservation of macroalgae. Botanica Marina 41: 95-103.

EXPERIMENTO PARA AVALIAÇÃO DA TAXA DE ESPALHAMENTO DE ÓLEO

Mendes, L.B.[1].; Nunes, L.M.P.[1]

[1] *Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES – PETROBRAS, I. do Fundão, Cidade Universitária, Q7 s/n, Rio de Janeiro, RJ, 21949-900, 21-3865-6848, leobacellar@petrobras.com.br*

Palavras Chave: modelagem de dispersão , tipos de óleo , tanque experimental

Introdução

Atualmente as questões ambientais envolvendo a poluição por óleo no meio aquático demandam cada vez mais atenção por parte dos diversos setores da PETROBRAS.

Exigências dos órgãos ambientais (IBAMA, FEEMA, CETESB, entre outros), podem afetar as atividades da PETROBRAS, caso não sejam atendidas em prazo hábil e de forma integral.

Em muitos casos as simulações computacionais envolvendo derrames de óleo que objetivam respaldar as decisões tomadas por setores fundamentais como Exploração e Produção, Abastecimento ou Distribuição de petróleo necessitam ser alimentadas com informações obtidas somente a partir da literatura técnico-científica disponível.

Parâmetros como a taxa de espalhamento de uma mancha de óleo [(1)] - no início de um vazamento posicionado na interface ar-mar, por exemplo - são ainda escassos na literatura. Este fato é agravado quando a questão envolve o comportamento de óleos típicos de produção nacional.

Assim, este trabalho pretende apresentar uma metodologia de caráter experimental, visando aprimorar a qualidade das informações requeridas para alimentar modelos computacionais de última geração ("ADIOS 2", "OILMAP") que simulam o comportamento da mancha de óleo em ambientes aquáticos.

Material e Métodos

Procurando atender aos objetivos descritos, foram projetados dois experimentos com óleos de diferentes características físico-químicas (densidade, viscosidade, volatilidade).

Os óleos utilizados foram obtidos por intermédio da técnica de petróleo Jussara Maria Dias Cortes do setor de geoquímica de petróleo do CENPES.

Estes experimentos foram conduzidos utilizando um tanque constituído por uma calha de amianto com capacidade para 300 litros fechada nas extremidades com placas de amianto recortadas e coladas com adesivo de nome comercial "tubolite". O tanque (com 6 m de comprimento e 30 cm de altura) foi revestido com uma manta plástica para que pudesse ser reutilizado quantas vezes fossem necessárias. Foi utilizada água doce no interior do tanque e não houve movimentação hidrodinâmica ao longo do experimento. A borda lateral do tanque foi previamente graduada ao longo do seu comprimento (com intervalos de 50 em 50 cm), para que o espalhamento inicial do óleo ("spreading") fosse acompanhado e cronometrado .

Foram efetuadas duas simulações de vazamentos com volume inicial de 100 ml de óleo , sendo a primeira com óleo BSS-64 (bacia de Santos) e a segunda com óleo RJS-613 (bacia de Campos) mais pesado que o anterior. Os principais resultados se encontram descritos na *Tabela 1* e podem ser observados nas *Figuras 1 a 3*.



Figura 1 . Espalhamento do óleo após 07 minutos (experimento 1)



Figura 2 . Espalhamento do óleo após 06 minutos (experimento 2)

Tabela 1. Resumo dos resultados obtidos nos dois experimentos executados em 20/02/2004.

N^0 do experim.	Tipo de óleo	ρ óleo [kg/m^3]	Volume [cm^3]	Inclinação do tanque [graus]	Tempo decorrido desde o lançamento até a distância percorrida pelo óleo					Temperatura do ar [^0C]
01	BSS 64	820,9	100	0	01 minuto	02 minutos	03 minutos	04 minutos	07 minutos	31,7
					1,13 m	1,67 m	2,31 m	3,50 m	3,67 m	
					Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4	Foto 6	
02	RJS 613	956,0	100	0	01 minuto	02 minutos	03 minutos	04 minutos	05 minutos	31,7
					0,35 m	0,43 m	0,50 m	0,75 m	0,53 m	
					Foto 9	Foto 10	Foto 11	Foto 12	Foto 13	

As velocidades de espalhamento observadas ao longo dos 2 experimentos demonstraram diferenças. No experimento 1 (óleo com densidade 802,9 kg/m3) a velocidade do espalhamento foi maior no 1º e 4º minutos , tendo seu máximo no 4º minuto (119 cm/min). Não houve influência do vento, o que permitiu observar o decaimento da velocidade do espalhamento nos próximos 3 minutos até a estabilização do movimento .

De forma semelhante, no experimento 2 (óleo com densidade 956,0 kg/m3) a velocidade do espalhamento foi maior no 1º e 4º minutos , tendo seu máximo no 1º minuto (35 cm/min). No entanto, ao final do experimento, após o 4º minuto houve influência significativa do vento. A mancha de óleo sob influência do vento em sentido contrário ao do espalhamento praticamente retornou ao local inicial do vazamento , ali permanecendo num estado estacionário.

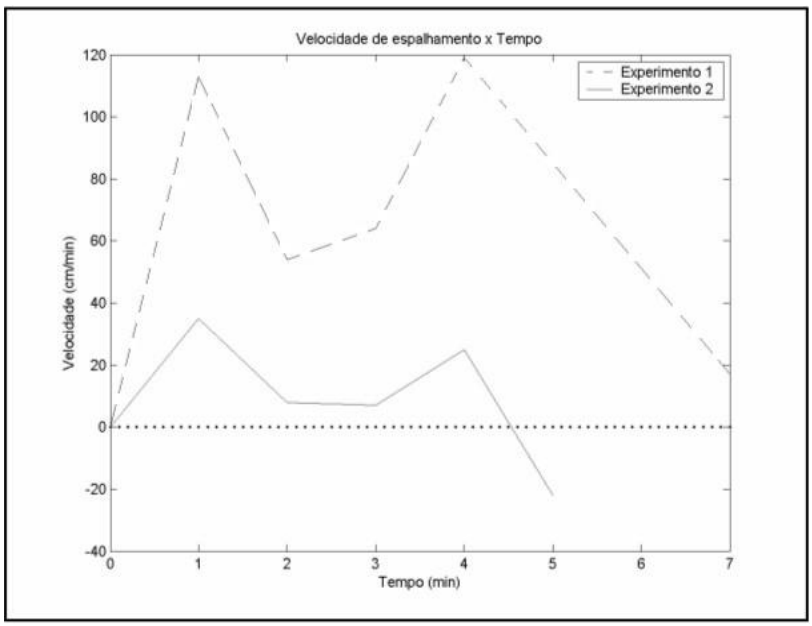


Figura 3. Velocidade de espalhamento observada ao longo de ambos experimentos executados.

De acordo com Chao, N. X. [(2)], o espalhamento pode ser estimado em função da densidade do óleo e da água, da velocidade do vento, do volume vazado e do tempo decorrido desde o início do vazamento segundo a formulação :

$$A = 2270(\Delta\rho/\rho_o)^{2/3}\, V^{2/3}\, t^{1/2} + 40(\Delta\rho/\rho_o)^{1/3}\, V^{1/3}\, U^{4/3}\, t \qquad (1)$$

Onde : ρo = Densidade do óleo
Δρ = Diferença entre densidade do óleo e a densidade da água (utilizada)
V = Volume do óleo
t = tempo de espalhamento
U = Velocidade do vento
A = Área ocupada pela mancha de óleo

Com base nesta proposição, também utilizada por modelos matemáticos de uso comercial, ("Oilmap") foram calculadas as dimensões das manchas obtidas nos dois experimentos. Assumindo-se espalhamento radial, foi possível determinar as velocidades de espalhamento ao longo do tempo conforme indicado nas *Figuras 4* e *5*. Desta forma foi possível avaliar a compatibilidade entre os resultados obtidos a nível experimental com aqueles calculados com base na equação acima .

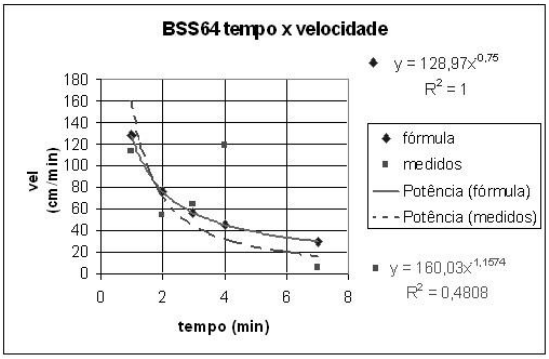


Figura 4. Tendência obtida para o decaimento da velocidade de espalhamento (experimento1)

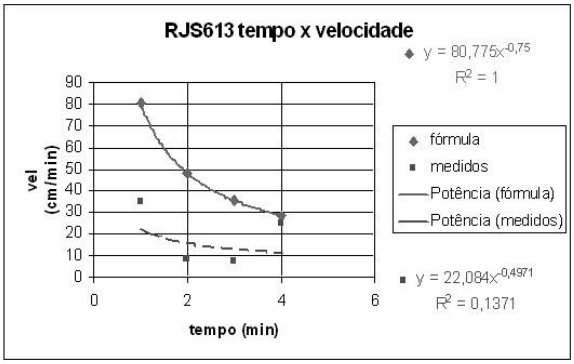


Figura 5. Tendência obtida para o decaimento da velocidade velocidade de espalhamento (experimento 2)

Conclusões

O experimento teve como objetivo principal demonstrar a viabilidade da obtenção de parâmetros que permitem estimar o comportamento do óleo na água. Na literatura existem diversas avaliações destes parâmetros e de fórmulas analíticas, entretanto todo este material disponível é relativo à petróleos não produzidos no Brasil e sob condições ambientais distintas das nossas.

Os resultados obtidos mostram que para óleos leves, sem influência da ação do vento (caso do experimento 1), o espalhamento da mancha converge muito bem com o predito pela formulação (Eq.1). No entanto, para óleos pesados, e sob influência da ação do vento (experimento 2), há diferenças de cerca de 70 % entre o espalhamento observado e o predito.

Portanto, torna-se evidente a importância de um tanque de provas para estimativa de parâmetros envolvidos nos processos de modelagem, inicialmente do espalhamento ("spreading") e da evaporação, futuramente de outras propriedades fisico-quimicas do óleo na água.

Os resultados experimentais obtidos - de forma independente - demonstraram ser da mesma ordem de grandeza daqueles obtidos por modelos matemáticos citados pela literatura científica. No entanto são necessárias comparações com outras seqüências experimentais - executadas sob condições ambientais controladas - para que possam ser utilizados em futuras aplicações para a indústria de petróleo.

Referências

[1] Fazal, R. A & Milgram, J. H. The effects of surface phenomena on the spreading of oil on water. Massachusetts Institute of Technology Cambridge Massachusetts. Report No MITSG 79-31. November 1979

[2] Chao , X, N. Shankar, J. & Cheong, H, F. "Two – and three-dimensional oil spill model for coastal waters", Ocean Engineering N0 28, pp 1557-1573, October 2000

EFEITO DE INANIÇÃO NA SOBREVIVÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DAS LARVAS DE *MACROBRACHIUM ACANTHURUS* (Wiegmann, 1836) (CRUSTACEA, DECAPODA, PALAEMONIDAE), EM LABORATÓRIO.

Almeida1, E.V.; Guimarães, R.V.; Azevedo, L.C.; Caldeira, M.S.P.R.; Bonecker2, S.L.C.

[1]***Laboratório Integrado de Zooplâncton e Ictioplâncton, Depto. de Zoologia, Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ilha do Fundão, Centro de Ciências da Saúde (CCS), Bloco A, sala 84 (subsolo). ealmeida@biologia.ufrj.br***
[2]***bonecker@biologia.ufrj.br***

Palavras Chave: Caridea, Nutrição, Ecdise, Cultivo, PNR

Introdução

A família Palaemonidae é uma das mais diversas da Infraordem Caridea (Crustacea, Decapoda), contando com 54 espécies válidas no Brasil (1). Nesta família estão representados gêneros de camarões marinhos, como *Palaemon* e *Palaemonetes*, e de pitús como *Euryrhyncus* e *Macrobrachium,* comuns em estuários e rios.

A espécie *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) é uma das 19 espécies do gênero com registro para o Brasil e uma das seis encontradas no Rio de Janeiro (1). Os indivíduos adultos ocorrem no ambiente dulcícola, sendo também encontrados na região do estuário, especialmente em períodos de desova (2). Esta espécie tem larvas planctônicas e depende de águas salinas para sobrevivência durante suas fases iniciais de desenvolvimento (3). O desenvolvimento larval inclui 10 estádios de zoé (larva) e um de megalopa (pós-larva), com duração de 31 a 39 dias (4, 5). A maior sobrevivência larval ocorre em salinidades de 14 a 21 S e temperaturas de 25 a 30° C (6).

Tanto para *M. acanthurus* quanto para as demais espécies do gênero com ocorrência no Brasil existe a carência de estudos de alimentação nas larvas, em especial de inanição e do ponto sem retorno (PNR, *point of no return*). O PNR é o ponto onde, após um período de inanição, mesmo que a larva seja alimentada esta não mais consegue crescer, normalmente morrendo no momento da ecdise (7).

O presente estudo pretende detectar possíveis efeitos da exposição das larvas recém-eclodidas de *M. acanthurus* a diferentes períodos de inanição. Serão analisados taxa de sobrevivência e tempo entre ecdises e espera-se detectar o PNR das larvas desta espécie.

Material e Métodos

Três fêmeas ovígeras foram coletadas manualmente no Rio Sahy - Mangaratiba (RJ), sendo acondicionadas em aquários de 0,5 L na sala de cultivo do Laboratório Integrado de Zooplâncton e Ictioplâncton (IB/UFRJ). Cada fêmea foi aclimatada em incubadora com fotoperíodo invertido (12:12 h) e temperatura constante de 25° C. As eclosões ocorreram nos dias 20 e 28 de abril e 31 de maio de 2005.

Após a eclosão, as larvas foram selecionadas e acomodadas individualmente em frascos de 10 mL semitransparentes e esterilizados, mantidos em incubadora sob as mesmas condições das fêmeas. As larvas (de acordo com o tratamento) foram alimentadas com náuplios recém-eclodidos de *Artemia*. A água foi trocada diariamente após verificação da sobrevivência e dos estádios larvais (segundo 4, 5). Foram utilizadas 140 larvas por fêmea, divididas em 10 tratamentos: 1 – Alimentação diária imediatamente após a eclosão (Controle), 2 – alimentação após 24 horas, 3 – alimentação após 48 horas, 4 – alimentação após 72 horas, 5 – alimentação após 96 horas, 6 – alimentação após 120 horas, 7 – alimentação após 144 horas, 8 – alimentação após 168 horas, 9 – alimentação após 192 horas e 10 - Inanição permanente.

A taxa de sobrevivência do tratamento controle foi comparada com as taxas dos demais tratamentos através de análise de variância unifatorial (*One-Way* ANOVA) no programa *Statistica for Windows*, versão 6.0. Após os experimentos, as larvas foram fixadas em solução de formaldeído diluído a 4% em água a 15 S, previamente tamponado com tetraborato de sódio à razão de 20 $g.L^{-1}$, e tombadas na Coleção de Larvas de Decapoda do Departamento de Zoologia da UFRJ.

Resultados e Discussão

Não houve diferença na duração do estádio de zoé I entre os diferentes tratamentos. A ecdise do estádio I para o II ocorreu entre o 2° e 3° dia de cultivo. As larvas dos tratamentos Controle, 24, 48, 72 e 96 horas chegaram aos estádios III, IV e V mais rapidamente do que as larvas dos tratamentos de 120 e 144 horas. As larvas dos tratamentos de 168, 192 horas e Inanição permanente não sobreviveram além de 12 dias e não chegaram ao estádio de zoé III (Fig. 1).

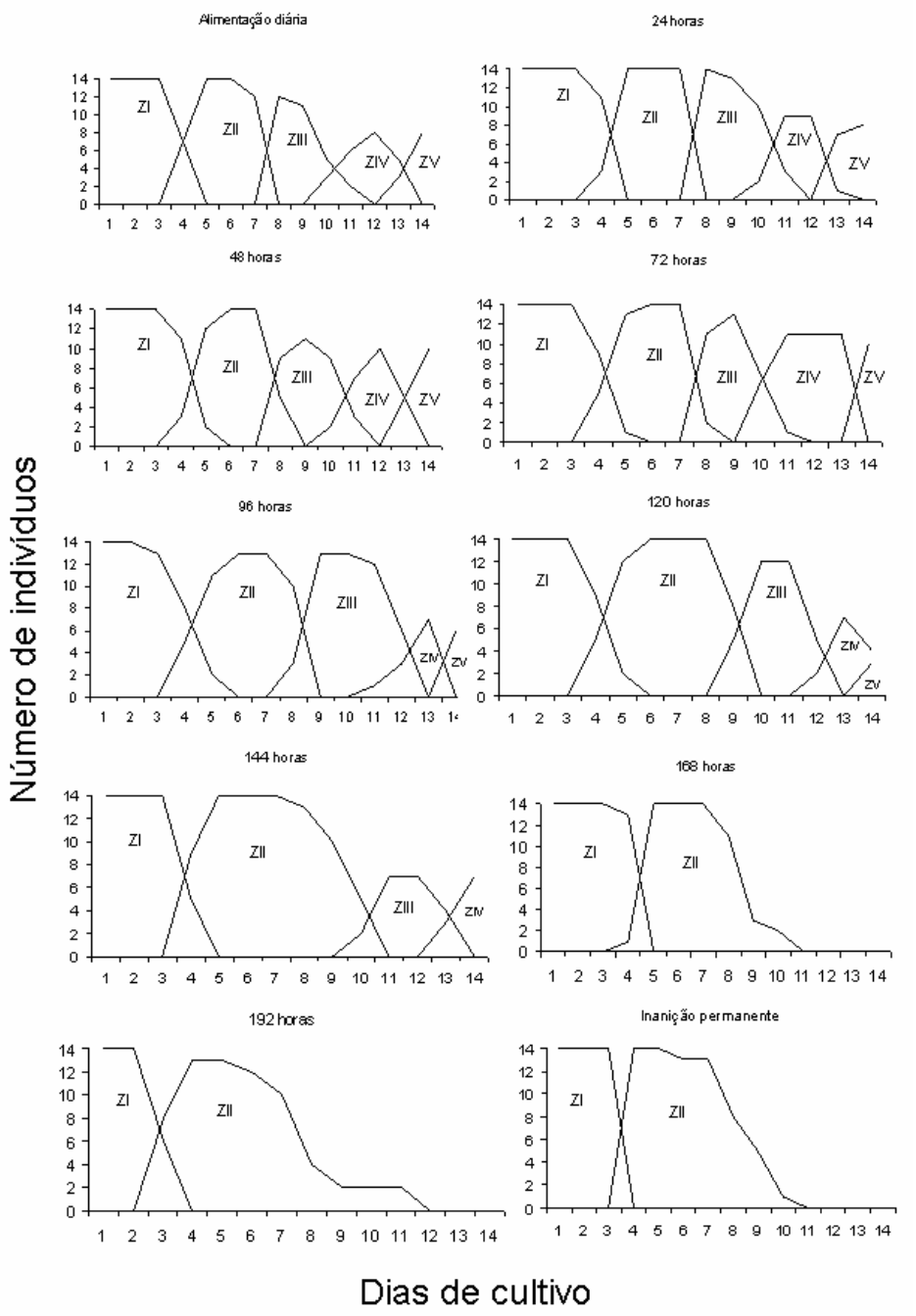


Figura 1: Sobrevivência e desenvolvimento das larvas de *M. acanthurus* nos diferentes tratamentos, onde ZI = estádio de zoé I; ZII = zoé II; ZIII = zoé III; ZIV = zoé IV e ZV = zoé V; 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192 horas = horas de inanição a partir da eclosão; Inanição permanente = larvas nunca alimentadas.

O PNR das larvas de *M. acanthurus* ficou definido entre 144 e 168 horas de inanição a contar do momento da eclosão. Não houve diferença significativa entre a sobrevivência observada no tratamento

Controle e os demais entre 24 e 144 horas de inanição, mas essa diferença pode ser detectada entre o Controle e os tratamentos de 168, 192 horas e Inanição permanente (Tabela 1).

Tabela 1: Análise de Variância unifatorial (*One-Way* ANOVA) entre o tratamento Controle (C) e os tratamentos de inanição (24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192 horas de inanição a partir da eclosão), onde IP = inanição permanente, ns = não significante ao nível de $p \geq 0,05$ e * = significante ao nível de $p \leq 0,05$.

Tratamentos	F	p	Tratamentos	F	p
C x 24 h	0,17	0,681753 ns	C x 144 h	0,43	0,514253 ns
C x 48 h	1,8643	0,177793 ns	C x 168 h	20,1745	0,000028*
C x 72 h	1,0708	0,305372 ns	C x 192 h	6,6107	0,012925*
C x 96 h	0,0116	0,91466 ns	C x IP	24,588	0,000005*
C x 120 h	0,1054	0,746737 ns			

Com relação à duração dos estádios larvais, no trabalho de Ismael & Moreira (6) as larvas de *M. acanthurus* (14 S, a 25°C e alimentadas diariamente) chegaram aos estádios de zoé I, II e III, no tempo mínimo de 5, 9 e 13 dias. No presente estudo, realizado com salinidade de 15 S e a 25°C, as ecdises ocorreram em menor intervalo de tempo. O tempo mínimo pra atingir os estádios de zoé I, II e III foi de 3, 7 e 9 dias. Esse fato é possivelmente decorrente das diferenças entre salinidades ou populações de origem das fêmeas ovígeras, uma vez que as fêmeas do trabalho de Ismael & Moreira (6) foram obtidas no Rio Guaecá – SP.

No presente estudo, a despeito da ausência de dados quantitativos de consumo, foram observadas zoés I se alimentando. Tal fato é indicativo de lecitotrofia facultativa e é comumente observado nas espécies em processo evolutivo de conquista dos ambientes dulci-aquícolas (7). A lecitotrofia facultativa nas fases iniciais de desenvolvimento diminui a vulnerabilidade nutricional das larvas, permitindo que estas se desenvolvam em ambientes com diferente disponibilidade alimentar (7).

Conclusões

As larvas de *Macrobrachium acanthurus* tem lecitotrofia facultativa durante os estádio de zoé I e resistem, sem comprometimento das suas reservas nutricionais, a até 144 horas de inanição a partir da eclosão. Até 96 horas de inanição o tempo entre as ecdises até o estádio de zoé V permanece o mesmo.

Agradecimentos

A Dr. Ana Bonecker pela concessão do espaço e recursos da sala de cultivo. A MSc. Lohengrin Fernandes por sua revisão crítica, valiosa ajuda nos testes estatísticos e procedimentos de cultivo.

Bibliografia

[1] **Young, P.S.** 1998. *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Série Livros 6, Rio de Janeiro – Ed. Museu Nacional, 717 p.

[2] **Côrrea, M.M.G.** 1977. *Palaemonídeos do Brasil. (Crustacea, Decapoda, Natantia)*. M. Sc. Tese, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 135pp.

[3] **Moreira, G.S.; McNamara, J.C.; Moreira, P.S.** 1982. The effect of salinity on the metabolic rates of some palaemonid shrimp larvae. *Aquaculture*, 29: 95-100.

[4] **Choudhury, P.C.** 1970. Complete larval development of the palaemonid shrimp Macrobrachium acanthurus (Wiegmann, 1836) reared in the laboratory (decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana* 18: 113-132.

[5] **Choudhury, P.C.** 1971. Laboratory rearing of larvae of the palaemonid shrimp *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836). *Crustacena* 21: 113-126.

[6] **Ismael, D.; Moreira, G.S.** 1997. Effect of temperature and salinity on respiration rate and development of early larval stages of Macrobrachium acanthurus (Wiegmann, 1836) (Decapoda, Palaemonidae). *Comp. Biochem. Physiol.* Vol. 118A, No. 3.: 871-876.

[7] **Anger, K.** 2001. *The Biology of Decapod Crustacean Larvae*. Crustaceans Issues, 14. Ed. A.A. Balkema Publishers/ Lisse/ Abingdon/ Exton (PA)/ Tokyo. 419 p.

ABUNDÂNCIA, TAMANHO E CONDIÇÃO CORPORAL EM *CHELONIA MYDAS* (LINNAEUS 1758) NA ÁREA DO EFLUENTE DA CST (COMPANHIA SIDERÚRGICA DE TUBARÃO), ESPÍRITO SANTO – BRASIL, 2000-2004.

Torezani1, E.; Baptistotte1, C.; Coelho1, B. B.; Santos2, M.R.D.; Bussotti2, U.G.; Fadini2, L.S.; Thomé1, J.C.A.; Almeida1, A.P.

1 Projeto TAMAR-IBAMA, Avenida Paulino Muller, 1111, Vitória, Espírito Santo, 29042-571, Brasil, evelise@tamar.org.br.
***2** Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Vila Velha - UVV, Rua: Comissário José Dantas de Melo 21, Vila Velha, ES-29102-770, Brasil.*

Palavras Chave: tartaruga verde, crescimento, tumores, fibropapilomatose, sazonalidade.

Introdução

Exemplares juvenis e adultos de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) são encontrados em áreas de alimentação ao longo de praticamente toda a costa brasileira. Esta é a espécie mais abundante no litoral do Espírito Santo e consta como "Em Perigo de Extinção" no Red Data Book – IUCN (1) e "Vulnerável" na lista oficial de animais brasileiros ameaçados de extinção (2). No Brasil, trabalhos de conservação das tartarugas marinhas começaram em 1980 com a criação do Projeto TAMAR/IBAMA (Programa Brasileiro de Conservação das Tartarugas Marinhas), consistindo inicialmente na proteção destas espécies em áreas de reprodução (3) e depois se estendendo a outras fases do ciclo de vida. No litoral do Espírito Santo informações sobre crescimento, ocorrência e condições de saúde são muito escassas e como foi observada uma agregação significativa de tartarugas-verdes juvenis na área do efluente da Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST), surgiu o interesse por estudos nesta área pelo Projeto TAMAR/IBAMA. O objetivo deste trabalho foi analisar a abundância, sazonalidade, classes de tamanho, tempo de residência, crescimento e condição corporal das tartarugas-verdes que utilizam a área.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na parte terminal do canal-efluente da Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST), possuindo 500 m de extensão e cerca de 33 m de largura, e profundidade média de 2m. O trabalho iniciou-se em agosto de 2000 e foram realizadas capturas semanais de tartarugas-verdes durante quatro anos. As capturas no canal foram feitas através de três métodos que se mostraram mais eficientes: a captura com tarrafa (malha 5 cm), rede de espera e, com menor freqüência, manualmente. Os animais foram marcados nas duas nadadeiras anteriores, pesados, medidos e examinados visualmente para avaliação do estado de saúde e da presença ou ausência de tumores (fibropapilomas - FP). Depois de todos os dados registrados a tartaruga era devolvida ao mar.

Resultados e Discussões

No total foram 587 capturas de tartarugas marinhas juvenis da espécie *Chelonia mydas*, durante 154 dias trabalhados ou 404,19 horas de esforço (CPUE média de 1,45 tartarugas/hora esforço). Destas 587 capturas, 348 tartarugas diferentes foram registradas, sendo que 109 foram capturadas mais de uma vez e 239 foram observadas uma única vez. Do total de capturas, 56,05% foram realizadas com tarrafa, 35,78% com rede de espera, 0,17% com puçá e 8% manualmente. No primeiro ano de estudo (Ago/00-Jul/01) a CPUE foi 1,69; no segundo ano (Ago/01-Jul/02) 1,64; no terceiro ano (Ago/02-Jul/03) 0,24 e no quarto ano (Ago/03-Jul/04) 1,16. No terceiro ano foi observada uma grande redução na presença de algas no canal, o que poderia justificar a menor CPUE. A temperatura da água, monitorada, manteve-se praticamente inalterada nos quatro anos, mesmo quando o número de capturas reduziu-se bastante no terceiro ano. A Fig. 1 mostra o número de tartarugas capturadas por unidade de esforço em cada mês, nos quatro anos de captura, observando-se um maior número de capturas na primavera. Entre os 348 indivíduos observados, o menor comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) foi 28,0 cm, e o maior foi 77,5 cm, sendo o comprimento médio de 41,5 cm, consideradas dessa forma juvenis (4). A Fig. 2 mostra a distribuição do comprimento curvilíneo da carapaça (cm) inicial das tartarugas capturadas na CST.A média do CCC das tartarugas com e sem tumores foi diferente nos quatro anos. As tartarugas com tumores tiveram um maior CCC (43,2cm) do que as tartarugas sem tumores (40,5cm). Das 348 tartarugas observadas, 126 (36,2%) apresentaram tumores. Mundialmente, a incidência da doença varia entre menos de 1,4% a mais de 90% em diferentes localidades (5).

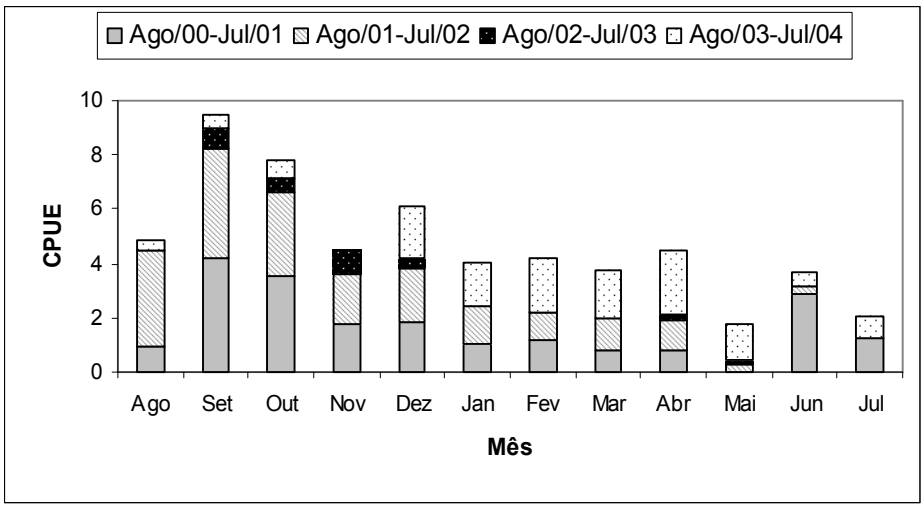


Figura 1 - Capturas de tartarugas por unidade de esforço (horas), por mês, ao longo dos quatro anos, na área do efluente final da CST, de Agosto de 2000 a Julho de 2004 (N=587).

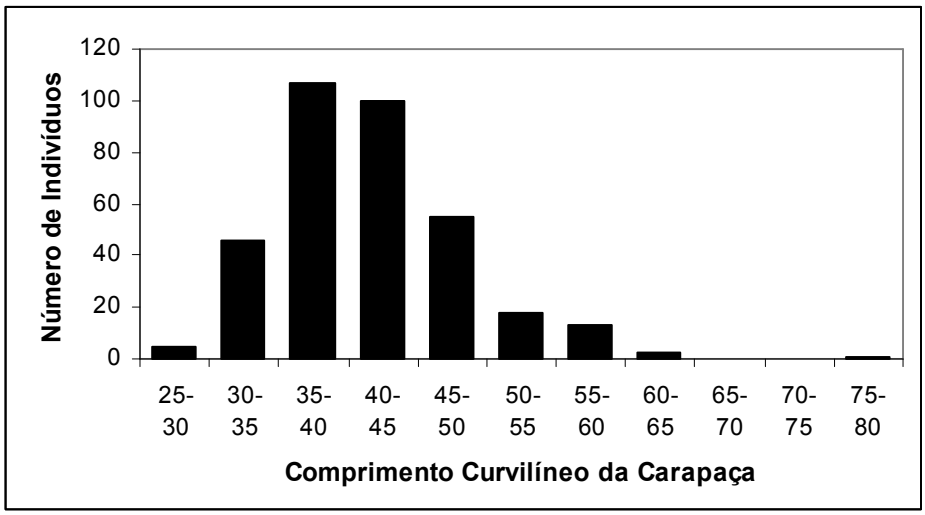


Figura 2 – Comprimento curvilíneo da carapaça (registrado na primeira captura) de 347 tartarugas no efluente final da CST, de Agosto de 2000 até Julho de 2004.

Para as tartarugas com tumores a taxa de crescimento foi de 1,83 cm/ano e para as sem tumores foi de 2,97 cm/ano, sendo significativamente diferente entre elas (p=0,016) (Fig. 3). Para as tartarugas com tumores o incremento do peso foi de –0,025 kg/ano e para as sem tumores foi de 0,99 kg/ano, não sendo significativamente diferente entre elas (p=0,26).

As tartarugas com tumores apresentaram FP principalmente nos olhos, nadadeiras e pescoço e em menor freqüência na carapaça e cloaca. Isso pode acarretar redução ou até perda completa da visão e diminuição da capacidade natatória, o que, dificultaria a alimentação, e como conseqüência acarretaria uma diminuição da taxa de crescimento e do incremento de peso.

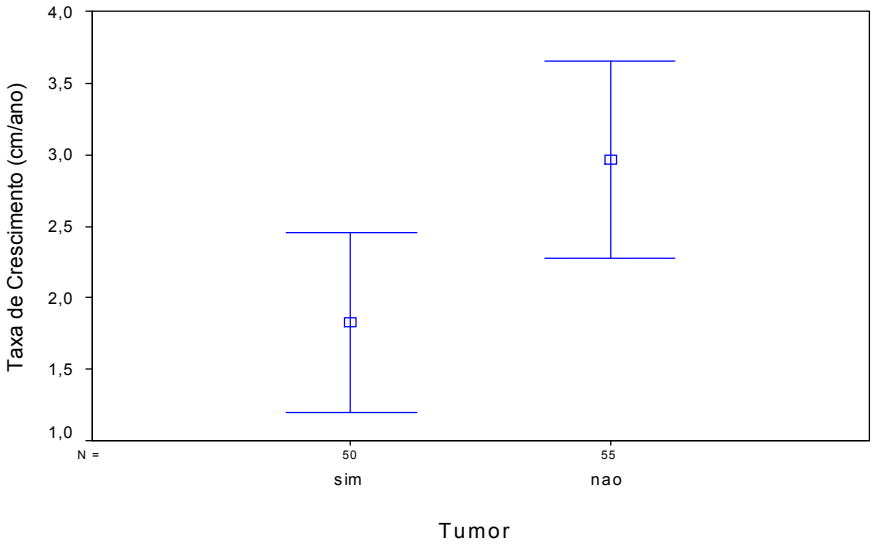


Figura 3 – Média da taxa de crescimento para as tartarugas recapturadas com e sem tumores no canal da CST, com intervalo de recaptura maior que 1 dia (N=105).

O intervalo médio entre a primeira e a última recaptura foi de 169,5 dias (SD=171,0 dias), variando entre 1 e 666 dias. Somente cinco tartarugas tiveram um intervalo de recaptura entre a primeira e a última captura maior que um ano e seis meses, o que aparentemente demonstra que a maioria das tartarugas não é residente do efluente. Em Ubatuba, as tartarugas verdes juvenis aparentemente permanecem na área por um período relativamente curto, em geral menos de 6 meses, mas há locais no mundo em que populações de tartarugas marinhas permanecem residentes por períodos maiores (4). Das 348 tartarugas marcadas, sete foram recapturadas em locais diferentes da área de estudo.

Conclusões

Os resultados sugerem que o canal da CST é um local onde tartarugas verdes juvenis entram para se alimentar, devido, provavelmente, à disponibilidade de alimento no local, não se caracterizando como residentes. A maior abundância foi registrada na primavera, não havendo uma relação com a temperatura da água no canal. As tartarugas menos afetadas por tumores tiveram uma taxa de crescimento maior do que as mais afetadas. Já no incremento de peso, não foi observada nenhuma diferença significativa. Por fim, a freqüência de ocorrência de FP é baixa quando comparada a alguns lugares do mundo, mas é relativamente alta quando comparada a outras áreas da costa brasileira. A existência de um ponto amostral, com alta concentração de indivíduos, e estudos de longo termo permitirão estabelecer padrões que possam servir ao monitoramento do status destas espécies embasando as políticas de conservação.

Referências

[1] **IUCN.** 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species.

[2] **IBAMA.** 2003. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em:<htpp://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm.>.

[3] **Marcovaldi, M. A.; G. G. Marcovaldi.** 1999. Marine turtle of Brazil: the history and structure of Projeto Tamar – Ibama. Biological Conservation 91:35-41.

[4] **Hirth, H. F.** 1997. Synopsis of the Biological Data on the Green Turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). Biological Report 97 (1), U.S. Fish and Wildlife Service, Washington D.C., USA.

[5] **Aguirre, A.** 1998. Fibropapillomas in marine turtles: A workshop at the 18th annual symposium on biology and conservation of sea turtles. Marine Turtke Newsletter 82:10-12.

IDADE E CRESCIMENTO DO PEIXE GALO DE PROFUNDIDADE, *Zenopsis conchifera* (Lowe, 1852) CAPTURADO NA PLATAFORMA E TALUDE CONTINENTAL DO SUL E SUDESTE DO BRASIL: DADOS PREMILINARES.

Duarte – Pereira, M.; Abreu – Silva, J.L.; Ebert, L. A.; Andrade, H. A.

Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Rua Uruguai, 458. CEP 88303 – 202. Itajaí – SC, Brasil. Email: marcalpereira@pop.com.br

Palavras Chave: Zeidae, longevidade, vértebra.

Introdução

O peixe-galo de profundidade, *Zenopsis conchifera* (Lowe, 1852) tem ampla distribuição geográfica com ocorrência no oeste do Oceano Indico e nos Oceanos Atlântico Oriental e Ocidental (7). O *Z. conchifera* é a única espécie da família Zeidae que ocorre em águas Brasileiras (4,5). Apesar de não terem sido realizados estudos sobre a dinâmica populacional desta espécie no sul e sudeste do Brasil, ela é atualmente um importante recurso pesqueiro e ocupa posição de destaque nas capturas realizadas por embarcações arrendadas de arrasto profundo na costa brasileira (9).

Entre os estudos da dinâmica populacional necessários para se fazer uma avaliação apropriada do recurso pesqueiro, aqueles voltados à estimativa da idade e do crescimento tem grande importância (10). Na maioria dos casos os estudos sobre a idade de peixes teleósteos são realizados a partir da análise da deposição de anéis etários em estruturas de aposição óssea, como otólitos e espinhos (1). Para o estudo de idade e crescimento das espécies *Zenopsis conchifera* e *Zenopsis nebulosus*, a estrutura de aposição mais freqüentemente utilizada é o otólito *saggita*. No entanto os otólitos dessas espécies são pequenos (2,8) o que dificulta sua extração, e os maiores exemplares apresentam uma região primordial opaca (6) e irregular, o que a leitura dos anéis etários (8). Ainda assim estimativas consistentes de idades foram obtidas com os otólitos (6,8).

No caso do *Zeus faber* foram utilizadas diversas estruturas rígidas de aposição para a determinação de idade (12). Os otólitos se mostraram muito pequenos e com margens irregulares de difícil leitura. As vértebras foram a alternativa utilizada, e em particular a sétima vértebra (direção crânio-cauda) foi apontada como uma das melhores estruturas rígidas para a determinação da idade da espécie. Neste trabalho, são usadas as vértebras para a obtenção das primeiras estimativas de idade e estudo do crescimento do peixe-galo de profundidade (*Z. conchifera*) capturado na plataforma e talude continental do sul e sudeste do Brasil. Os resultados obtidos devem auxiliar no sistema de tomada de decisão de manejo da pescaria.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos em cruzeiros científicos e em amostragens das pescarias de arrasto demersal realizadas na plataforma e talude continental do sul e sudeste brasileiro (figura 1). As amostras foram coletadas entre janeiro e dezembro de 2002 pelo Grupo de Estudos Pesqueiros (GEP) da UNIVALI, e por observadores de bordo em embarcações arrasteiras arrendadas (Convênio MA/SARC/03/2000). Dados adicionais foram coletados entre março e maio de 2003, e em agosto e setembro de 2004 em cruzeiros de pesquisa.

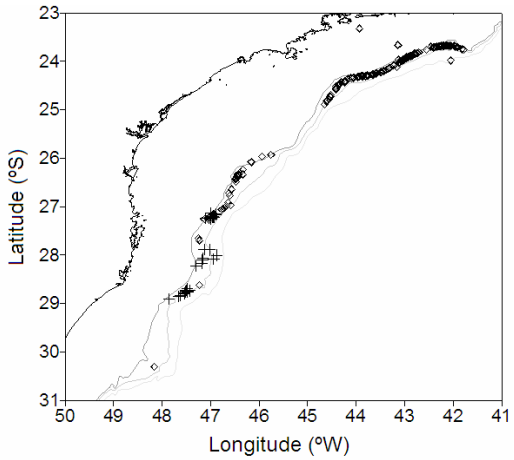


Figura 1: Área de pesca usualmente explotada pela frota de pesca demersal de arrasto profundo (círculos) e dos cruzeiros de pesquisa (cruz).

Foi registrado o comprimento total (CT) em centímetros e o peso total (PT) em gramas de cada um dos exemplares levados para o laboratório. O sexo foi determinado através da análise macroscópica da gônada. De cada exemplar foi também retirada a sétima vértebra para estudo da idade.

As duzentas vértebras retiradas foram imersas em água fervente por aproximadamente 20 minutos, escovadas para a retirada de restos de tecidos e acondicionadas em frascos com álcool 70%. Posteriormente este material foi analisado através de imagens obtidas a partir de uma lupa estereoscópica e de um sistema de análise de imagens.

As leituras foram feitas com luz incidente, em um fundo escuro e com um aumento de 10x. Neste caso a imagem da vértebra apresenta-se como uma sucessão de bandas opacas (claras) e translúcidas (escuras) regulares e concêntricas, de fácil visualização (figura 2). Uma banda clara e uma escura correspondem a um anel etário. A contagem dos anéis etários é realizada no sentido centro-borda a partir do primeiro anel visualizado. A leitura dos anéis foi realizada por três leitores independentes, e o coeficiente de variação (CV) (2) foi usado como índice para análise do nível de concordância. Não foi ainda realizada uma "validação", mas para fins ilustrativos é assumido que há a formação de um anel por ano.



Figura 2: Imagem da sétima vértebra do peixe galo de profundidade (*Zenopsis conchifera*) capturado na plataforma e talude continental do sudeste/sul do Brasil. (A): indicação de uma banda opaca. (B): indicação de uma banda translúcida.

Para a descrição do processo de crescimento de Z. *conchifera* foi ajustado o tradicional modelo de von Bertalanffy (11). Neste modelo o comprimento e a idade são as variáveis dependentes e independentes respectivamente. Há três parâmetros: $L\infty$ é o comprimento assintótico, k é o coeficiente que representa a velocidade com a qual o comprimento do peixe se aproxima do comprimento assintótico e to é o intercepto da curva no eixo da variável independente (*i.e.* idade). Os parâmetros do modelo foram estimados pela minimização da soma dos quadrados dos resíduos.

Resultados e Discussão

As marcas de crescimento de Z. *conchifera* na sétima vértebra são bem visíveis e a leitura é bastante fácil, como já havia sido constatado no caso do *Z. faber* (10). O padrão de leitura dos anéis etários no nosso caso foi consistente entre os três leitores, sendo que o coeficente de variação médio foi de 0,2 com desvio padrão de 0,12. Se adotarmos a hipótese de que há a formação de um anel por ano, as idades para as fêmeas teriam variado de 1 a 14,5 anos, com comprimentos de 17 cm e 59,5 cm respectivamente. Para os machos as idades variaram de 1,5 anos (comprimento de 18,2 cm) a 11 anos (comprimento de 55 cm). Tanto machos como fêmeas apresentaram um padrão consistente de aumento de comprimento em função das idades observadas. Em virtude do pequeno tamanho amostral o modelo foi ajustado apenas para os sexos agrupados, sendo que a curva de crescimento obtida está representada na Figura 3.

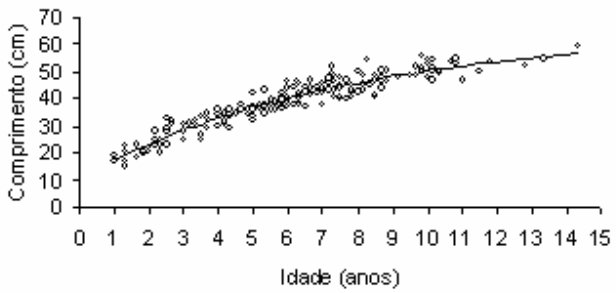


Figura 3: Curva de crescimento (modelo de von Bertalanffy) para o peixe galo de profundidade (*Zenopsis conchifera*) capturado na plataforma e talude continental do sudeste/sul do Brasil. Os dados de ambos os sexos estão agrupados. ($L\infty$ = 62,87 cm; k = 0,142/ano^{-1} ; to = - 1,24 anos; r^2 = 0,90; n= 200).

A exemplo do que ocorre com as demais espécies de peixe-galo de profundidade (*e.g. Z. farber* – 10 e *Z. nebulosus* – 7), e também no único estudo com a mesma espécie, *Z. conchifera*, no Atlântico Nordeste (5), o crescimento é lento, como evidenciado pela estimativa baixa da curvatura do modelo de crescimento (k). O ciclo de vida é relativamente longo, de tal forma que não são raros indivíduos com mais de 11 anos.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, no entanto uma análise mais ampla, com a coleta de um número maior de amostras ao longo do ano deverá ainda ser feita. É necessário realizar a validação para ser avaliada a periodicidade da formação dos anéis e também seria importante a obtenção de curvas de crescimento separadas para cada sexo.

Referências

[1]CAMPANA, S. E. 2001. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. **J. Fish Biol.,** 59: 197-242.

[2]CAMPANA, S. E. 2004. **Photographic atlas of fish otoliths of the Northwest Atlantic Ocean**. Ottawa: NRC Research Press. 284 p.

[3]CHANG, W. Y. B. A 1982. Statistical method for evaluating the reproducibility of age determination. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.,** 39: 1208 – 1210.

[4]FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. A. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. III Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90p.

[5]FIGUEIREDO, J.L.; SANTOS, A. P.; YAMAGUTI, N.; BERNADES, R. A. e ROSSI – WANGTSCHOWSKI, C. L. B. 2003. **Peixes da zona econômica exclusiva de região sudeste – sul do Brasil**. Editora da USP: São Paulo, 242p.

[6]FOCK, H. O. e ZIDOWITZ, H. 2004. Episodic recruitment to seamount populations: Evidence from *Zenopsis conchifer* (Lowe, 1852) at the Great Meteor Seamount (subtropical North – east Atlantic). **Arch. Fish. Mar. Res**. 51 (1 – 3): 287 – 293.

[7]NELSON, J. S. 1994. **Fishes of the World**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 600p.

[8]PARIN, N. V.; PAVLOV, Y. P. e ANDRINOV, D. P. 1988. Ecology of the Mirror Dory *Zenopsis nebulosus* of the submarine Nasca Ridge. **J. Ichthyol.** 28 (5): 106 – 115.

[9]PEREZ, J. A. A., WAHRLICH R., PEZZUTO, P. R., SCHWINGEL, P. R., LOPES, F. R. A. e RODRIGUES – RIBEIRO, M. 2003. Deep-sea Fishery off Southern Brazil: Recent Trends of the Brazilian Fishing Industry. **J. Northw. Atl. Fish. Sci.** 31: 1 – 18.

[10]QUINN, T. J. e DERISO, R. B. 1999. **Quantitative Fish Dynamics**. 1st ed. New York: Oxford University Press, 560p.

[11]von BERTALANFFY, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws II). **Human Biol.** 10: 181 – 213.

[12]YONEDA, M.; YAMASAKY, S.; YAMAMOTO, K.; HORIKAWA, H. e MATSUAMA, M. 2002. Age and growth of John Dory, *Zeus Faber* (Linnaeus, 1758), in the East China Sea. **ICES J. Mar. Sci.** 59 (4): 749 – 756.

Apoio: Programa Nacional de Observadores de Bordo/UNIVALI/GEP e Projeto Calamar – Cooperação UNIVALI/GEP-IBAMA/CEPSUL

Ophioblennius trinitatis (Pisces: Blenniidae) das Ilhas Oceânicas – Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Arquipélago de Fernando de Noronha e Atol das Rocas

Liana de Figueiredo Mendes[1]

[1]*Depto. Botânica, Ecologia e Zoologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário s/n, BR 101 – Natal/RN – CEP 59072-970 Telefones: (84) 211-9205*

Palavras chave: morfotipos, dispersão, taxonomia, bleniídeos

Introdução

Os bleniídeos, com 53 gêneros e 345 espécies são peixes marinhos e abundantes em regiões entre-marés, sendo elementos dominantes da fauna de pequenos peixes bentônicos que habitam recifes tropicais (1) (2). Popularmente conhecidos no Brasil como peixes-macaco (3), são animais solitários, escondendo-se em tocas, corais e esponjas, compondo parte da chamada ictiofauna invisível, que interage com outros organismos residentes. Exemplares do gênero *Ophioblennius* (Blenniidae), apresentam postura de ovos demersal em substrato consolidado e a eclosão dos mesmos ocorre após cerca de 5 dias (4), com uma longa fase larval planctônica de aproximadamente 50 dias (5). No arquipélago de Fernando de Noronha foram encontrados dois morfotipos distintos para a espécie *Ophioblennius trinitatis* Miranda-Ribeiro, 1919. As características distintas entre os dois grupos reconhecidos (tanto em jovens, como adultos) referem-se ao padrão de coloração corporal, distribuição espacial, comportamento e morfometria (6). Até o momento, foi registrada a ocorrência de apenas um morfotipo para o Atol das Rocas e Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

O presente trabalho busca a investigação da proximidade entre as populações desta espécie nas referidas ilhas. Assim, os resultados das afinidades entre populações podem ser associados a processos de dispersão e colonização. Os exemplares estão sendo coletados e examinados utilizando o método usual de taxonomia e diagnose de espécies, complementado por estudos de biologia molecular, desenvolvidos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Esta pesquisa faz parte de um estudo mais amplo, enfocando a colonização dos bleniídeos em ilhas oceânicas brasileiras.

Este estudo encontra-se em estágio intermediário de desenvolvimento e são apresentados resultados parciais. Atualmente estão sendo registrados dados de campo e realizadas as análises dos mesmos. Além da abordagem taxonômica já descrita, estão sendo coletados dados sobre a distribuição e densidade populacional destes bleniídeos, utilizando censos visuais.

Material e Métodos

Os indivíduos são examinados de acordo com caracteres usuais utilizados para a diagnose de *Ophioblennius*, que são basicamente: contagem de espinhos da nadadeira dorsal, número de raios da nadadeira dorsal, número de raios da nadadeira anal e número de raios da nadadeira peitoral (7) (8).

De acordo com os resultados em andamento, optou-se por uma investigação das populações bleniídeos envolvendo a análise genética das populações das ilhas, assim, firmou-se um acordo com Dr. Wagner Molina (Centro de Biociências – UFRN), para examinar os exemplares**.**

Para o estudo de distribuição e densidade populacional são efetuados censos visuais, em amostras consistindo de quadrados de 2 x 2 m, localizados em diversos tipos de substrato e profundidades, onde são contados o número de indivíduos observados em cada amostra. Estes censos estão sendo realizados em piscinas-de-maré, costões recifais, costões rochosos, parcéis, lajes e cabeços. Censos visuais em quadrados de 2 x 2 m são indicados para se amostrar peixes de pequeno porte e de hábitos crípticos (9), como é o presente caso.

Resultados e Discussão

Considera-se até o momento, através dos estudos diagnósticos utilizando métodos de taxonomia tradicional, que a espécie *Ophioblennius trinitais* é a mesma da costa do Brasil, estando de acordo com a literatura (10). Os referidos autores, utilizando DNA mitocondrial, demonstraram que o táxon de *Ophioblennius* das ilhas oceânicas brasileiras é o mesmo que o do continente. Entretanto, não é mencionada a ocorrência de morfotipos e tampouco suas possíveis implicações. É provável que o emprego da genética molecular seja suficiente para o entendimento e elucidação das seguintes diferenças apontadas.

Em relação aos morfotipos de Fernando de Noronha, registraram-se as seguintes características: Quanto à cor, o grupo reconhecido como *O. trinitatis* 1 apresenta a coloração homogênea marrom-escura, com as bordas das nadadeiras em tons amarelados. Em situação de estresse, a coloração padrão torna-se heterogênea, com estrias irregulares, ligeiramente verticais, claras e escuras alternadas por todo o corpo. *O. trinitatis* 2, por sua vez, apresenta o corpo bicolorido, a metade dorsal do corpo possuindo coloração verde-olivácea e a metade inferior amarela-pálida, sendo que, mesmo em situações de estresse, os indivíduos mantém este padrão de cor. Em relação ao comportamento, exemplares de *O. trinitatis* 1 são menos ariscos e agressivos que *O. trinitatis* 2, exibem menores velocidades de natação, além de permitirem maior aproximação do observador. Em várias ocasiões, indivíduos de *O. trinitatis* 1 foram observados ocupando pequenas áreas (até seis peixes em menos de 1 m^2), situação nunca registrada para *O. trinitatis* 2. No que diz respeito à distribuição no arquipélago, *O. trinitatis* 1 sempre é avistada ocupando a região litorânea, principalmente poças-de-maré a uma profundidade máxima de 3 m. Por outro lado, exemplares de *O. trinitatis* 2 apenas ocasionalmente são avistados nas poças-de-marés, ocorrendo geralmente nos costões rochosos ou recifais (região sublitorânea), a profundidades de 2 a 53 m (naufrágio da Corveta Ipiranga). A relação morfométrica entre CTD/CP (comprimento do tubo digestivo/comprimento-padrão) apresenta valores diferentes para os dois grupos: *O. trinitatis* 1 apresenta tubo digestivo aproximadamente 20% mais longo que *O. trinitatis* 2, em relação ao tamanho do corpo. *O. trinitatis* 2 apresenta um valor médio do índice de compressão do pedúnculo caudal maior que *O. trinitatis* 1. Até o momento, não foram encontrados morfotipos distintos para *O. trinitatis* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo e Atol das Rocas, sendo que estas localidades necessitam de maiores investigações.

As diferenças de coloração observadas nos morfotipos *Ophioblennius* 1 e 2 são atribuídas, na literatura (11), aos diferentes estágios de vida destes animais, embora os referidos autores citem a sobreposição de tamanhos entre os indivíduos escuros, claros e bicoloridos. A literatura (11) afirma que a fase bicolorida em *Ophioblennius* é observada nos estágios jovens. No entanto, em Fernando de Noronha foram encontrados tanto jovens quanto adultos dos dois morfotipos. Foram observados (11) exemplares de diferentes padrões de coloração em aquários, destacando que, em nenhum momento foi notada qualquer alteração do padrão de cores. Ou seja, não há na literatura um esclarecimento consistente acerca da referida questão.

Em relação à densidade populacional encontrada para Fernando de Noronha, *O. trinitatis* 1 apresentou uma média de densidade de 18 ind/200m^2, com sua ocorrência associada à grande quantidade de tocas no local, presença ascídias, esponjas e corais, indicando que os habitat preferenciais ocupados pelo táxon são estruturalmente mais complexos. *O. trinitatis* 2 apresentou a média de densidade de 14 ind/200m^2, associada à presença de rochas, algas pardas e filamentosas, mas também uma exibindo distribuição mais generalizada. No Arquipélago de São Pedro e São Paulo, o valor médio de densidade populacional atingiu cerca de 22 ind/200m^2. O maior valor de densidade média registrado para São Pedro e São Paulo talvez possa ser associado ao domínio de microhabitat da referida espécie. O baixo número de espécies de peixes recifais encontrado em São Pedro e São Paulo é associado à sua pequena área disponível e pequena diversidade de microhabitats (12). Assim, é possível que esteja havendo a dominância de microhabitat espacial pela espécie *O. trinitatis*, se for considerada a ausência de outras espécies competindo pelo mesmo. Entretanto, ressalta-se a necessidade de estudos mais aprofundados para uma conclusão mais consistente sobre tal afirmação.

Quanto à dispersão dos bleniídeos, é discutida a hipótese dos refúgios pleistocênicos (13). Durante a última glaciação, o nível do mar esteve aproximadamente 130 m abaixo do que é hoje e em função deste panorama, discute-se que o aparecimento das zonas de endemismo, com espécies-irmãs (ilhas-continente brasileiro), observadas no Atlântico sul ocidental, pode ser associado à ocorrência dos ciclos glaciais, quando a disponibilidade de habitats foi alternadamente estendida e comprimida em função de significativas alterações do nível do mar. A ocorrência de espécies de peixes recifais endêmicas e irmãs entre a região caribenha e a costa brasileira seriam o resultado dos refúgios plestocênicos da fauna terciária. Assim, os complexos insulares Fernando de Noronha e Atol das Rocas, e Trindade e Martin Vaz representam os pontos mais elevados de cordilheiras oceânicas que ficaram expostas durante a última era glacial. Dessa forma, as Cadeias de Montanhas de Fernando de Noronha e Vitória-Trindade, eram suficientemente próximas e rasas para permitir a continuidade genética entre as populações de peixes, funcionando como um "corredor". Posteriormente, com as transgressões (aumento do nível do mar), houve a extinção das populações de peixes litorâneos que habitavam as ilhas intermediárias destas cordilheiras, ficando isoladas as populações estabelecidas nos pontos mais elevados, que constituem atualmente as localidades mencionadas (13).

Entretanto, deve-se considerar a situação do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, que dista aproximadamente 1.000 km da costa brasileira, isolado da plataforma continental e localizado na zona de

fratura de São Paulo, com sua base a 3.500 m de profundidade (14). Assim, não existem cadeias submersas que no passado pudessem ter contribuído para a colonização de espécies de peixes que hoje são encontrados no referido local. Sabe-se que a fauna de peixes encontrada em São Pedro e São Paulo (12) (15) têm componentes em comum com ictiofauna do continente brasileiro, Caribe e África, e esta deve representar o resultado da dispersão e assentamento de larvas. Até o momento, sabe-se então que a situação geológica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo é distinta da situação descrita acima, o que levaria a colonização de peixes do arquipélago estar associada às correntes. Um argumento que se contrapõe à hipótese dos refúgios pleistocênicos é o fato da nova espécie de *Scartella* (Blenniidae- em fase de descrição pela autora e C. Rangel, RJ) de Fernando de Noronha ser mais aparentada à espécie africana, ou seja, é mais provável que grupo irmão do bleniídeo em questão seja africano e não brasileiro, o que indica que a dispersão via correntes talvez seja mais significativa que a colonização a partir de cadeias de montanhas submersas.

No momento, para os bleniídeos é aventada a hipótese de que a colonização nas ilhas oceânicas esteja mais associada às correntes marítimas do que a eventos histórico-geológicos, como glaciações e alterações do nível do mar. Entretanto, outros casos devem ser avaliados para se chegar a conclusões mais definitivas.

Conclusões

Assim, com base nas afinidades entre espécies, até o momento pode-se inferir que a dispersão e colonização dos bleniídeos nas referidas ilhas oceânicas, pode ser associada ao tempo de duração das larvas transitando nas correntes marítimas. Destaca-se assim, a importância da elaboração de hipóteses explicativas acerca da colonização de peixes recifais nas ilhas oceânicas, associada aos panoramas geológico (p. ex. história geológica) e/ou oceanográfico (p. ex. regime de correntes).

Referências bibliográficas

[1] **Nelson, J. S**. Fishes of the world. 1994. New York, John Willey & Sons, p.523.

[2] **Greenfield, D.W. & Johnson, R.K**. 1990. Community structure of Western Caribbean blennioid fishes. Copeia 2: 433-448.

[3] **Carvalho-Filho, A.** 1999. Peixes: costa brasileira. 3ª ed., Ed. Melro, 320 p.

[4] **Marraro, C.H. & Nursall, J.R**. 1983. The reproductive periodicity and behaviour of *Ophioblennius trinitatis* (Pisces: Blenniidae) at Barbados. Can. J. Zool. 61: 317-325.

[5] **Labelle, M. & Nursall, J.R.** 1992. Population biology of the redlip blenny, *Ophioblennius trinitatis macclurei* (Sylvester) in Barbados. Bull. Mar. Sci. 50: 186-204.

[6] **Mendes, L.F.** 2000. História natural, biologia alimentar, repartição espacial, densidades populacionais e ecomorfologia dos gobióides e blenióides (Perciformes) do Arquipélago de Fernando de Noronha, PE. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências-USP, São Paulo, p. 190.

[7] **Springer, V.G.** 1962. A review of the Blenniid fishes of the genus *Ophioblennius* Gill. Copeia 1962: 426-433.

[8] **Menezes, N.A. & Figueiredo, J.L**. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Teleostei. v.4. Museu de Zoologia – USP, 105 p.

[9] **Bortone, S.A.; Hastings, R.W. & Oglesby, J.L.** 1986. Quantification of reef fish assembalges: a comparison of several *in situ* methods. Northeast Gulf Science, v.8, n.1, p.1-22

[10] **Muss, A; Robertson, D.R.; Stepien, C.A.; Wirtz, P. e Bowen, B.W.** 2001. Phylogeography of *Ophioblennius*: the role of ocean currents and geography in reef fish evolution. Evolution. 55(3), 561:572.

[11] **Rylander, M.K. & Koster, F**. 1982. Observations on the biology of the redlip blenny *Ophioblennius trinitatis* (Pisces:Blenniidae) on the Colombian coast of the Caribbean. An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betin. v. 12, p. 105-115.

[12] **Lubbock, R. & Edwards, A.** 1981. The fishes of Saint Paul's rocks. J. Fish Biol. n.18, p. 135-157.

[13] **Nunan, G**. 1992. Composition, species distribution and zoogeographical affinities of the brazilian reef-fish fauna. Tese de Doutorado, University of Newcastle upon Tyne, United Kingdom.

[14] **Gorini, M.A. & Carvalho, J.C.** 1982. Geologia da margem continental inferior brasileira e do fundo oceânico adjacente. *In*: Schobbenhaus, C. (eds.). Geologia do Brasil. Ministério das Minas de Energia – Rep. Fed. Brasil, Brasília. 501 p.

[15] **Feitoza, B. M.; Rocha, L.A.; Luiz-Júnior, O.J.; Floeter, S.R. e Gasparini, J.L.** 2003. Reef fishes of St. Paul´s Rocks: new records and notes on biology and zoogeography. Aqua, J. Ichth. Aqua. Biol. 7(2). 82p.

MATURAÇÃO E ESTRUTURA DE COMPRIMENTO DO PEIXE-GALO DE PROFUNDIDADE, *Zenopsis conchifera* (Lowe, 1852) CAPTURADO NO TALUDE CONTINENTAL DO SUL E SUDESTE DO BRASIL.

Abreu – Silva, J.L.; Duarte – Pereira, M.; Andrade, H. A.

Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Rua Uruguai, 458. CEP 88303 – 202. Itajaí – SC, Brasil. *Email: joaoluiz@itj.viacabocom.com.br*

Palavras Chave: Zeidae, Estrutura populacional, pesca profunda

Introdução

As tradicionais pescarias demersais realizadas nas plataformas continentais entraram em declínio mundialmente, o que causou uma expansão da pesca para áreas profundas (4). A pescaria demersal na costa brasileira tem repetido essa tendência (6). Como conseqüência novos recursos pesqueiros começaram a ser explotados, entre eles o peixe-galo de profundidade, *Zenopsis conchifera*. Essa espécie é um dos principais componentes capturados por embarcações estrangeiras arrendadas que realizam pesca profunda de arrasto no talude continental das costas sudeste e sul do Brasil (6).

O conhecimento da dinâmica populacional do recurso pesqueiro é fundamental para a tomada de decisões de manejo (3). O estudo das populações nos estágios iniciais de desenvolvimento das pescarias é de particular interesse, pois somente dessa forma podem ser obtidos dados sobre as condições naturais antes da população ser afetada de forma direta pela pesca (2). Estas informações iniciais são preciosas para a avaliação dos potenciais pesqueiros da população e portanto, podem contribuir em muito no processo de escolha de alternativas de manejo. No presente trabalho são estimados os parâmetros das relações comprimento-peso e da curva de maturação para o peixe-galo (*Z. conchifera*) com dados da fase inicial de desenvolvimento da pescaria. Em adição foi estimada a proporção sexual e são descritas as variações das estruturas de comprimento das capturas por trimestre e estrato de profundidade do peixe-galo de profundidade.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo foram provenientes de arrastos comerciais profundos realizados em alguns pontos do talude continental do sul e sudeste brasileiro (figura 1). Esses dados foram coletados em embarcações arrasteiras arrendadas por observadores de bordo do programa desenvolvido em cooperação pela Universidade do Vale do Itajaí e pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, entre janeiro e dezembro de 2002 e entre março e maio de 2003. Os dados de distribuição de freqüência de comprimento foram obtidos a bordo das embarcações durante a faina de despesca e subamostras foram retiradas e conduzidas ao laboratório para posterior análise biológica.

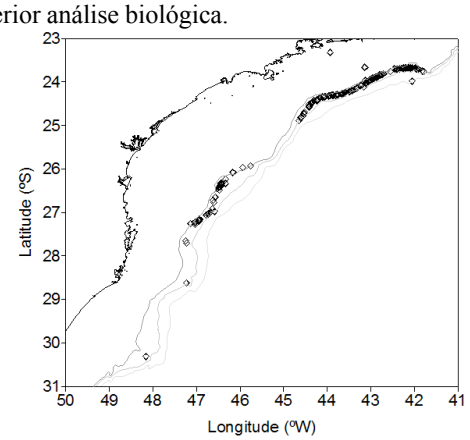


Figura 1: Área de pesca usualmente explorada pela frota de pesca demersal de arrasto profundo.

Os parâmetros da tradicional equação de relação comprimento-peso foram obtidos por regressão após a aplicação do logaritmo em ambos os lados da igualdade. A relação entre os comprimentos e os pesos é descrita por:

$$P = a \cdot L^b$$

onde P é o peso de um indivíduo com comprimento L, e a e b são os parâmetros da equação. No caso da curva de maturação foi utilizado o seguinte modelo logístico:

$$M = \frac{1}{1 + e^{c - d \cdot \overline{L}}}$$

onde M é a proporção de maturos e $\overline{L}$ é a média da classe de comprimento considerada. Os termos c e d correspondem aos parâmetros da equação. O tamanho de primeira maturação (L_{50}) é a razão entre c e d. Os modelos acima são tradicionalmente utilizados na análise de populações pesqueiras (7).

Resultados e Discussão

Os parâmetros da relação comprimento-peso estimados para fêmeas foram $a = 0{,}061$ e $b = 2{,}56$ ($r^2=0{,}98$), enquanto que para machos obteve-se $a = 0{,}045$ e $b = 2{,}61$ ($r^2=0{,}98$). As fêmeas (máximo de 60 cm) atingiram maiores comprimentos que os machos (máximo de 50 cm). Esse padrão também foi verificado para *Zenopsis nebulosus* e *Zeus faber* (1,5,8).

O tamanho de primeira maturação foi similar para machos e fêmeas (L_{50} = 29 cm) (figura 2). Fica evidente que indivíduos com comprimento igual ou inferior a 25 cm são na grande maioria juvenis, independente do sexo. No entanto este resultado não corresponde ao padrão geral encontrado para as demais espécies de peixe-galo em que as fêmeas tendem a maturar com maiores comprimentos (1,4). Nas amostras biológicas de *Z. conchifera* havia 643 fêmeas (76,55%) e 197 machos (23,45%), o que indica uma proporção sexual de 3:1. Para as demais espécies de peixe-galo as proporções são de 1:1 (1,5).

As distribuições de freqüência de comprimento mostraram a presença de muitos juvenis nos dois primeiros trimestres nos dois estratos de profundidade (inferior e superior a 350 m) (figuras 3 e 4). Modas de comprimento em 15 cm no 1º trimestre progridem para 17 cm e 20 cm no 2º e 3º trimestre respectivamente e desaparece no 4º trimestre. Caso houvesse interesse na preservação da parcela mais jovem da população, deveriam ser definidos mecanismos para diminuir a mortalidade por pesca no verão e no outono austral. A alteração da seletividade do artefato é também uma possibilidade.

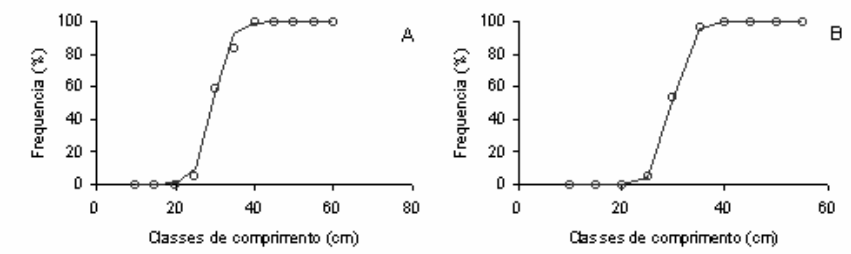


Figura 2 – Freqüência percentual de indivíduos maduros do peixe galo de profundidade capturado no talude continental do sul e sudeste. (A): fêmeas. (B): Machos.

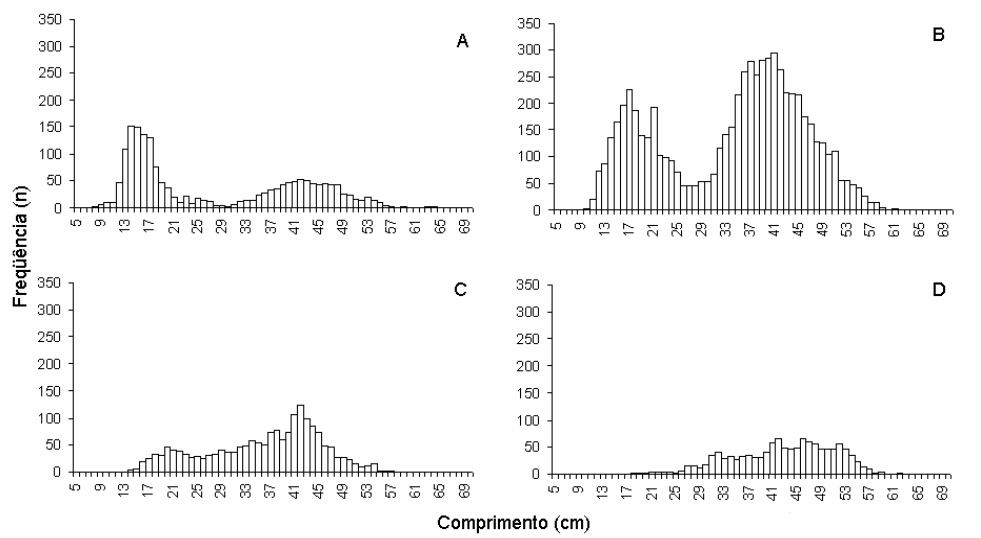


Figura 3 – Distribuição de freqüência de comprimento do peixe galo de profundidade capturado no talude continental entre 200 e 350 metros de profundidade no 1º (A), 2º (B), 3º (C) e 4º (D) trimestres.

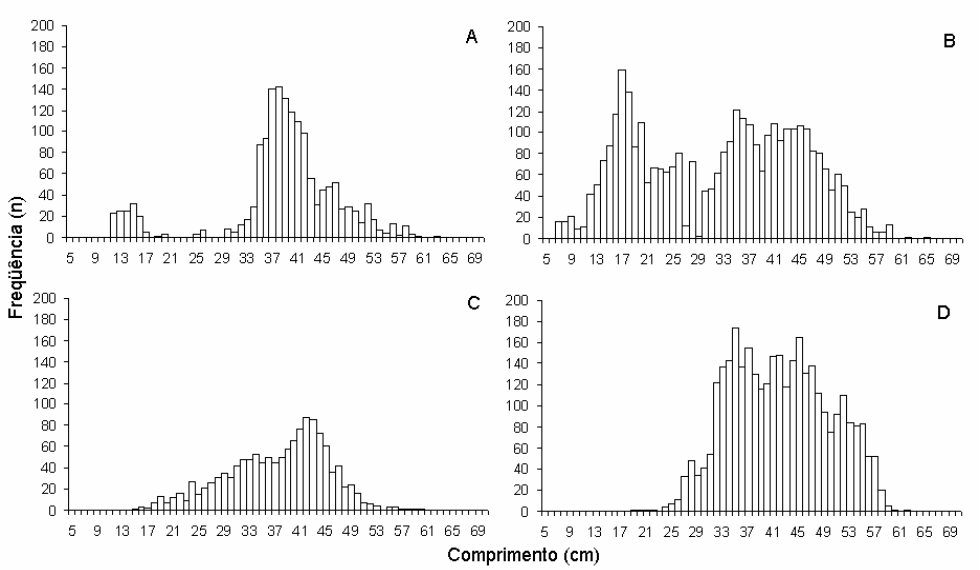


Figura 4 – Distribuição de freqüência de comprimento do peixe galo de profundidade capturado no talude continental em profundidades superiores a 350 metros no 1º (A), 2º (B), 3º (C) e 4º (D) trimestres.

Referências

[1]DUNN, M. R. 2001. The biology and exploitation of John Dory, *Zeus faber* (Linnaeus, 1758) in the waters of England and Wales. **ICES J. Mar. Sci.** 58 (1): 96 – 105.

[2]HILBORN, R. e WALTERS, C. J. 1992. **Quantitative Fisheries Stock Assessment – Choice, Dynamics and Uncertainty**. 1st ed. London: Chapman and Hall.570p.

[3]KING, M. 1995. **Fisheries Biology, Assessment and Management**. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. 341p.

[4]KOSLOW, J. A.; BOEHLERT, G. W.; GORDON, J. D. M.; HAEDRICH, R. L. e PARIN, N. 2000. Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. **ICES J. Mar. Sci.** 57 (3): 548 – 557.

[5]PARIN, N. V.; PAVLOV, Y. P. e ANDRINOV, D. P. 1988. Ecology of the Mirror Dory *Zenopsis nebulosus* of the submarine Nasca Ridge. **J. Ichthyol.** 28 (5): 106 – 115.

[6]PEREZ, J. A. A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P. R.; SCHWINGEL, P. R.; LOPES, F. R. A. e RODRIGUES – RIBEIRO, M. 2003. Deep sea fisheries off southern Brazil: recent trends of the Brazilian Fishery Industry. **J. Northw. Atl. Fish. Sci.** 31: 1 – 18.

[7]SPARRE, P. e VENEMA, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. **FAO Fisheries Technical Paper 306/1**.

[8]YONEDA, M.; YAMASAKY, S.; YAMAMOTO, K.; HORIKAWA, H. e MATSUAMA, M. 2002. Age and growth of John Dory, *Zeus Faber* (Linnaeus, 1758), in the East China Sea. **ICES J. Mar. Sci.** 59 (4): 749 – 756.

Apoio: Programa Nacional de Observadores de Bordo/UNIVALI/GEP

ESTRUTURA DA COMUNIDADE BÊNTICA DA ZONA ENTRE MARÉS NA ÁREA DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, RJ

Cavalcante da Silva, L.[1]; Skinner, L.F.[1] & Miranda, A.P.[1]
1. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, DCIEN. R. Francisco Portela 794, Paraíso, São Gonçalo, RJ. 24435-000
lara_lcs@yahoo.com.br; lskinner@uerj.br

Palavras-chave*:* Zonação, Costão Rochoso, Itacoatiara, *Perna perna*, *Megabalanus*

INTRODUÇÃO

Comunidades bênticas marinhas de substratos duros são há muito estudadas quanto à sua composição e dinâmica, procurando-se conhecer os principais fatores determinantes de sua estrutura. Isto se dá pela facilidade de estudo e manipulação em experimentos ecológicos, pela importância econômica de muitas espécies na alimentação humana ou por prejuízos gerados por estas ou, ainda, por servirem de indicadoras de impactos ambientais, uma vez que seu hábito séssil ou sedentário expõe estes organismos de forma continuada à ação dos poluentes lançados na água (**1**).

Sua composição e estrutura são atribuídas às características do meio aquático tais como temperatura e salinidade, e para as espécies da zona entre-marés, a própria flutuação de maré (**2**; **3**). A ação de ondas é também um importante fator. Recentemente, as áreas de costões rochosos vem sendo muito utilizadas na observação dos efeitos da introdução de espécies no ambiente marinho e suas conseqüências para a estrutura e dinâmica das comunidades (**4**)

O costão de Itacoatiara encontra-se dentro da área do Parque Estadual da Serra da Tiririca, em Niterói, RJ, sendo uma das últimas regiões de costão rochoso entre a região do entorno da Baía de Guanabara, Saquarema e Arraial do Cabo/ Cabo Frio. É um costão que sofre freqüentemente a ação de grandes ondas que modelam a composição das comunidades bênticas de médio-litoral. Esta região encontra-se livre de ação de esgotos domésticos, apesar da presença de um condomínio em sua proximidade (dados não publicados). A amplitude de maré na região é de aproximadamente 1,3 m e a inclinação do costão de aproximadamente 50^0.

O objetivo deste trabalho é de caracterizar qualitativamente e quantitativamente os organismos bênticos presentes na franja média e inferior do médio litoral, bem como observar a variação temporal desta comunidade, influenciada por períodos de colonização das espécies e por processos oceanográficos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estabelecidos transects verticais no costão, limitados pelo nível de maré 0,2 e o limite inferior da distribuição de *Perna perna*, dado o grande adensamento populacional atingido por esta espécie. Os organismos presentes nesta faixa foram raspados em quadrates contínuos de 0,20 x 0,20 cm (400 cm^2) e em laboratório, os organismos identificados e quantificados por meio do peso úmido (biomassa total).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma baixa riqueza de espécies na região, com uma dominância de bivalves (*Perna perna* e *Isognomom bicolor*) e do Cirripedia *Megabalanus* sp (Tabela 1). Algas foram observadas em todas as faixas, porém em baixa densidade, sendo identificadas as Chlorophyta *Ulva* sp e *Chaetomorpha* sp e a Rhodophyta *Jania* sp e outra não identificada. As espécies herbívoras *Collizella* sp e *Fissurella* sp foram observadas em baixas densidades, o que pode ser explicado pela ausência de clareiras no costão, essencial à alimentação e desenvolvimento destas espécies.

Quanto a dominância das espécies, *P.perna* e *Megabalanus* apresentaram distribuição mais ampla e ocuparam a faixa desde o quadrate 0,2 até o 1,6 sendo que *Megabalanus* domina nos quadrates inferiores e *P.perna* nos superiores (Fig. 1). O bivalve *Isognomom bicolor*, espécie invasora, apresentou maior densidade no nível 1.4, onde a densidade de recrutas e juvenis de *P.perna* reduz-se. *Isognomom bicolor* compete com *Perna perna* e em diferentes localidades do Sudeste do Brasil, sua densidade vem aumentando gerando modificações na estrutura da comunidade e interações biológicas (**5; 6**). Outro resultado observado foi a distribuição diferenciada entre os indivíduos de *P.perna*. Os recrutas (menores que 1,0 cm) distribuiram-se nas zonas mais inferiores (0,2 a 0,6 m), com os juvenis (tamanho entre 1,0 e 3,0 cm) distribuindo-se entre os níveis 0,4 e 1,0 m. Os indivíduos considerados adultos foram observados acima do nível 1,0 m, com uma maior dominância no último quadrate realizado. Esta diferença na ocupação do substrato deve estar

relacionada à uma colonização diferenciada e à variações na tolerância aos fatores físicos, principalmente a dessecação. A continuidade deste estudo e a observação subseqüente da colonização e do crescimento desta espécie poderão explicar este padrão de distribuição para esta espécie. Também será possível observar o efeito que períodos de maior agitação marinha exercem sobre esta espécie e sobre a comunidade como um todo, influenciando sua estrutura e dinâmica.

REFERÊNCIAS

1. **Witman J.D., Etter R.J. & Smith F**. The relationship between regional and local species diversity in marine benthic communities: A global perspective. PNAS 101[44], 15664-15669. 2004.
2. **Levinton , J.S**., 2001. Marine Biology : Function, Biodiversity, Ecology. Oxford Univ. Press
3. **Lalli, C.M. & Parsons,T.R**., 1997. Biological oceanography, an introduction. Butterworth Heineannn Ed.
4. **López, M.S.; Mendes, C.C.; Santos, H.S. & Coutinho, R**., 2005. La invasion del bivalvo *Isognomon* (Adams, 1845) en el intermareal rocoso de la región de Cabo Frio (RJ, Brasil): distribuiccion, densidad, estructura de tamaño y fauna asociada. Resumos del XI Colacmar, pg. 312 Viña del Mar, Chile.
5. **López, M.S., Lavrado, H.P. & Coutinho, R**., 2005. Dieta del gasteropodo predador nativo *Stramonita haemastoma* (Kool, 1987) em dos períodos: anterior e posterior a la invasion del bivalve *Isognomon bicolor* (CB Adams, 1845) em el intermareal rocoso de la región Cabo Frio, (RJ , Brasil). Resumos del XI Colacmar, pg. 160-161 Viña del Mar, Chile.
6. **López, M.S. & Coutinho, R**., 2005. Uma nueva presa em el intermareal rocoso de Arraial do Cabo (RJ , Brasil): la invasion del bivalvo *Isognomon bicolor* (Adams, 1845) y la seleccion de presas del gasteropodo predador nativo *Stramonita haemastoma* (Kool, 1987). Resumos del XI Colacmar, pg. 312 Viña del Mar, Chile.

Tabela I: Porcentagem de ocorrência dos grupos de organismos bênticos observados na franja média e inferior do medio-litoral rochoso no Costão de Itacoatiara. Valores de porcentagem obtido a partir da biomassa (peso úmido – g/ 400cm^2).

Taxon/ Quadrate	**0,2**	**0,4**	**0,6**	**0,8**	**1**	**1,2**	**1,4**	**1,6**
Rhodophyta	5,9	2,6	1,7	7,2	7,3	8,4	8,3	5,3
Chlorophyta	0,5	2,0	0,4	1,0	4,0	3,1	3,4	2,0
Collizella sp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2
***Fissurella* sp**	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Isognomon bicolor	0,5	0,0	2,0	2,0	0,3	8,3	20,8	8,5
***Megabalanus* sp**	62,2	64,4	26,1	31,2	44,3	50,1	18,8	8,1
***P. perna* (semente)**	21,0	0,9	12,7	5,9	12,8	7,7	8,2	1,8
***P. perna* (Intermediário)**	0,0	28,5	4,0	24,9	20,7	10,8	10,1	7,3
***P. perna* (Adulto)**	6,2	0,0	51,4	15,3	3,0	6,3	10,2	57,1
Polychaeta	3,3	0,9	0,0	11,8	7,1	4,9	19,1	7,4
Porcelanidae	0,3	0,6	1,5	0,8	0,5	0,4	0,9	1,0
Stramonita haemastoma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3

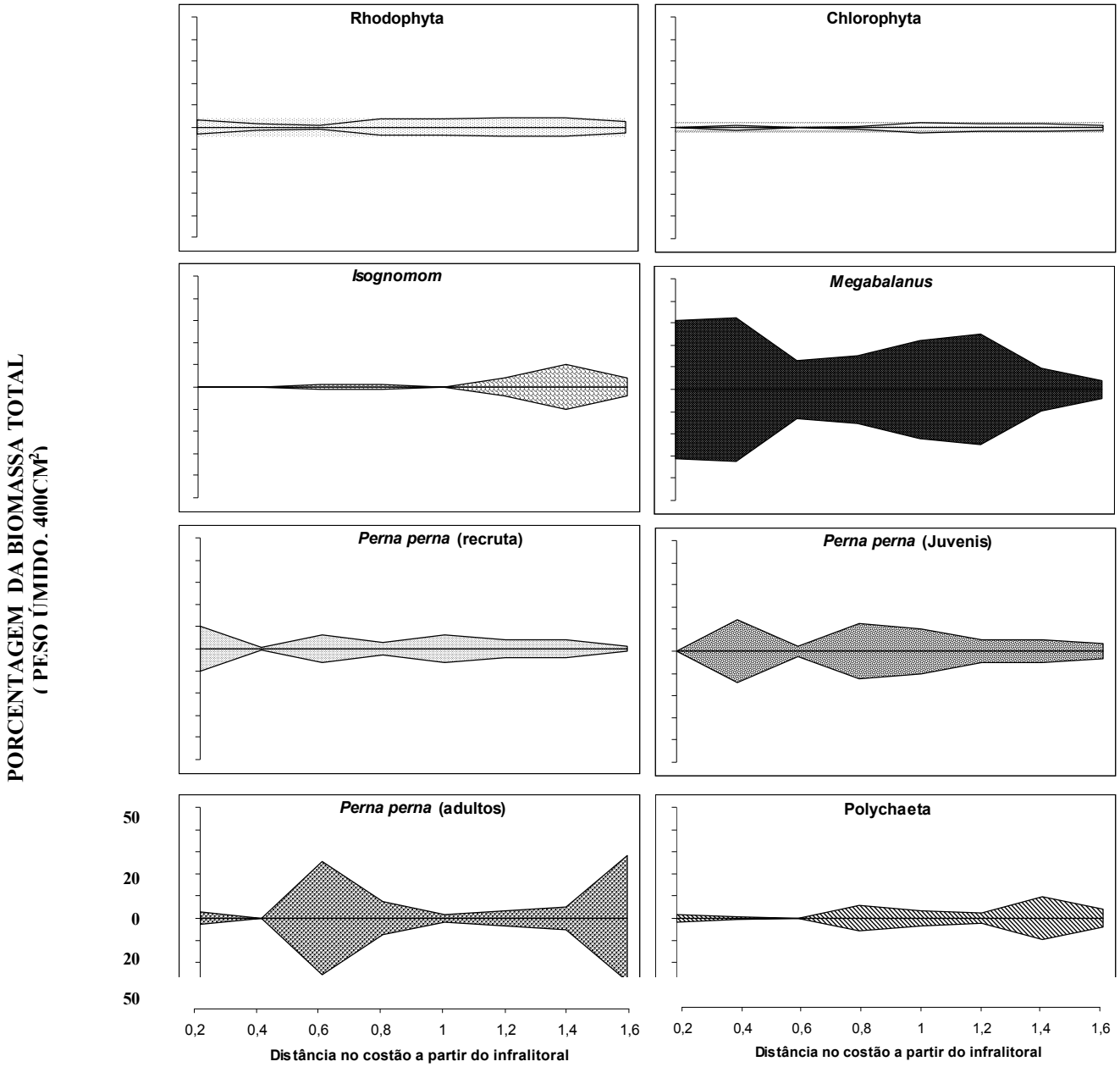


Figura 1: Porcentagem de ocupação da franja média e inferior do médio-litoral do Costão de Itacoatiara para os principais táxons observados. Todos os gráficos estão representados sob a mesma escala.

INCREMENTO DE MUDA E TAXA DE CRESCIMENTO JUVENIL DE *UCA BURGERSI* (HOLTHUIS, 1967), SOB CONDIÇÕES LABORATORIAIS.

Benetti, A. S. ; Bueno, R. M. & Negreiros-Fransozo, M. L.

.NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos), Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu – SP.
ricbueno@euthanasia.com.br; benetti@ibb.unesp.br; mlnf@ibb.unesp.br

Palavras-chave: muda, crescimento juvenil, Crustacea, Ocypodidae, *Uca burgersi*.

Introdução

Em crustáceos, o crescimento é um processo descontínuo e é determinado pelo aumento a cada muda e o intervalo (intermuda) entre as mudas sucessivas (7 e 3). Em caranguejos, o estudo do crescimento é facilitado pela presença de um tegumento duro e pela troca periódica do exoesqueleto (5).

O estudo do crescimento em crustáceos considera tanto o crescimento absoluto, baseado no incremento do tamanho da muda e duração do período de intermuda, como no crescimento relativo (6). Porém, pouco é conhecido sobre o padrão de crescimento em caranguejos juvenis, provavelmente, devido à dificuldade na identificação e na baixa sobrevivência em laboratório (2)

O objetivo do presente estudo foi determinar a tamanho no qual ocorre a diferenciação sexual, por meio da técnica alométrica e a taxa de crescimento de *Uca burgersi* (Holthuis, 1967), através do incremento de muda, sob condições laboratoriais.

Material e Métodos

A coleta dos juvenis de *U. burgersi* foi realizada aleatoriamente, nos dias 29 e 30 de maio de 2001, no manguezal do rio Cavalo (23º23'48"S e 44º00'36"W), utilizando-se uma colher pequena. Estes caranguejos foram isolados em recipientes de plástico com tampa, contendo água do local de coleta. A seguir, foram transportados ao laboratório. Tomou-se o cuidado de coletar os menores indivíduos encontrados, sendo estes, certamente abaixo do tamanho da maturidade, ou seja, 8,8mm para machos e 6,5mm para as fêmeas, de acordo com Benetti & Negreiros-Fransozo (1). A salinidade utilizada durante a criação foi a mesma obtida no campo.

Em laboratório, os caranguejos foram identificados e acondicionados isoladamente em recipientes de acrílico, contendo água com salinidade aproximada a 17‰ e sedimento, obtido no local de coleta. Os caranguejos foram diariamente alimentados com nauplius de *Artemia sp.*e foi verificada a presença ou ausência de exúvia nos recipientes. No caso dos animais terem efetuado muda, a exúvia foi conservada numa mistura de álcool 70% e glicerina (1:1).

As medidas foram efetuadas sob um estereomicroscópio ótico, acoplado ao sistema de imagem Axiovision (Zeiss). Várias medidas foram tiradas e, ainda, foram identificados quanto ao sexo, quando possível, através da contagem do número de pleópodos. Para confirmação, no caso dos machos, observou-se o crescimento diferenciado do quelípodo.

Os caranguejos foram agrupados em 8 classes de tamanho com amplitude de 0,5mm e calculou-se as médias do crescimento para cada classe.

Os dados obtidos foram plotados em gráficos de dispersão. Utilizou-se o software Mature 1 (8 e 9) para determinar o ponto de inflexão onde iniciava-se a diferenciação sexual nestes caranguejos. As relações da largura da carapaça (LC) *vs.* comprimento do própodo do quelípodo (CPQ) nos machos e LC *vs.* largura do abdome (LA), para as fêmeas foram utilizadas para a determinação da diferenciação sexual (1). As retas foram comparadas por análise de covariância ANCOVA (12).

Resultados e Discussão

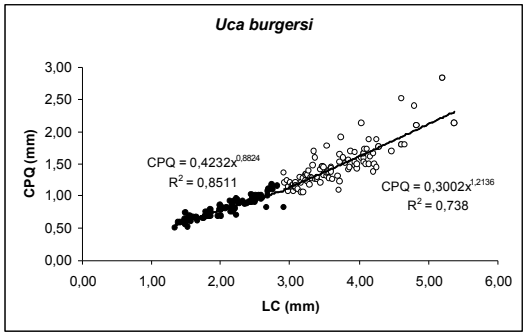
No total, foram utilizados dados de 183 juvenis. As médias do crescimento entre as mudas nas classes de tamanho estão apresentadas na tabela 1. É possível observar que a maior média do incremento está no intervalo entre 2,01 e 2,5 mm de LC e que os juvenis de *U. burgersi* apresentam uma redução na taxa de crescimento à medida que os caranguejos atingem as maiores classes de tamanho. Este fato já foi observado para *Chionoecetes opilio*, estudado por Miller & Watson (11), que demonstrou que a taxa de crescimento, entre os juvenis, diminui a cada muda, enquanto aumentam de tamanho.

Os padrões de crescimento, em machos e fêmeas dos braquiúros, geralmente são diferentes (4). De acordo com Vieira *et al.* (10), a diferenciação sexual é o principal evento na fase juvenil dos caranguejos e pode ocorrer em diferentes estágios, dependendo da espécie. Verificou-se que o ponto de inflexão no qual inicia-se a diferenciação sexual em *U. burgersi* é em 2,92mm de LC para a relação *LC vs. CPQ* e 2,90 mm para a relação LC *vs.* LA (fig. 1 e 2). A análise de covariância mostrou que existe diferença significativa entre as fases "não sexável" e a fase da "diferenciação sexual" ($p<0,05$). Este fato

também foi observado para uma população de *U. burgersi,* proveniente do manguezal do rio Escuro, em Ubatuba/SP, estudada por Vieira *et al.* (10), que descreveram o desenvolvimento juvenil a partir de larvas criadas em laboratório. Os autores observaram que a diferenciação sexual naquela população ocorre no sexto estágio juvenil, ou seja, quando os caranguejos atingem, aproximadamente, 3mm de LC.

Tabela 1: Médias do crescimento dos juvenis de *Uca burgersi* em função das classes de tamanho.

	Médias (%)								
Classes (mm)	**M2-M1**	**M3-M2**	**M4-M3**	**M5-M4**	**M6-M5**	**M7-M6**	**M8-M7**	**M9-M8**	**Média geral**
1–1,5	24,23								24,23
1,51–2,0	18,67	21,57							20,12
2,01–2,5	34,45	25,55	18,69	21,4					25,02
2,51–3,0	18,17	31	19,92	19,87	18,84	15,4			20,53
3,01–3,5	7,8	19,8	14,23	29,56	14,11	9,98	11,5		15,28
3,51–4,0			10,75	16,85	10,68	11,53	6,45		11,26
4,01–4,5			12,5	10,9	13,5		1,55		9,61
4,51–5,0			4,15	7,6	16,4			10,2	9,59



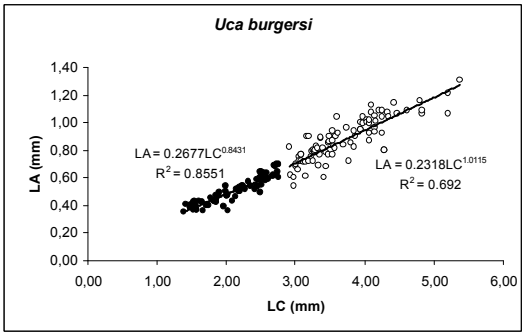


Figura 1 e 2: *U. burgersi* (Holthuis, 1967). Relações da largura da carapaça (LC) *vs.* comprimento do própodo do quelípodo (CPQ) e *vs.* largura do abdome, respectivamente. Pontos pretos representam a fase "não sexável" (ns).

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, podemos concluir que:

- os juvenis de *U. burgersi* apresentam uma redução na taxa de crescimento, à medida que os caranguejos atingem as maiores classes de tamanho;
- o tamanho no qual inicia-se a diferenciação sexual nesta espécie é com aproximadamente 2,9mm de LC para ambos o sexo.

Referências

[1]. **Benetti, A. S. & Negreiros-Fransozo, M. L.** 2004. Relative growth of *Uca burgersi* (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in the southeastern Brazilian coast. Iheringia, Sér. Zool., 94: 67-72.

[2]. **Fumis, P. B.; Fransozo, A.; Bertini, G.; Braga, A. A. & Pie, M**. (*submitted)*. Growth rate of the crab *Dissodactylus crinitichelis* (Decapoda; Pinnotheroidea) under laboratory condictions. Proceedings of the Biological Society of Washington.

[3]. **Hartnoll, R. G.** 1982. Growth. *In:* Bliss, D. E., Abele, L. G. (Eds.). The biology of Crustacea. Embryology, Morphology and Genetics, vol 2, Academic Press. Pp. 111-196.

[4]. **Hartnoll, R. G. & Bryant, A. D.** 2001. Growth to maturity of juveniles of the spider crabs *Hyas coarctatus* Leach and *Inachus dorsettensis* (Pennant) (Brachyura: Majidae). Journ. Exp. Mar. Biol. Ecol., 263: 143-158.

[5]. **Huxley, J. S. & Teisser, G.** 1936. Terminology et notation dans la description de la croissance relative. Comptes Rendus Hebdomadaires Société de Biologie, 121: 934-936.

[6]**. Luppi, T. A.; Spivak, E. D.; Bas, C. C. & Anger, K.** 2004. Molt and growth of an estuarine crab, *Chasmagnathus granulatus* (Brachyura, Varunidae), in Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. J. Appl. Ichthyul. 20: 333-344.

[7]. **Mauchline, J.** 1977. Growth of shrimps, crabs and lobsters – an assessment. J. Cons. Int. Explor. Mer, 37: 162-169.

[8]. **Somerton, D.** 1980a. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. Canad. Journ. Fish. Aquat. Sci., 37:1488-1494.

[9]. **Somerton, D**. 1980b. Fitting straight lines to Hiatt growth diagrams: a re-evalution. J. Cons. Int. Explr. Mer., 38:15-19.
[10]. **Vieira, R. R. R.; Pinho, G. L. L. & Rieger, P. J.** (*submitted*) Juvenile development of *Uca (minuca) burgersi* Holthuis, 1967 (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) in the laboratory. Scientia Marina.
[11]. **Miller, J. R. & Watson, J.** 1976. Growth per molt and limb regeneration in the spider crab, *Chionoecetes opilio*. – Journ. Fish. Res. Board Can., 33: 1644 – 1649.
[12]. **Zar, J. H.** 1996. Biostatistical Analysis. 3º edição. Prentice-Hall, England, 915p.

ASSIMETRIA NA ONDA DE MARÉ NO ESTUÁRIO DO RIO AMAZONAS

Gallo1, M.N.; Vinzon2, S.B.
(1) PEnO/COPPE, UFRJ;(2) PEnO/COPPE, Escola de Engenharia, DRHIMA, UFRJ
marcosgallo@peno.coppe.ufrj.br

Palavras chave: maré, rio Amazonas, modelagem

Introdução

A propagação da maré em estuários é afetada principalmente pelo atrito no fundo e a vazão fluvial, além de mudanças na geometria do canal, gerando efeitos como amortecimento, variações no nível e assimetrias nas curvas de níveis e velocidades.

A propagação da maré em estuários geralmente apresenta diferentes tipos de assimetria, tendo, na maioria dos casos, períodos de tempo menores na enchente que na vazante. Este tipo de assimetria, chamada positiva (1), foi observada em estuários de diferentes tamanhos e com ou sem influência da vazão fluvial (2). Essas distorções na onda de maré aparecem na análise harmônica como o surgimento de componentes de alta freqüência da componente principal (3, 4, 5).

O objetivo do trabalho é identificar o tipo de assimetria nos registros de níveis no estuário do rio Amazonas, e posteriormente observar o comportamento segundo as diferentes situações de vazão. Ressalta-se que a assimetria da onda de maré é importante nos estudos de transporte e acumulação de sedimentos nos estuários, principalmente na região de formação da máxima turbidez.

Materiais e Métodos

O estuário do rio Amazonas pode ser classificado como de macromaré, com marés tipicamente semi-diurnas, cujas componentes astronômicas mais importantes são a M_2 e a S_2, com amplitudes na foz de 1.4 e 0.3 m, respectivamente (6).

No trecho em estudo (Figura 1) foram analizados registros maregráficos de 10 estações. Estas séries de níveis tem uma limitação na extensão e simultaneidade dos registros. Embora esta dificuldade, os dados de níveis possibilitaram a calibração de um modelo hidrodinâmico, configurado para o trecho de interesse, e calibrado para condições médias de vazão no estuário do rio Amazonas (7). Como condição de contorno na fronteira aberta foi indicada uma onda semi-diurna, com as componentes M_2 e S_2. O modelo empregado foi o módulo 2DH do SiSBAHIA (8).

Tanto as séries de níveis medidas como as simuladas foram submetidas a análise harmônica, empregando as sub-rotinas do programa T-TIDE (9) para obter as constantes da componente principal M_2 e seu primeiro harmônico de alta frequência, o M_4, nas diferentes estações.

Na Figura 2 é mostrada a calibração para as componentes principais (a) e a verificação para a componente M_4 (b).

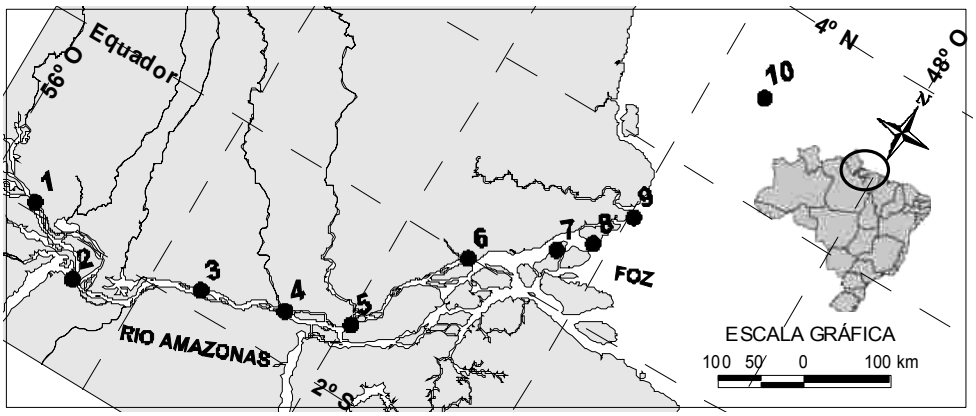


Figura 1 – Estuário do rio Amazonas e localização das estações maregráficas analisadas. Dados fornecidos por: projeto HiBAm (Hidrologia e Geoquímica da Bacia Amazônica) e DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação)

Resultados e Discussões

O primeiro resultado foi identificar através da observação das séries de níveis medidas (Figura 2b), o tipo de assimetria e o trecho estuarino onde ela ocorre. Observou-se aproximadamente entre as estações 4 e 9

uma presença expressiva da componente M_4 e que a distorção da onda no sentido da propagação aumenta progressivamente, na medida que a relação de amplitudes $a(M_4)/a(M_2)$ cresce. Na Figura 3 é mostrado como exemplo os dados da estação de Almeirim (estação 4), para um período de 2 dias no mês de março do ano 2000, verificando a forma assimétrica da onda, com o tempo de enchente durando cerca de 1/3 do tempo de vazante (9 horas).

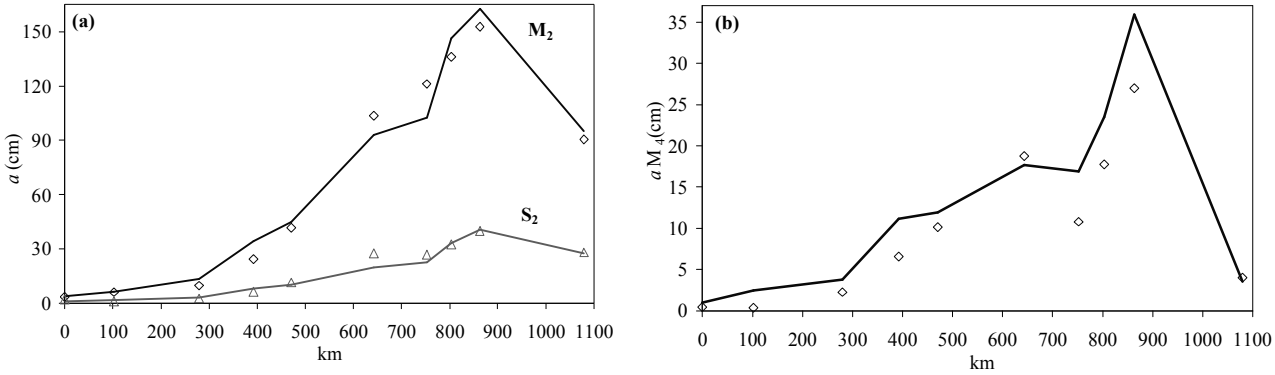


Figura 2 – Resultados da calibração em amplitudes das componentes principais (a) e varificação das amplitudes do harmônico M_4 (b). Com pontos são indicadas as constantes obtidas das séries medidas e com linhas as das simuladas

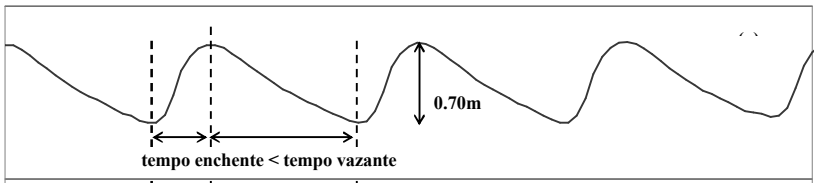


Figura 3 – Série de níveis na estação de Almeirim (março de 2000)

Posteriormente, para avaliar as possíveis mudanças na assimetria devidas aos cambios na vazão, foram comparados os resultados da modelagem numérica para diferentes situações de vazão do rio Amazonas: mínima (~100000 m^3/s), média (~180000 m^3/s), máxima (~300000 m^3/s) e um valor hipotético de vazão nula.

Com relação as amplitudes da componente M_4 (Figura 4a), é evidente que elas não se comportam como constantes ao longo de todo o estuário, sendo susceptíveis às mudanças de vazão. A vazão fluvial mostrou-se importante na geração das componentes (estuário inferior) e no amortecimento (estuário superior). A transferência de energia da componente M_2 para seu primeiro harmônico, expressa pela relação de amplitudes ($a(M_4)/a(M_2)$), variou entre 10 e 40 % para a vazão média e permaneceu quase constante em 10 % para a vazão nula.

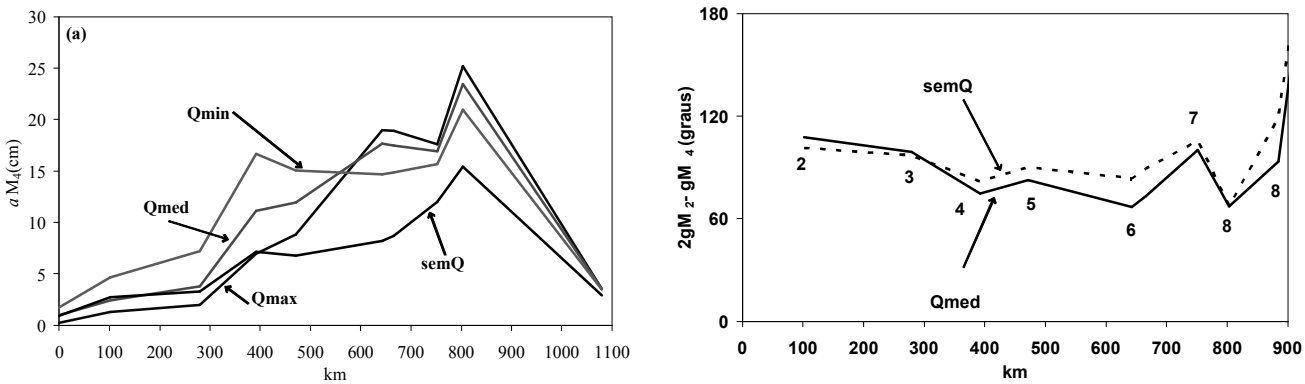


Figura 4 – Variação das amplitudes simuladas da componente M_4 (a) e da relação de assimetria (b), para diferentes vazões

A fase relativa da componente M_4 a M_2, expressa como $2\Phi(M_2)-\Phi(M_4)$ (10), seria o principal fator que controla a assimetria. Valores de relação entre $0 < 2\Phi(M_2)-\Phi(M_4) < 180^o$ indicam assimetria positiva e entre $180^o < 2\Phi(M_2)-\Phi(M_4) < 360^o$ assimetria negativa nos níveis. Na Figura 4b são mostrados os esultados dessa relação para as series simuladas, indicando uma assimetria positiva no interior do estuário e não mostrando mudanças devidas à inclusão da vazão.

Conclusões

Mostrou-se que o harmônico de alta freqüência, M_4, que deriva da componente astronômica mais importante no estuário do rio Amazonas, M_2, seria responsável pela assimetria na onda de maré. Este harmônico tem sua amplitude máxima na foz, onde as profundidades mínimas são encontradas, e diminui progredindo no estuário, sendo amortecido pelo atrito e a vazão fluvial.

Também, os resultados numéricos mostram que a vazão não afeta a assimetria do nível de água; entretanto, a descarga do rio de Amazonas é de fundamental importância no comportamento das velocidades da maré, não podendo-se tirar conclusões sobre o transporte de substâncias apenas das considerações feitas sobre os níveis d'água.

Bibliografia

[1]**Friedrichs, C.T.; Aubrey, D.G.** 1994. Tidal Propagation in Strongly Convergent Channels. Journal of Geophysical Research (99): 3321-3336

[2]**Shetye, S.R.; Gouveia, A.D.** 1992. On the role of geometry of cross-section in generating flood dominance in shallow estuaries. Estuarine, Coastal and Shelf Science 35: 113-126

[3]**Dronkers, J.J.** 1964. Tidal Computation in Rivers and Coastal Waters. North-Holland, New York

[4]**Pugh, D.T.** 1987. Tides, surges and mean sea level. Swindon, John Wiley & Sons, England, 472 p.

[5]**Dyer, K.R.** 1997. Estuaries. A Physical Introduction. John Wiley & Sons

[6]**FEMAR,** Fundação de Estudos do Mar. 2000. Catalogo de Estações Maregráficas Brasileiras. Rio de Janeiro, Brasil, 280 p.

[7]**Gallo, M.N.** 2004. A influência da vazão fluvial sobre a propagação da maré no estuário do rio Amazonas. Tese M.Sc., Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 111 p.

[8]**Rosman, P.C.C.** 2001. Um sistema computacional de hidrodinâmica ambiental, in: Métodos numéricos em recursos hídricos, Vol. 5. ABRH, Vieira da Silva, R.C. (ed)., Brasil, pp. 1–161.

[9]**Pawlowicz, R.; Beardsley, B.; Lenttz, S.** 2002. Classical Tidal Harmonic Analysis including Error Estimates in MATLAB using T_TIDE. Computers & Geosciences 28, pp.929-937.

[10]**Speer, P.E.; Aubrey, D.G.** 1985. A study of non-linear tidal propagation in shallow inlet/estuarine systems, II: Theory. Estuarine Coastal Shelf Science (21), pp. 207-224.

ATLAS GEOTEMÁTICO DAS BAÍAS DE ANGRA DOS REIS E ILHA GRANDE, DESENVOLVIDO NUM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - RESULTADOS PRELIMINARES.

Roberto Saliveros Bormann [1]; Philip Conrad Scott [1]

[1] *Laboratório de Aqüicultura e Sistemas de Informação Geográfica*
Universidade Santa Úrsula – USU (www.laquasig.bio.br)

Introdução

Trabalhos que envolvem o planejamento ou o gerenciamento ambiental requerem um bom diagnóstico da área de interesse, o qual deve abranger a caracterização fisiográfica, biológica e humana do local ou região, bem como as inter-relações entre esses fatores, possibilitando a compreensão de sua dinâmica (Pivello *et al,* 1999). A região das baías de Angra dos Reis e Ilha Grande apresenta lacunas em informações conglomeradas especialmente sobre fatores abióticos e bióticos, utilização dos solos marginais, presença de empreendimentos hoteleiros, residenciais e comerciais nas proximidades, hidrografia, recursos pesqueiros entre outros, o que acarreta em dificuldades na realização de pesquisas com enfoque sistêmico da região de estudo, principalmente por se tratar de uma área em intenso desenvolvimento e onde é crescente o impacto ambiental causado por diversos fatores. O objetivo deste trabalho consiste em reunir informações de diversas naturezas e diferentes fontes com intuito de formar uma base de dados consistente, útil para futuros trabalhos e pesquisas na região de estudo, tendo como metas a montagem de um atlas impresso com cartas temáticas descrevendo fatores ambientais e bióticos das baías de Angra dos Reis e Ilha Grande e uma versão digital em CD-ROM com base de dados geo-referenciados contendo as informações do atlas.

Material e métodos

O software utilizado foi o IDRISI KILIMANJARO desenvolvido pela Clark university, EUA. O arquivo que serviu de base geo-referenciada foi uma imagem LANDSAT TM 5 de 1986 (órbita e ponto 218/076) recortada na região da Baía de Ilha Grande usando o modulo WINDOW e reprojetada para UTM 23-S através do modulo PROJECT. A banda 4 (Infra-vermelho próximo) foi reclassificada, com a ajuda do histograma, de modo a distinguir as feições de terra e água.
Foram determinados dezoito planos de informação (PI's) a serem confeccionados, a fim de englobar os aspectos fisiográficos, biológicos e humanos da região. Os dados temáticos foram obtidos de diversas fontes. Os PI's referentes a batimetria e características de importância para navegação costeira na região como presença de ilhas, lajes, faróis e canais de navegação foram obtidos a partir da carta náutica DHN 1609. Esta foi transportada para o formato digital através de um "scanner" e importada para o SIG para ser geo-referenciada com base na imagem do LANDSAT TM 5 e para que fosse

realizada a digitalização dos pontos cotados e interpretação manual. Os dados de clorofila *a* foram obtidos através de interpretação de imagem do LANDSAT-5, bandas 2 e 3, com auxílio do algoritmo específico (Costa, Galvão e Novo, 1998). A distribuição da temperatura superficial do mar foi obtida a partir de uma imagem do satélite AVHRR. Os bancos pesqueiros foram identificados na literatura a partir de Andreata et al (2002), Anjos (1993), entre outros. Os pontos de mergulho autônomo foram obtidos através de entrevistas com operadoras de turismo subaquático. Os pontos de utilização pela maricultura foram conseguidos com apoio da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis. A sedimentologia marinha foi digitalizada à partir de Mahiques, 1987. A distribuição de macroalgas foi obtida a partir de Figueiredo et. al (2004); Gestinari, Nassar e Arantes (1998); Brito, Szèchy e Cassano (2002); e Falcão et. al (1992). A localização dos principais hotéis e pousadas assim como a malha viária da região foi extraída do Guia quatro rodas 2005.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos até o presente incluem informações apresentadas na forma de cartas temáticas que incluem: batimetria, sedimentologia marinha, temperatura da superfície do mar, distribuição da clorofila *a*, distribuição de macroalgas marinhas, presença e planejamento de atividades de maricultura incluindo localização de mitilicultures e planejamento municipal de parques aqüícolas, hotelaria, áreas de conservação ambiental, bacias drenagem, pontos críticos de perigos ambientais, principais bancos pesqueiros, rotas e pontos freqüentes de turismo de mergulho autônomo, elementos de navegação como presença de portos, ancoradouros, naufrágios, ilhas, lajes, faróis e canais, e finalmente a malha viária da região.

Os resultados preliminares apontam para uma série de sobreposições de usos de áreas. Alguns conflitos já são conhecidos e históricos, porém uma vez disponível em formato gráfico e descritivo, o atlas digital poderá servir de ferramenta de apoio na gestão costeira da região. A extensão espacial utilizada para cada finalidade poderá ser avaliada sob diversos ângulos, inclusive pelo prisma da valoração ambiental.

Assim, espera-se que a integração das cartas temáticas elaboradas neste estudo se transforme em instrumentos úteis aos que trabalham no âmbito do planejamento e o gerenciamento ambiental regional em seus diagnósticos.

Referencias Bibliográficas

ANDREATA, J.V.; MEURER, B.C.; BAPTISTA, M.G.S.; MANZANO, F.V.; TEIXEIRA, D.E.; LONGO, M.M. & FRERET, N.V., 2002. **Composição da assembléia de peixes da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, n. 4, p. 1139-1146.

ANJOS, S.C., 1993. **Composição, distribuição e abundância da ictiofauna da Baia da Ilha Grande (Rio de Janeiro – Brasil).** Dissertação de Mestrado, UFRJ. 80p.

BRITO, L.V.R.; SZÉCHY, M.T. & CASSANO, V., 2002. **Levantamento taxonômico das macroalgas da zona das marés de costões rochosos**

adjacentes ao terminal marítimo Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ. Atlântica, 24(1):17-26

Carta nautica **1609 Baías de Ilha Grande e Sepetiba**. 2 ed.,1945. Marinha do Brasil, DHN.

COSTA, M.F.P., GALVÃO, S.M.G. & NOVO, E.M.L.N., 1998. **Quantificação espacial de clorofila-a na água do mar utilizando dados do sensor TM/Landsat-5: região costeira de Ubatuba, SP.** In: *IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Santos, Brazil. 12p.

FALCÃO, C.; MAURAT, M.C.; NASSAR, C.A.G.; SZÉCHY, M.T.M. & MITCHELL, G.J.P., 1992. **Benthic marine flora of northeastern and southeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeographic considerations**. Botanica Marina, 35: 357-364.

FIGUEIREDO, M.A.O.; BARRETO, M.B.B. & REIS, R.P., 2004. **Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçú, Parati, RJ - subsídios para futuros monitoramentos**. Revista Brasileira de Botânica, 27(1):11-17

GESTINARI, L.M.S.; NASSAR, C.A.G. & ARANTES, P.V.S., 1998. **Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil**. Acta Botânica Brasileira 12(1):67-76

Guia Quatro Rodas Brasil 2005. Ed Abril. 2005. 938p.

MAHIQUES, 1987. **Considerações sobre os sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande, estado do Rio de Janeiro**. Universidade de São Paulo.

PIVELLO, V.R.; BITENCOURT, M.D.; JUNIOR, H.N.M. & Batalha, M.A., 1999. **Banco de dados em SIG para ecologia aplicada: Exemplo do Cerrado Pé-de-Gigante, SP. Caderno de Informações Georreferenciadas**. CIG 1:3(2).

ESTUDO DA INFLUENCIA DO EFEITO LOCAL DO VENTO SOBRE A CIRCULAÇÃO DA LAGOA DOS PATOS

Monteiro, I.O., Penteado, A. V., Marques W.C., Fernandes, E. H. F., Möller Jr, O.O.
*Rua Eng. Alfredo Huch, 475 – Centro - CEP: 96201-900 - Rio Grande/RS * Oceigor@furg.br*
Palavras chave: Oceanografia estuarina, lagoa costeira, interação, rio

Introdução

O estudo da circulação estuarina em resposta a ação do vento em áreas de pequena variação de maré tem se tornado um importante ponto desde os trabalhos de 1 e 2. Vários trabalhos demonstram que em pequenos estuários o efeito não local do vento é o principal mecanismo que controla as trocas com a região costeira. Entretanto, em grandes sistemas estuarinos, principalmente naqueles que são paralelos a linha de costa, o efeito local do vento, através do mecanismo setup/setdown, pode intensificar ou reduzir as trocas com a região costeira se estiver agindo a favor ou contra a ação remota do vento (3).

No caso específico de lagoas costeiras do tipo estrangulado que normalmente se localizam em áreas onde a maré tem amplitude reduzida, além da ação do vento, a descarga do rios realizam um importante papel na circulação (4) A escala temporal sazonal é sempre a principal periodicidade destes eventos, entranto, cheias e pulsos de alta descarga podem influenciar em escalas temporais de alguns dias (5).

Situada na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, a Lagoa dos Patos (Fig. 1) é a maior laguna costeira do tipo estrangulado no mundo. Ela estende-se ao longo de 250 km de comprimento, apresenta uma superfície total de aproximadamente 10.000 km² e drena uma bacia hidrográfica de aproximadamente 200.000 km^2, onde o fluxo dos rios apresenta uma variação entre 500 m^3/s (verão e outono) e 12.000 m^3/s (inverno e primavera). Seu eixo principal está orientado no sentido do sistema dominante de ventos (nordeste-sudoeste).

Neste sistema, segundo 6, o vento apresenta um importante papel quando a descarga está abaixo ou próximo da média. A circulação dirigida por vento é causada pela combinação do efeito local e não local do vento que no hemisfério sul age forçando a água salgada a entrar no estuário durante ventos de sudoeste e regime de vazante quando ventos de nordeste sopram sobre a área.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar o efeito do vento local sobre a circulação interna da Lagoa dos Patos e sua influencia sobre a bacia hidrográfica.

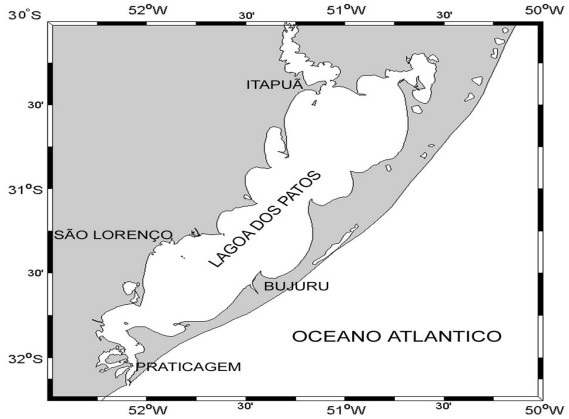


Figura 1: Lagoa dos Patos

Materiais e Métodos

Neste trabalho foram utilizados dados dos anos de 1988 e 1999, os quais foram anos de La niña. Esses dados (figura 2, A e B) são séries temporais horárias e médias diárias de nível medidas em Itapoã, São Lourenço e no rio Jacuí; série temporal de vento medida na praticagem; Os dados de nível foram disponibilizados pela Agencia Nacional de Água e tiveram suas médias removidas.

Para a posterior análise dos resultados, os dados de vento foram decompostos em uma componente longitudinal através de uma rotação anti-horária de 37° fazendo com que o eixo y coincidisse com o eixo principal da laguna e conseqüentemente com a costa. Os valores positivos e negativos indicam o sentido sudoeste e noroeste das componentes longitudinal de vento, respectivamente.

Um filtro Lanczos-Squared foi utilizado para retirar freqüências próximas à da maré e da brisa (T<24 horas) nos dados de nível e vento para posterior análise.

Técnicas de análise no domínio do tempo, como testes de correlação cruzada, foram aplicadas para verificação das escalas temporais e das relações de causa e efeito.

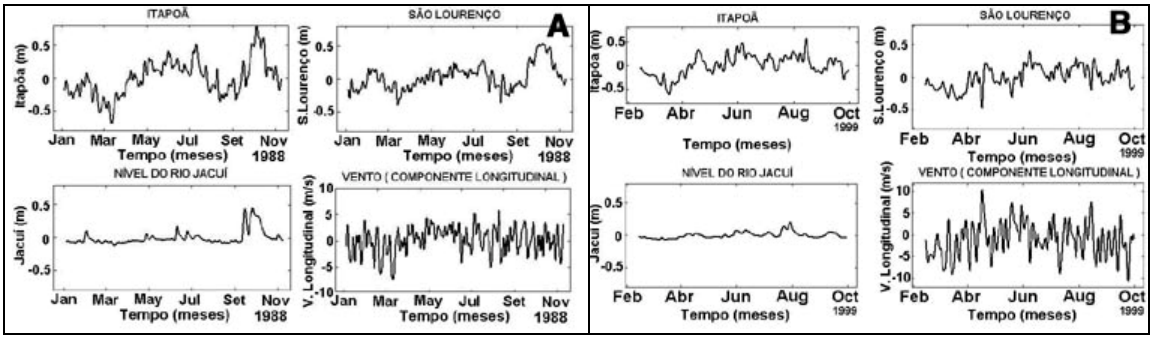


Figura 2: dados de nível em Itapõa, S.Lourenço e rio Jacuí e velocidade da componente longitudinal do vento para os anos de a)1988 e b)1999.

Resultados

EFEITO DO VENTO PARA GERAÇÃO DE DESNIVEIS NA LAGUNA

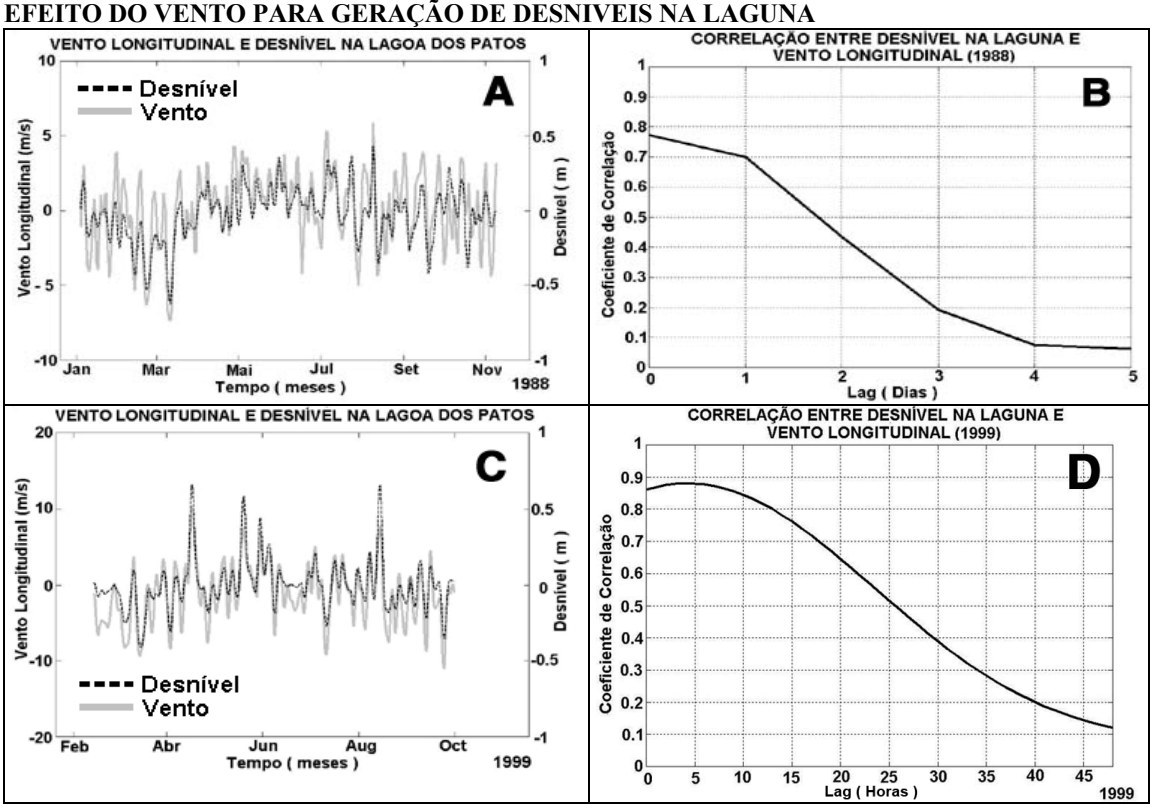


Figura 3: Vento longitudinal e desnível na Lagoa dos Patos nos anos de 1988 e 1999 (A e C) e correlação entre desnível e vento longitudinal (B e D).

Para avaliar a diferença de nível causada pelo vento em pontos extremos da laguna uma série de desnível foi calculada. O cálculo desta série foi feito através da diferença entre Itapoã, representando a parte norte da laguna, e São Lourenço, representando a parte sul

Na figura 3 A e 3 C foram plotados os dados da componente longitudinal do vento local e o desnível calculado para os anos de 1988 e 1999, respectivamente. A analise direta dos gráficos já mostra uma forte relação entre o vento longitudinal e o desnível na laguna causando desníveis de mais de meio metro entre as extremidades da laguna. Os resultados concordam com 6, o qual conclui que ventos de sudoeste (valores positivos) atuam sobre a superfície da lagoa transportando água para a região norte da laguna (Itapoã, valores positivos) fazendo com que haja um empilhamento de água e conseqüentemente o nível aumente nesta região. Por outro lado, os ventos de nordeste (valores negativos) causam o efeito oposto, eles transportam água para região sul da laguna (São Lourenço, valores negativos) causando um aumento de nível nesta região. Posteriormente foi feita uma analise de correlação cruzada (figura 3 B e 3 D) entre as séries de vento e desnível para que se pudesse determinar a defasagem entre estas duas séries. O resultado desta analise de

correlação cruzada é demonstrado nas figuras 3 B e 3 D onde foi encontrada uma alta correlação entre o desnível e o vento longitudinal tanto para o ano de 1988 (figura 3 B) como para o ano de 1999 (figura 3 D). No ano de 1999 foi encontrado um máximo de correlação entre 3 e 5 horas (figura 3 B) indicando que a resposta da lagoa à ação do vento local acontece neste período, ou seja, após este periodo de ação do vento, o desnível na lagoa é estabelecido. Para o ano de 1988 (figura 3 B) devido aos dados terem sido cedidos em forma de média diária não foi possível determinar o tempo de resposta da lagoa, mas ficou evidente que essa resposta acontece no primeiro dia sendo representado pela diminuição da correlação nos dias subseqüentes.

EFEITO DO VENTO SOBRE O FLUXO DOS RIOS

Da mesma maneira como foi calculado o desnível dentro da laguna, foram calculadas duas séries temporais de desnível entre o norte da lagoa e a bacia hidrográfica para os anos de 1988 e 1999. O cálculo foi feito fazendo a subtração entre a série de nível no rio Jacuí e a série de nível em Itapoã. O rio Jacuí foi escolhido por ser um dos principais afluentes e por ser suficientemente afastado para eliminar o efeito do nível da laguna sobre o nível do rio. As séries de desníveis foram plotadas junto com a série temporal de vento para o ano de 1988 e 1999 (figura 4 B e D). Analisando as séries temporais percebesse que há uma forte relação entre o vento longitudinal e o desnível entre a laguna e a bacia hidrográfica.

Estes desníveis causados pelo ação do vento local, apresentam potencial para causar a inversão do fluxo dos rios e a retenção de água na bacia hidrográfica. Este efeito ocorre devido à circulação ser essencialmente barotrópica nesta parte da laguna e a geração de um desnível entre a laguna e a bacia hidrográfica causará um fluxo de acordo com o gradiente de pressão determinado pelo desnível. Os ventos de sudoeste (valores positivos) ao causarem um empilhamento na região norte da laguna fazem com que o nível da água fique maior nesta região do que dentro da bacia hidrográfica (desnível positivo) causando a retenção da água dos rios. Os ventos de nordeste causam o efeito oposto, transportando água para a região sul, fazendo com que o nível da água na região norte abaixe e água da bacia hidrográfica possa chegar na laguna.

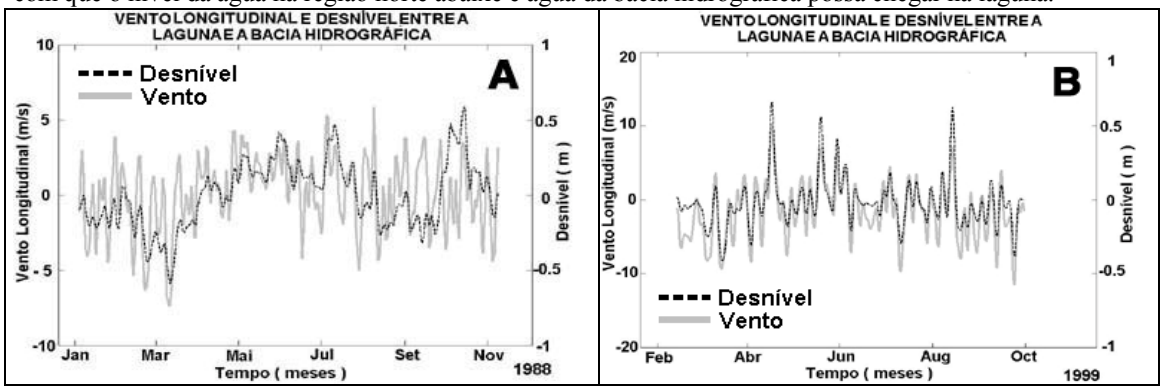


Figura 4: Vento longitudinal e desnível entre a Laguna e Bacia Hidrográfica nos anos de 1988 (A) e 1999 (B).

Conclusões

No presente trabalho conclui-se que o efeito do vento local causa tem duas influências bem marcadas sobre a circulação lagunar. A primeira é a geração de desníveis entre os dois extremos da laguna com um tempo de resposta de aproximadamente 5 horas. O segundo é a geração de um desnível entre a laguna e os rios deságuam nela, causando retenção de água dentro da bacia hidrográfica e revertendo o fluxo dos rios.

Referências

[1]Weisberg, R. H. 1976. The nontidal flow in theProvidence River of Narraganset Bay: A stochastic approach of estuarine circulation. *Journal of Physical Oceanography* 6:721-734

[2]Elliot, A.J. and D.P. Wang. 1978 The effect of meteorological forcing on the Chesapeake Bay: The coupling between an estuarine system and its adjacent coastal waters, p. 127-145. *In* J. C. Nihoul (ed.) Hydrodynamics of estuaries and Fjords. Elsevier Oceanographic series 23, Amsterdan, Netherlands.

[3]Garvine, R. 1985. A simple model of estuarine subtidal fluctuations forced by local and remote wind stress . *Journal of Geophysical Research* 90:11945-11948

[4]Kjerfve, B. 1986. Comparative Oceanography of coastal lagoons, p. 63-81. *In* D. A. Wolfe (ed.), Estuarine Variability. Academic Press, New York.

[5]Pitts, P.A. 1989. Upwind return flow in a coastal lagoon: Sea-sazonal-scale barotropic transport. *Estuaries* 12:92-97

[6]Möller, OO, P Castaing, JC Salomon, P Lazure. 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuaries 24 (2), 297-311.

ESTUDO SÓCIO-ECONÔMICO DO EXTRATIVISMO DE *Mytella guyanensis* (MOLLUSCA – BIVALVIA) EM UMA COMUNIDADE PESQUEIRA DA BAÍA DE PARANAGUÁ – PARANÁ

Koehler, P. H. W. [1] ; Lana, P. C. [2]

[1] *Centro de Estudos do Mar – Av. Beira Mar s/n, Caixa Postal 50002, CEP 83255-000, Pontal do Paraná - PR Brasil,* pedrokoehler@yahoo.com.br

Palavras-chave: Sururu, litoral paranaense, formas de apropriação, recursos naturais.

Introdução.

As raízes das árvores dos manguezais servem de substrato para um grande número de bivalves (ostras e sururus, por exemplo) e seu intrincado sistema serve de proteção para as larvas de muitos organismos que aí desovam (1). Entre as diferentes maneiras de utilização destes sistemas estariam os chamados "usos tradicionais", que não implicam a destruição física da vegetação. Estas formas de uso e apropriação representam uma importante fonte de produção de alimento e de madeira para construção ou lenha, sobretudo para as pequenas comunidades de pescadores artesanais espalhados ao longo do litoral brasileiro.

Diegues (2) afirma, juntamente com outros autores, a existência de uma *civilização do mangue*, fundamentada em uma relação básica e tradicional entre inúmeras comunidades humanas litorâneas que interagem ativamente com os manguezais. Além disso, a coleta de produtos de subsistência como mariscos, lenha e ervas, apesar de não gerarem renda, desempenha um importante papel na economia das famílias rurais mais pobres, atenuando sua pobreza. Indivíduos destas comunidades consideram tanto a geração de renda, quanto a sua própria subsistência como funções do ecossistema (3).

No Estuário da Baía de Paranaguá, no Paraná, existem muitas situações desta natureza, apesar de poucos trabalhos terem qualificado ou quantificado a importância sócio-econômica da utilização de recursos naturais renováveis locais. Os animais mais expressivos comercialmente nos manguezais da região são: o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), o sururu (*Mytella guyanensis*) e a ostra do mangue (*Crassostrea rizhophorae*) (4). Assim, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar a atividade de extrativismo de *Mytella guyanensis* em uma vila de pescadores da baía de Paranaguá. Como objetivos específicos pode-se destacar:

- Identificar os saberes locais e as técnicas associadas nos modos de apropriação do molusco pelas famílias envolvidas no extrativismo;
- Descrever qualitativamente os processos e variáveis econômicos associados à atividade;

Mytella guyanensis é um molusco bivalve típico de manguezais, sendo encontrado nas margens, barrancos e proximidades dos canais de mangue. Este recurso, conhecido popularmente como sururú, tem seus estoques naturais sub-explorados no Complexo Estuarino de Paranaguá, sendo utilizado principalmente para a alimentação familiar. A exploração comercial deste marisco é feita por famílias coletoras da Vila Pesqueira de Amparo, que se encontra próximo ao centro urbano de Paranaguá. A extração da espécie ocorre há pelo menos vinte anos, sendo feita preferencialmente em uma região às margens do Rio do Mirto.

Materiais e Métodos.

As informações sobre a atividade de extrativismo foram obtidas através de entrevistas direcionadas gravadas e diálogos informais, realizados durante seis visitas à Vila de Amparo, desde outubro de 2003 até maio de 2004. A aplicação direta de questionário não foi utilizada, dando-se preferência a um roteiro de entrevista com itens a serem abordados durante conversas registradas. O acompanhamento da atividade extrativa dentro dos manguezais também foi feito de forma sistemática durante duas ocasiões, uma no mês de outubro e a outra em fevereiro, observando-se especialmente as técnicas empregadas. Em laboratório, a partir da análise dos registros, as principais declarações foram selecionadas e transcritas, com o fim de compor e ilustrar o corpo do texto. A análise do discurso se restringiu exclusivamente aos aspectos relacionados direta ou indiretamente ao extrativismo de sururu.

Para quantificar a produção de *Mytella guyanensis*, além das entrevistas, foi realizada a contagem por amostragem dos mariscos retirados pelos extrativistas durante um dia de trabalho. O tempo médio de atividade, assim como a área de manguezal utilizada, também foi registrado durante o acompanhamento realizado no mês de fevereiro.

Resultados.

A extração de *Mytella guyanensis* na comunidade de Amparo remonta há duas gerações e é praticado por duas famílias, que apresentam relação de parentesco entre si. Os grupos familiares se alternam na atividade, com o extrativismo sendo realizado cada semana por uma família. O molusco ocorre em vários locais na Baía de Paranaguá, mas o local preferido por estas famílias é o Rio do Mirto, que fica próximo da vila (pouco mais de 2 km) e onde há certa abundância do recurso. Outro fator positivo apontado pelos extrativistas é a constituição lamosa do sedimento no local, o que facilita a coleta dos mariscos, feita com o dedo.

Os extrativistas costumam coletar a espécie nos primeiros dias da semana, geralmente em dupla ou eventualmente sozinhos, adentrando o mangue com uma canoa a remo, durante período de baixa-mar. O tempo médio de coleta relatado pelos extrativistas é de três a quatro horas. Neste processo, os animais são acondicionados em baldes até que sejam coletados indivíduos suficientes. Após a saída do manguezal, ocorre a lavagem dos mariscos, já em frente à vila. A produção então é levada ao mercado de Paranaguá por um atravessador, que também costuma escoar a produção de peixes e camarões dos pescadores da região. Este, inclusive, é proprietário de um estabelecimento comercial em Amparo, onde vende produtos básicos. A demanda por *Mytella guyanensis* e conseqüentemente sua extração apresenta um forte componente sazonal. Nos meses de inverno, ou "*tempo frio*", o produto não é vendido diretamente nas bancas do Mercado de Pescados de Paranaguá. Neste período, o principal comprador é um comerciante de Curitiba, que o faz por encomenda e destina a mercadoria a restaurantes da capital. A quantidade média retirada pelos extrativistas varia entre cinqüenta e setenta latas por semana nesta época.

> *"No inverno tem só um japonês de Curitiba que vem comprar peixe em Paranaguá e leva também o sururu... se tivesse pra quem vender, a gente tirava mais".*

No "*tempo quente*", particularmente nos meses de novembro a fevereiro, a demanda aumenta devido à presença de turistas no litoral, com o molusco sendo vendido também no mercadinho de ostras de Paranaguá. A extração neste período passa a ser de cem a cento e vinte latas por semana, acontecendo de as famílias entrarem mais de uma vez no manguezal durante a semana, para cobrir toda a demanda.

> *"... tem muito turista por aí. Aí vende bem ali em Paranaguá... a gente tira mais porque acaba vendendo tudo em Paranaguá. No resto do ano só tira com encomenda".*

Cada lata contém de 20 a 25 mariscos em média. A partir destes valores, a estimativa de produção anual de *Mytella guyanensis* foi calculada em aproximadamente 80.000 a 120.000 indivíduos, ou 350 kg a 516 kg de moluscos extraídos na área. Outro fato muito interessante na atividade praticada pelas famílias é a rotatividade das áreas utilizadas na extração de *Mytella guyanensis*. Os extrativistas alegam existir um "rodízio" dentro do manguezal, realizado para permitir o restabelecimento e crescimento dos animais nas áreas que recentemente tiveram os moluscos extraídos.

> "*A gente tira daqui e depois vai mais adiante. Na outra semana vai mais pro fim do rio... só vem no mesmo lugar depois de uns dois meses... assim dá tempo de o marisco se criar de novo*".

O preço obtido pelos produtores para cada lata de marisco é de R$ 0,50, o que resulta em uma renda proveniente desta atividade de aproximadamente R$ 55,00 mensais para cada família. A renda média das famílias que se dedicam à extração de *Mytella guyanensis* em Amparo varia de R$ 400 a R$ 600 por mês, com grande peso exercido pela atividade pesqueira. Isso indica que a produção de mariscos contribui com cerca de 9% a 13% da renda destas famílias, demonstrando ser uma atividade interessante tendo em vista o tempo de trabalho e o benefício obtido.

Discussão

De maneira geral, as atividades extrativistas em manguezais da Baía de Paranaguá não são homogêneas para todas as comunidades pesqueiras. Parecem estar condicionadas, primeiramente, às estratégias econômicas de cada comunidade, pela capacidade tecnológica de deslocamento e exploração do ambiente, a disponibilidades de recursos, além das restrições impostas pela legislação ambiental e ainda outros tensores (4).

Avaliando aspectos econômicos da coleta de *Mytella guyanensis* é possível considerá-la como um sistema de produção porque combina um meio aquático definido, no caso o rio do Mirto, com a força e os meios de trabalho representados pelas famílias e seus instrumentos (canoa, baldes etc.), empregados na finalidade de captura de mariscos. Este sistema de produção se encaixa nos moldes de produção

mercantil simples, pois os meios de produção pertencem aos produtores e eles são os que trabalham. Os mesmos se apropriam do produto e o vendem ao mercado. A produção de sururu é fortemente controlada pela demanda, o que enfraquece a produção executada pelas famílias, subordinando a atividade a dinâmicas externas, pouco influenciadas pelos trabalhadores.

> *"...agora tá difícil de vender. Não tem tanto comprador na cidade. Antes tinha bastante encomenda, agora não".*

A figura do atravessador também representa a submissão dos produtores ao capital comercial, que no momento da venda se apropria de valores criados pelo trabalho dos produtores. Apesar destes pontos adversos, a produção mercantil de *Mytella guyanensis* representa uma fonte de renda extra, correspondente à cerca de 9 a 13 % de toda a renda destas famílias.

Na Baía de Paranaguá, somente nas localidades Barbados, na ilha do Superagui e Vila Guarani e Ilha de Valadares, em Paranaguá eventualmente ocorre à exploração comercial de *Mytella guyanensis* (4). Contrastando com esta situação, de 40 % a 50% da população dos municípios de Fernão Velho, Rio Novo e Coqueiro Seco no Estado de Alagoas, depende direta ou indiretamente da extração de sururu. (5; 6). Estas famílias são extremamente pobres e a alternativa que lhes resta é buscar os produtos do mangue para a sobrevivência, o que explica a alta relação com a atividade, uma das principais geradoras de renda. Esta enorme diferença encontrada indica que os produtores de Amparo não dependem da extração de sururu como principal recurso para a sua reprodução econômica.

Miranda (4) analisou as interações entre sistemas naturais e sociais no que diz respeito às dinâmicas de apropriação de recursos bênticos dos manguezais da Baía de Paranaguá. A autora relata que a apropriação destes recursos apresenta-se profundamente articulada com os saberes comunais sobre as fisiografias locais, a disponibilidade a distribuição e outros aspectos da biologia dos recursos explorados comercialmente.

> "O sururu... ele regula sempre, ele dá mais em beira de barranco. É, beira de barranco, bem na beira do rio. Se você vai, você olha que tem bastante assim. Já tem outra parte que você chega e que não tem, e assim vai! É barranco de mangue, no mato não dá."

Nesse contexto, a utilização ainda incipiente de *Mytella guyanensis* poderia crescer em importância como estratégia econômica das famílias de comunidades pesqueiras. A extração da espécie poderia figurar como opção durante períodos de defeso ou escassez de pescado, ou ainda se integrar às demais atividades extrativas, principalmente de caranguejos e ostras, aumentando a sua viabilidade ao atenuar a pressão.

Referências.

[1] **Novelli, Y. S**. 1989. Perfil dos ecossistemas costeiros litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. **Bol. Inst. Oceanogr. São Paulo, Publ. Especial**, São Paulo, v. 7, p. 1- 16.

[2] **Diegues, A. C. ; Moreira, A. C. C**. 2001. Espaços naturais de uso comum. São Paulo, NUPAUB USP, 294 p.

[3] **Glaser, M.** 2003. Interrelations between mangrove ecosystem, local economy and social sustainability in Caeté Estuary, North Brazil. Wetl. Ecol. Manag., Dordecht, v. 11, p. 265-272.

[4] **Miranda, R. B.** 2004. Dinâmicas de apropriação e saberes comunais dos manguezais e de seus recursos bênticos de interesse econômico Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná. Curitiba. 465 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná.

[5] **Pereira-Barros, J. B.** 1987. Exploração comercial do molusco *Mytella falcata* da Lagoa Mundaú-AL., de 1955 a 1986 e suas implicações ecológicas, em função de variações ambientais. Bol. Estud. Cienc. Mar, [S.l.], v. 6, p. 87-89.

[6] **Pereira-Barros, J. B.** 1987. Importância sócio-econômica do sururu (*Mytella falcata* – Mollusca, Mytilidae) para a população da cidade de Coqueiro Seco. Bol. Estud. Cienc. Mar, [S.l.], v. 6, p. 49-64.

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO COSTEIRO NOS MUNICÍPIOS DE MATINHOS E GUARATUBA – PARANÁ

Koehler, P. H. W.[1]; Alves, M. V. G. [2]

[1] Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av. Beira Mar, s/n°, 83.255-000, Pontal do Paraná, PR, Brasil, pedrokoehler@yahoo.com.br.

Palavras Chave: Sensoriamento remoto, gerenciamento costeiro, urbanização, litoral paranaense.

Introdução

A Zona Costeira é um local considerado único na geografia global. Sua importância é relevante tanto ao nível econômico quanto ecológico, sendo que para muitas nações litorâneas a zona costeira é considerada um bem de valor incalculável e parte de um importante patrimônio nacional. Um outro dado muito importante demonstra que esta área é a casa de mais da metade da população mundial. Dois terços das maiores cidades do mundo se localizam nas regiões costeiras e suas populações crescem mais rapidamente do que populações do interior (1). O processo de urbanização, associado diretamente ao crescimento demográfico, é um fato que traz consigo a alteração significativa do ambiente. As atividades imobiliárias surgem como conseqüência do turismo e da valorização das áreas litorâneas, muitas vezes sem a existência de um processo conduzido de forma planejada e ordenada.

A médio e longo prazo este processo pode causar a descaracterização da paisagem natural; destruição das dunas, manguezais e matas ciliares; alterações dos padrões de drenagem naturais provocada pela urbanização; ocupação e destruição de áreas caracterizadas como de preservação permanente; problemas com a coleta e destinação dos resíduos gerados, além de problemas de abastecimento de água e energia elétrica (2). No Estado do Paraná, o elevado crescimento da população dos municípios costeiros está alterando visivelmente as características da ocupação do espaço, sendo notável a expansão e densificação na linha de costa por edifícios e parcelamentos voltados ao uso sazonal de veranistas, e também ocupações de baixa renda que avançam em direção a áreas menos qualificadas no interior dos municípios (3).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento da área urbana, e as implicações que este traz ao gerenciamento costeiro, em dois municípios do litoral paranaense. Para a quantificação das áreas e identificação dos vetores de expansão, foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. A avaliação das implicações do fenômeno foi elaborada sobre dados secundários.

A área de estudo está localizada entre as coordenadas 48º 21’16’’ a 48º 59’45’’ de longitude Oeste e 25º 32’33’’ a 25º 58’53’’ de latitude Sul, na porção meridional do litoral do Estado do Paraná, englobando os municípios de Matinhos e Guaratuba. A situação da ocupação urbana evidenciada no litoral paranaense apresenta uma mancha quase contínua em toda sua orla sul, desde o balneário de Pontal do Sul, até os limites com o estado de Santa Catarina. Outro fato importante é a afluência de turistas na temporada de verão, que multiplica por seis o número de habitantes do litoral, implicando questões pertinentes como sobrecarga da infra-estrutura local, especulação imobiliária desenfreada e deterioração da qualidade da água (balneabilidade) (4).

Material e Métodos

Para a realização da pesquisa foram examinadas imagens de satélite *LANDSAT* de diferentes épocas, correspondendo aos anos de 1994 e 2002. Inicialmente, utilizando o *software ENVI* Versão 3.4, foi elaborada uma composição falsa-cor com a combinação das bandas três, quatro e cinco, nas cores azul, verde e vermelha, respectivamente. Esta composição apresenta uma boa discriminação visual dos alvos, possibilitando a identificação dos padrões de uso da terra de maneira lógica. Assim, os corpos d´água apresentam-se em tons azulados, as área de cobertura vegetal em tons esverdeados e as áreas de solo exposto e urbanizadas em tons avermelhados.

O georreferenciamento da composição falsa-cor foi realizado pelo uso do *ENVI* (Versão 3.4), onde os pontos de controle utilizados foram obtidos em cartas topográficas da região. Os respectivos RMS são 0,5231 pixels para a cena de 1994 e 0,7123 pixels da imagem de 2002. Posteriormente ao tratamento das imagens foi realizada a digitalização das manchas urbanas, seguindo uma classificação por metodologia visual, com o emprego do *software ArcGIS 8.0*. Por meio do processamento desses dados foram obtidos os valores de áreas urbanas representadas nos mapas, podendo-se realizar uma avaliação

quantitativa da expansão da mancha urbana ocorrida nos municípios de Matinhos e Guaratuba. A análise dos efeitos gerais deste processo foi baseada em pesquisas bibliográficas.

Resultados

A área urbanizada, assim como a alteração, calculada para o intervalo dos anos de 1994 e 2002, é apresentada na Figura 1. Guaratuba e Matinhos sofreram um aumento de 3.737 ha no total, representando de 2,6% da área dos municípios. Este valor é bastante influenciado pela grande extensão do município de Guaratuba, pois a taxa de urbanização de Matinhos é igual a 15,3%. Foi verificado um acréscimo em sentido oposto à faixa de praias durante o período estudado.

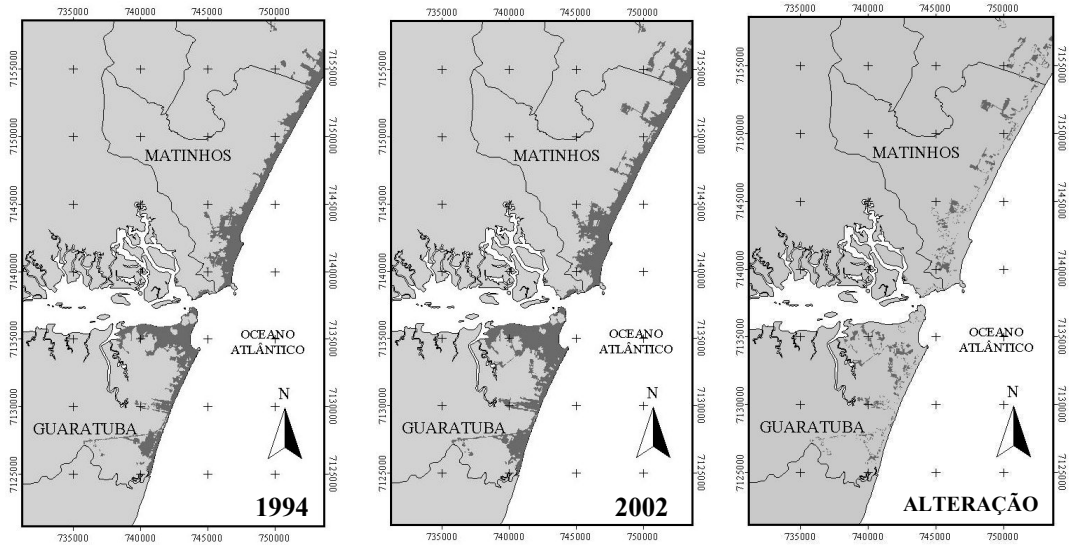


Figura 1. Resultados obtidos da interpretação das imagens de satélite LANDSAT do litoral sul do Estado do Paraná entre os anos de 1994 e 2002.

O Quadro 1 apresenta os valores de ocupação urbana para cada município em hectares e porcentagem de cobertura, sendo que estas se concentraram nos eixos de expansão identificados. O crescimento das áreas de ocupação humana foi igual a 30,34% no município de Matinhos e 30,76% em Guaratuba, motivado pelo crescimento demográfico e movimentos migratórios intra e interestaduais.

NOME	ÁREA DO MUNICIPIO (HA)	1994	%	2002	%
Guaratuba	132.797	1.497,46	1,1	1.951,85	1,5
Matinhos	11.662	1.365,18	11,7	1.785,15	15,3
TOTAL	**144.459**	**2.862,64**	**1,98**	**3.737,00**	**2,6**

Quadro 1 - Total de áreas urbanizadas nos municípios de Matinhos e Guaratuba em ha e % de cobertura

Discussão

Foi verificado um aumento das áreas urbanizadas, nos municípios de Guaratuba e Matinhos, entre os anos de 1994 e 2002. Em tempos recentes, essa mancha de urbanização apresentou uma configuração espacial que se alastra em faixa contínua nas imediações da costa, ao mesmo tempo em que adentra em direção as encostas. As regiões onde ocorre a expansão não são contempladas pelos projetos de saneamento que vêm sendo implantados no litoral do Paraná. Além disso, este espraiamento compromete a otimização de investimentos em infra-estrutura, criando em muitos casos áreas carentes e em condições de risco ambiental (3). Segundo Moura (5), outro fenômeno verificado é um intenso

processo de renovação de uso de áreas originalmente ocupadas por colônias de pescadores, tanto na costa, como nas margens das baías rios e canais, com a construção de casas de veraneio ou pequenas marinas, privatizando estes bens naturais e restringido seu acesso público. Além de comprometer o ambiente, isto ocasiona um movimento de expulsão da população ribeirinha original, compondo um processo de periferização urbana.

O principal fator associado ao crescimento das áreas urbanas é o crescimento demográfico do litoral paranaense. Em Guaratuba, a taxa anual de crescimento demográfico para o período estudado (com base nos censos do IBGE de 1991/2000) foi igual a 4,67%, enquanto que em Matinhos correspondeu a 8,70%. A população de Guaratuba é de 27.257 habitantes, e Matinhos 24.2184, enquanto a densidade populacional, que apresenta bastante diferença, é de 21 Hab/km² e 217 Hab/km² respectivamente (4).

Segundo Estades (4), as origens principais do incremento populacional extraordinário são os processos de migração. O litoral foi se transformando em um novo destino àquelas pessoas pobres, em idade produtiva, majoritariamente saídas do interior do estado ou da região Metropolitana de Curitiba, buscando oportunidades de trabalho e moradia.

Este espaço é caracterizado pela grande heterogeneidade ambiental e sócio-econômica existente, constituída pela grande variedade de ecossistemas, a diversidade de atividades econômicas com diferentes graus de desenvolvimento, as diferenças culturais das populações, além das desigualdades sociais. Neste sentido, as decisões tomadas pelo poder público e o planejamento para o desenvolvimento dos municípios devem considerar tanto as questões econômicas, quanto ambientais dentro de uma perspectiva de longo prazo. Atualmente, a ausência de políticas públicas eficazes e de instrumentos e mecanismos abertos à participação e controle público, dificultam a gestão integrada desta complexa área, de maneira que, salvo intervenções eficazes de controle do uso do solo e oferta de moradias de baixo custo, a expansão tenderá a prosseguir em continuidade com os vetores definidos (5).

Como alternativa a este processo desordenado, a articulação e execução de forma integrada dos Planos Diretores dos municípios, Planos de Intervenção criados no âmbito do Projeto Orla e a definição mais clara de uma política estadual e municipal de gerenciamento costeiro integrado, pode constituir um caminho para a gestão dos problemas que tendem surgir, além de figurar como uma possível melhora na representatividade e nas perspectivas da população residente nos municípios de Guaratuba e Matinhos.

Conclusão

O aumento da área urbanizada nos municípios estudados resultou em um avanço sobre áreas de encostas e de orla marinha, além de ocupações situadas em sentido oposto à linha de costa. O principal fator gerador deste processo foi o crescimento demográfico, originado por movimentos migratórios. Por fim, este trabalho aponta a necessidade de políticas integradas de uso e ocupação do solo no litoral paranaense como forma de ordenar o processo de crescimento dos municípios de Guaratuba e Matinhos, e do litoral paranaense como um todo.

Referências

[1] **Cicin-sain, B. ; Knecht, R. W.** 1998. Integrated coastal and ocean management: concepts and practices. Washington, DC, USA: Island Press.

[2] **Programa Train-Sea-Coast Brasil.** 1998. Gerenciamento Costeiro Integrado: Trocas e Inter-relações entre os Sistemas Continental e Oceânico Adjacente. Pontal do Paraná. Centro de estudos do Mar, UFPR.

[3] **Deschamps, M. V.; Kleinke, M. L. U.** 2000. Os fluxos migratórios e as mudanças sócio-espaciais na ocupação contínua litorânea do estado do Paraná. Revista Paranaense de Desenvolvimento, no. 99, p. 45-61. IPARDES, Curitiba. ISSN 0556-6916.

[4] **Estades, N. P.** 2003. O litoral do Paraná: entre a riqueza natural e a pobreza social. Desenvolvimento e Meio Ambiente, no. 8, p. 25-41. Ed. da UFPR, Curitiba. ISSN 1518-952X.

[5] **Moura, R. ; Werneck, D. Z.** 2000. Ocupação litorânea contínua do Paraná: uma leitura do espaço. Revista Paranaense de Desenvolvimento, no. 99, p. 61-82. IPARDES, Curitiba. ISSN 0556-6916.

ESTUDO MORFO-SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DA ENSEADA DOS INGLESES – SC, COMO SUBISÍDIO À ARQUEOLOGIA SUBAQUÁTICA.

Marino, M.[1,2] ; Bonetti, J. [1]

[1] Laboratório de Oceanografia Costeira – LOC / UFSC, [2] Projeto de Arqueologia Subaquática – ONG PAS, Florianópolis/SC – mauricio@ongpas.org

Palavras Chave: Geoprocessamento, Modelagem Digital de Terreno, Plataforma Continental Interna, Arqueologia Submarina.

Introdução

A Praia dos Ingleses, localizada no norte do município de Florianópolis – SC, é o cenário da primeira área licenciada pela Marinha do Brasil para pesquisa, exploração e remoção de embarcação soçobrada (naufrágio) - Portaria n° 59/DPC, de 3 de junho de 2003. Nesta área encontram-se soterradas no sedimento marinho as evidências de uma embarcação européia naufragada provavelmente no final do século XVII. As etapas de pesquisa, exploração e remoção estão sendo administradas pela ONG – PAS, Projeto de Arqueologia Subaquática, em parceria com o Laboratório de Oceanografia Costeira – LOC / UFSC quanto à caracterização oceanográfica da área.

A temática deste trabalho constitui um novo campo de pesquisas marinhas no Brasil, que utiliza a aplicação simultânea de métodos que envolvem a localização precisa dos naufrágios através de levantamentos geofísicos, o mapeamento dos mesmos através de técnicas de geoprocessamento, a caracterização morfológica e sedimentar do ambiente e o gerenciamento dos sítios arqueológicos com o auxílio de Sistemas de Informações Geográficas – SIG.

Este trabalho tem como objetivo estudar o cenário morfológico e sedimentar da plataforma continental interna da Praia dos Ingleses, contribuindo assim para um melhor entendimento do ambiente no qual está inserido o sítio arqueológico subaquático. As caracterizações morfológicas do fundo marinho aliadas à determinação dos parâmetros sedimentológicos são essenciais para a formação de um conjunto de dados que possibilitará, através da integração destes, um melhor entendimento sobre os processos de transporte e deposição que ocorrem no sítio submerso da Praia dos Ingleses, auxiliando assim nas pesquisas previstas pela arqueologia subaquática (1).

Material e Métodos

Para atingir os objetivos propostos por este trabalho realizou-se duas campanhas oceanográficas ao longo da Enseada dos Ingleses. O primeiro cruzeiro ocorreu no dia 21 de abril de 2005 e teve como meta o levantamento batimétrico atualizado e a coleta de sedimentos superficiais na plataforma continental interna até a isóbata de 20 metros. Complementarmente, dados de temperatura e salinidade forma obtidos com auxílio de um CTD a fim de permitir a posterior caracterização das massas d'água atuantes na ocasião.

Essas coletas foram realizadas a bordo de uma embarcação tipo "troler" com 15 metros de comprimento, equipada uma ecossonda interligada a um GPS e "chart ploter" da marca "Rayteon". A embarcação navegou ao longo de três perfis de amostragem paralelos à linha de costa com coordenadas pré-definidas e extraídas da carta náutica n°1903 (DHN). Cada um dos perfis apresentou seis estações e em cada uma delas foi realizada a coleta de sedimentos marinhos de superfície, somando um total de dezoito amostras. Nesta coleta foi empregado um amostrador de fundo do tipo "Van Veen".

As amostras de sedimentos foram então acondicionadas em sacos plásticos datados e etiquetados com o número correspondente de cada estação. Após a coleta, as amostras foram enviadas ao laboratório de análise de sedimentos marinhos, onde foram determinados a granulometria e os teores de matéria orgânica e carbonato biodetrítico, preliminarmente eliminados no processo.

Para a amostragem batimétrica foram adotadas fichas de anotações com colunas X, Y e Z, onde X e Y representaram as coordenadas em UTM e Z representou a profundidade local em metros. Esta amostragem foi realizada ao longo dos três perfis anteriormente descritos, concomitantemente com as coletas sedimentológicas e ocorreram a cada 200 metros.

Devido ao calado (1,9 metros) e à impossibilidade da embarcação realizar as sondagens em locais pouco profundos, no dia 19 de maio de 2005 foi realizada uma amostragem batimétrica complementar a bordo de uma embarcação de pequeno porte e fácil manobrabilidade. Foi possível então, amostrar áreas rasas tornando a malha de dados mais densa.

Os pontos batimétricos foram referenciados ao datum vertical comum, eliminando-se a influência da maré com base no modelo fornecido pelo programa "WXTide32". Após a correção maregráfica os dados foram exportados e interpolados no programa "Surfer". No referido programa foi criado o Modelo Digital de Terreno e a batimetria plana da área de estudo.

Resultados e Discussões

A seguir são apresentados os resultados preliminares obtidos a partir das campanhas oceanográficas executadas por esta pesquisa assim como uma discussão baseada em trabalhos anteriormente realizados na Enseada dos Ingleses. A Figura 1 apresenta a localização da área de estudo e da malha amostral com os três perfis contendo as dezoito estações de coleta de sedimentos superficiais do substrato marinho.

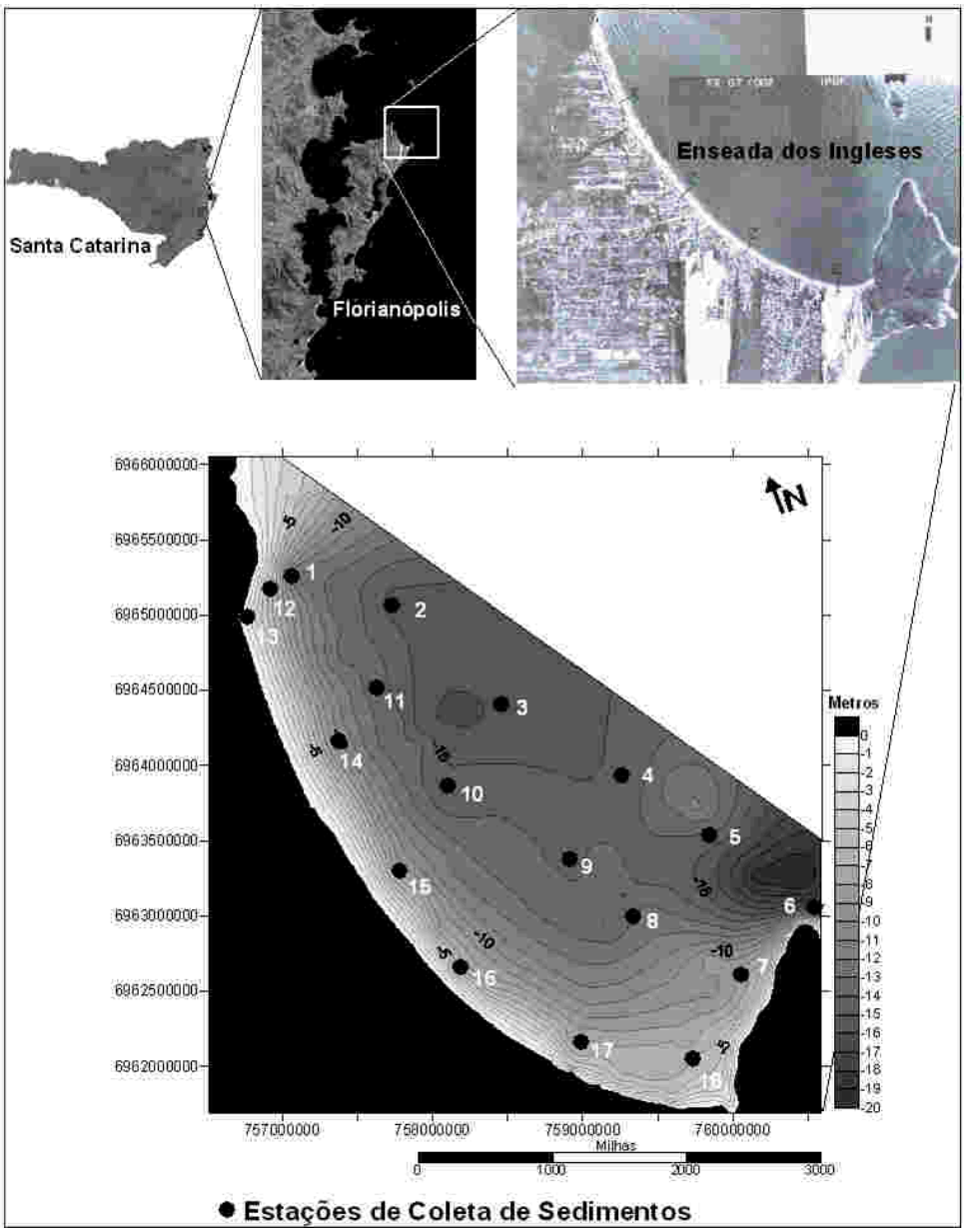


Figura 1: Localização da área de estudo e da malha amostral contendo as estações de coleta.

Segundo estudo realizado por Faraco (2), em função da forma e posição da Praia dos Ingleses em relação à atuação dos agentes dinâmicos mais freqüentes na região (ondas, correntes, ventos e marés), a energia que chega a ela é sentida de forma desigual, o que permite dividir a praia em dois setores segundo a atuação desses agentes: setor Sudeste (onde está localizado o sítio arqueológico), dominado por ventos do quadrante sul e correntes; e setor Noroeste, dominado por ondas e correntes costeiras. Assim, o setor Sudeste mostra-se mais estável, por localizar-se numa área protegida da atuação dos principais agentes dinâmicos e por estar diretamente ligado a uma fonte ativa de sedimentos (dunas). De modo contrário, o setor Noroeste, apresenta-se mais exposto á atuação dos agentes dinâmicos.

De acordo com uma análise prévia realizada nas amostras coletadas verificou-se uma concentração maior de areia nos sedimentos de fundo da Enseada junto aos costões rochosos, estas concentrações foram identificadas nas amostras 1, 11, 12 e 13 do setor Noroeste e 4, 5, 6, 7, 16, 17 e 18 do setor Sudeste. As amostras 2, 10, 14, e 15 apresentaram um teor maior de lama enquanto as amostras 3, 8 e 9 apresentaram teores intermediários.

Com base nos 615 pontos batimétricos amostardos foi possível identificar uma feição morfológica de maior profundidade, possivelmente uma canal de circulação interno à esnseada, registrando um máximo de 19,7 metros. Esta área está localizada ao norte do Costão Mané Serafim no setor Sudeste da Enseada. Esta feição, assim como o restante da morfologia do fundo da Enseada, é possível de ser visualizada nos mapas temáticos gerados através da batimetria plana (Fig. 2) e "wireframe" (Fig. 3).

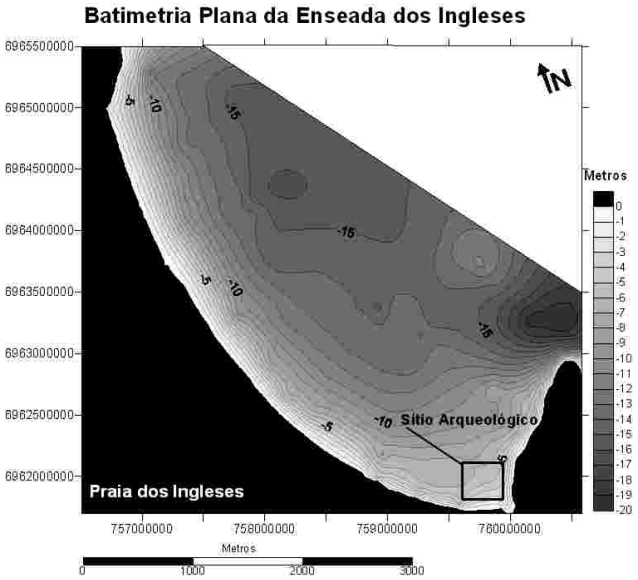


Figura 2: Batimetria da Enseada dos Ingleses com a indicação da localização do sítio arqueológico.

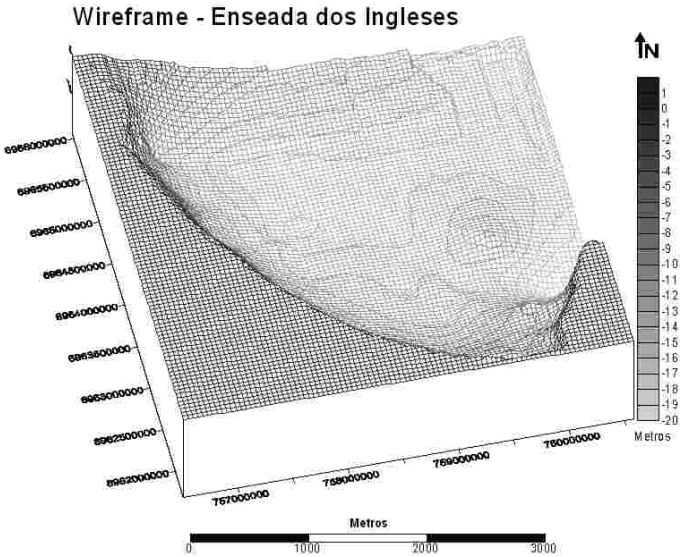


Figura 3: Bloco-diagrama obtido a partir do Modelo Digital de Terreno.

Conclusões

Foi possível verificar, até o presente momento que a pesquisa oceanográfica, através de estudos morfológicos e sedimentológicos integrados aos trabalhos de arqueologia subaquática, pode constituir alidos de grande valia para ambas as áreas do conhecimento. Apesar de incipinte no Brasil, esta integração multidisciplinar tende a se estreitar na medida em que novos sitios arqueológicos subaquáticos forem sendo descobertos e estudados.

No caso do sítio arqueológico dos Ingleses, os levantamentos que estão sendo executados pela oceanografia tornarão possível, ao final da pesquisa, apontar hipóteses em relação ao posicionamento atual do naufrágio e até mesmo contribuir para as futuras escavações sugerindo um padrão de dispersão dos artefatos arqueológicos soterrados.

Referências

[1] **Bass, G.F**. Arqueologia Subaquática. Editora Verbo, São Paulo, 1979. 250 pp.

[2] **Faraco, R.C.** Comportamento Morfodinâmico e sedimentar da Praia dos Ingleses – Ilha de Santa Catarina – SC. Período de 1996 – 2001. Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO EM PENAS DE AVES MIGRATÓRIAS E RESIDENTES DA COSTA SUDESTE DO BRASIL.

Lins, F.P.[1]; Carvalho, C.E.V.[1]; Novelli, R.[1]; Bianchi, I.[2]; Travassos, C.E.P.F.[2] & Sofiati, F.L.[2]

1- Laboratório de Ciências Ambientais, CBB, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, R.J., Brasil, CEP: 28013-602. carvalho@uenf.br; fernandaplins@hotmail.com
2 – Laboratório de Sanidade Animal, CCTA, UENF, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, R.J., Brasil, CEP: 28013-602.

Palavras chaves: bioacumulação; metais pesados; poluição marinha; Scolopacidae; Charadriidae.

Introdução

O mercúrio é um dos poucos elementos que sofre o processo de biomagnificação através da cadeia trófica, desta forma, espécies de topo da cadeia (ex: aves migratórias limícolas) são mais susceptíveis ao efeito da contaminação por mercúrio.

Aves marinhas são particularmente vulneráveis a contaminação por metais pesados tendo em vista que elas vivem muito tempo além de estarem sempre no topo de suas cadeias alimentares. Tendo em vista estas características anteriormente citadas, as aves marinhas vem sendo largamente utilizadas como biomonitores para contaminantes ambientais de uma maneira geral (Burger & Goshfeld, 2000).

As penas das aves são úteis indicadores da contaminação ambiental por metais pesados pelo simples motivo dos pássaros acumularem preferencialmente estes elementos nas penas como forma de excreção, além disto a proporção de metais pesados que é incorporada as penas em relação ao corpo do animal são relativamente constantes para todos os metais (Burger, 1993). Outro motivo para as penas serem muito usadas como indicadores de contaminação e a vantagem de não precisar abater o animal.

As duas famílias analisadas no presente estudo possuem muito poucos estudos que descrevam a sua biologia no hemisfério sul. Da mesma forma, poucos são os estudos que descrevam as concentrações de poluentes metálicos nestes organismos de topo de cadeia alimentar, assim como o efeito desta poluição em seu metabolismo. Visando esclarecer este problema ambiental penas de cobertura do peito de duas espécies de Batuíras (*Charadrius semipalmatus* e *Charadrius collaris*) e de duas espécies de Maçaricos (*Tringa flavipes* e *Calidris fuscicollis*) foram coletadas na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro e analisadas quanto à concentração de Hg total.

Materiais e Métodos

A família Charadriidae é composta de aves residentes e migratórias limícolas que chegam todos os anos na costa brasileira em pequenos bandos em setembro retornando ao hemisfério norte em meados de maio e as residentes ficam no hemisfério sul o ano todo. Estas aves freqüentam praias costeiras e lacustres e algumas são campestres. Sua alimentação é basicamente composta de pequenos crustáceos, moluscos, insetos e poliquetos. Possuem bico grosso e mais curto que a cabeça, dedo posterior raramente presente (Novelli, 1997).

A família Scolopacidae é composta por aves migratórias limícolas, que também freqüentam lagoas e áreas alagadas, provenientes tanto do Hemisfério Norte como do Velho e Novo Mundo. Alimentam-se preferencialmente de crustáceos, moluscos, insetos, poliquetos, larvas e alguma matéria vegetal. No hemisfério norte o alimento preferido desta família são os moluscos do gênero *Donax*. (Matthiessen, 1967 apud Novelli, 1997).

As aves foram coletadas, entre março e abril de 2005, em dois pontos do litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro, Barra do Furado e Lagoa do Açu com a ajuda de uma rede de espera.

Um total de três coletas foram realizadas, duas na Barra do Furado e uma na Lagoa do Açú, o número total de aves coletada foi de 37 indivíduos, sendo duas espécies de Batuíra (n=11 *Charadrius semipalmatus*; n=3 *Charadrius collaris*) e de duas espécies de Maçaricos (*Tringa flavipes* n=7; *Calidris fuscicollis* n=16). Após a captura das aves, amostras de pena do dorso foram manualmente coletadas e acondicionadas em sacos plásticos para transporte até o laboratório. Ainda no campo, dados biométricos (ex: comprimento do bico; medida da cabeça; corda da asa; medida da cauda; medida do tarso; medida do dedo; envergadura) foram coletados. No laboratório as amostras de penas foram lavadas vigorosamente com acetona e água deionizada visando à retirada de material particulado aderido as mesmas (Burger & Gochfeld, 2000). Após a lavagem as amostras foram secas em estufa de circulação forçada (40°C / 72h) até a obtenção

de peso constante das amostras. Após a pesagem as amostras então sofreram abertura ácida para determinação de mercúrio seguindo a metodologia descrita por Bastos *et al*., (1997).

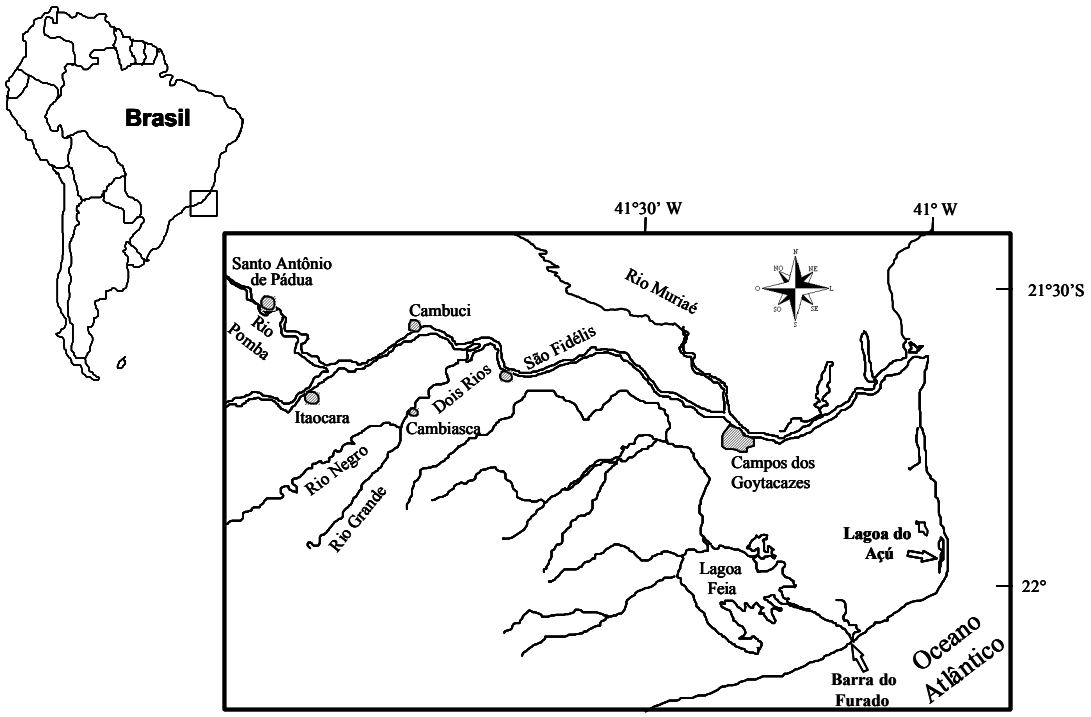


Figura 1. Mapa da área de estudo indicando os dois locais de coleta: Barra do Furado e Lagoa do Açú.

Resultados e Discussões

A concentração média de mercúrio foi de 2,69 $\mu g.g^{-1}$ (peso seco), com desvio padrão de 2,99$\mu g.g^{-1}$. A mais elevada concentração (18,4 $\mu g.g^{-1}$) foi observada em um espécime de Maçarico-pequeno-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) e a mais baixa (0,48 $\mu g.g^{-1}$ ps), foi mensurada em um espécime de Maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*). *Tringa favipes* apresentou a mais elevada média entre as espécies estudadas, seguida de *Calidris fuscicollis*, (2,26$\mu g.g^{-1}$), *Charadrius collaris* (1,81$\mu g.g^{-1}$) e *Charadrius semipalmatus* (1,62$\mu g.g^{-1}$). As elevadas concentrações de Hg observadas em *Tringa flavipes* está provavelmente relacionada ao maior tamanho atingido por esta espécie quando comparado com as demais espécies deste estudo. Este resultado pode estar associado ao fato de uma espécie de maior tamanho (ex: *Tringa flavipes)* ter necessidade de ingerir uma maior quantidade de alimentos por dia, desta forma, uma maior ingestão de alimentos contaminados acarretaria em concentrações mais elevada que as outras espécies que tenham um consumo menor. Além disto, espécies de maior tamanho conseguem se alimentar de organismos de maior porte, como o Hg possui a tendência de apresentar maiores concentrações em organismos de maior tamanho, se duas espécies possuem uma dieta baseada no consumo dos mesmos organismos, porém estas espécies que servem de alimento possuem tamanhos distintos isto pode acarretar em concentrações diferenciadas nas espécies consumidoras conforme anteriormente observado por Carvalho *et al*., (submitted) em duas espécies de golfinhos da Costa Sudeste do Brasil.

Por outro lado, outras características biológicas tais como idade, sexo, hábito alimentar, eficiência na captura de presas, morfologia do bico e metabolismo da espécie, também possam ter importante papel na distribuição de mercúrio nestes organismos. Segundo Vieira (2002), em estudo realizado com aves do Pantanal em áreas contaminadas com Hg, as penas apresentaram maiores concentrações quando comparadas com as concentrações observadas em tecido hepático. Este fato pode estar relacionado a mecanismos de detoxificação apresentados por estes organismos.

Quando comparamos os resultados obtidos pelo presente estudo com outros trabalhos da literatura que analisaram penas de aves do Brasil (Tabela 1) podemos observar que apenas *Tringa flavipes* apresentou a

média da concentração de Hg mais elevadas quando comparada com os demais organismos de outros estudos. Da mesma forma, as concentrações observadas por Burger & Gochfeld (2000) em trabalho realizado com aves marinhas (*Sula sula; Fregatta minor*) no Atol de Midway no Norte do Oceano Pacifico, estiveram na mesma faixa das concentrações reportadas no presente estudo, apesar das aves por ele estudadas serem organismos de tamanho maior e de hábitos alimentares diferenciados. A alimentação das espécies citadas é basicamente formada por espécies de peixe e lula (Tabela 1).

Tabela 1. Quadro comparativo da concentração de mercúrio em penas de aves.

Espécie	Nome Vulgar	Hg ($\mu g.g^{-1}$)
Tringa flavipes[1] (n=7)	Maçarico-pequeno-de-perna-amarela	5,72
Charadrius semipalmatus[1] (n =11)	Batuíra-de-bando	1,62
Calidris fuscicollis[1] (n = 16)	Maçarico-de-sobre-branco	2,26
Charadrius collaris[1] (n=3)	Batuíra-de-coleira	1,81
Aramus guarauna[2] (n=35)	Carão	0,61
Phalacrocorax olivacens[2] (n=24)	Biguá	2,27
Rostrhamus sociabilis[2] (n=32)	Gavião-caranguejeiro	1,25
Casmerodius albus[2] (n=28)	Garça-branca-grande	1,97
Sula sula[3] *(n=12)*	Atobá-do-pé-vermelho	3,85
Fregata minor[3] *(n=5)*	Tesourão-grande	1,68

1- Presente estudo; 2-Vieira, 2002; 3-Burger & Goshfeld, 2000;

Conclusões

As concentrações observadas no presente estudo podem ser consideradas como elevadas, apesar de estarem dentro da faixa reportada na literatura para aves marinhas e um pouco acima das de aves terrestres. Estas elevadas concentrações, segundo a literatura, podem estar relacionadas a mecanismos de detoxificação presentes nestas espécies. Porém, estudos mais detalhados devem ser realizados nestes organismos para elucidar se as elevadas concentrações estão afetando de alguma maneira o metabolismo destes organismos.

As elevadas concentrações de Hg observadas em *Tringa flavipes* estão provavelmente relacionada ao maior tamanho atingido por esta espécie quando comparado com as demais espécies deste estudo. Este fato pode estar associado a dois fatores principais à necessidade de uma espécie de maior tamanho ingerir uma maior quantidade de alimentos por dia e ao fato de que espécies maiores conseguem se alimentar de animais de maior porte, podendo também acarretar em concentrações mais elevadas nestes organismos.

As penas destes organismos parecem servir como bons indicadores de contaminação por Hg, porém estudos mais aprofundados são necessários para um melhor entendimento da dinâmica deste poluente nestas espécies.

Referências

Bastos, W. R.; Malm, O.; Pfeiffer, W. C.; Cleary, D. 1998. Establishment and analytical quality control of laboratories for Hg determination in biological and geological samples in the Amazon, Brazil. *Ciência e Cultura*, 50 (4), 255-260.

Burger. J; Goshfeld, M. 2000. Metal levels in feathers of 12 species of seabirds from Midway Atoll in the northern Pacific Ocean. The Science of the Total Environment, 257:37-52.

Carvalho, C.E.V.; Di Beneditto, A.P.M.; Souza,C.M.M.; Ramos.R.A. & Rezende, C.E. Mercuy, cadmium and zinc distribution in two marine mammals species from the northern coast of Rio de Janeiro State, Brazil. The Science of the Total Environment. (submitted).

Novelli. R. 1997. Aves Marinhas Costeiras do Brasil (Identificação e Biologia). Cinco Continentes Editora, Porto Alegre, 1ª Edição, 90p.

Vieira, L.M. 2002. Emprego de penas e fígado de aves como indicadores de contaminação do Pantanal por mercúrio. In III Encontro Internacional de Integração Técnico-Científico para o Desenvolvimento Sustentável do Cerrado e Pantanal. Corumbá – Ladario/MS. Campo Grande/MS. Universidade Católica Dom Bosco, 01-07pp.

AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DO GLADIUS DO CALAMAR-ARGENTINO PARA ESTUDOS DE IDADE E CRESCIMENTO.

(**Schroeder[1], R; Perez[1], J.A.A.**)

[1]*Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, R. Uruguai 458, C.P. 360, Itajaí, SC, Brasil, schroederrafael@terra.com.br*

Palavras Chave: Cefalópodes, *Illex argentinus*

Introdução

As lulas ou calamares da família omastrephidae, assim como a maioria dos cefalópodes, têm vida curta e concentram todo o esforço reprodutivo individual em um único evento que precede a morte. A estabilidade populacional depende, assim, do sucesso reprodutivo de cada geração sendo o recrutamento o principal responsável pelo controle da abundância populacional e suas variações temporais (1). Os riscos envolvidos neste peculiar ciclo de vida são parcialmente atenuados a partir de um longo período de desova que resulta na formação de micro-coortes dentro de cada geração. Originadas em diferentes épocas do ano, essas unidades populacionais experimentam uma variedade de condições de crescimento e sobrevivência (1) o que, como conseqüência, faz com que as concentrações de lulas omastrefídeas exibam estrutura populacional complexa, normalmente composta de indivíduos de atributos biológicos diferentes tais como taxas de crescimento, tamanho e idade de maturação (2).

Os métodos de avaliação de estoque convencionais, quando aplicados a estoques de lulas com as características descritas acima, freqüentemente tem levado a resultados inconclusivos. Nos últimos 30 anos, no entanto, métodos de determinação de idade, derivados da interpretação de marcas de crescimento em estruturas rígidas das lulas como estatólitos e o gladius, têm elucidado muitas dessas limitações uma vez que proporcionam estimativas confiáveis de idade em dias e de taxas "retro calculadas" de crescimento (3). Estudos de crescimento individual e coletivo, análise de coortes e a reconstrução do ciclo de vida têm sido finalmente realizados com sucesso por Jackson (3); Arkhipkin; Perez (4) para várias espécies de lula, o que, por sua vez, têm permitido a melhor compreensão dos processos populacionais desses organismos.

O calamar-argentino, *Illex argentinus*, é a primeira espécie de lula omastrefídea a sustentar atividade pesqueira comercial no Brasil. Sua explotação iniciou-se em 2000, como decorrência do processo de expansão da pesca industrial para áreas profundas do Sudeste e Sul do Brasil (5). Aspectos pesqueiros e populacionais dessa espécie têm sido analisados desde 2000 por Silva (6); Perez (5), gerando hipóteses preliminares sobre a abundância, a estrutura populacional e o ciclo de vida da espécie nas áreas de pesca profunda do Sudeste e Sul do Brasil. Em particular, hipotetizou se que as principais capturas obtidas pela pesca de arrasto nos meses de inverno foram compostas por indivíduos provenientes de um abundante grupo populacional explotado comercialmente na costa norte da Argentina e Uruguai, que migraria nesse período para águas brasileiras durante o período de desova (6). Se corroborada, essa hipótese implicaria na existência, no sul do Brasil, de indivíduos não apenas distintos em termos de atributos reprodutivos, mas também com ritmos diferentes de crescimento associados às diferenças ambientais das áreas de crescimento juvenil.

A verificação dessas hipóteses, no entanto, requer ferramentas associadas à possibilidade de se estimar estrutura etária e os padrões diferenciais de crescimento individual. O desenvolvimento dessas ferramentas a partir da interpretação das marcas de crescimento em estruturas rígidas de lulas, como a pena, apresenta-se, assim, como um passo metodológico fundamental e que justifica a presente proposta. A pena, ou gladius é a concha interna quitinosa presente em lulas e sepiolídeos. Marcas periódicas de crescimento têm sido identificadas por Bizikov (7); Perez et al. (8); Perez; O`Dor (9, 10); Arkhipkin; Perez (4) em todas as três camadas da concha (ostracum, hipostracum e periostracum), as quais têm sido úteis para determinação da idade e, principalmente, para a reconstrução do crescimento individual, o que tem sido decisivo na compreensão de aspectos populacionais principalmente de lulas omastrefídeas inclusive do gênero *Illex* (8); (9); (10). O presente trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a utilidade do gladius para o estudo dos padrões de crescimento do recurso *I. argentinus* no Sudeste e Sul do Brasil.

Material e Métodos

Amostras biológicas de *I. argentinus* foram obtidas a partir das capturas de arrasteiros industriais nacionais e arrendadas desde janeiro de 2001 até outubro de 2003, entre 23° S e 33° S e profundidades de 80-730metros. O material foi coletado como parte do programa diário de amostragem da pesca industrial

de Santa Catarina desenvolvido pelo Grupo de Estudos Pesqueiros do CTTMar – UNIVALI e pelos observadores de bordo nas embarcações arrendadas. Além das amostras biológicas foram coletadas informações sobre captura, esforço e áreas de pesca através de entrevistas com os mestres das embarcações durantes os desembarques e informações referentes à posição, hora, profundidade, tempo de arrasto e quantidades capturadas pelos observadores de bordo nas embarcações arrendadas. As amostras foram congeladas e trazidas ao laboratório de Oceanografia Biológica do CTTMar para processamento biológico.

No laboratório foram registrados de cada exemplar examinado, peso total (PT) com precisão de 0,1g, comprimento dorsal do manto (CM) em milímetros e, após a dissecação do manto, foram extraídos os gladii, além de estatólitos e dados reprodutivos utilizados nos estudos realizados por Silva (6). Cada gladius foi acondicionado num saco plástico compatível com o seu tamanho contendo uma pequena quantidade de formol 10%.

A leitura dos incrementos nos gladii de indivíduos juvenis e adultos foi precedida de um processo de preparação da estrutura que incluiu a lavagem com água limpa, uma leve secagem com lenços de papel e a medição do comprimento do gladius (CG), com o auxílio de uma régua precisa. Posteriormente foram marcados intervalos de 10mm, a partir da extremidade posterior (nadadeiras) até a porção anterior (cabeça). A superfície dorsal do gladius foi então observada através da utilização de uma lupa com resolução de 10x40X associada ao Sistema Analisador de Imagens (Image-Pro Plus TM Media Cybernetics), conectado a um microcomputador. Os incrementos foram contados em cada intervalo marcado ao longo do gladius, a partir da extremidade anterior em direção à extremidade posterior. Durante as leituras, foram determinadas as porcentagens de legibilidade ao longo da estrutura do gladius e estimadas as diferenças de legibilidade entre um gladius e outro. A precisão das contagens de incrementos foi estimada pela comparação entre três contagens em uma porção fixa do comprimento de 30 gladii realizadas independentemente por um único leitor com um intervalo de 1 mês entre as contagens, seguindo o procedimento realizado por Bizikov (7) e Perez et al. (8). A partir destas três leituras, foi realizado um procedimento de verificação da precisão (consistência das leituras), através do cálculo do coeficiente de variabilidade (C.V.), Chang (11) e do erro percentual médio (E.M.P.), Beamish; Fournier (12).

A reconstrução do crescimento individual seguiu o Método de Bizikov ou Técnica do Crescimento Relativo (7); (8). Foram enumerados os incrementos incluídos em cada intervalo de 10mm previamente marcados e calculado o espaçamento médio entre marcas de crescimento em cada intervalo dividindo 10mm pelo número de marcas de crescimento contadas. Esse espaçamento foi considerado como a taxa média de crescimento absoluto dependente do tamanho.

Resultados e Discussões

A estrutura do gladius de *Illex argentinus* consiste de um raquis central raso com duas costelas laterais e um cônus levemente cônico com formato de colher. O crescimento longitudinal do gladius ocorre pela deposição de camadas de quitina na superfície ventral das nadadeiras em direção a cabeça. Durante os períodos de baixo crescimento algumas camadas amontoam se formando uma marca descontinua distinta. Foram observadas marcas de crescimento em juvenis e adultos na superfície dorsal do raquis. Estas marcas vão desaparecendo conforme se aproxima da região posterior do gladius e não podem mais ser distinguidas no cônus.

Após a preparação da estrutura, o CG foi medido em 434 indivíduos variando entre 95-342mm CG e 94-351mm CM. Foi encontrada uma forte correlação linear entre CM e CG onde o CM explica 98,6% da variância total do CG. A relação entre PT e CG, que incluiu 320 lulas variando entre 39,9-800,0g PT e entre 127-340mm CG, foi melhor ajustada por um modelo logarítmico (r^2=0,89).

As marcas de crescimento foram legíveis na porção anterior do gladius, em média, ao longo de 57$^{\pm}$5,39% de seu comprimento. No restante posterior do CG as marcas não puderam mais ser identificadas. O número de marcas contadas por intervalo de 10mm no comprimento do gladius variou entre um valor mínimo de 3 e um máximo de 22 marcas. As três contagens realizadas em cada gladii selecionado para o procedimento de verificação desviaram, em média, 14,4% do valor médio (E.M.P). O desvio padrão das três contagens representou, 19,7% do número médio de marcas de crescimento (C.V.).

O espaçamento médio entre as marcas de crescimento variou de 0,63-3,33mm sendo menor que 1,0mm em CG menores que 100mm e aumentando progressivamente em tamanhos maiores.

Conclusões

A avaliação do potencial de utilização do gladius de *I. argentinus* para estudos de idade e crescimento mostrou que (a) a estrutura apresenta uma forte correlação com o crescimento somático, (b) a legibilidade é alta dentro de uma amostra de gladii; (c) em cada gladius, a legibilidade se restringe à porção média anterior, ou seja, o crescimento recente, (d) as marcas de crescimento podem ser

enumeradas com consistência aceitável e (e) os incrementos são depositados de forma regular o que sugere uma deposição periódica, provavelmente diária à modelo do observado em outros calamares (8).

Baseado nas características acima descritas a estrutura do gladius não pode ser considerada adequada para a determinação da idade, uma vez que não registra toda a vida do organismo, porém parece ser útil para a reconstrução do crescimento durante um período recente que antecedeu a morte. Essas características já foram observadas para *Illex illecebrosus* no Atlântico norte (8) e viabilizaram estudos ecológicos enfocando os padrões naturais de crescimento intra e inter populacional.

Referências

[1] **O'DOR, R.K**. 1998. Can understanding squid life-history strategies and recruitment improve management? In: Payne, A.I.L., Lipinski, M. R., Clarke, M.R., Roeleveld, M.A.C. (Eds.), Cephalopod Biodiversity, Ecology and Evolution, South African Journal of Marine Science, v. 20, p. 193-206.

[2] **CARVALHO G.R.; NIGMATULLIN Ch.M**. 1998. Stock structure analysis and species identification. In. P.G. Rodhause, E.G. Dawe and R.K. O'DOR, eds. Squid recruitment dynamics. The genus Illex as a model, the commercial Illex species and influences on variability. FAO Fisheries Technical Paper, No 376, FAO, Rome. p. 199-222.

[3] **JACKSON, G.D**. 1994. Application and future potential of statolith increment analysis in squids and sepiolids. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 51, p. 2612-2625.

[4] **ARKHIPKIN, A.I.; PEREZ, J.A.A**. 1998. Life history reconstruction. In. P.G. Rodhause, E.G. Dawe and R.K. O'DOR, eds. Squid recruitment dynamics. The genus Illex as a model, the commercial Illex species and influences on variability. FAO Fisheries Technical Paper, No 376, FAO, Rome. p. 157-180.

[5] **PEREZ, J.A.A**. 2003. (Coordenador). Análise da pescaria e avaliação dos recursos pesqueiros de profundidade no Sudeste e Sul do Brasil. Meta 5. Ações Prioritárias ao Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura no Sul do Brasil. Relatório Final, Convênio Universidade do Vale do Itajaí / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/ SARC/ DENACOOP/ 176 /2002).

[6] **SILVA, T.N**. 2003. Estrutura populacional e biologia reprodutiva do calamar, *Illex argentinus* (Castellanos, 1960) (Cephalopoda: Ommastrephidae), capturado pela frota de arrasto no Sudeste e Sul do Brasil. Trabalho de Conclusão do Curso de Oceanografia. Universidade do Vale do Itajaí, 48p.

[7] **BIZIKOV, V.A**. 1991. A new method of squid age determination using the gladius. In P. Jereb S. Ragonese & S.V. Boletzky, Squids age determinations using the statoliths. Proceedings of the International Workshop, 9-14 October 1989, Istituto di Tecnologia della Pesca e del Pescato, N.T.R.-I.T.T.P. Special Publication No 1, Mazzara del Vallo, Scilly, Italy. p. 39-51.

[8] **PEREZ, J.A.A.; O' DOR, R., P.; BECK, P.G.; DAWE, E.G**. 1996. Evaluation of gladius structure for age and growth studiues of the short-fined squid *Illex illecebrous* (Theutoidea: Ommastrephidade). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 53, p. 2837-2846.

[9] **PEREZ, J.A.A.; O'DOR, R., K**. 1998. The impact of environmental gradients on the early life inshore migration of the short-finned squid *Illex illecebrosus*. South African Journal of Marine Science, v. 20, p. 293-303.

[10] **PEREZ, J.A.A.; O'DOR, R., P**. 2000. Critical transitions in early life histories of short-finned squid, *Illex illecebrosus* as reconstructed from gladius growth. J. Mar. Biol. Ass. U.K., v. 80, p. 509-514.

[11] **CHANG, W.Y.B**. 1982. A statistical method for evaluating the reproductibility of age determination . Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 39, p. 1208-1210.

[12] **BEAMISH, R.J.; FOURNIER, D.A**. 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 38, p. 982-983.

O "DESAPARECIMENTO" DO PEIXE-PORCO DA COSTA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Gustavo R. Leite[1]; Ana Carolina de A. Alves; Israel S. Pinto; Kleber S. Silva; Claudiney B. Santos
[1] *Unidade de Medicina Tropical, FUNASA/SESA/ES, Departamento de Patologia, Centro Biomédico, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Marechal Campos 1468, Maruípe, CEP: 29040-090 Vitória, Espírito Santo, Brasil. E-mail:* ***gugarl@ig.com.br***

Palavras-chave: *Balistes capriscus*, *Balistes carolinensis*, demersal, pesca predatória, arrasteiro

Introdução

Os recursos da coluna de água associados ao fundo marinho são denominados demersais, sendo abundantes em regiões de plataforma continental em função de sua importância para a alimentação, reprodução e migração de espécies diversas. Nas costas tropicais e subtropicais estes recursos são importantes comercialmente e também para o meio ambiente marinho devido a características de diversidade, abundância, distribuição e persistência, que dependem das condições do ecossistema e de interações bióticas (4).

A pesca de espécies demersais na região Sudeste e Sul do Brasil é praticada por meio de diversas técnicas, tais como arrasteiros de parelha que é direcionada à captura de peixes demersais costeiros. Espécies diversas são capturadas neste tipo de pesca, sendo o peixe-porco uma das mais importantes (10,6). Esta espécie foi originalmente descrita pelo naturalista alemão Johann Friedrich Gmelin em 1788 como *Balistes carolinensis*. Posteriormente seu nome científico foi revisado e modificado para *Balistes capriscus*. Distribui-se por zonas tropicais e temperadas do Oceano Atlântico, ocorrendo do Canadá até a Argentina e na costa da África. No Brasil a espécie é abundante nas costas do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (10,5,2,3).

A partir da década de 1980, o peixe-porco se tornou um recurso pesqueiro de importância comercial, pouco tempo depois a super-exploração já havia reduzido suas populações significativamente (9). Resultados obtidos por Castro (4) indicaram que a partir dos anos oitenta houve uma tendência a incluir o peixe-porco entre as espécies principais da pesca, além disso, alterações diversas foram observadas nas características físicas e operacionais das frotas no decorrer dos anos, principalmente no que se refere ao tamanho das embarcações e potência dos motores, além da área de atuação. O que levou a um aumento na exploração do peixe-porco nas regiões de ocorrência.

O presente trabalho teve como objetivo investigar a possível causa para o declínio observado em populações de *B. capriscus* na costa do estado do Espírito Santo, Brasil nos últimos anos.

Material e Métodos

Formulamos um questionário de modo a obter dados sobre o peixe-porco, incluindo o histórico e a situação atual da pescaria desta espécie na região capixaba. Durante os meses de fevereiro, março e abril do ano de 2005 fizemos entrevistas com pescadores na localidade de Perocão, situada no município de Guarapari no litoral sul do estado do Espírito Santo (20º34'S e 40º27'W) e na localidade de Barra Nova do Nativo, situada no município de São Mateus no litoral norte do estado do Espírito Santo (18º52'S e 39º47'W) (Fig.). O objetivo principal das entrevistas foi determinar, segundo os pescadores, o motivo do desaparecimento dos cardumes de peixe-porco na costa capixaba. A situação da espécie em costas de outros paises foi investigada a partir de artigos e relatórios técnicos para que fosse comparada com a situação do Espírito Santo.

Resultados e Discussões

A partir das respostas concluímos que há aproximadamente 5 anos a espécie não é mais encontrada em cardumes nos locais habituais da região e que os pescadores não mais pescam a espécie pois desconhecem onde ainda existam cardumes. O "desaparecimento" do peixe foi atribuído principalmente à pesca predatória com traineira. Situação de declínio populacional parecida foi observada em 1988 no golfo de Guinea, África, sendo este atribuído a combinações de fatores incluindo perturbações ambientais e super-exploração (8).

A avaliação dos recursos pesqueiros é baseada em uma série de aspectos essenciais para o entendimento da distribuição e abundância de uma população, que está ligada ao ciclo de vida das espécies, ou seja, migração, recrutamento, crescimento e mortalidade. Tais mecanismos são afetados pelas relações dinâmicas entre indivíduos de uma mesma espécie e também por outras espécies em termos de competição, predação, parasitismo, mutualismo e detrivoria (1).

De acordo com Hilborn e Walters (7), é dado pouco valor ao entendimento da dinâmica da frota e sua inclusão em modelos de avaliação de estoques, devendo ser um dos importantes aspectos a ser

considerado na administração pesqueira. É fundamental o conhecimento e o monitoramento desta pesca com o objetivo de avaliar seus efeitos sobre os estoques ícticos demersais da região e propor medidas de ordenamento pesqueiro que garantam uma exploração racional. Também devem ser levados em consideração os estudos integrados incluindo os aspectos biológicos das diferentes espécies e suas interrelações, características ambientais (fisiográficas, oceanográficas e climáticas), e dinâmica das pescarias, além dos aspectos sócio-econômicos e políticos (4).

Em pescarias multiespecíficas, quando a diminuição na produtividade das espécies alvo é evidente, há uma tendência de exploração de novas áreas em busca de outras espécies. Estudos populacionais indicaram grande capacidade de recuperação das populações do peixe-porco. Apesar de que mudanças ambientais também podem estar influenciando nestas flutuações populacionais, tudo indica que um monitoramento da pesca pode influir de maneira positiva na recuperação das espécies, de modo que seja feito um trabalho sustentável sobre estes recursos (7,8,10).

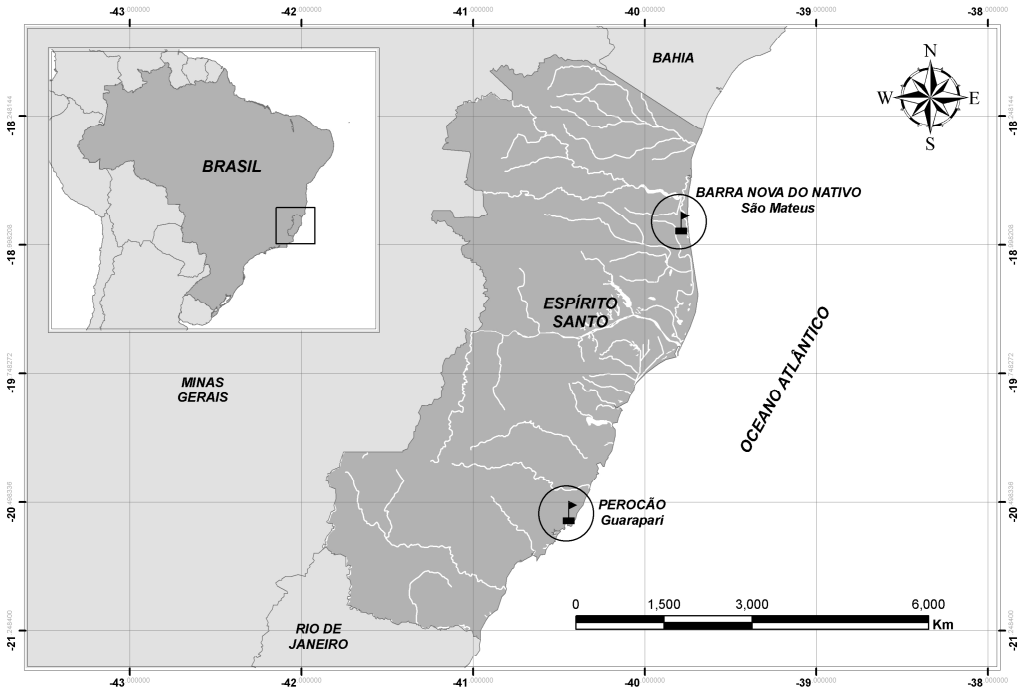


Figura – Mapa com destaque para as localidades onde fizemos as entrevistas com os pescadores.

Conclusões

Apesar de ser de difícil determinação o motivo real das flutuações populacionais da espécie, que pode ser atribuída a mudanças ambientais ou a fatores antrópicos como a super-exploracao, deve-se considerar o impacto que a pesca predatória vem causando não só nesta espécie, mas em muitas outras e no ambiente marinho, de forma que se reconsidere a pesca como sendo uma atividade mais seletiva e melhor administrada. É necessário que se produzam trabalhos futuros que ajudem no entendimento da estrutura populacional da espécie e a resposta de suas populações a variações de condições ambientais ocorridas naturalmente ou antrópicamente, de forma que sejam entendidos os reais motivos de sua escassez atual.

Referências

[1]**Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R.** 1987. Ecologia: individuos, populaciones y comunidades. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.

[2]**Castro, P.M.G.; Carneiro, M.H.; Gasalla, M.A.** 1995. Importância relativa das capturas de recursos demersais na pesca industrial de Santos (SP) em 1993 e 1994. VIII Seminário Nacional de Oceanografia, Rio Grande, 1995. Resumos. Fundação Universidade do Rio Grande. p 50.

[3]**Castro, P.M.G.; Mucinhato, C.M.D.; Coelho, J.A.P.; Lima, C.E.; Servo, G.J.M.** 1998. Inventário das espécies de Teleósteos desembarcados por arrasteiros de parelha no Estado de São Paulo. In: Reunião Anual do Instituto de Pesca (7:1998 São Paulo) Resumos da 7ª Reunião
Anual do Instituto de Pesca, São Paulo, 14 a 17 de abril de 1998. p.67.

[4]**Castro, P.M.G.** 2001. Estrutura e dinâmica da frota de parelhas do estado de São Paulo e aspectos biológicos dos principais recursos demersais costeiros do sudeste do Brasil (23º - 29º s). Notas Téc Facimar 5:59-92.

[5]**Coelho, J.A.P.; Castro, P.M.G.; Giglio, C.C.; Silvia, A.J.; Tutui, S.L.; Inácio, M.L.** 1993. Análise preliminar das espécies capturadas por parelhas no litoral do Estado de São Paulo. X Encontro Brasileiro de Ictiologia, São Paulo, 1993. Resumos, Instituto Oceanográfico da USP, Sociedade Brasileira de Ictiologia, Instituto de Pesca-CPA/SAA.

[6]**Haimovici, M.** 1997. Recursos Pesqueiros Demersais da Região Sul. Rio de Janeiro: FEMAR, 1997.

[7]**Hilborn, R.; Walters, C.J.** 1992. Quantitative fisheries stock assessment, Chapman and Hall.

[8]**Koranteng, K.A.** 2000. Biophysical study of marine and fishery resources at Moree, Ghana. Small Scale Fisheries in Africa: Demographic Dynamics and Local Resource Management.

[9]**Koranteng, K.A.; Pauly, D.** 2001. Long-term trends in demersal fishery resources of Ghana in response to fishing pressure1. West African coastal ecosystems.

[10]**Valentini, H; Castro, P.M.G.; Servo, G.J.M.; Castro, L.A.B.** 1991. Evolução da pesca das principais espécies demersais da costa sudeste do Brasil, pela frota de arrasteiros de parelha baseada em São Paulo, de 1968 a 1987. Atlântica, Rio Grande, 13(1): 87-95.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *BALISTES CAPRISCUS* (GMELIN, 1788) E *BALISTES VETULA* (LINNAEUS, 1758) (TETRAODONTIFORMES, BALISTIDAE)

Gustavo R. Leite[1]; Ana Carolina de A. Alves; Vinicius R. Leite; Rômulo J. Ramos; Claudiney B. Santos

[1] *Unidade de Medicina Tropical, FUNASA/SESA/ES, Departamento de Patologia, Centro Biomédico, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Marechal Campos 1468, Maruípe, CEP: 29040-090 Vitória, Espírito Santo, Brasil. E-mail:* ***gugarl@ig.com.br***

Palavras-chave: peixe-porco, cangulo-rei, *Balistes carolinensis*, Sistemas de Informação Geográfica, monitoramento

Introdução

O peixe-porco foi originalmente descrito pelo naturalista alemão Johann Friedrich Gmelin em 1788 como *Balistes carolinensis*. Posteriormente seu nome científico foi revisado e modificado para *Balistes capriscus*. A espécie é amplamente distribuída em regiões tropicais e temperadas do Oceano Atlântico (6), podendo ocorrer em uma variedade de habitats como fundos arenosos de baías, portos e lagunas, recifes e na coluna de água em locais próximos ou distantes da costa, sendo encontrado em profundidades de até 55m. Os adultos nadam solitários ou em cardumes e os juvenis vivem associados à alga *sargassum*. É um predador bentônico diurno e se alimenta primariamente de invertebrados bentônicos como crustáceos, moluscos e equinodermas. Até recentemente não era recurso pesqueiro de importância comercial, mas com o declínio de outras espécies de maior importância pesqueira, houve um aumento na pesca desta espécie (3). O declínio de suas populações ocorreu em pouco tempo, sendo esta queda atribuída a super-exploração (2,10), mas ainda não bem entendida (8,9).

Balistes vetula (Linnaeus, 1758) é conhecido como cangulo-rei e habita comumente recifes, podendo formar cardumes ou não. Alimenta-se principalmente de invertebrados bentônicos e a espécie é utilizada amplamente em aquários ornamentais (5). Meesters e colaboradores observaram migrações sazonais de populações desta espécie para regiões de atol no Caribe para reprodução (4).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a distribuição geográfica de *B. capriscus* e *B. vetula* de forma que aspectos da ecologia destas espécies sejam melhor entendidos.

Material e Métodos

As coordenadas geográficas de ocorrência das espécies foram obtidas a partir de dados de captura e/ou observação, retirados de artigos científicos, relatórios técnicos, museus e outras instituições. As coordenadas foram plotadas no mapa através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), tecnologia utilizada para o geoprocessamento de informações advindas de fontes que permitem a visualização ambiental de determinado espaço geográfico e possibilita sua descrição e análise. Cada ponto de captura foi relacionado à temperatura média anual do local de ocorrência (NOAA). O software ArcGIS versão 9.0 foi utilizado para criação dos mapas de distribuição.

Resultados e Discussões

Até o momento foram obtidos 977 pontos de ocorrência das duas espécies, sendo 857 de *B. capriscus* e 120 de *B. vetula*. Os dados obtidos referem-se a resultados preliminares, já que o objetivo final do projeto é determinar a distribuição de todas as espécies do gênero *Balistes*.

B. capriscus apresentou distribuição ampla no Oceano Atlântico. Entre as latitudes 30ºS e 45ºN foi presente por praticamente toda a costa do continente americano, do sul do Brasil ao sul do Canadá, passando pelo mar do Caribe, Golfo do México e Mar de Sargaços. Na parte oriental do Oceano Atlântico distribui-se de 22ºS a 58ºN da Namíbia no continente africano até a Inglaterra no continente europeu, ocorrendo também por praticamente toda a extensão do Mar Mediterrâneo. Foi observado no Arquipélago de Açores, Cabo Verde e Bermudas. Foram encontrados dois registros no Oceano Pacífico, um próximo à Península da Califórnia, que foi comprovado como verdadeiro e outro mais ao sul, próximo de El Salvador na América Central que foi descartado devido à falta de informações (Fig.1). A ampla distribuição latitudinal apresentada pela espécie demonstra sua tolerância a temperaturas mais variadas, ocorrendo em zonas tropicais e temperadas. Excetuando alguns poucos pontos, a espécie foi observada quase que exclusivamente em regiões de correntes marítimas quentes.

B. vetula apresentou distribuição ampla somente na parte ocidental do Oceano Atlântico, do sul do Brasil (25ºS) ao norte dos Estados Unidos (40ºN), passando pelo Mar do Caribe, Golfo do México e Mar de Sargaços. Também foi encontrado mais ao leste do Oceano Atlântico nas Ilhas de Ascenção e de Santa Helena. Três pontos discrepantes foram encontrados, dois com coordenadas errôneas que foram calibradas a partir das informações sobre a coleta, e um no Oceano Índico entre Madagascar e

Moçambique na África, sendo constatada a veracidade deste ponto pelos dados da coleta (Fig.2). Assim como *B. capriscus*, *B. ventula* apresentou distribuição latitudinal ampla, ocorrendo em regiões tropicais e temperadas. Entretanto, apresentou menor variação em sua distribuição quanto à temperatura (Fig.3). Também se distribuiu quase que exclusivamente em regiões de correntes marítimas quentes. A ocorrência de um único registro em Madagascar pode ser atribuída à utilização da espécie em aquários ornamentais, sendo mais passíveis de invasão em mares não comuns à sua ocorrência por introdução.

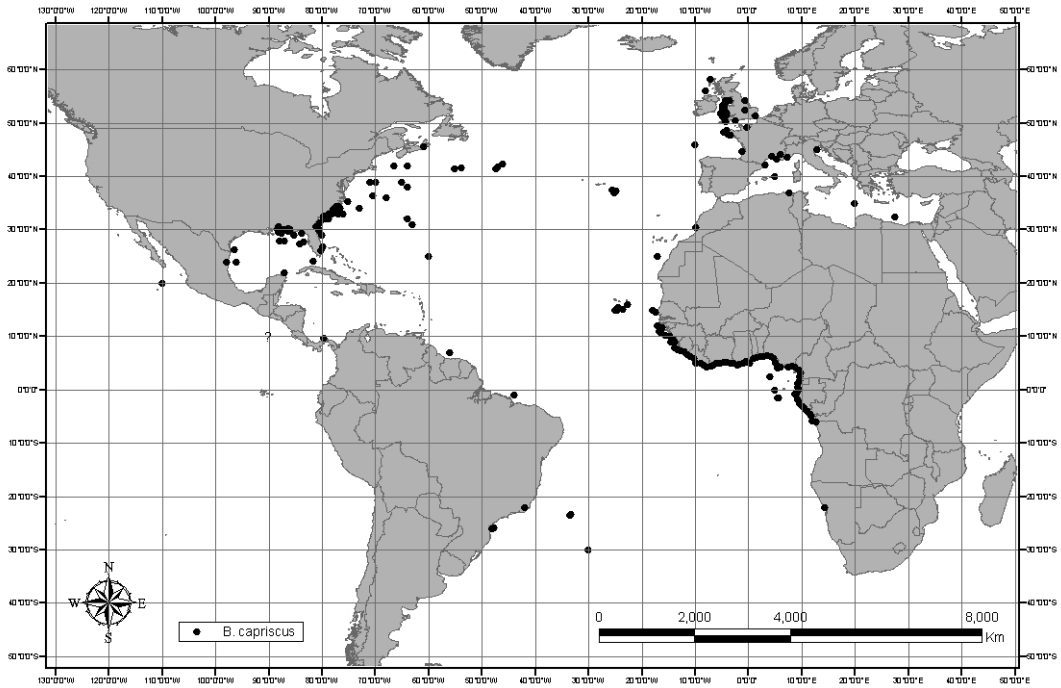


Figura 1. Distribuição de *Balistes capriscus* (Gmelin, 1788) (Tetraodontiformis, Balistidae).

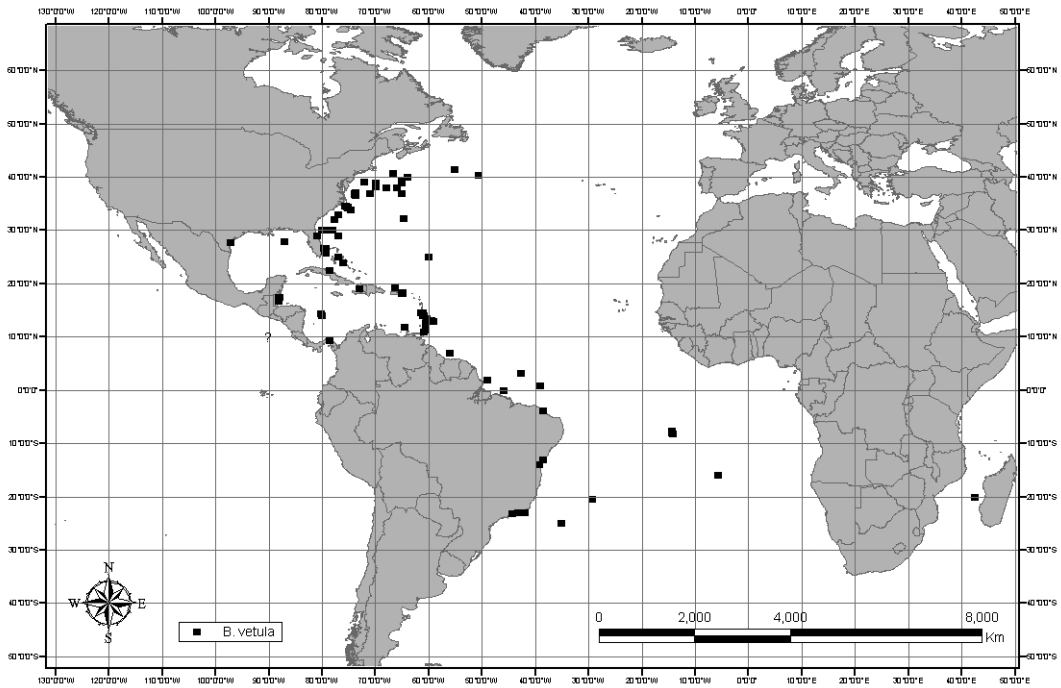


Figura 2. Distribuição de *Balistes vetula* (Linnaeus, 1758) (Tetraodontiformis, Balistidae).

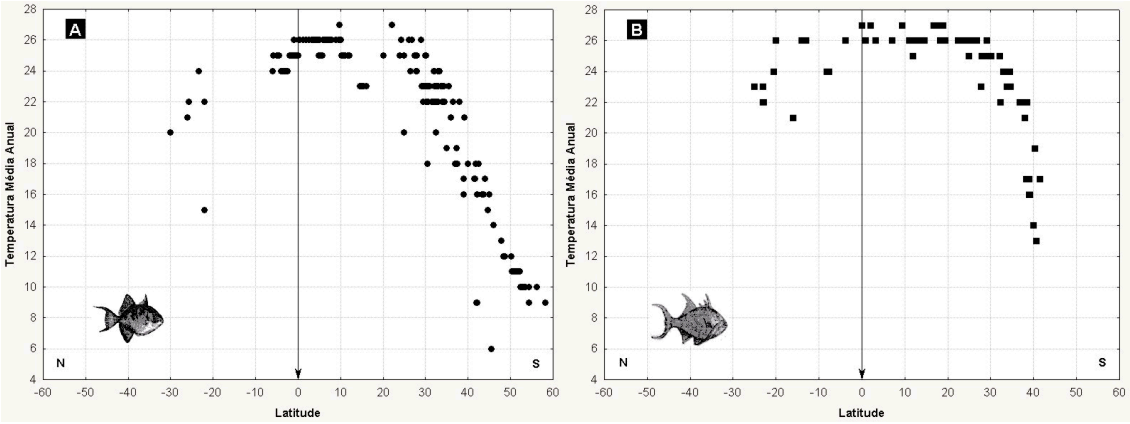


Figura 3. Distribuição latitudinal e temperatura média anual das ocorrências de *B. capriscus* (A) e *B. vetula (B)*.

Conclusões

B. capriscus apresentou uma maior distribuição geográfica, latitudinal e tolerância a temperaturas extremas que *B. vetula*. A ferramenta de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) tem sido de grande valia no estudo e na caracterização da distribuição geográfica das mais diversas espécies, sendo esta essencial para o entendimento de vários aspectos da biologia, ecologia e hábitos de vida dos organismos em questão. Para espécies exploradas comercialmente, o conhecimento da distribuição e a caracterização destes variados aspectos de sua bionomia pode ser útil se utilizado de maneira correta (1), ajudando a esclarecer qual o papel do ambiente e de pressões exercidas pelo homem, como a degradação do ambiente marinho e a pesca predatória, sobre as espécies (7).

Referências

[1]**Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R.** 1996. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Science Ltd. 3ªEd.

[2]**Bernardes, R.A.** 2002. Age, growth and longevity of the gray triggerfish, *Balistes capriscus* (Tetraodontiformes, Balistidae), from the Southeastern Brazilian Coast. Scientia Marina. 66(2):167-173.

[3]**Castro, P.M.G.** 2001. Estrutura e dinâmica da frota de parelhas do estado de São Paulo e aspectos biológicos dos principais recursos demersais costeiros do sudeste do Brasil (23º - 29º s). Notas Téc Facimar 5:59-92.

[4]**Meesters E.H; Nijkamp, H.; Bijvoet, L.** 1996. Towards sustainable management of the Saba Bank. A report for the Department of Public Health and Environment (VOMIL). Curaçao, Netherlands Antilles.

[5]**Monteiro-Neto, C.; Cunha, F.E.A.; Nottingham, M.C.; Araújo, M.E.; Rosa, I.L.; Barros, G.M.L.** 2003. Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceara State, northeast Brazil. Biodiversity and Conservation. 12:1287–1295.

[6]**Harper, D.; McClellan, D.** 1997. A review of the biology and fishery for gray triggerfish, *Balistes capriscus*, in the Gulf of Mexico. NOAA/NMFS/SEFSC/Miami Lab. Contrib. No. MIA-96/97-52.

[7]**Hilborn, R.; Walters, C.J.** 1992. Quantitative fisheries stock assessment, Chapman and Hall.

[8]**Koranteng, K.A.** 2000. Biophysical study of marine and fishery resources at Moree, Ghana. Small Scale Fisheries in Africa: Demographic Dynamics and Local Resource Management.

[9]**Koranteng, K.A.; Pauly, D.** 2001. Long-term trends in demersal fishery resources of Ghana in response to fishing pressure. West African coastal ecosystems.

[10]**Valle, M.; Legault, C.M.; Ortiz, M.** 2001. A Stock Assessment for Gray Triggerfish, *Balistes capriscus*, in the Gulf of Mexico.Sustainable Fisheries Division Contribution SFD-00/01-124.

Dinâmica da macrofauna em dois pontos submetidos a distintas condições ambientais, Praia do Cassino, RS, extremo sul do Brasil

Sá, P.R.S1; Peyrer, L.N.2; Bemvenuti, C.E3

[1, 2, 3] *Fundação universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália Km 8, Caixa Postal 474, Rio Grande - RS – Brasil.*
[1]*pedrooceano@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Praias arenosas, Deposição de Lama, Bentos, Mortalidade.

Introdução

O principal fator físico que aparenta governar a vida em praias arenosas expostas é a ação de ondas, a qual tem uma forte relação com o tamanho do sedimento e a morfodinâmica da praia (1,2,3). Brown & McLachlan (1990) citam: ondas (tipos e energia de ondas), areia (tamanho do grão, porosidade e permeabilidade), geomorfologia, marés e o vento como fatores físicos mais relevantes (4).

Perturbações físicas em hábitats bentônicos são importantes para a estruturação de comunidades biológicas marinhas (5). A deposição de lama (silte + argila) na Praia do Cassino (RS) representam uma perturbação física que há muito tempo têm despertado o interesse de pesquisadores e da população local. A presença de depósitos de lama na plataforma continental interna tem sido observada no sudoeste da índia, na França, noroeste da América do Sul e em outras zonas costeiras próximas a grandes rios, os quais são os principais fornecedores desses sedimento. Entretanto o lançamento desse tipo de sedimento no pós praia é um evento somente observado na Praia do Cassino (6).

A deposição de lama no pós-praia parece estar ligada a períodos de grande energia de ondas (ressacas) que ressuspenden e lançam um enorme quantidade desse material lamítico no perfil praial. Esses sedimentos amortecem a energia das ondas deixando a praia praticamente sem a dinâmica de ondas durante semanas ou até meses (6). O objetivo do presente estudo foi comparar dois pontos da praia do Cassino com distintas condições ambientais, sendo que um é submetido a deposição esporádica de lama.

Material e Métodos

A praia do Cassino localiza-se na porção sudeste do Rio Grande do Sul, imediatamente ao sul da desembocadura da Lagoa dos Patos. A variabilidade da morfodinâmica praial, nesta região, está relacionada com a influência da desembocadura da laguna. Praias próximas à barra da laguna apresentam características dissipativas, possuindo granulometria fina, baixa declividade e grande largura (6).

A amostragem da macrofauna foi realizada mensalmente entre Abril e setembro de 2004 em dois pontos da Praia do Cassino. Um na localidade da Querência à 10,4 Km dos molhes da Barra da Lagoa dos Patos (influenciado pela deposição esporádica de lama) e outro mais ao Sul, próximo ao Navio Altair à 17,2 Km dos molhes (não influenciado pela deposição de lama). Segundo relatos de frequentadores da praia e dos pesquisadores do Laboratório de Geologia Marinha da FURG, a deposição esporádica da lama tem seu limite na localidade Querência, não tendo sido observadas deposições ao sul deste ponto.

O ponto 1 (influenciado pela deposição esporádica de lama), sofreu sua última grande deposição em 24/04/2004, a qual levou um enorme volume de lama a região intermareal da praia, soterrando-a até 26 de maio, quando uma forte frente fria atingiu a costa, "limpando" a praia. Este ponto foi amostrado antes da deposição (12/04/04), durante (13/05/04), e após foi amostrado mensalmente até 09/2004.

Em cada ponto, foram demarcados três transversais desde 10m acima do varrido superior passando pelo mesolitoral inferior, até cerca de 1m de profundidade na zona de arrebentação interna. As transversais foram a 50m uma da outra em cada ponto. Foram estabelecidas quatro estações de coleta em cada transversal, distantes 10m entre si, nas quais foram efetuadas amostragens do macrozoobentos com um tubo estrator com 20cm de diâmetro. Em cada estação foram efetuadas 3 coletas, distantes horizontalmente 2m entre si, totalizando 36 amostras por mês em cada ponto.

Resultados e Discussões

O ponto 1 apresentou menor dinâmica (T=8,4s e Hs=0,58m) do que o ponto 2 (T=9,6 e Hs=0,75). A temperatura média da água e do ar foi, em ambos os pontos, .de 20,8 e 20,6°C no outono e de 16,5 e 15°C no inverno, respectivamente. A salinidade foi ligeiramente menor no outono (31) que no inverno (35). Segundo o esquema proposto por Short & Wright (1983) (7) a praia do Cassino possui caracteristica de uma praia dissipativa, entretanto no ponto 1 possui um feição de praia dissipativa e no ponto 2 intermediária (dados de perfil topográfico e gramulometria em processamento).

Foram indentificados um total de 33.147 organismos pertencêntes a 32 táxons. Os poliquetas *Scolelepis* sp. e *Hemipodus* sp., os bivalves *Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus*, os anfípodes *Phoxocephalopsis* sp., *Bathyporeiapus* sp. e Plastyschnopidae e o isópode *Excirolana armata* foram os organismos dominantes em ambos os pontos.

Após a deposição de lama em 24/04/2004 observou-se uma mortalidade da fauna no ponto 1. Antes do evento (abril) a densidade média foi de 446 inds.m^{-2} e após foi de apenas 153 inds.m^{-2}, enquanto que no ponto 2, onde não ocorreu deposição, a densidade média atingiu 1165 inds.m^{-2} em maio (Fig. 1). Em julho foi observada uma alta densidade de *Bathyporeiapus* sp.e *Mesodesma mactroides* no ponto 1 (Fig. 2). Em agosto estes organismos apresentaram alta densidade em ambos os pontos. No ponto 1 *Scolelepis* sp. também apresentou grandes densidades em agosto (Fig. 3).

Variações espaciais e temporais do regime de ondas e gradientes de condições físicas, caracterizam as praias arenosas expostas como ambientes de elevada dinâmica. A variação da macrofauna bentônica tem sido relacionada a estas variações das condições físicas (3, 4). Devido a alta dinâmica deste ambiente observou-se uma rápida a recuperação da fauna no ponto 1, no mês de junho a fauna já apresentava densidades maiores do que as encontradas no ponto 2 (não influenciado pela lama).

A Diversidade foi maior no ponto 2 (H' 0,66) em relação ao ponto 1 (H' 0,57). O ponto 2 apresentou maior riqueza, entretanto no ponto 1 ocorreu um alto número de espécies em abril. O ponto 1 mostrou uma alta dominância devido as elevadas densidades de *Mesodesma mactroides* e *Scolelepis* sp.

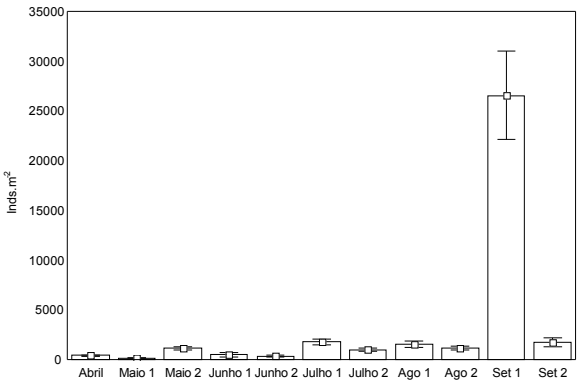


Fig. 1 : Densidade total

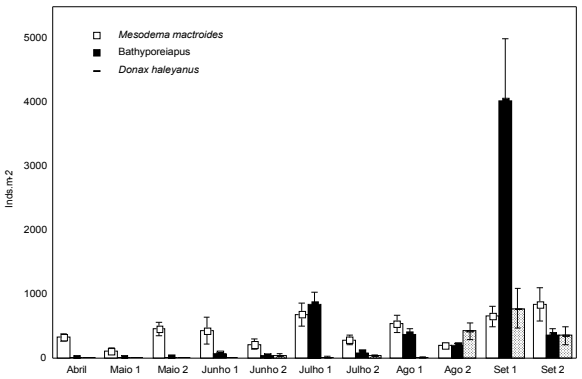


Fig. 2: Densidade das principais espécies

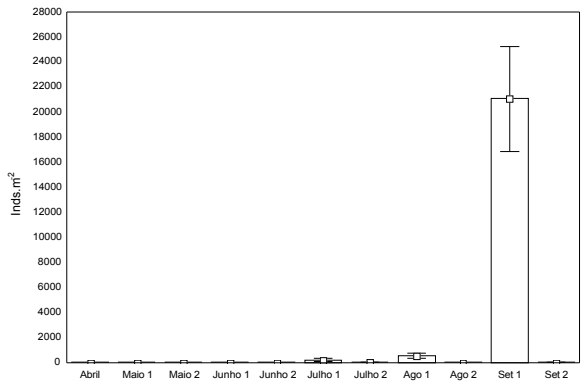


Fig. 3: Densidade de *Scolelepis* sp.

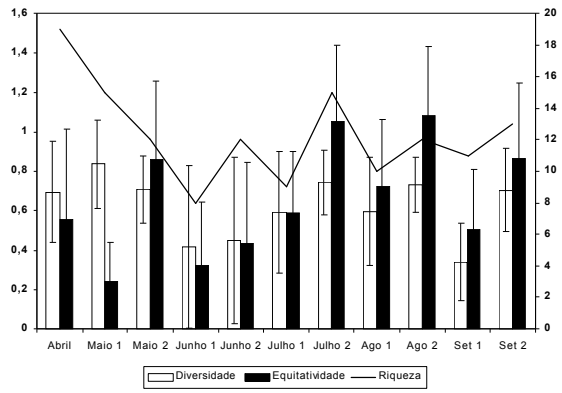


Fig. 4: Diversidade, eqüitatividade e riqueza

De abril à julho *M. mactroides* apresentou altas densidades em ambos os pontos devido ao recrutamento ocorrido entre abril e maio (Fig. 2). Segundo Defeo *et al*. (1992) o recrutamento de *M. mactroides* ocorre entre fevereiro e abril nas praias uruguaias (8). Em setembro foi observado um "bloom" de *Scolelepis* sp. no ponto 1 com densidades de até 21.052 inds.m^{-2}, enquanto que no ponto 2 a densidade foi de apenas 31 inds.m^{-2} (Fig. 3). O intermareal com sedimentos finos e homogêneos apresenta as melhores condições ecológicas para *Scolelepis* sp. Ambientes com maior dinâmica prejudicam sua alimentação (comedor de depósito) (9). Esta espécie habita a zona de arrebentação interna na praia do Cassino (10) e após ressacas é comum se observar grandes concentrações do poliqueta no intermareal.

O MDS mostrou a formação de dois grupos, indicando a diferença entre a comunidade bentônica dos dois pontos da praia do Cassino. As variações mensais nas populações de *M. mactroides* e *Bathyporeiapus* sp. contribuíram para estas diferenças, respectivamente com 30 e 22% (SIMPER).

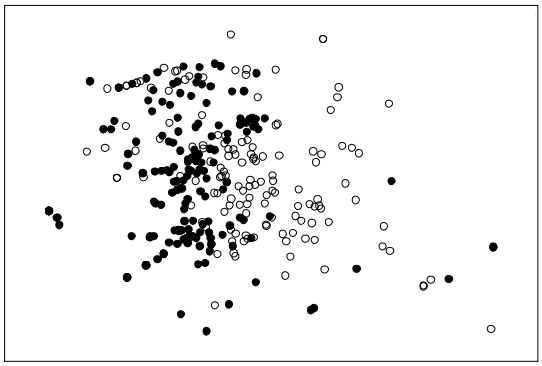


Fig. 5: Análise de agrupamento (MDS). ○ - Ponto 1; ● - Ponto 2.

Conclusões

A comunidade macrozoobentônica foi diferente no pontos amostrados. As densidades de *Mesodesma mactroides* e *Bathyporeiapus* sp. e *Donax hanleyanus* mostraram flutuações ao longo dos meses e diferentes densidades nos pontos amostrados.

Devido a alta dinâmica do ambiente observou-se uma rápida a recuperação da fauna no ponto 1, após a mortalidade gerada pela deposição de lama no perfil praial.

De abril à julho o bivalve *Mesodesma mactroides* apresentou altas densidades em ambos os pontos devido ao recrutamento ocorrido no período de abril à maio

Em setembro foi observado um "Bloom" de *Scolelepis* sp. no ponto 1, enquanto que no ponto 2 este organismo apresentou baixas densidades.

A Diversidade foi maior no ponto 2 quando comparada ao ponto 1, entretanto o ponto 1 apresentou maiores densidades devido a dominância de *Mesodesma mactroides* e *Scolelepis* sp.

Referências

[1] **Mclachlan, A**. 1990. Dissipative beaches and macrofaunal communities on exposed intertidal sands. Journal of Coastal Reserch, 6: 57-71.

[2] **Mclachlan, A**. 1996. Phisical factors in benthic ecology: effects of changing sand particle size on beach fauna. Marine Ecology Progress Series, 131: 205-211.

[3] **Mclachlan, A.; Jaramillo, E.; Donn, T. E.; Wessels, E. 1993**. Sandy beach macrofauna communities and their control by the phisical environment: a geographical comparison. Journal of Coastal Reserch, 15: 27-38 [Special Issue].

[4] **Brown, A.C.; McLachlan, A**. 1990. Ecology of Sandy Shores. Elsevier, Amsterdam. 328pp.

[5] **Hall, S.J.; Basford, D.J.; Robertson, M.R.; Raffaelli, D.G.; Tuck, I. 1991**. Patterns of recolonisation and the importance of pit-digging by the crab *Cancer pagurus* in a subtidal sand habitat. Marine Ecology Progress Series, 72: 93-102.

[6] **Calliari, L.J.; Fachin, S**. 1993. Laguna dos Patos. Influência nos depósitos lamíticos costeiros. Pesquisas, 20(1): 57-69.

[7] **Short, A D.; Wright L. D**. 1983. Physical variability of sandy beaches. *In:* McLachlan, A. & Erasmus, T. (eds), Sandy Beaches as Ecosystems. The Hague, Junk. 133-144.

[8] **Defeo, O.; Ortiz, E.; Castilla, J. C**. 1992. Growth, mortality and recruitment of yellow clam Mesodesma mactroides on Uruguayan beaches. Marine Biology, 114: 429-437.

[9] **Fouin P.; Hily, C.; Hutchings, P**. 1998. Ecology of spionid polychaetes in the swash zone of exposed beaches in Tahiti (French Polynesia). Ecology, 321: 47-54.

[10] **Gianuca, N. M** 1985. The ecology of a sandy beach in southern Brazil. PhD Thesis. University of Southampton, Inglaterra, 330p.

EVIDÊNCIAS GENÉTICAS DA PRESENÇA DE UMA ESPÉCIE DE OSTRA (*Crassostrea*) INDO-PACÍFICA NA COSTA DO BRASIL.

Melo, A.G.C.[1]; Varela, E.S.[1]; Alves, F.A.S. [1]; Beasley, C.R [1] & Tagliaro, C.H.[1]
[1] Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva; Laboratório de Moluscos; UFPA, Bragança.
[1]alinemalaca@bol.com.br & tagliaro@ufpa.br

Palavras Chave: *Crassostrea*, ostras, COI, mtDNA, Bioinvasão.

Introdução

As ostras do gênero *Crassostrea* (Mollusca: Bivalvia) são encontradas em sistemas estuarinos nas regiões entremarés e subtidais rasas e são dominantes em águas tropicais e subtropicais, sendo que algumas espécies se estendem às frias águas temperadas (1). Esses invertebrados bentônicos possuem larvas pelágicas que se dispersam, por aproximadamente duas semanas, percorrendo até 1300 km; (2)

O número de espécies nativas de *Crassostrea* presente ao longo da costa da América do Sul ainda é incerto. Rios (1994) (3) considera que há apenas a espécie *Crassostrea rhizophorae* na costa brasileira, apesar de Nascimento (1991) (4) dividir as espécies brasileiras em *C. rhizophorae* (menores, intertidais e com preferência para fixação em raízes de *Rhizophorae mangle*) e *Crassostrea brasiliana* (maiores, subtidais e com preferência por fixação em rochas). Esta divisão vem sendo apoiada por outros estudos sobre a taxa de crescimento e morfologia larval (5), bem como estudos de genética bioquímica (6). Lapègue *et al.* (2002) (7), comparando os haplótipos moleculares de amostras da América do Sul e amostras da África, observaram a presença de *Crassostrea rhizophorae* e de *Crassostrea gasar* na costa brasileira, no entanto, mencionam que não foi feito uma comparação direta entre *C. gasar* e *C. brasiliana.*

As ostras possuem um alto nível de plasticidade fenotípica e a morfologia tem valor limitado para identificação das espécies de *Crassostrea* e para taxonomia como um todo (8). O gene da citocromo oxidase c subunidade I (COI) tem sido usado extensivamente em análises filogenéticas e como marcador molecular em Ostreidae (9); (10),(2), além de ser informativo em estudos de caracterização de populações (11). O presente estudo identifica molecularmente (COI) as espécies de *Crassostrea* de ocorrência nos estuários da costa do Pará, Brasil, e as relaciona filogeneticamente com outras espécies de ostras encontradas no mundo.

Material e Métodos

Os espécimes de ostras utilizados neste trabalho foram coletados em três localidades: Bragança (N=15), Nova Olinda (N=20) e São João de Pirabas (N=15). Na região bragantina houve três pontos de coleta. As amostras de músculo adutor foram conservadas em etanol absoluto e em freezer até o momento da extração do DNA pelo padrão de Sambrook *et al*. (1989) (12). A técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR) foi utilizada para isolamento e amplificação da seqüência parcial do gene citocromo oxidase c subunidade I (COI), com *primers* desenhados por C. H. Tagliaro a partir da seqüência do genoma mitocondrial de *Crassostrea gigas* disponível no GenBank (NC_001276). Os programas computacionais utilizados foram: BioEdit, Clustal X, Mega versão 2.1, DAMBE, Modeltest 3.06, PAUP 4.0 e SEPAL. As análises foram realizadas comparando os haplótipos regionais com amostras de diversas espécies de ostras do mundo cujas seqüências foram retiradas do *GenBank.*

Resultados

Um fragmento de 567 pb foi obtido nas sequências parciais do gene COI, não houve inserção ou deleção nos alinhamentos. Todas as amostras de Nova Olinda e São João de Pirabas foram identificadas como *Crassostrea gasar*. A região de Bragança apresentou dois taxa, *C. gasar* (Rio Caeté) e um táxon não identificado, *Crassostrea sp* - Pará. . A espécie *C. gasar* apresentou 10 haplótipos com 1 a 6 sítios variáveis. Enquanto que o táxon *C. sp.* - Pará apresentou apenas 2 haplótipos, *Csp*1 - Pará e *Csp*2 -Pará, que diferiram em apenas uma base nucleotídica. A árvore filogenética de Máxima Verossimilhança (1000 pseudo-réplicas) mostrou claramente a presença de uma espécie exótica de ostra no Pará. A matriz de distâncias (GTR) mostrou uma maior similaridade entre a *Crassostrea sp.* - Pará e as espécies de ostras Indo-pacíficas. A menor distância encontrada entre *Crassostrea sp.* - Pará foi com *Crassostrea belcheri* (d=0,2034).

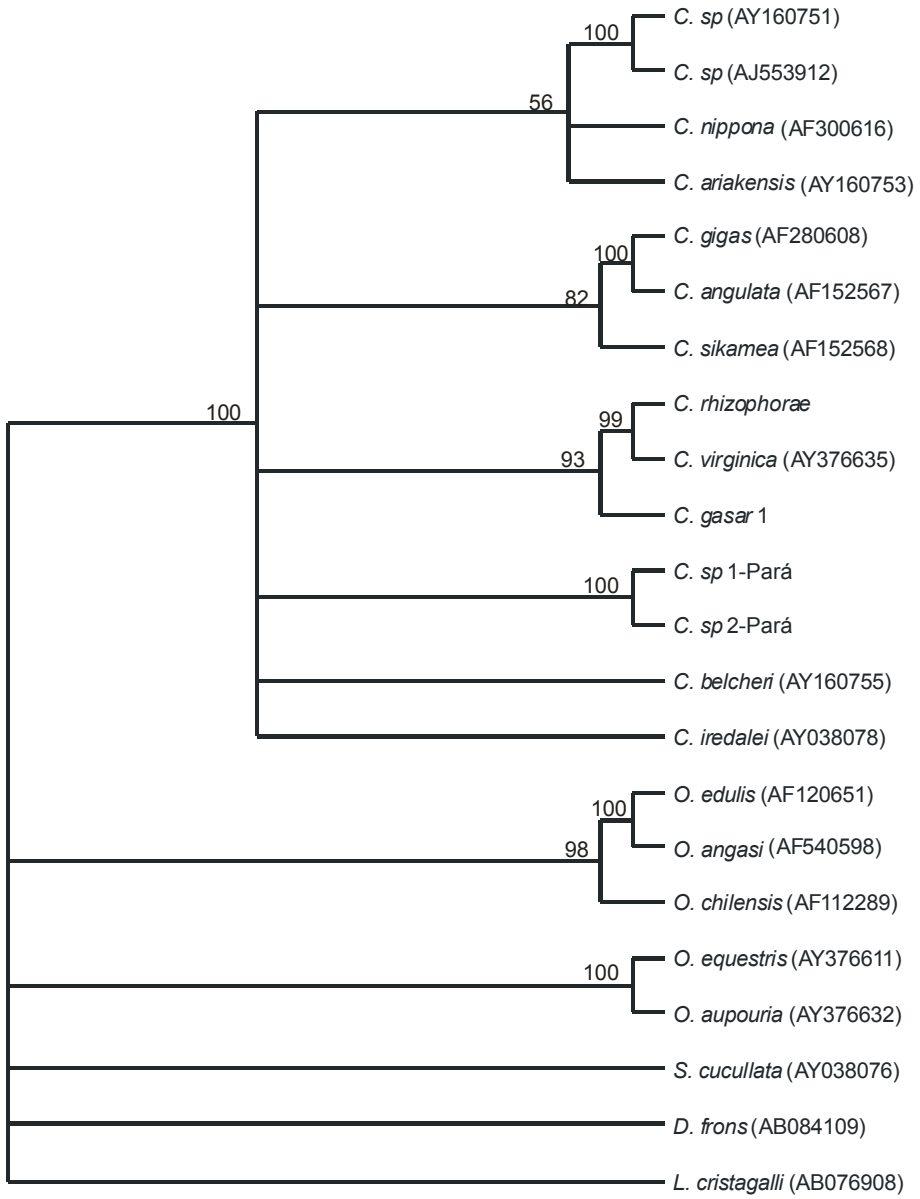


Figura 1: Árvore de máxima verossimilhança analisada com o haplótipo mais freqüente de *Crassostrea gasar*, os haplótipos de Crassostrea sp. – Pará, *C. rhizophorae* e outras espécies de ostras foram obtidas no GenBank. *Dendostrea frons* e *Lopha cristagalli* foram utilizadas como grupo externo. Os valores de *bootstrap* estão determinados acima dos braços. *C*: *Crassostrea, O*: *Ostrea, O. equestris*: *Ostreola equestris* e *S*: *Saccostrea.*

Discussão

Os organismos exóticos podem proporcionar danos ecológicos através de competição e predação, entre outros. Além disso, podem apresentar riscos a saúde pública e serem vetores de doenças aos plantéis nativos e, consequentemente, trazer grandes prejuízos econômicos. A espécie *C. sp.* - Pará é uma espécie exótica trazida da Ásia e que chegou ao nosso continente provavelmente incrustada em navios trans-oceânicos. Ainda não foi detectado nenhum impacto ecológico causado por ela, porém isso pode ser reflexo de uma introdução recente com distribuição localizada, já que outras coletas realizadas pelo nosso grupo de pesquisa, tanto no Pará como ao longo da costa brasileira, não mostraram evidências da presença desta espécie em outras localidades.

As espécies da família Ostreidae são comercialmente importantes em todo o mundo como alimento de caráter nobre. Os bancos naturais são explorados pelas populações ribeirinhas próximas e muitas espécies são cultivadas artificialmente. No entanto, a grande plasticidade morfológica das ostras pode acarretar na introdução acidental de espécies não nativas. No Golfo da Tailandia, houve a introdução acidental, para o cultivo comercial, da espécie *Crassostrea lugubris*, quando deveria ter sido introduzida a *Crassostrea belcheri*. Acidentes deste tipo também foram relatados na região do Pará, quando foram

introduzidas em São João de Pirabas, em 2002, amostras de *Crassostrea rhizophorae,* oriundas de Sergipe, baseado na informação de Rios (1994) de que todas as ostras da costa brasileira seriam desta espécie (Ana Rosa da Rocha Araújo, comunicação pessoal). Os resultados obtidos na presente pesquisa mostraram que na costa do Pará todas as ostras são da espécie *Crassostrea gasar*.

Conclusões

Os resultados obtidos na presente pesquisa mostraram que na costa do Pará todas as ostras nativas são da espécie *Crassostrea gasar* e que há uma espéce exótica Indo-pacifica, não identificada molecularmente, introduzida recentemente. Estudos genéticos promovem a identificação de espécies crípticas e estoques de ostras. Portanto, nossos resultados são informações valiosas para programas de ostreicultura e manejo sustentável na região paraense.

Referências

[1] **Stenzel, H.B.** Oysters. In: Moore KC (ed) Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N. Vol. 3. Mollusca 6. Geological Society of America Inc, Boulder, Colorado and the University of Kansas, Lawrence, pp N935-N1224. 1971.

[2] **Lam, k. & Morton, B.** Mitochondrial DNA and morphological identification of a new species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) cultured for centuries in the Pearl River Delta, Hong Kong, China. Aquaculture 228:1-13. 2003.

[3] **Rios, E.C.** Seashells of Brazil, 2nd Edition. Fundação Cidade do Rio Grande. Instituto Acqua – Rio de Janeiro. Museu Oceanográfico. Universidade do Rio Grande: 245pp. 1994.

[4] **Nascimento, I.A.** *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) and *C. brasiliana* (Lamarck) in South and America Central. In: Menzel W (ed) Estuarine and marine bivalve mollusk culture. CRC Press, Boston, pp 125-134. 1991

[5] **Absher, T.M.** Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná – desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. PhD Thesis, Oceanography Institute, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 1989

[6] **Ignácio, B.L.; Absher, T.M.; Lazoski, A.M. & Solé-Cava, A.M.** Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. Mar Biol 136:987-991. 2000.

[7] **Lapègue, S.; Boutet, I.; Leitão, A.; Heurtenise, S.; Garcia, P.; Thiriot-Quiévreux, C. & Boudry, P.** Trans-Atlantic distribution of mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. Biol Bull 202:232-242. 2002.

[8] **Boudry, P.; Heurtebise, S. & Lapègue, S.** Mitochondrial and nuclear DNA sequence variation of presumed *Crassostrea gigas* and *Crassostrea angulata* specimens: a new oyster species in Hong Kong? Aquaculture 228:15-25. 2003.

[9] **Ó Foighil, D.; Gaffney, P.M.; Wilbur, A.E. & Hilbish, T.J.**. Mitochondrial cytochrome oxidase I gene sequences support an Asian origin for the Portuguese oyster *Crassostrea angulata*. Mar Biol 131:497-503. 1998.

[10] **Boudry, P.; Heurtebise, S.; Collet, B.; Cornette, F. & Gerard, G.** Differentiation between populations of the Portuguese oyster, *Crassostrea angulata* Lamarck and the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* Thunberg, revealed by mtDNA RFLP analysis. J Exp Mar Biol and Ecol 226:279-291. 1998.

[11] **Shi, C-H.; Wilke, T.; Davis, G.M.; Xia, M-Y. & Qiu, C-P.** Population genetics, micro-phylogeography, ecology, and susceptibility to schistosome infection of Chinese *Oncomelania hupensis hupensis* (Gastropoda: Rissooidea: Pomatiopsidae) in the Miao River System. Malacologia 44(2):333-347. 2002.

[12] **Sambrook, J.; Fritsch, E. & Maniatis, T.** Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York. 1989.

COMPARAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE DENSIDADE POPULACIONAL DE *Mytella falcata* OBTIVAS ATRAVÉS DE CONTAGEM DIRETA NO CAMPO E POR FOTOGRAFIA DIGITAL.

Santos1 , H.S.S.; Varela2 , E.S.; Beasley1 , C.R.; Tagliaro2 , C.H.
1 Laboratório de Moluscos – UFPA, Bragança, PA; 2 Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva – UFPA, Bragança, PA.
helanesantos@yahoo.com.br

Palavras Chave: estuário; bancos de mexilhões; zoobenthos; abundância.

Introdução

O estuário é a porção final de um curso de um rio, onde há mistura de água do mar e água doce (1). Nesse ambiente são encontrados moluscos bivalves, que desempenham um papel importante nesses ecossistemas, como consumidores de material orgânico e fitoplâncton. Entre eles, o mexilhão *Mytella falcata*, que é uma espécie de ampla distribuição em estuários brasileiros.

Os mexilhões vivem aderidos aos substratos rochosos ou lamosos dos estuários por meio do bisso (estrutura protéica filamentosa resistente utilizada para fixação no substrato), formando colônias em regiões de entre-marés, com profundidade de até dez metros. Estão adaptados a permanecerem expostos ao ar, ocorrendo nesse período queda do metabolismo, sem maiores danos (2).

As populações de mexilhões são caracterizadas por elevadas densidades (3), apresentam valor comercial, servindo de alimento e fonte de renda para comunidades que vivem dos recursos pesqueiros. Os mexilhões comercializados no Brasil provêm principalmente de bancos naturais, não existindo registro quantitativo da exploração deste recurso (4).

A exploração antrópica dos mexilhões é intensa nos estuários do rio Caeté (5) e do rio Emboraí, ambos no Estado do Pará, em conseqüência os bancos de mexilhões vêm desaparecendo ou diminuindo nos últimos anos (6) na região bragantina. Portanto, tornou-se necessário o monitoramento dessa espécie para que informações sobre sua dinâmica populacional contribuam para seu manejo e exploração sustentável (7). O presente trabalho tem como objetivo comparar dois métodos diferentes para verificar a densidade: contagem direta no campo e contagem através de fotografia digital.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no estuário do rio Emboraí em Nova Olinda, município de Augusto Corrêa, Pará. Nele foi localizado um banco de mexilhões à margem direita do rio (01°05’27,2’’S e 046°28’28,6’’W), medindo aproximadamente 240 m^2, com predominância de substrato rochoso coberto por uma camada superficial de sedimento lamoso.

A área total foi dividida em quadrados de 1 m^2, foram escolhidos aleatoriamente sessenta e cinco quadrados e no centro de cada um deles foi colocado um quadrado menor (400 cm^2), que foi fotografado com câmera digital. As sessenta e cinco fotografias, com resolução de 1024 x 768 pixels, foram armazenadas de forma ordenada para serem analisadas em laboratório. Paralelamente à coleta das fotografias foi feita a contagem dos indivíduos localizados dentro do quadrado menor (400 cm^2) para obter a densidade diretamente no campo.

No computador foram contados, em cada quadrado menor, todos os indivíduos em cada foto. As observações obtidas através das duas metodologias foram comparadas com um teste t para dados emparelhados.

Resultados e Discussões

Não ocorreu uma diferença significativa na densidade média verificada diretamente no campo e a densidade média estimada através de fotografia digital ($t= 0,9345$, $gl= 64$, n.s.) (Tabela 1).

A fotografia digital representa uma alternativa viável para estimar densidade em quadrados de 400 cm^2, sem que seja necessária a permanência no campo por um período mais longo e podendo realizar mais amostragem no mesmo banco. No entanto, só podem ser utilizadas para bancos que ficam emersos, já que os mexilhões podem ser encontrados nas regiões de entre-marés, emersos ou submersos até dez metros de profundidade (2).

Levando em consideração que os bancos de mexilhões ficam submersos na preamar de sizígia, a utilização das fotografias digitais pode evitar problemas como a inundação dos bancos antes da contagem dos indivíduos diretamente no campo, proporcionando a realização de levantamentos rápidos e eficientes em bancos mais difíceis de amostrar a densidade.

	Foto digital	Campo
Mínimo	18	18
1° Quartil	53	54
Mediana	83	82
Média	95,25	95,68
3° Quartil	115	112
Máximo	288	280
n	65	65

Tabela 1- Resumo dos dados estatísticos da densidade estimada no campo e por fotografia digital.

Conclusões

A utilização da fotografia digital foi uma alternativa para verificar a densidade do banco de mexilhões no laboratório, sem a permanência no campo, mostrando eficácia, já que não ocorreu uma diferença entre as estimativas dos dois métodos: contagem direta no campo e fotografias digitais.

Referências

[1] **Coelho, P.A.; Batista-Leite, L.M.A.; Santos, M.A.C. & Torres, M.F.A.** 2004. O Manguezal. Em: Oceanografia um cenário tropical. Eskinazi-Leça, E.; Leitão, S.N. & Costa, M.F. UFPE, Departamento de Oceanografia. p.641-688.

[2] **Marques, H. L. A.** 1998. Criação Comercial de Mexilhões. São Paulo. Nobel, 109p.

[3] **SUDAM** 1983. Relatório final: caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca-Maranhão. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia; Universidade Federal do Maranhão.

[4] **Fernandes, F. C.** 1985. Mitilicultura – Enfoque Bioecológico. Em: Instituto de Pesquisas da Marinha (IpqM). *Manual de Maricultura*. Rio de Janeiro, RJ. Brasil. V: 1-24.

[5] **Glaser, M., Furtado, L., Nascimento, I. & Santana, G.** 1997. Censo Estatístico Comunitário na Baía do Caeté (Relatório Interno do Projeto MADAM).

[6] **Blandtt, L. & Glaser, M**. 1999. A escassez do mexilhão *(Mytella* sp.*)* no manguezal e estuário do Rio Caeté em Bragança, Em: 5° WORKSHOP DO PROGRAMA MADAM, Belém, Pará. p. 17-18.

[7] **Santos, H.S.S.** 2005. Levantamento da densidade, biomassa e área de bancos de mexilhões *Mytella falcata* (d'ORBIGNY, 1846), localizados em Nova Olinda, Augusto Corrêa, Pa. Dissertação de Mestrado. 78pp.

DESLOCAMENTO HORIZONTAL DE MANCHAS DE ÓLEO NA BACIA DE PELOTAS ATRAVÉS DE UM MODELO NUMÉRICO

Alves1 F. N. A. ; Soares I. D. ; Piovesan R. B. ; Ruggiero G. A.
[1] *Fundação Universsidade do Rio Grande, Av. Itália km8 cep-96201-900, bolsista* PRH-27 ANP/MCT fe*rnandonaa@gmail.com*
Palavras Chave: POM, Transporte lagrangeano,

Introdução.

A circulação de larga escala da bacia de Pelotas é dominada pela corrente do Brasil e sofre grande influência da convergência-subtropical e correntes de contorno Oeste(Brasil e Malvinas). A região de estudo está sobre a área de atuação do anticiclone atmosférico semi-fixo do Atlântico Sul, sendo afetada pela passagem de frentes associadas a ciclones e anticiclones migratórios. A Bacia de Pelotas possue blocos exploratórios licitados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) para a concessão dos direitos de exercício para atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural. Além disso, a região costeira do Rio Grande do Sul tem um grande fluxo de navios que transportam óleo e derivados, atividades associadas tanto às refinarias como ao Porto de Rio Grande. Não foram encontrados na literatura estudos sobre o comportamento e consequências de eventuais derramamentos de óleo na Região. As manchas de óleo oferecem sérios riscos para o meio ambiente e os sistemas ecológicos. O crescente aumento do uso do óleo e derivados aumenta tanto o transporte feito por navios tanque, como o número de aréas de extração. Consequentemente, acidentes resultantes em manchas em oceano aberto e em regiões costeiras são inevitáveis. O conhecimento das transformações e trajetória do óleo no ambiente é essencial para análise dos riscos e tomada de decisões em caso de acidente. Uma vez no ambiente marinho o óleo sofre diversas transformações físicas e químicas sendo elas espalhamento, evaporação, emulssificação, dispersão, sedimentação, dissolução, degradação e advecção por correntes e ventos. Longe da região costeira, em acidentes envolvendo grandes quantidades de óleo, os processos de advecção são dominantes. O objetivo desse trabalho e determinar o efeito do vento na trajetória das manchas derramadas na região compreendida entre os locais licitados pela ANP na Bacia de Pelotas e a Barra de Rio Grande, no período de janeiro de 2001.

Material e Métodos.

As manchas de óleo neste trabalho são tratadas como partículas com movimento horizontal lagrangiano, determinado pela ação de ventos e correntes. As correntes foram calculadas por um Modelo Hidrodinâmico tridimensional, sendo forçadas apenas por vento. O campo inicial de temperatura é gerado por um perfil exponencial e mantido constante durante todo o tempo de modelagem (chamado de modo diagnóstico). A salinidade é constante em todo o domínio. A cada passo de tempo do modelo a nova posição da partícula é recalculada em função da velocidade superficial da água e da velocidade do vento. A velocidade do vento é multiplicada por um fator de 3,5%, como sugerida no (1). Os campos de vento usados nesse trabalho são provenientes das análises geradas pelo modelo global do CPTEC/INPE, com 200km de resolução espacial e 6 horas de resolução temporal. Ao todo foram colocadas 50 partículas ao longo de uma linha que se extende desde a desembocadura da Laguna dos Patos ate as áreas licitadas para exploração de óleo. A trajetória das partículas foram analisadas, assim como sua posição final. O modelo hidrodinâmico utilizado é o modelo de Princeton, mais comumente conhecido como Princeton Ocean Model (POM). Para uma descrição mais detalhada o leitor é referenciado ao (2) O código do modelo é de domínio público, e está disponível no endereço http:// www.aos.princeton.edu.

Resultados e Discussões .

O modelo de óleo esta sendo desenvolvido no laboratório de modelagem numérica da FURG. Os resultados aqui apresentados são preliminares, pois levam em consideração apenas a advecção do óleo (efeito do transporte pelo vento e correntes), desprezando os outros processos mencionados acima. Na Fig.I são apresentados o campo de elevação da superfície(ETA) e as correntes superficiais médias do período modelado. Sobrepostas a essas estão as posições iniciais e finais das partículas. O vento médio do período mostrado na Fig.II, apresentou pouca variação espacial, com intensidade variando entre 5 e 2 m/s. Os dados de vento apresentam predominância de vento nordeste durante o período, com a passagem de pelo menos três sistemas frontais. Apesar da dominância dos ventos de nordeste, os ventos de maior intensidade estão relacionados aos eventos de sudoeste, podendo explicar o deslocamento para Norte que algumas partículas próximas a costa tomaram em certo tempo do experimento. A hidrodinâmica do modelo representa bem as condições teóricas. Em situações onde vento era nordeste houve rebaixamento do nível na costa e quando o vento era de sudoeste e sul o nível da costa aumentava. As correntes de superfície apresentam-se alinhadas a costa nas proximidades dessa, e tendem a apresentar uma forte componente normal a costa a medida que se afastam dessa. Tais resultados estão de acordo com a teoria de (3), a qual descreve o ajuste local e o ajuste global. Segundo o autor, o ajuste local ocorre em função

do transporte de Ekman na camada de superfície. Em situações de vento sudoeste, por exemplo,

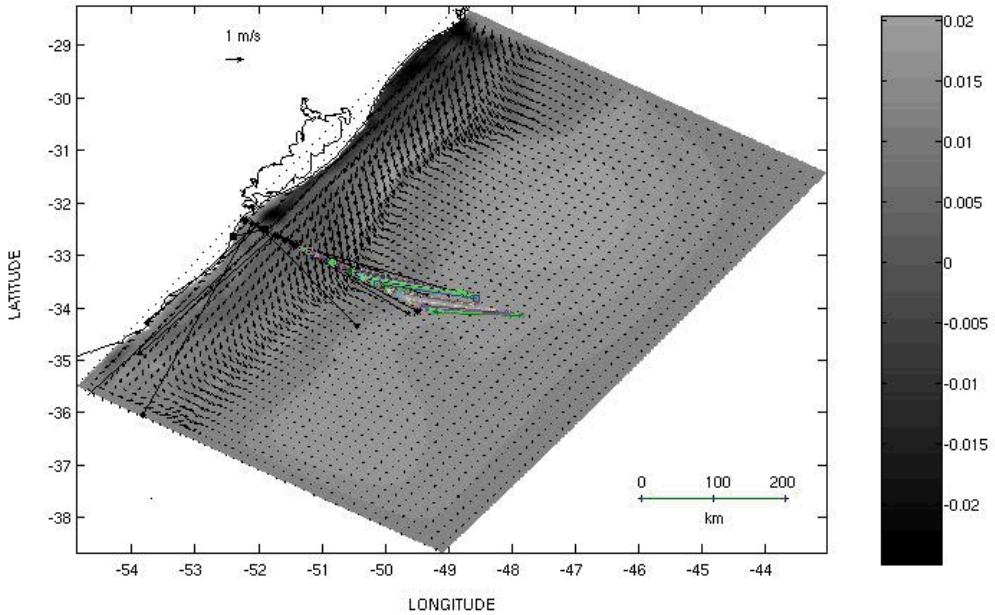


Fig.I-Posição final e inicial das partículas de óleo sobreposto aos campos médios de ETA e velocidades superficiais

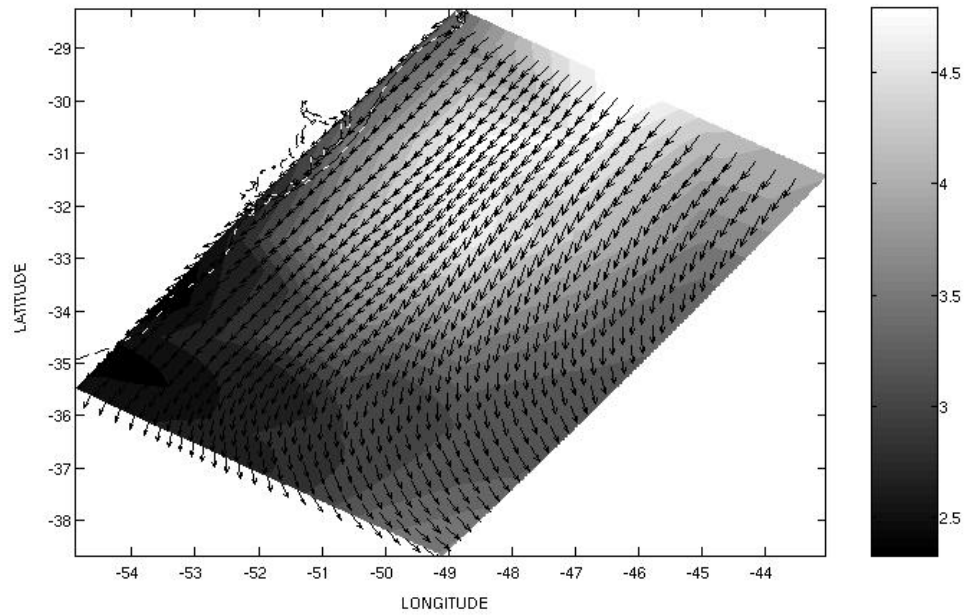


Fig.II- Campo de vento médio do ano de 2001

o transporte de Ekman no hemisfério sul deverá ser direcionado para a costa, causando o movimento de massas d'água em direção a mesma e o consequente empilhamento. O ajuste global resulta do gradiente de pressão associado ao empilhamento, e gera correntes paralelas a costa por balanço geostrófico. No entanto, o ajuste geostrófico deve ocorrer apenas dentro de uma distância menor ou igual ao Raio de deformação de Rossby externo. Portanto, além dessa distância espera-se que as correntes paralelas a costa sejam subistituidas por correntes de Ekman. Dessa forma, espera-se que nas proximidades da costa o transporte lagrangiano seja paralelo a costa, e afastado dessa ocorra a esquerda da direção do vento. Além disto a intensidade das correntes sobre a plataforma continental foram maiores que aquelas encontradas em àguas profundas, provavelmente um efeito causado pela variação de espessura da camada superficial por causa da coordenada sigma usada pelo modelo hidrodinâmico. Então o deslocamento das partículas posicionadas em águas profundas pode estar sendo subestimado na componente hidrodinâmica. As correntes médias na plataforma no mês de janeiro de 2001 tem direção sudoeste, assim como encontrado

por (4) em condições de primavera. O autor mostrou que sob condições de baixa descarga o efeito do vento é dominante na hidrodinâmica. Nas modelagens de outono o mesmo autor teve correntes médias no sentido contrário, devido aos efeitos das plumas da Lagoa dos Patos e Rio da Prata. Em consonância com a teoria de Csanandy descrita acima, as partículas que inicialmente estavam mais próximas a linha de costa tiveram as trajetórias paralelas a mesma. A movimentação dessas partículas ficou restrita a região costeira, sendo que a maioria delas seguiram para o sudoeste da região de estudo. Se fossem considerados campos de temperatura e salinidade realistas, a presença da frente de quebra de plataforma provavelmente atuaria como uma barreira. Essa barreira possivelmente iria aumentar o número de partículas que teriam a posição final próxima a zona costeira. Nas estações de outono-inverno, (5) observou através de bóias de deriva a 15m da superficie próxima a isóbata de 200m, que o transporte lagrangiano era paralelo a costa indo de sudoeste para nordeste que corroba os resultados obtidos por (4). Portanto, para períodos com alta descarga, as partículas inicialmente localizadas próximas à costa, provavelmente tomariam rumos contrários aos resultados obtidos nesse trabalho. A medida que a posição inicial das partículas inicializadas era mais distante da costa a trajetória tinha uma componente perpendicular a linha de costa com direção ao mar aberto, sendo que a posição final ficava a leste da inicial. Embora o tratamento do óleo como partícula seja uma simplificação considerável, esta técnica demonstrou ser uma boa aproximação do destino final do óleo, visto que a advecção do óleo é um processo importante em qualquer derrame independente da localização. Porém é nestas áreas onde a componente do vento é mais importante.

Conclusões.

Se considerarmos apenas os efeitos do vento em situações de verão grande parte do óleo que fosse derramado próximo a costa do Rio Grande do Sul iria se dirigir para o sul da área de estudo com grandes possibilidade de chegar a costa. A medida que o ponto do derrame se afasta da costa, as manchas se deslocariam para o Oeste com um transporte líquido ao Norte do ponto de derrame diminuindo o risco de atingir a regiao costeira. A passagem de frentes que estão associadas a ventos intensos podem mudar significativamente a trajetória das partículas sendo que o deslocamento durante um evento meteorológico e muito diferente do deslocamento médio. Isto pode causar grandes diferencas na posição final de partículas que estavam muito próximas em condições iniciais. A proximidade da costa aumenta a importância das correntes em relação ao vento em se tratando do destino final das partículas. Isso foi comprovado pela diferença dos campos médios da intensidade e posição final das partículas. O fato de não se ter levado em consideração a Corrente do Brasil limita os resultados obtidos, especialmente em se tratando das partículas lançadas em áreas de quebra de plataforma e talude.

Referências .

[1] **Reed, M; Johansen, O.; Brandvik, P. J.; Daling, P.; Lewis, A.; Fioco, R.; Mackay, D. ;Prentik, R.** 1999. Oil Spill Modeling towards the Close of the 20th Century: Overview of the State fo the art. Spill Science & Technology Bulletin, Vol 5. No 1 3-16 pp.

[2] **Blumberg**, **M;**. 1999. Oil Spill Modeling towards the Close of the 20th Century: Overview of the State fo the art. Spill Science & Technology Bulletin, Vol 5. No 1 3-16 pp.

[3] **Csanady G. T.** 1982. Circulation in the coastal ocean , Reidel, Dordrecht.

[4] **Soares, I. D.** 2003. The Southern Brazilian Shelf Buoyancy-Driven Currents. PhD thesis Rosenstial School of Marine and Atmospheric Science- University of Miami-Miami, USA .

[5] **Souza, R.B.; Robinson, I.S.** 2004 Lagrangian and satellite observations of the Brazilian Coastal Current. Contiental Shelf Reserch., 24: 241-262.

Agradecimentos .

Agradeço a Agência Nacional do Petróleo pelo financiamento, através do projeto PRH-27 FURG-ANP/MCT

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE LARVAS DE PEIXE DA ESPÉCIE *MAUROLICUS STEHMANNI* NA REGIÃO DE CABO FRIO, RJ.

Clarice Leão Lopes[1]; Mario Katsuragawa[2]

[1, 2] *Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120, São Paulo, SP, Brasil.*

[1] *e-mail: cacaleao@usp.br*

Palavras-chave: ictioplâncton, distribuição vertical, Sternoptychidae

INTRODUÇÃO

Os trabalhos realizados sobre ictioplâncton na costa sudeste e sul brasileira têm, recentemente, seguido uma tendência mais ecológica, procurando compreender os fenômenos que envolvem o recrutamento e a dinâmica das populações. Estes estudos têm se preocupado em identificar relações entre a estratégia de desova dos peixes e a dinâmica das massas de água da região, especialmente com o regime da ACAS. O conhecimento sobre os padrões de distribuição vertical de larvas de peixes marinhos é crucial não só para o entendimento dos processos ecológicos mas também proporciona estimativas mais realistas da abundância do ictioplâncton. Alterando sua posição vertical na coluna de água, a larva pode mudar tanto seu "ambiente imediato", como também sua posição geográfica, já que as interações entre a distribuição vertical e os processos físicos podem ter importantes efeitos na distribuição horizontal de organismos planctônicos. Na região da Corrente da Califórnia, por exemplo, foi observado que o zooplâncton encontrado próximo à costa não se dispersa pelo movimento advectivo das águas superficiais durante a ressurgência devido ao fato destes organismos realizarem migração vertical (1). Apesar do grande acúmulo de conhecimento existente sobre o ictioplâncton da costa sudeste e sul do Brasil, especialmente sobre a distribuição horizontal e abundância, pouco se sabe sobre a distribuição vertical de ovos e larvas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é descrever a distribuição vertical das larvas de *Maurolicus stehmanni* em águas ao largo de Arraial do Cabo (RJ), integrando estes resultados aos processos de mesoescala observados.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem foi realizada com o N/Oc. "Prof. W. Besnard", durante dois cruzeiros oceanográficos de mesoescala do projeto DEPROAS, desenvolvido pelo IOUSP. As coletas foram realizadas entre os dias 7 e 13 de fevereiro de 2001 e entre 12 e 19 de julho de 2001. O ictioplâncton analisado neste estudo foi coletado com uma rede do tipo MPS (Mult-Plankton Sampler), com 5 redes de abertura e fechamento, que permite um arrasto horizontal estratificado da coluna de água. A figura 1 representa a rede de estações oceanográficas de fevereiro e julho. As redes da MPS possuem malha 0,333 mm e foram amostrados 5 estratos de 20 m, desde os 100 m de profundidade até a superfície. Foram utilizados fluxômetros nas bocas das redes para estimar o volume de água filtrado pela rede. As amostras foram fixadas em solução neutralizada de formaldeído a 4%. Os dados hidrográficos foram coletados através de um CTD. Em laboratório, foi realizada a triagem do ictioplâncton e a identificação das larvas de peixes até o menor nível taxonômico possível. Para verificar possíveis diferenças entre os estratos amostrados em relação às densidades de larvas de peixes de *Maurolicus stehmanni* ao largo do cabo Frio (RJ), foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. A variação sazonal da espécie também foi verificada através deste teste.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A família Sternoptychidae, no verão de 2001, foi representada por 81% de *Maurolicus stehmanni*, e no inverno, 69%. Em relação à densidade total desta espécie não houve diferença significativa entre os valores estimados no verão e no inverno. Os maiores valores de densidade ocorreram nos estratos mais profundos (60 a 100 metros), sendo que, aparentemente, as larvas desta espécie foram capturadas próximas à isoterma de 18°C. A figura 2 mostra os perfis verticais de densidade de *M. stehmanni* em cada radial realizada no cruzeiro de 2001, em função da temperatura. A figura 3 representa os perfis do cruzeiro de julho de 2001. No cruzeiro realizado em fevereiro de 2001, os estratos de 0 a 20 m e de 20 a 40 metros apresentaram diferença significante, em termos de densidade de larvas, dos estratos de 60 a 80 m e 80 a 100m ($H= 19,89$; $p= 0,0005$). No cruzeiro de julho de 2001 os mesmos estratos foram significantemente diferentes ($H= 9,84$; $p=0,0431$). Nos dois casos, o estrato de 40 a 60 m não mostrou diferenças significativas com as outras camadas amostradas, o que pode indicar uma faixa de transição entre áreas mais e menos abundantes. Entre as diferenças encontradas em relação aos estratos amostrados, a maior significância ocorreu no verão, quando a ACAS esteve presente sobre a plataforma continental. Pode-se sugerir que durante o inverno, quando ocorreu o fenômeno de subsidência, a ACAS estava presente abaixo dos 100 metros de profundidade e, provavelmente, não foi amostrada.

CONCLUSÕES

As larvas de *Maurolicus stehmanni*, da família Sternoptychidae, foram coletadas em maiores densidades nos estratos de 60 a 100 metros do que no estrato de 0 a 40 m. Em relação à variação sazonal, não houve diferença entre os cruzeiros realizados no verão e no inverno. Para se obter uma melhor descrição da distribuição vertical desta espécie atualmente estão sendo tomadas medidas de comprimento. Além disso, seria necessário que houvesse coletas de ictioplâncton abaixo dos 100 metros de profundidade, para verificar realmente uma possível associação com a ACAS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **Peterson, W. T.; Miller, C. B. & Hutchinson, A.** 1979. Zonation and maintenance of copepod populations in the Oregon upwelling zone. Deep-sea Res, **26A**: 467-494.

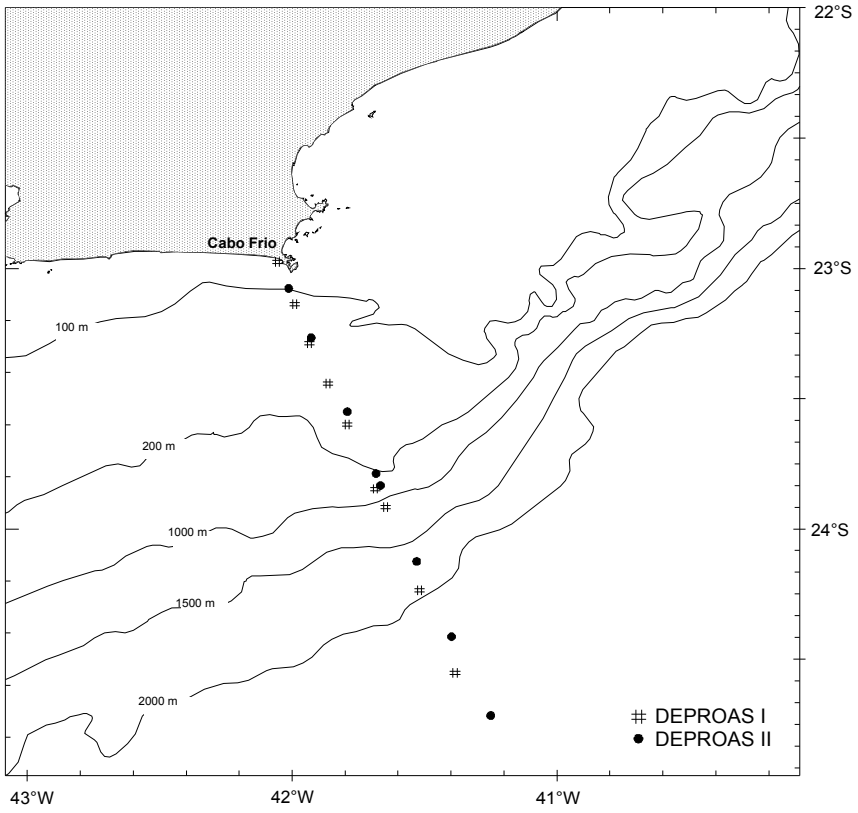


Figura 1. Localização das estações oceanográficas realizadas em fevereiro de 2001(#) e julho de 2001 (●).

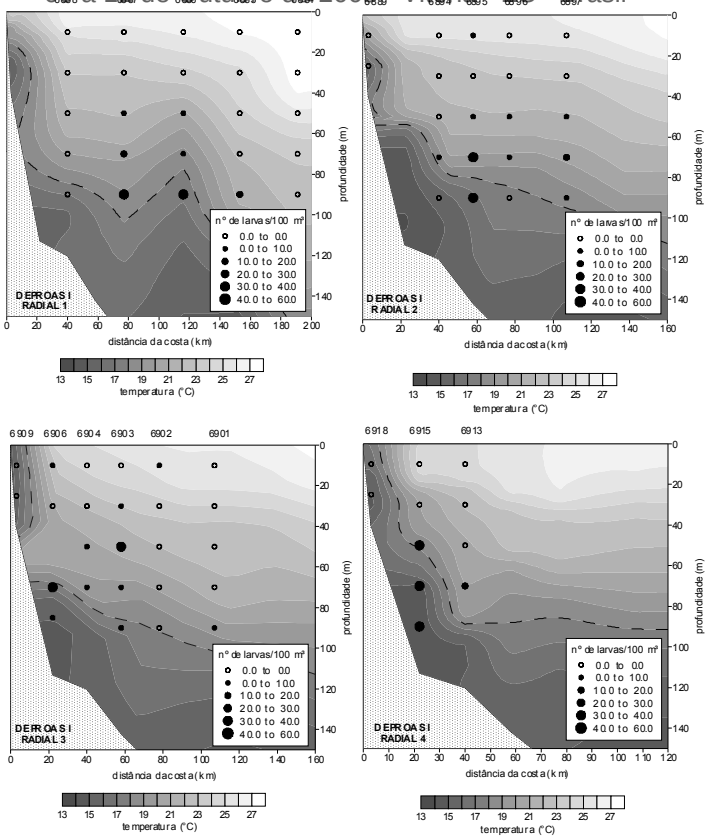


Figura 2. Distribuição vertical de larvas de *Maurolicus stehmanni*, coletadas durante o cruzeiro oceanográfico DEPROAS I, realizado em fevereiro de 2001.

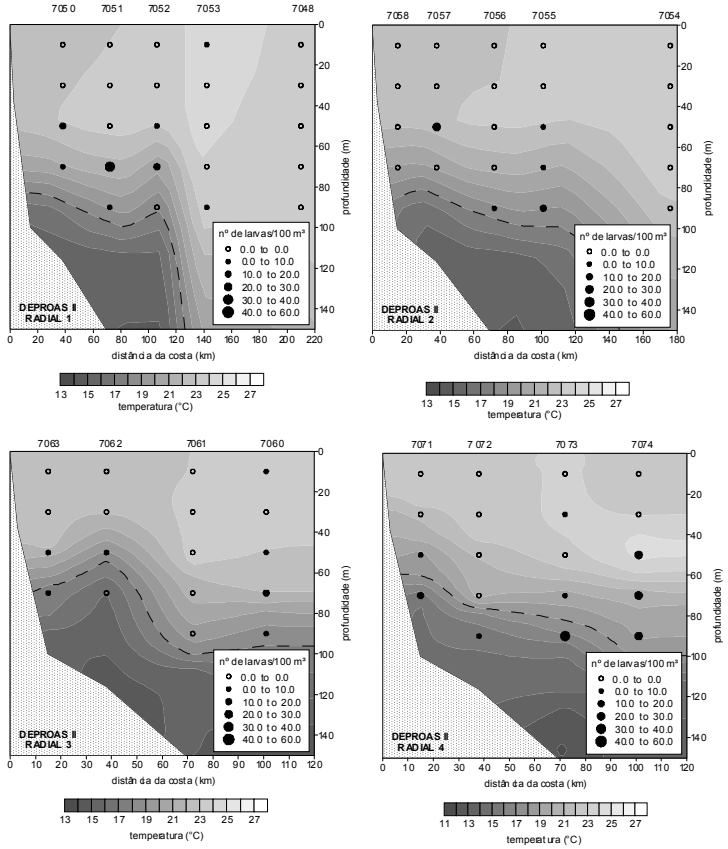


Figura 3. Distribuição vertical de larvas de *Maurolicus stehmanni*, coletadas durante o cruzeiro oceanográfico DEPROAS II, realizado em julho de 2001.

CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO DO MÉDIO CURSO DO RIO ITAPETININGA (SP), BRASIL.

Hiraichi-Junior[1], V.K.; Moser, G.A.O; Andrade,C.C.

[1]Instituto Oceanográfico de Santos – IOS. Avenida Sladanha da Gama, 89, Ponta da praia, Santos/SP
Email: japaoceano@yahoo.com.br

Palavras Chave: ambientes lóticos, eutrofização, qualidade de água.

Introdução

Embora a água seja um fator limitante para a vida na Terra, o uso irracional dos recursos hídricos tem trazido conseqüências prejudiciais para os ambientes aquáticos (1). Uma destas conseqüências é a eutrofização, que pode ser um processo antrópico ou natural.

Segundo (2), a eutrofização é o aumento excessivo da produção de matéria orgânica, em decorrência do incremento da concentração de nutrientes dissolvidos resultantes da atividade antrópica e de processos naturais, que levam a modificações em toda trama trófica. Em estágios mais avançados, e em regiões com circulação restrita, ocorre a diminuição dos teores de oxigênio dissolvido, devido a decomposição da matéria orgânica produzida, com possíveis situações de anóxia que culminam com a morte dos organismos aeróbicos.

O rio Itapetininga localiza-se na região sudoeste do estado de São Paulo e faz parte da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema, suas margens são áreas com vocação agrícola, portanto, trechos extensos foram desmatados e replantados com *Pinus*, restando poucas áreas onde a mata ciliar nativa foi conservada. Apesar da importância do rio Itapetininga para o abastecimento público de água para a cidade de Itapetininga e região, não existem estudos que contemplem a qualidade da água ao longo de seu curso.

Neste sentido o presente estudo pretende caracterizar o grau de trofia ao longo do médio curso do rio Itapetininga (SP), além de estimar as cargas de nutrientes, material em suspensão e biomassa fitoplanctônica no rio.

Material e Métodos

As variáveis, físicas, químicas e biológicas foram analisadas ao longo de 10 pontos, sendo que em 5 deles, através de amostras de água coletadas na superfície e fundo nos meses de abril (estação chuvosa) e agosto (estação seca) (Tabela 1).

Tabela 1.

Pontos	Caracteristicas
1	Ponto controle. Apresenta mata ciliar nativa.
2	Área desmatada, alta suscetibilidade a erosão.
3	Ponto de medição da vazão, tambem apresenta áre desmatada.
4	Ponto de lançamento efluente tratado do municipio (ribeirão dos Cavalos).
5	Região de lançamento de eflente da lagoa de decantação.

Durante os cruzeiros o seguinte protocolo foi estabelecido: a profundidade foi determinada através do ecobatimetro (marca Eglo, modelo Pro-ID) e a zona eufótica através da profundidade de desaparecimento do disco de Secchi. As amostras para análise de material em suspensão, clorofila e alcalinidade total foram coletadas com o auxilio de uma garrafa de Van Dorn, revestida de teflon, e refrigeradas até o momento de filtração (em torno de 12 h). As amostras para alcalinidade foram armazenadas em frascos escuros com tampa de vidro esmerilhado e refrigeradas até o momento da titulação.

Através de um sensor multi–parâmetros (marca Yellowspring, modelo #85-100 FT) foram obtidas as variáveis: temperatura (ºC), oxigênio (mg/L), % de saturação do oxigênio e condutividade (µSv).

A vazão foi calculada atrvés da curva chave do posto 5E- 006, no centro de Itapetininga, gentilmente cedida pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica USP em convênio com o Departamento de águas e energia elétrica (DAEE).

As amostras de coliformes totais e fecais foram coletadas com o auxílio de um erlenmeyer esterilizado e colocadas em frascos flambados e esterilizados da SABESP, para onde foram encaminhados e analisadas.

O material em suspensão foi determinado no laboratório de química da UNIMONTE (Santos), a partir do método gravimétrico, descrito em (3).

O método utilizado para determinação de biomassa fitoplanctônica foi o monocromático proposto por (4). Este método permite a avaliação das concentrações de clorofila-a.

O índice de estado trófico (IET) pode ser calculado a partir de concentrações de clorofila-a e fósforo para valores médios destas variáveis nos corpos de água. Entretanto, na ausência de um dos parâmetros pode-se calcular o índice a partir de apenas um deles (5). No presente estudo, o IET foi calculado a partir de valores médios de clorofila-a para o rio Itapetininga.

A carga de nutrientes e material em suspensão foi estimada pela multiplicação dos valores médios destes parâmetros pela vazão da secção transversal correspondente (6 e 7).

Resultados e Discussões

A altura pluviométrica durante a estação chuvosa, de acordo com a série histórica do (8), esteve dentro da média para abril, enquanto na estação seca, os índices pluviométricos registrados estiveram abaixo da média de agosto. Entretanto, no mês de janeiro, as fortes chuvas que ocorreram no período ocasionaram inundações nas margens do rio Itapetininga. Esses altos índices pluviométricos registrados na estação chuvosa causaram modificações nas margens e nas condições físicas, químicas e biológicas do rio (Figura 1).

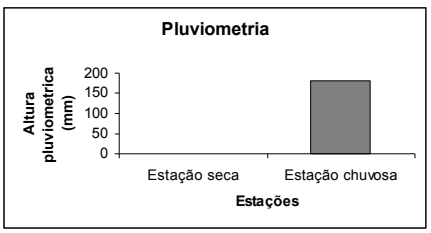


Figura 1.

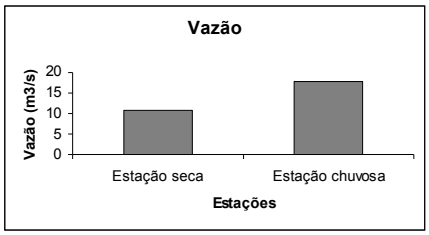


Figura 2.

Os maiores valores de profundidade local foram encontrados durante a estação chuvosa. Isso ocorreu devido ao aumento do índice pluviométrico nessa estação. A profundidade da zona eufótica foi semelhante nas duas estações amostradas.

Os maiores valores de velocidade de corrente e vazão (Figura 2) na estação chuvosa estão relacionados ao alto índice pluviométrico registrado no período. Estes valores estiveram de acordo com as médias históricas registradas pelo (10) entre 1947 e 2002. O aumento da profundidade local, da vazão de tributários e da própria drenagem continental, ocasiona um maior volume de água na calha principal do rio, aumentando a velocidade das correntes. Este fato é comum e foi observado por outros autores em rios de pequeno, médio e grande porte (i.e. 7).

As variáveis físicas e químicas estiveram sempre dentro limites permitidos pela resolução (9) incluindo os nutrientes: nitrato (NO_3) e nitrogênio amoniacal (NH_3), sugerindo uma alta capacidade de depuração desses compostos.

Em relação a balneabilidade, os pontos de lançamentos dos efluentes do município são críticos, pois suas concentrações excedem os valores máximos permitidos.

As maiores cargas de nutrientes e material em suspensão foram observadas no período de maior descarga fluvial (Tabela 2).

Tabela 2.

Propriedade	Carga-chuvosa	Carga-seca
Nitrato (g/s)	3,47	1,99
MIS (g/s)	1,67	0,15
MOS (g/s)	64,45	0,14
Clorofila-a (mg/s)	0,68	0,75

Através do índice de estado trófico (5), o médio curso do rio Itapetininga é classificado como oligotrófico. Porém, os resultados comparados às definições da (5) para a classificação, apontam características mesotróficas, como: variáveis físicas, químicas e biológicas com valores intermediários, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos analisados.

Conclusões

O médio curso do rio Itapetininga não apresenta áreas eutrofizadas. As variáveis analisadas estiveram dentro dos limites considerados aceitáveis pelas Resoluções (9) para águas da classe 2.

Através do índice de estado trófico (5), o médio curso do rio Itapetininga é classificado como oligotrófico. Porém, os resultados comparados às definições da (5) para a classificação, apontam características mesotróficas, como: variáveis físicas, químicas e biológicas com valores intermediários, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos. Apesar da característica mesotrófica, as áreas de lançamento de efluente doméstico tratado do ribeirão dos Cavalos e da lagoa de decantação, apresentam um potencial para o aumento do grau de trofia.

A avaliação das cargas analisadas são maiores na estação chuvosa, com exceção da biomassa fitoplanctônica. A maior drenagem continental pode estar diretamente ligada a este fato, uma vez que as áreas desmatadas estão à montante da estação de medições de vazão do DAEE. A relação inversa entre cargas de material em suspensão e clorofila-a pode estar relacionada à disponibilidade de luz.

Apesar das altas concentrações de coliformes fecais nas áreas influenciadas por lançamento de efluentes domésticos, a classificação da região estudada como um ambiente mesotrófico, sugere uma boa qualidade das águas do médio curso do rio Itapetininga. Entretanto, é aconselhável o monitoramento das áreas diretamente influenciadas pelo ribeirão dos Cavalos e pela lagoa de decantação.

Referências bibliográficas

[1]TUNDISI, J.G. 2003. Água no século XXI: enfrentando a escassez, 247p.
[2]NIXON, W. F. 1992. Quantifying the relationship between nitrogen input and the productivity of marine ecosystems. *Pro. Adv. Mar. Tech. Conf.5.* p 57-83.
[3]APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, inc.). 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed., Washington, D.C.
[4]LORENZEN, C.J. 1967. Determination of chlorophyll and phaeopigments: spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.*, 12: 343-346.
[5]CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), 2005. http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rel_aguas_int_2002. Acesso em: 03/02/2005.
[6]BUBEL, A P M, 1998. Caracterização limnológica do rio do Peixe (microrregião geográfica de Botucatu). Dissertação de mestrado da Escola de Engenharia de São Carlos, USP. 217 pp.
[7]DOMINGOS, M. D. 2002. Limnologia do Rio Betari (Iporanga, SP) e a relação com o estado de conservação de sua bacia hidrográfica :subsídios para o desenvolvimento sustentável. Tese de doutorado da Escola de Engenharia de São Carlos, USP. 272 p.
[8]DAEE (Departamento de águas e energia elétrica) 2005. www.daee.sp.gov.br/indexie.htm. acesso em: 17/02/2005.
[9]BRASIL, 2005. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2005. Publicado do D.O.U. 17/03/2005. www.aga-ambiental.com.br/leis/RESOLUO%20. Acesso em: 22/04/2005.
[10]DAEE (Departamento de águas e energia elétrica) 1971; 2002. www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh.exe/procaraFlu. Acesso em: 17/02/2005.

COMPOSIÇÃO DO MATERIAL EM SUSPENSÃO TOTAL NA BAÍA DO GUAJARÁ, REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA.

Souza[1], S. R.; Bosnic[2], I & Ataíde[3], K. L. da P.

1Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Bolsista Pesquisador 5ª-CNPq. susane@ufpa.br

2 Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Estudante de Gradução em Oceanografia. bosnic@ufpa.br

3 Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Estudante de Gradução em Geologia. k_lenno@yahoo.com.br

Palavras Chave: Material em Suspensão Total, Constituintes Orgânicos e Inorgânicos, Período Seco.

Introdução

Amostras de Material em Suspensão Total (MST) coletadas na superfície da água em alguns pontos distribuídos ao longo da Baía do Guajará (Fig 01), margem situada a região metropolitana de Belém, foram examinados utilizando Microscópio Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectrometria de Energia Dispersa-EED, no laboratório de microscopia eletrônica de varredura-LABMEV. Esta técnica permite investigar minuciosamente a qualidade e a composição do material, aspecto ainda não abordado na área, e que permitiu uma visão global dos constituintes do material em suspensão que circulam pela Baía do Guajará em um período de baixa descarga na região (setembro-outubro).

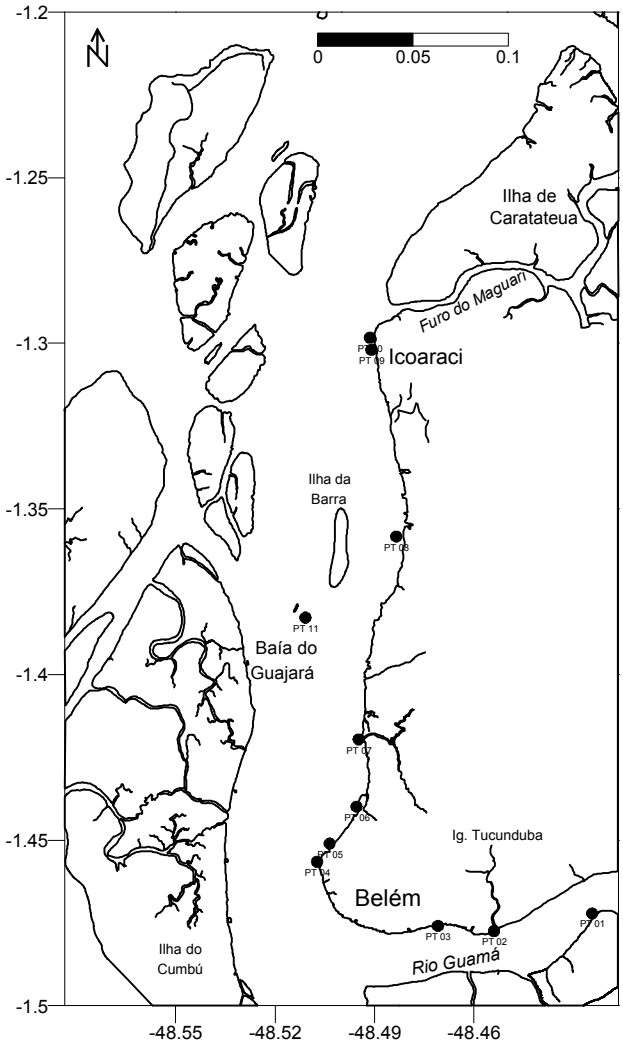


Fig. 01- Localização dos pontos de coleta de água para análise de Material em Suspensão Total (MST).

O material em suspensão total (MST), orgânico e inorgânico, representa um parâmetro que pode ser medido rotineiramente como componente de qualquer estudo oceanográfico. É uma propriedade

conservativa das águas naturais, que se modifica de acordo com as condições climáticas, hidrológicas, e de maré local, sendo que as interações entre massas e água, com propriedades químicas e físicas diferentes, determinam padrões e processos biológicos e sedimentológicos complexos.

Material e Métodos

Foram selecionados onze pontos, localizados ao longo da margem adjacente a Baía do Guajará, para a coleta de água, desde a foz do rio Guamá até o Furo do Maguari (Fig. 01). Os pontos de coleta foram selecionados através de pontos que se supõe lançamento de efluentes doméstico e industriais que despejam diariamente grande volume de resíduos sólidos e líquidos diretamente nas águas, inserido, no Projeto financiado pelo CT-Hidro/CNPq.

As amostras de água foram coletadas na superfície da coluna d'água em áreas próximas (nove pontos) e afastadas (dois pontos) das fontes de efluentes, visando a determinação da concentração e qualidade do material em suspensão total da água. A coleta de água foi realizada através de amostragem em garrafa "Van Dorn". Posteriormente, as amostras foram processadas adequadamente no Laboratório de Oceanografia Geológica, do Curso de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, utilizando o método de Strickland & Parsons (1972). O material em suspensão total (MST) é calculado pela filtração de uma alíquota de água (1 litro), sobre filtros de acetato de celulose com 0,45 Nm de poro pré-pesados em balança analítica de precisão Metler H 54. O cálculo do MST é feito mediante a diferença de peso entre o peso do filtro antes e após a filtração. As amostras para análise no Microscópio Eletrônico de Varredura-MEV, são concentradas do material depositado após decantação por 48 horas, posteriormente lavada para a retirada dos sais solúveis, e secas à temperatura inferior a 30ºC. A cor do MST é registrada, logo após a filtração, do material retido nos filtros comparando à Tabela de "Rock-Color Chart" – RCC (ASG, 1979), segundo metodologia descrita por Hartmann (1985).

Para a análise de Microscopia Eletrônica de Varredura –MEV, utiliza-se o microscópio homônimo, modelo Stereocan 200, que permite observar e fotografar a morfologia de superfície e ampliar entre 10 e 150.000Å, com resolução de 60Å. Simultaneamente à microscopia do MEV foi realizada a análise qualitativa e quantitativa da geoquímica do constituinte inorgânico e orgânico da amostra.

Resultados e Discussões

A composição do Material em Suspensão Total revelada nas análises das amostras, no MEV com relação ao material inorgânico, esteve representada por flocos, partículas silicosas e alguns minerais leves e pesados. O material orgânico, teve grande variedade de formas, tamanhos e texturas de superfície com relação ao material inorgânico. A grande maioria deste material orgânico é constituído por: frústulas de diatomáceas e material vegetal. Na Espectrometria de Energia Dispersa-EED foram identificados os seguintes elementos químicos por ordem de grandeza: silício, oxigênio, ferro, alumínio, sódio, potássio, magnésio e titânio.

A análise da concentração dos Material em Suspensão Total corroborou com estudos pretéritos realizados na área, onde o autor (5) apontou que os sedimentos de fundo da Baía são constituídos essencialmente de grãos de quartzo e quantidades menores de fragmentos de óxido de ferro provenientes do arenito ferruginoso conhecido como "grés-do-Pará" na fácies arenosa, além de restos de fragmentos minerais provenientes da Formação Barreiras e Pós-Barreiras (Terciário Superior e Pleistoceno/Holoceno, respectivamente). Quanto aos sedimentos lamítico, compreendendo a fácies lamosa, a difratometria de Raio-X apontou a seguinte associação mineralógica: caolinita, ilita, esmectita com interestratificados de ilita-esmectita além de traços de clorita, semelhante aquela encontrada para o material em suspensão total das águas estuarinas. Entretanto, essa associação mineralógica do material em suspensão, pode sofrer variações mínimas quer nos períodos chuvosos/menos chuvosos, quer durante as oscilações das marés, aumentando ou diminuindo exclusivamente sua concentração nas águas durante estes ciclos.

O material inorgânico transportado pelos rios dos continentes, após quebra e dissolução da rocha são residuais e tem sua constituição principal como sendo de quartzo, vários feldspatos e argilo-minerais. Os argilo-minerais são produto do intemperismo dos feldspatos e de outros minerais presentes nas rochas e solos.

O aporte e saída do material em suspensão (MS) nos sistemas estuarinos são variados e dinâmicos. As fontes de material podem ser externas (introduzidas pelo fluxo da água doce); marginais (erosão da linha de costa); eólicas ou internas (principalmente produção biológica). Os materiais podem escapar do sistema por sedimentação, fluxo da água e oxidação orgânica. Cada processo de entrada ou saída pode ocorrer de acordo com o ciclo sazonal durante um ano. Além disso, o material de fundo do sistema pode ser ressuspendido e redistribuído por correntes e ação de ondas (1). As partículas minerais em rios, lagos e estuários, como na plataforma e oceano, são uma assembléia de diferentes tipos, que refletem os tipos de rochas e as condições intempéricas das áreas fontes (2).

Hoje, intensifica-se a extrema necessidade de pesquisas sobre o estudo do Material em Suspensão em regiões com crescente desenvolvimento urbano, industrial e portuário, demonstrando a importância desse estudo no ecossistema estuarino da Baía do Guajará, região metropolitana de Belém-PA, onde estudos deste tipo ainda são inexistentes.

Como parte integrante do ciclo sedimentológico, o material em suspensão representa para o meio aquático além de outros, o aumento de turbidez da água, influindo desta forma na produtividade primária como mostrado por (1, 2, 3) entre outros, nesta região. Além da obtenção da concentração do Material em Suspensão Total da água, inúmeras outras análises podem ser feitas como: granulometria, teor da matéria orgânica e inorgânica, tipo de material, metais pesados, constituição, cor, etc. O conhecimento destes diferentes aspectos do Material em Suspensão são importantes, porque representam ferramenta auxiliar na interpretação da oceanografia dinâmica e como indicador de províncias fornecedoras de sedimentos. Descrição completa sobre o estudo global do Material em Suspensão é abordado por (2, 3, 4) .

Assim, o estudo da qualidade e composição mineralógica do Material em Suspensão permitem obter informações sobre a procedência do material, bem como as possíveis relações com os demais parâmetros ambientais.

Conclusões

As conclusões do MST obtidas neste trabalho, de certa forma revelam os aspectos da dinâmica estuarina e representam somente uma pequena etapa neste tipo de investigação, por considerar somente uma sistuação oceanográfica/ambiental de outras que podem ocorrer na área (período climático mais seco, ou maré de vazante). Material biogênico foi encontrado em todas as amostras, como frustulas de diatomaceas e material vegetal representado por fibras e restos vegetais. Sugere-se que em estudos futuros se faça uma análise minuciosa das diatomáceas encontradas em abundância neste ambiente aquático, tanto nos sedimentos de fundo, já que a mesma são algas unicelulares bentônicas, para relacionar com a concentração encontrada no material em suspensão, na forma planctônica e também como restos de fragmentos (restos de frustulas e etc.), que pode indicar a proveniência deste material biogênico, já que o baixo potencial de preservação das diatomáceas deve-se ao ambiente de alta energia da plataforma amazônica, podendo ter havido transportes das frustulas, que são muito leves, pelas correntes que atuam na regiao. Além da concentração deste material, se faz interessante classificar a morfologia, já que a forma é bastante variada e restrita de regiões marinhas e águas doces, o que pode dar outra informação sobre a hidrodinâmica do meio aquático e origem deste constituinte orgânico encontrado em abundancia no MST.

A composição inorgânica esteve representada por: flocos partículas silicosas e alguns minerais leves e pesados. Os elementos químicos identificados foram silício, oxigênio, ferro, alumínio, sódio, potássio, magnésio e titânio em ordem de abundância. A homogeneidade dos constituintes encontrados e todas as amostras é traduzida pela situação oceanográfica encontrada durante o período de amostragem.

As fotomicrografias e a identificação dos elementos constituintes representam uma nova etapa de pesquisas sobre o estudo do MST na área. Tais resultados permitem melhor relacionamento com os demais parâmetros ambientais e com as mudanças antrópicas, melhorando a precisão na identificação da origem e tipo dos materiais que são trazidos para a região costeira, com a possibilidade de avaliar sua influência para o meio hídrico.

Com este objetivo outras coletas e análises devem ser realizadas, considerando as diferentes épocas sazonais, amostras de fundo, que representem as mais diferentes situações oceanográficas que ocorrem na área de estudo.

Referências

[1] **Biggs, R. B.** 1970. Sources and distribution of suspended sediment in northen Cheseapeake Bay. Marine Geology, 9: 187-324.

[2] **Eisma, D.** 1993. Suspended matter in the aquatic environment. Springer-Verlag, Berlin, p. 313.

[3] **McCave, N.** 1979. Suspended sediment. In: Dyer, K. R. (ed). Estuarine Hydrography and Sedimentation: a handbook, Univ. Press, Cambridge, p. 131-185.

[4] **Mello, U. de; Summerhayes, G. P. & Toner, C.** 1974. Metodologia para o estudo de material em suspensão na água do mar. Projeto REMAC. Petróleo Brasileiro S.A. p. 40.

[5] **Pinheiro, R. V. L.** 1987.Estudo Hidrodinâmico e Sedimentológico do Estuário Guajará-Belém (PA). Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Geociências. UFPA. 163p.

INFLUÊNCIA DO QUEBRA-MAR DA PRAIA DE CANDEIAS NA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA (JABOATÃO DOS GUARARAPES, PERNAMBUCO, BRASIL)

BARROS[1], D. C. P.; SANTOS, D. H.[2]; PASSAVANTE, J. Z. de O.[1]
[1]*Departamento de Oceanografia da UFPE*
diodiver@gmail.com
[2]*Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais da UFPE*

Palavras Chave: Fitoplâncton; biomassa; hipereutrófico; quebra-mar.

Introdução

A região costeira está situada na fronteira dos dois maiores ecossistemas do planeta: continente e oceano. É uma região de numerosas interações biológicas, químicas, físicas, geológicas e meteorológicas. Este ambiente é uma região de mudança, no qual o mar atua alterando a forma e a configuração do continente.

O uso cada vez mais constante das zonas costeiras, com a construção de molhes portuários e edificações tem modificado o equilíbrio dinâmico destas zonas. Sob efeito de pressões imobiliárias (loteamentos, portos, etc.) nota-se uma constante modificação das superfícies litorâneas.

Com o intuito de diminuir a erosão na praia de Candeias, foi construído inicialmente um espigão, que servisse como apoio para a construção do quebra-mar, paralelo à linha de costa, impedindo que o avanço do mar comprometa as estruturas das edificações. Esta estrutura (espigão/quebra-mar) por um lado diminui o hidrodinamismo por outro permite o acúmulo de matéria orgânica e sua biodegradação muitas vezes eutrofiza o ambiente.

Um dos grandes bioindicadores de ambientes aquáticos são os organismos planctônicos, pois os mesmos são sensíveis a quaisquer mudanças ambientais. O plâncton é de vital importância para os ecossistemas marinhos, pois representa a base da teia alimentar costeira e pelágica e quaisquer mudanças em sua composição e estrutura podem ocasionar profundas modificações para todos os níveis tróficos. A comunidade planctônica apresenta um caráter muito dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do meio aquático e estabelecendo complexas relações intra e interespecíficas na competição e utilização do espaço e dos recursos (1).

A determinação quantitativa da relação dos pigmentos fotossintetizantes em ambientes aquáticos é de grande importância na identificação do estado fisiológico da comunidade fitoplanctônica, bem como no estudo da produtividade primária de um ambiente. Esta determinação propicia a visualização do grau de eutrofização, especialmente por representar de 1 a 2% do peso seco do material orgânico das algas planctônicas, constituindo uma estimativa da biomassa algal (2).

Material e Métodos

O litoral do Município de Jaboatão dos Guararapes situa-se dentro da Região Metropolitana do Recife e está formado por uma faixa continua de praias (praias de Piedade, Candeias e Barra de Jangadas). A praia de Candeias apresenta cerca de 4,2km de extensão. Caracteriza-se por não apresentar no médio litoral formação de recifes que emergem na baixa-mar, sendo a zona interdital atingida diretamente pelo impacto das ondas (3). As amostras foram coletadas nas baixa-mares diurnas do período chuvoso (maio, julho e agosto/2004) e no período de estiagem (dezembro/2004, janeiro e fevereiro/2005) em três estações fixas na área interna do espigão localizado na praia de Candeias. Em laboratório foram determinados os teores de clorofila *a* e identificados os principais organismos fitoplanctônicos. Os pontos de coletas foram determinados levando-se em conta as características gerais da área e sua localização através de um GPS. Estação 1, localizada no inicio do espigão (08° 11’ 39,4 “Lat S, 34° 55’ 06,2” Long. W); estação 2, numa região central (08° 11’ 45,5 “Lat S, 34° 55’ 05,2” Long. W); estação 3, na parte final (08° 11’ 50,4 “Lat S, 34° 55’ 03,2” Long. W).

Parâmetros Abióticos

Os dados relativos à temperatura da água, aferida através do aparelho Hanna, salinidade, através de um salinômetro e o pH utilizando um pH-metro digital (Hanna HI 9025) todos registrados *in situ*.

Parâmetros Bióticos

Biomassa fitoplanctônica

Para a amostragem na superfície, utilizou um frasco de coleta submerso a 15cm de profundidade. A amostra foi filtrada em filtro de membrana de celulose de 0,45µm de porosidade e 47mm de diâmetro. O volume da água filtrada variou de 0,20 a 0,50L, dependendo da concentração de organismos ou partículas em suspensão existentes na amostra. Após a filtragem, o filtro foi envelopado e guardado em uma temperatura máxima de 4°C. O método para a determinação da clorofila *a*, foi o da análise espectrofotométrico descrita por Richards; Thompson (1952), e modificada por Creitz; Richards (1955) (4).

A determinação da biomassa fitoplanctônica foi realizada no laboratório de Produtividade Primária do Departamento de Oceanografia da UFPE. Para extração dos pigmentos clorofilianos, foram utilizados tubos de ensaio de 10ml, onde foi adicionada acetona a 90%, deixando-os em um freezer a uma temperatura de -18ºC, por 24 horas, possibilitando a extração dos referidos pigmentos. Em seguida, o material foi centrifugado, a 3000rpm, e o sobrenadante colocado em cubetas ópticas de $1cm^3$, sendo feitas às respectivas leituras de absorbâncias em um espectrofotômetro nos comprimentos de ondas 630, 645, 665 e 750nm.

Para o cálculo da concentração de clorofila *a,* foi aplicada a equação de Strickland e Parsons (1972).

Resultados e Discussões

A biodiversidade planctônica dependente diretamente da dinâmica e da qualidade da água. A principal fonte de impactos ambientais à comunidade planctônica é a poluição das águas, notadamente o aporte de matéria orgânica particulada e dissolvida que altera o balanço de nutrientes. Esse desequilíbrio pode levar a um processo de enriquecimento nutricional exagerado, a eutrofização, que pode favorecer o crescimento de espécies oportunistas em detrimento de outras mais sensíveis.

O valor médio do pH na estação 1 foi de 7,11; na estação 2, o valor médio foi de 7,15; já na estação 3, a média de 7,01. Não houve grande variação no pH das estações, os índices ficaram entre 6,22 e 7,85. O valor mínimo ocorreu na estação 3, no mês em 10 de dezembro de 2004, e o máximo ocorreu na estação 2, em 06 de julho de 2004.

No mês de julho o pH manteve-se mais próximo da alcalinidade, quando a biomassa fitoplanctônica atingiu a maior concentração. Melo Magalhães (5), estudando a região lagunar/estuarina da Lagoa Mundaú, verificou também um aumento nos valores de pH durante o período chuvoso atribuindo a maior atividade fotossintética.

Sabe-se que a temperatura desempenha papel importante na periodicidade e distribuição espacial dos organismos. Segundo Sipaúba-Tavares (6) ela é considerada um dos fatores ecológicos decisivos dentro dos sistemas e o principal fator limitante da distribuição geográfica de muitas espécies de vegetais e animais.

No entanto, segundo Passavante (7), gradualmente as algas se adaptam as novas temperaturas, a influência dessas é menor em baixas que em altas latitudes. Porquanto, em baixas latitudes, salvo pela formação de termoclina, a temperatura tem menor influência sobre os organismos fitoplanctônicos, por ser mais ou menos constante durante todo o ano. Enquanto que, em altas latitudes a diferença sazonal de temperatura é bem mais acentuada, agravada, ainda pela sensível mudança da radiação solar.

Não houve uma variação significativa na temperatura durante os meses de coleta.

Segundo Qasin et al (8), a maioria dos organismos fitoplanctônicos tropicais estão bem adaptados à troca de concentrações de cloreto de sódio. O teor médio de salinidade foi de 32,46 na estação 1; 31,05 na estação 2; e 28,6 na estação 3.

Durante os meses chuvosos a salinidade esteve maior nas estações 1 e 2, respectivamente, isso se deve ao fato das estações estarem ainda sob influência das marés, já na estação 3 a água esteve praticamente estagnada. Na primeira semana de dezembro de 2004 o espigão foi completamente remodelado, aumentando em sentido norte 340m e sul 55m, totalizando atualmente com 850m de comprimento; engorda da praia em 25m de largura; e a retirada de parte do paredão perpendicular, assim, houve modificação antrópica em face a reestruturação e incremento da orla. Todas as aferições foram realizadas na baixa-mar. O teor de clorofila *a* apresentou uma variação oscilando de $11,12mg.m^{-3}$, registrado na estação 2, em dezembro de 2004, a $158,99mg.m^{-3}$, obtido na estação 3, no mês de julho de 2004.

A estação 1 apresentou um teor médio de clorofila *a* de $38,94mg.m^{-3}$. O menor valor foi de $12,92mg.m^{-3}$, registrado no mês de dezembro de 2004, e o maior, de $82,08mg.m^{-3}$, no mês de julho de 2004. Estação 2 foi caracterizada por um teor médio de clorofila *a* de $41,82mg.m^{-3}$. O menor valor foi de $11,12mg.m^{-3}$, aferido no

mês de dezembro de 2004, e o maior, de 81,48mg.m^{-3}, no mês de julho de 2004. Estação 3 apresentou um teor médio de clorofila *a* de 78,25mg.m^{-3}. O menor valor foi de 16,04mg.m^{-3}, registrado no mês de maio de 2004, e o maior, de 158,99mg.m^{-3}, no mês de julho de 2004.

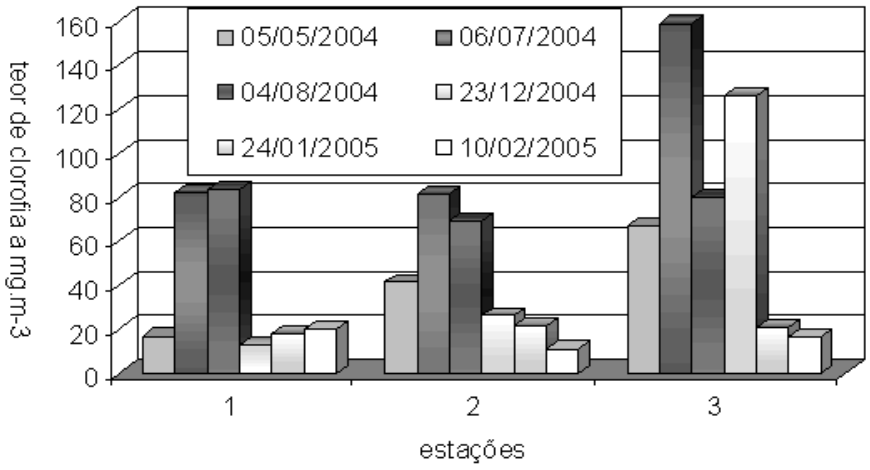


Fig. 1- Variação da biomassa fitoplanctônica (mg.m^{-3}), da água no espigão da praia de Candeias Jaboatão dos Guararapes – PE, durante o período chuvoso (maio, jul. e ago./2004) em regime de baixa-mar.

Conclusão

De acordo com os dados da biomassa fitoplanctônica, o espigão na praia de Candeias apresentou uma região hipereutrófica ou de altíssima produção fitoplanctônica, com teores de clorofila *a* superior a 20mg.m^{-3}; todavia, somado a modificação daquela estrutura os valores da clorofila *a* nos meses secos apresentaram uma tendência a normalidade.

Referências

[1]**VALIELA, I**. 1995 Marine ecological processes (2nd. Edition) Springer-Verlag, New York. 686 p.
[2]**ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G.** 1990. The Diatoms Biology & Morphology of the Genera. Cambridge. University Press. 747p.
[3]**COELHO, M. A.** 1993. Crustáceos Decápodos do litoral de Jaboatão do Guararapes (Pe-Brasil) Dissertação de mestrado Dept. de Oceanografia – UFPE CTG 153p.
[4]**PASSAVANTE, J. Z. de O**. 1987/89 Variação da clorofila *a* do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, v. 20, p. 145-146.
[5]**MELO MAGALHÃES, E. M**. 2000. Ecologia do fitoplâncton do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas-Brasil. 92f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
[6]**SIPAÚBA-TAVARES, L. H.** 1998. Limnologia dos sistemas de cultivos. In: VALENTI, W. C, (Ed.), Carcinicultura de Água Doce: Tecnologia para Produção de Camarões. Brasília. IBAMA/FAPESP, Cap. 3, p. 47-75.
[7]**PASSAVANTE, J. Z. de O.** 1979. Produção primária do fitoplâncton do canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE). Tese (Doutorado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 188f.
[8]**QASIM, S. Z.** 1976 Contribution of zooplankton in the food chains of some warm water environment. Nat. Inst. Oceanogr. Proceed. Symp. Warm Water Zooplankton 14-19 October, Goa,. p. 700-8.

QUANTIFICAÇÃO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTO NA ZONA DE SURFE, BALNEÁRIO QUERÊNCIA (RS)

Perotto[1], H. ; Lisniowski[1], M.A. ; Esteves[1], L. S. ; Williams[2], J.J.
[1]*Laboratório de Oceanografia Geológica/FURG, Campus Carreiros, CP 474, Rio Grande, RS 96201-900 Brasil*
heitor_perotto@ibest.com.br
[2]*Proudman Oceanographic Laboratory, Joseph Proudman building, 6 Brownlow Street, Liverpool L3 5DA, UK*

Palavras Chave: deriva litorânea, armadilha de sedimentos, ondas, Rio Grande do Sul

Introdução

As correntes presentes na zona de surfe geralmente não são fortes o suficiente para iniciar o movimento das partículas sedimentares ali depositadas(1). A ressuspensão do sedimento gerada pela energia da rebentação das ondas é que possibilita o transporte sedimentar ao longo da costa pela corrente de deriva. Esta é gerada quando as ondas aproximam-se obliquamente à costa. Sendo assim, o transporte longitudinal resulta da interação entre ondas e correntes. Estudos que quantificam o transporte litorâneo na zona de surfe com base em dados de campo são raros no Brasil. Até mesmo na literatura internacional predominam experimentos em laboratório, enquanto dados de campo restringem-se a poucos projetos e encontram-se disponíveis para poucas praias(2,3). Conhecer o fluxo sedimentar ao longo da costa é essencial para a maioria dos projetos de engenharia e gerenciamento costeiros(4). Medições de campo de transporte longitudinal são raros para a costa do Rio Grande do Sul, existentes apenas em área de influência de grandes estruturas de engenharia costeira(5). Dados de modelagem mostram que gradientes de transporte sedimentar ao longo da costa podem explicar grande parte das variações da linha de costa registradas(6). Este resumo apresenta resultados preliminares sobre o transporte na zona de surfe através do uso de armadilhas de sedimento em levantamentos de campo realizados em frente à Estação Marinha de Aquacultura da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, no Balneário Querência, litoral sul do Rio Grande do Sul. Aqui será analisada a influência da velocidade das correntes e das condições de ondas na quantidade de sedimento transportado bem como a distribuição do transporte de sedimento transversalmente à zona de surfe.

Materiais e Métodos

Os dados de peso de sedimentos transportados ao longo da costa foram obtidos utilizando-se armadilhas de sedimento desenhadas para medir a distribuição vertical (em diferentes profundidades na coluna d'água) e lateral (em diferentes pontos ao longo do perfil praial) das taxas de transporte de sedimento(7). As armadilhas constituem-se de sacos retangulares confeccionados de malha de poliéster com abertura de 0,063 mm, montados em uma armação de ferro de 15 cm de largura e 9 cm de altura (Fig. 1). As armadilhas são fixadas em uma estrutura de ferro de 180 cm de altura que comporta até 10 unidades dispostas verticalmente com espaçamento de 4,5 cm entre elas (Fig. 1). Nos trabalhos de campo são utilizadas até 4 estruturas instaladas em diferentes pontos do perfil praial que são escolhidos em função da altura das ondas, da morfologia e da batimetria na zona de surfe (presença de múltiplos bancos e cavas). Os resultados apresentados neste resumo foram obtidos a partir de três levantamentos de campo realizados em frente à Estação Marinha de Aquacultura (FURG), no Balneário Querência, em (A) 07/12/2004 às 15 h e em (B) 12/03/2005 às 7h e (C) 16h. Na amostragem A foram instaladas 3 estruturas, denominadas A1, A2 e A3; na amostragem B foram instaladas 2 estruturas, B1 e B2; e na C foram instaladas 4 estruturas, C1, C2, C3 e C4. A numeração das estruturas é dada em função da distância da linha d'água, sendo as de número 1 as mais próximas e as de número 4 as mais afastadas. As estruturas são colocadas na zona de surfe, com as armadilhas abertas para a direção de onde vem a corrente e permanecem submersas por 10 minutos. A direção e a velocidade (v) da corrente foram medidas usando derivadores. A altura (H_b) e o período (T) das ondas na rebentação são medidos visualmente. A morfologia do perfil praial e a profundidade e posicionamento das estruturas ao longo do perfil são determinados através de levantamento topográfico realizado utilizando-se uma estação total Nikon

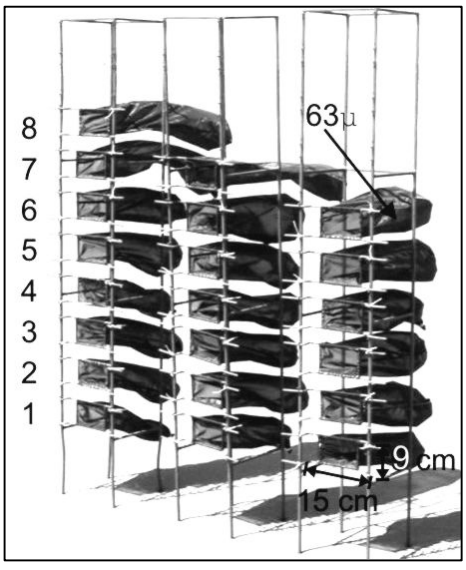


Figura 1. Estruturas de suporte para as armadilhas de sedimento.

DTM300 (Fig. 2). O ângulo de aproximação das ondas (θ) é medido pela diferença entre a orientação da linha de costa e a direção da crista das ondas (medidos com bússola). As informações sobre as condições durante as amostragens constam na Tabela 1.

Amostragem	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	C3
H_b (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5
T (s)	6	6	6	13	13	7	7,4	8,3
v (m/s)	0,44	0,44	0,32	0,42	0,34	0,24	0,17	0,095
Direção	Sul			Norte		Norte	Norte	Reversão
θ	20°			10 a 20°		10 a 20°		

Tabela 1. Condições observadas durante as amostragens (não há medições para a posição da C4).

Em laboratório o sedimento retido em cada armadilha foi lavado, seco e pesado. A porcentagem de carbonato (fragmentos de conchas) foi determinada através da adição de HCl (10%) a frio e a distribuição granulométrica foi determinada através dos métodos tradicionais de peneiragem e pipetagem. Neste resumo abordaremos apenas análises prévias referentes a relação entre o peso retido nas redes, a velocidade da corrente de deriva e as características das ondas no momento das coletas.

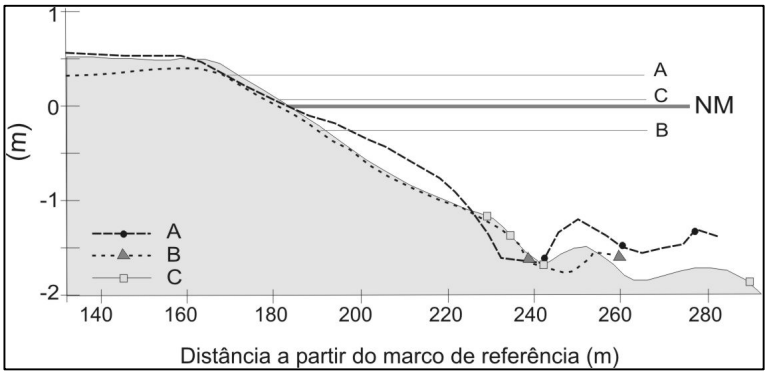


Figura 2. Perfis topográficos medidos durante as amostragens. NM refere-se ao nível médio do mar e A, B, C identificam a linha d'água para os respectivos perfis.

Resultados e Discussões

A figura 3 apresenta a distribuição dos pesos secos do sedimento retido em cada armadilha. Deve-se notar que o peso dos sedimentos está em escala logarítimica, portanto é considerável a diferença na quantidade de sedimento retida nas armadilhas em função especialmente da velocidade da corrente e do ângulo de aproximação das ondas. As estruturas A1, B1 e C3 foram instaladas dentro da primeira cava. A estrutura 1 apresentou a maior quantidade de sedimentos retidos, totalizando 2355g a soma de todas as armadilhas, enquanto as estruturas B1 e C3 coletaram 709g e 85g respectivamente. Enquanto a altura das ondas era semelhante nessas amostragens, a velocidade da corrente foi consideravelmente menor na C3 em relação às outras duas (Tabela 1). Na amostragem C, a velocidade da corrente diminuiu no decorrer do levantamente, chegando a mudar de direção no momento em que a estrutura C3 foi retirada da água. Como resultado, a quantidade de material retido pelas armadilhas das estruturas C3 e C4 são de até 2 ordens de magnitude menores do que as demais. A diminuição no ângulo de aproximação das ondas da amostragem A para a B e a C (Tabela 1) também contribui para a redução no transporte de sedimentos. Observando-se a fig. 3, pode-se notar que na maioria das estruturas há uma

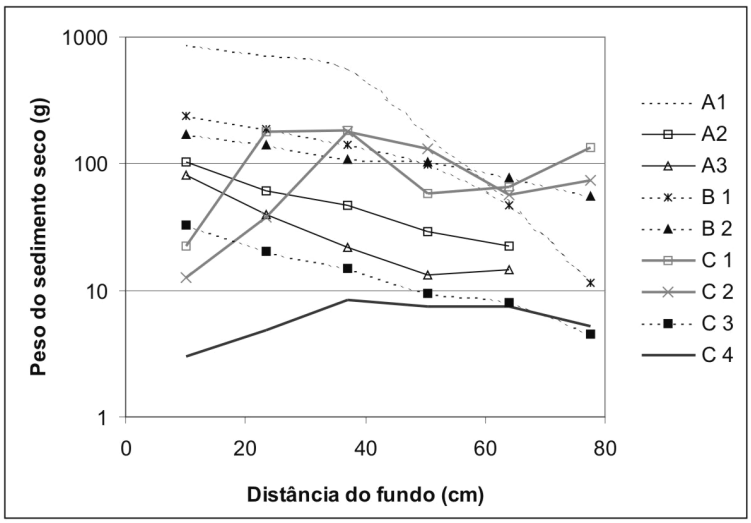


Figura 3. Variação vertical da quantidade de sedimento retido nas armadilhas das diferentes estruturas.

diminuição na quantidade de material retido nas armadilhas do fundo para a superfície nos 50 cm mais próximos ao fundo. Isto reflete o maior transporte por carga de tração na zona de surfe, de forma que as ondas ressuspendem as areias, mas a corrente não tem capacidade de mantê-las em suspensão, passando a ser transportadas por saltação. Há portanto uma variação na concentração de sedimento em suspensão, que diminui com o aumento da altura da coluna d'água [(8)]. Apenas as curvas C1, C2 e C4 não correspondem ao descrito acima. Essas curvas apresentam um aumento na quantidade de sedimento retido nos primeiros 40 cm mais próximos ao fundo e um aumento na quantidade de material retido nas armadilhas próximos da superfície (Fig. 3). Provavelmente, isto se deve ao fato da maior influência das ondas do que das correntes sobre essas armadilhas, alterando o perfil vertical esperado. Sabe-se que as correntes longitudinais são confinadas às áreas das cavas, diminuindo sobre os bancos e na zona de estirâncio, onde o movimento oscilatório das ondas predomina[(1,7)]. Nas amostragens realizadas, notou-se também que as correntes são mais intensas na primeira cava, reduzindo nas cavas do segundo e terceiro bancos, conforme sugere os resultados das estruturas A2 e A3 (Fig. 3). Nas amostragens realizadas no Balneário Querência, verificou-se três formas distintas dos perfis verticais de quantidade de sedimento transportado (Fig. 3). O primeiro grupo consiste nas curvas A1, B1, B2 e C3 que refletem condições de influência mais acentuada da corrente longitudinal transportando sedimento principalmente como carga de tração, reduzindo a quantidade de sedimento em direção à superfície. O segundo grupo inclui as curvas C1, C2 e C3, refletindo o aumento da influência da mistura e ressuspensão geradas pelas ondas em situações onde a corrente é secundária ou inexistente. O terceiro grupo sugere um equilíbrio entre a influência das ondas e correntes, apresentando uma redução na carga de tração do fundo para a superfície, mas sem mostrar uma redução acentuada na carga de suspensão, exemplificado nas curvas A2 e A3.

Conclusões

Pode-se constatar que o transporte de sedimento pela corrente de deriva é mais intenso nas cavas do que nos bancos. Isso reflete a maior energia da rebentação das ondas sobre os bancos, alterando o perfil vertical de concentração de sedimento. O aumento da velocidade da corrente longitudinal e do ângulo de aproximação das ondas contribui diretamente para o transporte de sedimentos ao longo da costa. Esses resultados são preliminares e demonstram a variabilidade no transporte sedimentar na zona de surfe na área de estudo. A continuidade das amostragens e o aprofundamento das análises dos dados permitirão estabelecer as relações entre fluxo de sedimento, seus fatores determinantes e sua contribuição para as variações na linha de costa.

Referências

[1]**Masselink, G. & Hughes, M.G.** 2003. *Introduction to coastal processes & geomorphology*. Hodder Arnold, Londres, 354p.

[2]**Kraus, N.C.; Isobe, M.; Igarashi, H., Sasaki, T.O. & Horikawa, K**. 1982. Field experiments on longshore sand transport in the surf zone. *Proceedings of the 18th Coastal Engineering Conference* (ASCE), 969-988.

[3]**Lanfredi, N.W. & Framiñan, M.B.** 1986. Field study and prediction of longshore currents, Argentina coast. *Journal Coastal Research*, 2(4): 409-417.

[4]**Bayram, A.; Larson, M.; Miller, H.C. & Kraus, N.C.** 2001. Cross-shore distribution of longshore sediment transport: comparison between predictive formulas and field measurements. *Coastal Engineering*, 44, 79-99.

[5]**Fontoura, J.A.S.** 2004. Hidrodinâmica costeira e quantificação do transporte longitudinal de sedimentos não coesivos na zona de surfe das praias adjacentes aos molhes da Barra do Rio Grande, RS, Brasil. *Tese de Doutorado*. Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. 275 p.

[6] **Williams, J. J. & Esteve, L. S.** 2005. Predicting shoreline changes: a case study in Rio Grande do Sul, Brazil. Geophysical Research Letters, 32, doi:10.1029/2005GL022979, no prelo.

Kraus, **N.C.** 1987. Application of portable traps for obtaining point measurements of sediment transport rates in the surf zone. *Journal Coastal Research*, 3(2), 139-152.

[7]**Kraus, N. C., Gingerich, K. J., and Rosati, J. D.** 1988. "Toward an Improved Empirical Formula for Longshore Sand Transport," *Proceedings of the 21st International Conference on Coastal Engineering*, American Society of Civil Engineers, pp 1182-1196.

[8]**Bagnold, R. A.** 1963. "Beach and Nearshore Processes; Part I: Mechanics of Marine Sedimentation. In: M.N. Hill (ed), *The Sea: Ideas and Observations*, *Vol 3.* Interscience, New York, pp 507-528.

EFEITOS DA FIXAÇÃO E PRESERVAÇÃO SOBRE A MORFOLOGIA DA RAIA ELÉTRICA *Narcine brasiliensis*

Gabriel M. S. Vianna[1] , Luciana C. Ferreira[2], Carolus Maria Vooren[3]

Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas- Departamento de Oceanografia Biológica Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul- Brasil.
Av. Itália Caixa Postal 474 CEP 96201-900
(1)e-mail: pgobgv@furg.br
(2) e-mail:lucy_oceano@hotmail.com
(3)e-mail: doccmv@furg.br

Introdução

O processo de fixação e preservação utilizando-se formol e posteriormente etanol é amplamente utilizado para a conservação de material biológico dos mais diversos táxons. Este método é conveniente por cessar os processos autolíticos celulares e promover as alterações físicas e químicas na estrutura dos tecidos que tendem a deixá-los mais estáveis (1). Com isso, ocorre a redução do processo de degradação e conseqüente inutilização do material para estudos biológicos, bem como para integração de coleções científicas. Entretanto, os efeitos secundários gerados por esse procedimento, como a desidratação e o conseqüente encolhimento (1,2), são frequentemente ignorados.

Medidas de proporções corporais são frequentemente utilizadas como critério para a distinção de espécies ou populações (3). Theilacker (4) constatou experimentalmente um encolhimento médio de 8% no comprimento total de larvas de Anchova do Norte (*Engraulis mordax*) preservadas em formalina quando comparadas a média de comprimento de indivíduos vivos da mesma idade. A autora constatou ainda que apesar de não ocorrerem alterações no comprimento, a preservação em álcool causou distorção corporal nas larvas. Andriguetto JR e Haimovici (3), trabalhando com lulas (*Loligo sanpaulensis*), afirmaram ainda que a preservação por longo período torna difícil a discriminação entre diferenças morfométricas reais e modificações causadas por esse processo.

O presente estudo tem por objetivo analisar as alterações a curto prazo causadas pelo processo de fixação em formol e posterior preservação em etanol em exemplares da raia elétrica *Narcine brasiliensis,* coletadas no Sul do Brasil.

Material e Métodos

Para o estudo foram utilizados 191 exemplares de *N. brasiliensis.* A coleta dos espécimes foi realizada durante o levantamento pesqueiro do projeto SALVAR (Salvar Seláquios do Sul do Brasil), convênio FURG (CNPq-PROBIO) ocorrida entre os dias 11 e 28 de Fevereiro de 2005.

Cada exemplar de *N. brasiliensis* capturado foi sexado, observando-se a presença ou ausência de cláspers, pesado e foram tiradas as medidas de seu comprimento total (CT) e largura do disco (LD) ainda fresco, sendo posteriormente etiquetado.

A fixação foi feita injetando-se formol 10% na cavidade abdominal de cada exemplar e posteriormente depositando-os em tambore,s também contendo formol 10%. Para a diluição do formol 10% foi utilizada água do mar.

Após um período de aproximadamente 41dias os espécimes foram lavados em água corrente para retirada do excesso de formol e depositados em tambores contendo etanol 70% por um período de 61 dias, quando foi realizada de uma nova série de medições.

Resultados e Discussão

Os exemplares fixados apresentaram um encolhimento médio de 2,6 % (d. p. 0,76) em seus comprimentos totais (CT), e de 3,96 % (d. p. 1,95) para a largura de disco (LD) média.

Quando comparamos as proporções de CT⁄LD dos exemplares frescos e fixados (Fig. 1), é possível notar uma tendência de aumento da diferença de CT⁄LD entre espécimes frescos e fixados com o aumento do tamanho.

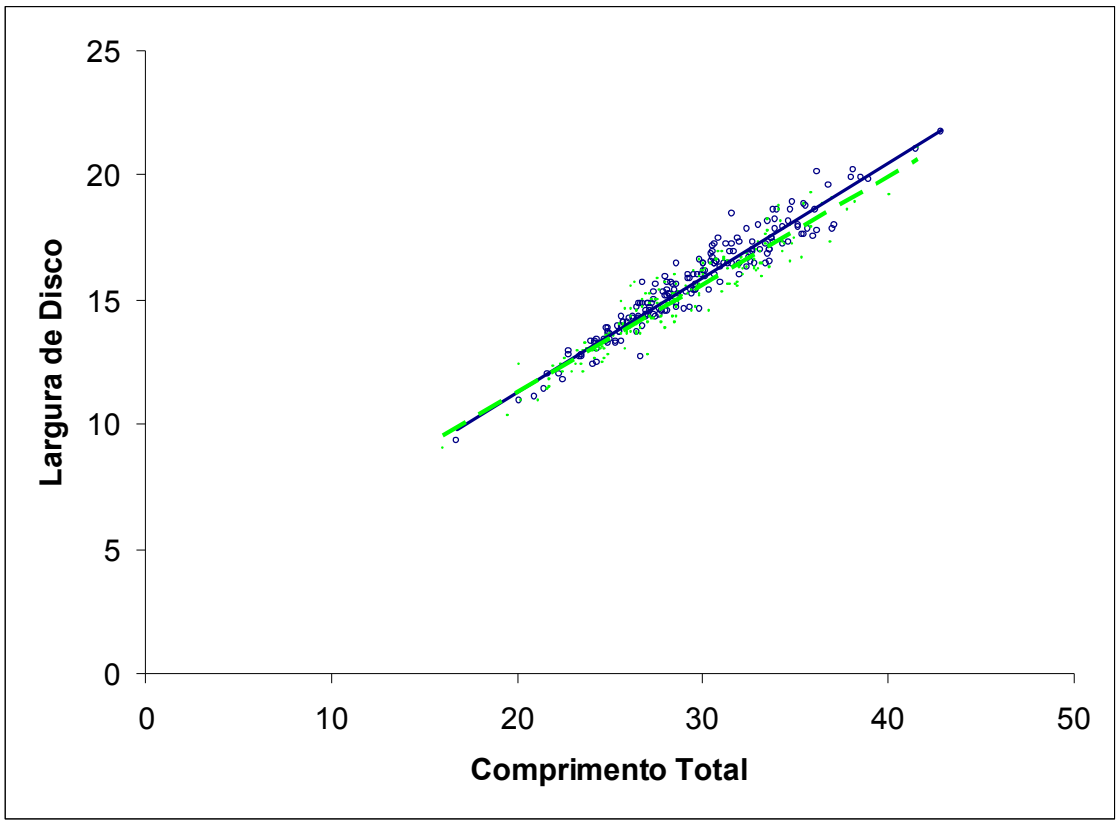


Figura 1; Relação entre medidas de comprimento total e largura de disco em centímetros para espécimes frescos (•), (—) e para espécimes fixados (◦), (--).

A figura 2 mostra a relação entre os pesos. Para estas medidas, a proporção média peso fixado /peso fresco foi de 0,95 (d.p. 0,03) sendo a redução de peso média de 4,64% (d.p. 3,00)

Cada agente fixador possui uma taxa de penetração específica (1), assim diferentes diluições e combinações de fixadores podem ser adotadas para objetivos de pesquisa específicos. Para *N. brasiliensis,* fixadas em formol 10% com posterior preservação em etanol 70%, notamos uma maior porcentagem de encolhimento na largura do disco em relação ao comprimento total. Isso poderia ser explicado pela ação de sustentação que a coluna vertebral realiza no eixo axial dos animais reduzindo o encolhimento. Por outro lado, a largura de disco de raias é medida sobre o ponto de maior comprimento do eixo longitudinal do animal, em uma região composta basicamente por músculos, o que poderia explicar uma maior susceptibilidade ao encolhimento.

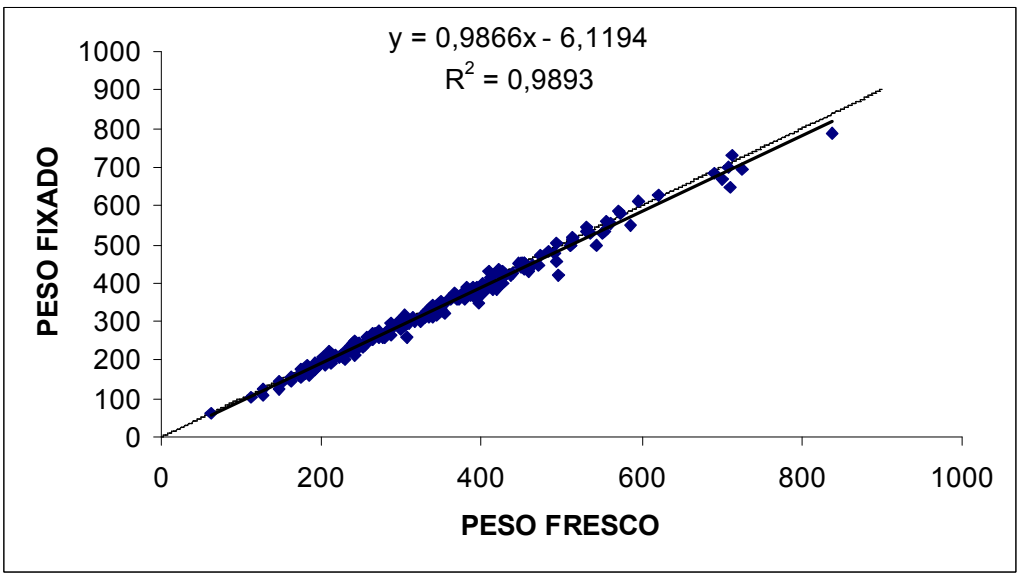


Figura 2; Peso (em gramas) dos exemplares fixados em função do peso fresco e sua linha de tendência.

Proporcionalmente a medida de peso apresentou a maior variação, que pode estar relacionada ao fato da perda de água ocorrer de forma tridimensional nos corpo dos exemplares, sendo essa variação maior para medidas de volume do que de comprimentos.

Conclusão

Concluímos que, para a utilização de estudos que analisam a morfometria de espécimes fixados, é necessário que se leve em consideração os métodos de fixação, o tempo em que material esteve fixado e consequentemente as alterações morfométricas que esses reagentes podem causar nos material .

Referências

[1] **Hinton, D. E**. 1990. HIstological Techniques, pag 191 in C. B. Schreck e P.B. Moyle, editors. Methos for Fish Biology. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

[2]**Behmer, O. A.; Tolosa, E. M. C, Neto, A.G. F**; 1976. Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica. ed. Editora da Universidade de São Paulo.

[3]**Andriguetto Jr., J. M.; Haimovici, M.** 1988. Effects of Fixation and Preservation Methods on the Morphology of A Loliginid Squid (Cephalopoda: Myopsida)

[4]**Theilacker, G. H.** 1980. Changes in Body Measurements of Larval Northern Anchovy, Engraulis Mordax, and Others Fishes due to Handling and Preservation. Fishery Bulletin: Vol. 78 NO. 3.

OCORRÊNCIA DE ELASMOBRÂNQUIOS SOB A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMISSÁRIO SUBMARINO EM FORTALEZA-CE.

Thiago Holanda Basilio[1]; Francisco Carlos P. Nascimento[2] ; Bruno Jucá de Queiroz[3] ; Ricardo Silveira de Medeiros Frazão[4] ; Manuel A. Furtado-Neto[5]

[1,2, 3 e 4] Integrantes do Grupo de Estudo de Elasmobrânquios do Ceará (ELACE), Departamento de Engenharia de Pesca e Instituto e Ciências do Mar (LABOMAR) – Universidade Federal do Ceará
Av. da Abolição 3207, Fortaleza – CE,
CEP: 60.165-081 . [5] Orientador e Coordenador do Grupo.
[1].Rua: Coronel Amâncio Cavalcante, N° 48, Bairro: Montese, CEP:60410-540, Fortaleza-CE – hb_elace@yahoo.com.br

Palavras-Chaves:, Zona Costeira, Raias, Berçário, Alimentação.

Introdução

O Emissário Submarino de Fortaleza é constituído por um sistema de tubulações responsável pela emissão ao mar dos residuos orgânicos previamente tratados pela estação de tratamento de esgotos do municipio, que os lançam no Oceano Atlântico a uma distância de 3.330 metros da faixa litorânea. Os resíduos sofrem o processo da diluição e são afastados do litoral da Região Metropolitana de Fortaleza pelas correntes marítimas. A capacidade real média atual do Sistema é de 1.400 L/s e a capacidade total do Sistema é de 4.200 L/s, de acordo com a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Apesar da grande concentração de resíduos orgânicos na área de influência do Emissário, notou-se a presença de uma grande diversidade de peixes osseos (**3**), como também de elasmobrânquios nas proximidades do mesmo. Com isso, o objetivo desse estudo foi identificar a ocorrência das espécies desse grupo na área, através de analises morfológicas, biométricas e biológica dos animais coletados.

(**7**) constatou que na costa cearense ocorrem quatro ordens, nove famílias, dez gêneros e doze espécies de raias, que são peixes cartilaginosos da classe dos elasmobrânquios (no qual compreende também os tubarões, e que estão no topo da cadeia alimentar), dentre as quais, nove raias apresentam hábitos estritamente costeiros. A família Dasyatidae é a maior, com quatro representantes. (**7**) Também chegou a conclusão de que o conhecimento sobre a fauna de elasmobrânquios do Ceará ainda não está completo, levando-se em consideração a extensão da costa, pois ainda há muito a ser explorado, destacando a importância desse grupo em sistemas tróficos.

Portanto, trabalhos de levantamento faunístico são o passo inicial e indispensável para o estudo biológico e manejo de uma área, por fornecerem informações básicas para uma série de outros estudos científicos (**4**), sendo estes de fundamental importância quando se quer avaliar qualquer impacto ambiental sobre ecossistemas costeiros (**11**). Estes estudos dizem respeito principalmente aos aspectos biológicos da reprodução, alimentação, crescimento e migração (**6**). Já que, elasmobrânquios, são reconhecidamente bioindicadores da sanidade do ambiente onde eles se encontram.

Material e Métodos

Os individuos foram capturados pelo barco de pesquisa da Universidade Federal do Ceará, Prof. Martins Filho, dentro do Programa de Monitoramento Ambiental da CAGECE, que é realizado a cada três meses, no qual compreende coletas de àgua, substrato e dos animais residentes sob a área de influência do Emissário Submarino de Fortaleza. A profundidade da área de estudo varia de 7 a 16 metros.

Foi utilizado rede de arrasto de fundo, que possui comprimento total de 16 metros para a coleta dos animais. Para isso foram marcados dez pontos nas proximidades do emissário para realização de 10 arrastos, tendo cada arrasto a duração de 10 minutos, no qual partiram do porto do Mucuripe, nas coordenadas 03° 40’ 0,36” S e 38° 35’ 00” W, e seguindo até bem proximo da boca do emissário a 03° 41’ 54,1” S e 38° 32’ 18,2” W. Foram acompanhadas três expediçoes para prospecção da biodiversidade de seres ao entorno do emissário. O primeiro arrasto foi realizado em Outubro de 2004; o segundo em Dezembro de 2004, e o terceiro em Março de 2005. Depois de capturados, os individuios eram acondicionados em sacos plásticos e devidamente etiquetados para posteriores análises no Laboratorio de Biologia Pesqueira, do Departamento de Engenharia de Pesca na Universidade Federal do Ceará.

No laboratório foram feitas medidas biométricas, como comprimento e largura do disco, que são as principais medidas realizadas em raias, para se obter uma estimativa do crescimento e predizer qual tamanho que elas iniciam ciclo reprodutivo, com relação ao grau de maturação que os individuos se encontram. Foram ainda realizadas medidas das demais estruturas das raias, como também a pesagem e dissecação, para a analise dos orgãos internos de cada individuo.

Para a realização das medidas, seguiu-se os padrões utilizados pelo ELACE (Grupo de Estudo de Elasmobrânquios do Ceará) e (**7**), para isso foi utilizado fitra métrica e paquimetros, no caso de

individuos neonatos. As colorações dorsal e ventral foram analisadas para se comparar com raias amostradas em outras localidades do Ceará. O conteúdo estomacal dos indivíduos foi identificado, diferenciando-se os itens alimentares.

Resultados e Discussões

Os ambientes submersos marinhos em frente a cidade de Fortaleza caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos terrígenos, que se estendem da linha de baixa-mar até uma profundidade de 10-20m, numa faixa bastante estreita ao longo da costa. Em seguida , estão as algas calcárias que ocorrem em manchas esparsas até a isóbata de 20 m, daí em diante, bancos contínuos até a borda da plataforma continental (**2** & **9**).

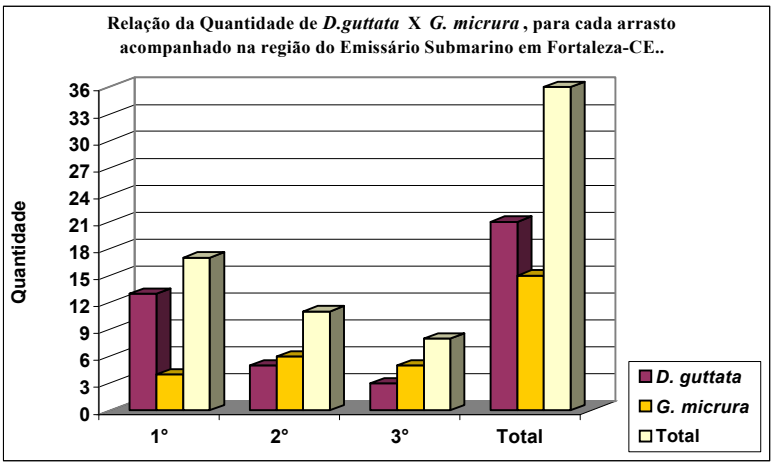
Duas espécies de raias que possuem habitos bentônicos foram encontradas na área de influência do Emissário, juntamente com várias outras espécies de peixes ósseos. As espécies de raias foram: *Dasyatis guttata*, que pode ser encontrada desde o Mexico até o sul do Brasil (**1**), com 21 indivíduos, e *Gymnura micrura*, que se distribui por toda a costa brasileira em águas rasas (**1** & **8**) com 15 indivíduos capturados.

A largura média dos 15 individuos amostrados de *G.micrura* foi de 25.7 cm , Já a media das larguras de *D. guttata* foi de 21,6 cm. As tabelas 1 e 2 mostram as proporções de Machos X Fêmeas por cada arrasto realizado para *D. guttata* e *G. micrura*. A maioria dos indivíduos capturados apresentavam tamanhos próximos ao do nascimento. De acordo com (**12**), *D. guttata* nasce com largura entre 12,3 e 15,3 cm, atingindo um tamanho de 165cm de largura (**1**), e *G. micrura* nasce com 15 a 17,4 cm de largura (**12**) e pode atingir um tamanho de 120cm de largura, segundo (**5**). Esses resultados sugerem que a região de coleta possa ser uma área de berçário não protegida, pois no local pode haver a presença de predadores das raias, já que esta profundidade, de 7 a 16 metros, possibilita a ocorrência dos predadores naturais, que no caso são tubarões jovens e adultos.

Uma fêmea de *G.micrura* de 39 cm de largura e com peso de 555g, já apresentava ovos e um embrião pouco desenvolvido no seu utero. Já outra de 44,5 cm de largura e com 785g estava com três embriões em seu utero, com média de 6,5 cm de largura e peso médio de 5g, os embriões de *G.micrura* apresentavam-se esbranquiçados, sem pigmentação e com saco vitelinico ainda bem cheio, indicando que demoraria mais algum tempo para eles nascererm, já que o tamanho de nascimento para essa espécie é de 15 a 17,4 cm de largura, segundo (**12**). Os conteudos estomacais dessas raias estavam praticamente vazios, corroborando o fato de que as fêmeas gravidas não se alimentam constantemente dutrante a gestação. Nenhum individuo de *D. guttata* fêmea e madura foi capturada na área de estudo.

Arrasto	Fêmeas	Machos	Total
1°	9	4	**13**
2°	3	2	**5**
3°	-	3	**3**
Total	**12**	**9**	**21**

Tabela 1. Proporção Macho X Fêmeas por cada arrasto para ***Dasyatis guttata.***



Arrasto	Fêmeas	Machos	Total
1°	1	3	**4**
2°	5	1	**6**
3	2	3	**5**
Total	**8**	**7**	**15**

Tabela 2. Proporção Machos X Fêmeas por cada arrasto para ***Gymnura micrura***.

Conclusões

Como as raias das espécies *D. guttata* e *G. micrura* têm comportamentos bentônicos, vivendo enterradas no substrato e se alimentando de uma variedade de organismos detritivoros que habitam fundo lamosos, elas ocorreram na área de influência do Emissário de Fortaleza, tanto em trabalhos anteriores como os de (**10** & **3**), sendo que os individuos capturados nesses estudos foram provenientes de embarcações artesanais que utilizaram redes de arrasto de fundo para pesca de camarões, como também ocorreram no presente monitoramento da região, realizado pelo barco de pesquisa Prof. Martins Filho. Este fato pode ser explicado devido ao grande aporte de materia orgânica, o que faz com que se desenvolva um ecossistema bentônico rico em organismos detritivoros como, poliquetas; sipunculos e crustaceos, entre outros, nos quais são alimentos fundamentais na dieta dessas espécies de raias.

Esta região, entretanto, pode ser caracterizada como sendo uma zona de berçário não protegida, devido a grande incidência de individuos neonatos de *D. guttata* e *G. micrura* e por possibilitar a penetração dos predadores naturais dessas espécies, como também zona de reprodução para *G. micrura* devido a incidência de individuos fêmeas maduras com ovos e embriões bem formados em seus aparelhos reprodutores. Portanto, o monitoramento da região deve permanecer para que as interações naquele ecossistema não venham a se desestruturar com o passar dos anos e que possa, assim, causar depleção de espécies primordiais no manejo dos ambientes marinhos, como é o caso dos elasmobrânquios.

Referências

[1].**BIGELOW, H. B. & SCHROEDER, W.C.** Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays. In: Fishes of the Western North Atlantic. New haven. Sears Foudation For Marine Research, 1(2); i-xv; p. 1-514,1953.

[2].**BRAGA, M. S. C; SALLES, R. ; FONTELES- FILHO, A .A .** Tecnologia e análise Econômica da pesca de Arrasto de Camarões na Zona Costeira do Município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil, In: Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, v.33, p.157-163 , 2000.

[3].**BRAGA, M. C; SALLES, R. ; FONTELES- FILHO, A .A** . Ictiofauna acompanhante da pesca de camarões com redes-de-arrasto na zona costeira do Municipio de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. In: Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, v.34, p.49- 60, 2001.

[4].**CASATTI, L.; LANGEANI, F. & CASTRO R. M. C.** Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, SP. Biota Neotropica, Volume 1, números 1 e 2, p. 1-15, 2001.

[5].**FIGUEIREDO, J.L.,** Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, Raias e Quimeras. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p. 1977.

[6].**FONTELES- FILHO, A. A** .RECURSOS PESQUEIROS: Biologia e Dinâmica Populacional. Fortaleza, imprensa Oficial do Ceará, 296p,1989.

[7].**GADIG, O. B. F., BEZERRA, M. A**., FEITOSA, R. D. & FURTADO-NETO, M. A. A.. Ictiofauna marinha do estado do Ceará, Brasil: I - Elasmobranchii. *Arquivos de Ciências do Mar* 33: 127-132. 2000.

[8].**LESSA, R. P ; SANTANA, F. M ; RINCON, G ; GADIG, O. B. F ; EL-DEIR, A.C.A ;** Biodiversidade de Elasmobânquios do Brasil. Relatório para o Programa Nacional de Diversidade Biológica (PRONABIO) – Nectôn – Elasmobrânquios – Ministério do Meio Ambiente, dos recursos Hidricos e da Amazônia Legal (MMA). Recife, 119 p1999.

[9].**MORAIS, J. O** Evolução sedimentologica da enseada de Mucuripe(Fortaleza-Ceará-Brasil) in: Arq.Ciências do Mar, Fortaleza, v.21, p.19-46, 1981.

[10].**SILVA, G. B., VIANA, M. S. R. & FURTADO-NETO, M. A. A**. Morfologia e alimentação da raia *Dasyatis guttata* (Dasyatidae; Elasmobranchii) na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar* 34: 67-75. 2001.

[11].**SPACH, H. L.; SANTOS, C & GODEFROID, R. S**. Padrões temporais na assembéia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. Rev. Bras. Zoo. 20 (4):591-600, 2003.

[12].**YOKOTA, L**. Caiçara do Norte (RN): Um berçário de tubarões e raias? Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Biologia Animal do Departamento de Zoologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, como parte para a obtenção de grau de Mestre na área de Biologia Animal. p. 1-89. Recife. 2005.

CARACTERÍSTICAS DE ECOCARATER(2-16 KHz) NA ENSEADA DE JURUJUBA, BAIA DE GUANABARA, RJ-BRASIL.

Mansur1, B. V.; Fabri2, J.B. .; Sperle3, M.

[1] *Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia. R. São Francisco Xavier, 524, sl. 4127F, Rio de Janeiro-RJ. bernardomansur@ig.com.br.*
[1]*julianabuy@yahoo.com.br.*
[3]*sperle@uerj.br.*

Palavras Chave: Geofísica, Sísmica, Estratigrafia, Baia de Guanabara.

Introdução.

A geofísica trata da aplicação de métodos e medições físicas na Terra, permitindo o melhor conhecimento de suas propriedades. A sísmica de reflexão consiste em um conjunto de técnicas geofísicas baseadas no estudo da propagação de ondas acústicas, as quais podem ser utilizadas, com efeito, sob os oceanos (1). A sísmica rasa de alta resolução, utilizando perfiladores de subfundo é um exemplo de um método acústico, o qual já demonstrou sua utilidade no estudo da geologia marinha (2). Esta técnica possibilita uma avaliação rápida e não intrusiva, como no mapeamento da estrutura geológica do local (3). O objetivo deste trabalho é o estudo do ecocarater do quaternário na enseada de Jurujuba, Baía de Guanabara. A região em questão, localiza-se entre a cidade de Niterói e do Rio de Janeiro, litoral central do estado do Rio de Janeiro.

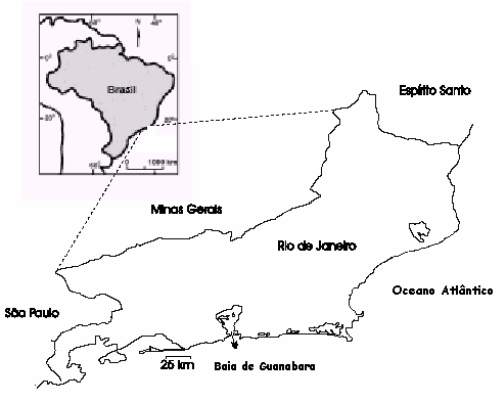


Fig. 1 – Mapa de localização da Baia de Guanabara (4).

Material e Métodos.

As pesquisas da distribuição e abundância de sedimento foram feitas através da interpretação de dados de sísmica rasa de alta resolução coletados em abril de 2005 com um perfilador de subfundo (GeoStar) 2-16 KHz e um ecobatímetro 200 KHz do laboratório de Oceanografia Geológica da UERJ.

O sistema de posicionamento adotado na navegação foi via satélite(DGPS).

Foi realizada interpretação de ecocarater, traçando e digitalizando (AutoCAD Release 14.0) os horizontes sísmicos do perfil, obtido na região da enseada de Jurujuba, Baia de Guanabara.

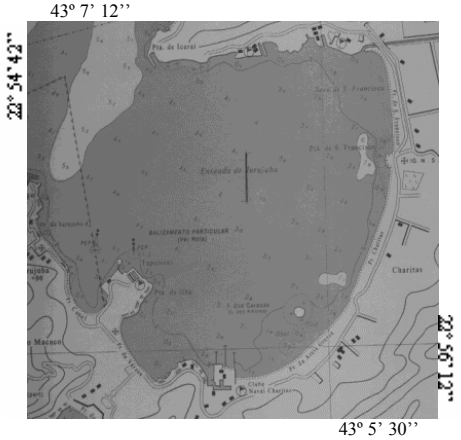


Fig. 2 – Mapa da enseada de Jurujuba com a localização do perfil sísmico. Figura modificada da carta náutica 1511.

Resultados e Discussões.

O levantamento teve como resultado a aquisição de vários perfis, sendo selecionado para análise apenas o mais representativo. Encontra-se paralelo a praia, localizado na porção central da enseada de Jurujuba.

O ecocarater tipo 1(eco 1) com forma de fundo plano, se caracteriza por apresentar fraca reflexão, provavelmente associada a uma fácies lamosa. Assim como o eco 1, o eco 2 também está associado a uma granuloetria fina.

O eco 3 indica a transição de um sedimento fino para um sedimento grosso(areia).

O eco 4 apresenta forte reflexão, sendo assim o sedimento predominantemente arenoso, tamanho médio grosso.

O eco 5 com fraca refexão, está associado a um sedimento fino, apresentando pequenas porções de sedimento grossos.

Os ecos 6, 7, 8 e 9 apresentam fraca reflexão, associada a uma granulometria fina.

O eco 10 apresenta forte reflexão, provavelmente recobrindo o embasamento com areia grossa.

O eco 11 com relevo bastante irregular, se caracteriza por apresentar forte reflexão sem penetração do sinal, marcando o embasamento acústico.

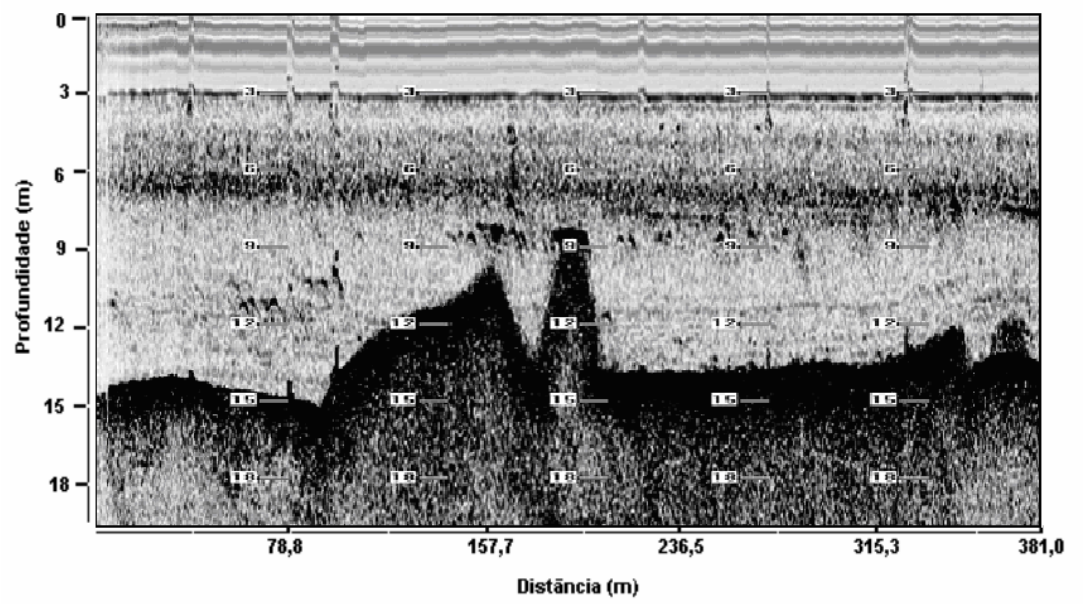


Fig. 3 – Perfil 1 (Bruto).

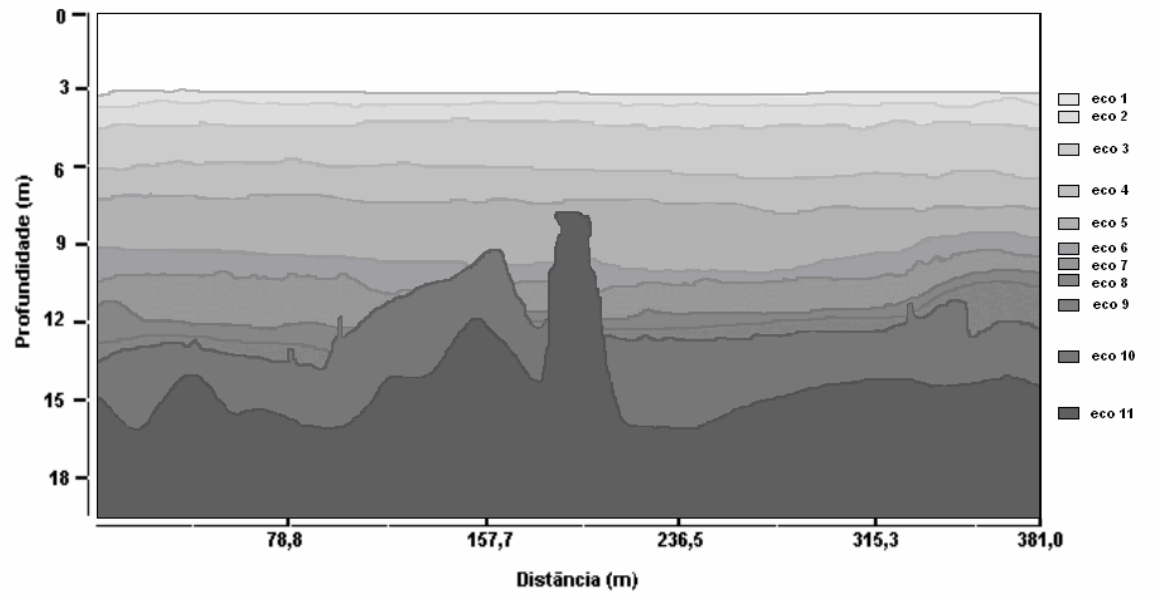


Fig. 4 – Perfil 1 (Interpretado).

Conclusões .

Com base nestes resultdos foi possível verificar que a sedimentação quaternária na Enseada de Jurujuba, evidência a existência de 10 sequências sedimentares depositadas ao longo do Pleistoceno e Holoceno.

Foi observado uma sequência bem marcante(eco 4) que provavelmente está associado a uma fácies areia grossa, possivelmente causada por forte evento climático.

Foi ainda observado a presença de areias relíquias(eco 10), provavelmete pleistocênicas, imediatamente acima do embasamento acústico(eco 11).

Referências.

[1] **Sleep, N.H. & Fujita, K**. 1997. Principles of Geophysics. Blackwell Science. 586 pp.

[2] **Damuth, J.E**. 1980. Use of high-frequency (3.5-12 kHz) echograms in the study of near-bottom sedimentation processes in the deep-sea: a review. Mar. Geol. 18: 17-45pp.

[3] **Meju, M**. 2000. Environmental geophysics: the tasks ahead. Journal of Applied Geophysics. 44: 63-65pp.

DIETA E HABITAT DE TRÊS ESPÉCIES DE PEIXES PELÁGICOS SEGUNDO O CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL DOS PESCADORES DE UBÚ E PARATY, ES.

Jardim, A. [1]; Silvano, R.[2]

[1] *UNESP(Universidade Estadual Paulista" Júlio de Mesquita Filho"-campus de Rio Claro)- Av. 24-A, 1515 - Bela Vista - CEP: 13506-900 - Rio Claro – SP, e-mail: driconcha@yahoo.com.br.*

[2] *UFRGS(Universidade Federal do Rio Grande do Sul)- Depto. Ecologia CP15007 CEP 91501-970 Porto Alegre-RS, e-mail: silvano@ecologia.ufrgs.br.*

Palavras Chave: etnobiologia, ictiologia, pesca artesanal, peixes marinhos

A pesca artesanal no Brasil ainda é utilizada por muitas comunidades como principal fonte de renda e subsistência. (1). Os conhecimentos locais, nativos, ou tradicionais que são inerentes às populações que vivem em contato com o seu ambiente são os principais objetos de estudo da Etnobiologia (2). A etnoictiologia trata do conhecimento das interações e inter-relações que os grupos humanos estabelecem e mantêm sobre os peixes (3).

A partir do conhecimento fornecido por pescadores a respeito do comportamento, hábitos alimentares, reprodução e ecologia dos peixes, podemos incrementar o conhecimento científico em ictiologia e pesca, no que se refere ao manejo e conservação dos recursos naturais (4).

Considerando-se a diversidade de espécies de peixes presentes no Brasil, podemos dizer que são poucos os estudos em etnoictiologia, sendo necessárias mais pesquisas nesta área, visto que a mesma tem importância para subsidiar planos de manejo dos recursos pesqueiros, bem como para compreender melhor as estratégias da pesca artesanal. Além disso, os estudos de etnoictiologia podem favorecer uma maior inserção dos pescadores no que se refere às políticas de manejo pesqueiro.

O Espírito Santo (ES) possui cerca de 430 km de litoral, apresentando 14 municípios costeiros, sendo que em 12 destes se localizam as 45 principais comunidades pesqueiras. A principal atividade comercial exercida por estas comunidades se enquadra na descrição de pesca artesanal de pequena escala. Alguns pescadores também participam como mão de obra em uma pesca de maior escala, voltada para a exportação. A região sul do ES (entre os municípios de Itapemirim e Marataízes) é responsável por mais de 50% da produção pesqueira do estado (5). As comunidades de Ubú e Paraty localizam-se no município de Anchieta, litoral sul do ES. Os dois vilarejos são compostos de pescadores artesanais e a pesca nesta região pode ser dividida em duas categorias: uma pesca de maior escala, voltada para exportação, realizada principalmente na região de Abrolhos; e uma pesca mais regional, voltada para subsistência dos moradores dos dois vilarejos, porém este pescado muitas vezes é vendido na própria localidade.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em dois vilarejos do município de Anchieta-ES, Ubú e Paraty, nos meses de janeiro e fevereiro de 2005. O conhecimento dos pescadores foi registrado através de entrevistas utilizando questionários padronizados, de forma que as mesmas perguntas foram efetuadas na mesma ordem para todos os entrevistados. Foram empregados dois diferentes tipos de questionários: Um questionário mais geral abordando aspectos da pesca e um questionário específico de etnoictiologia. Inicialmente foram entrevistados todos ou a grande maioria dos pescadores com questionário básico a fim de se obter dados mais gerais sobre a pesca na região. Este método nos permite fazer análises quantitativas e qualitativas do conhecimento dos pescadores. O questionário de etnoictiologia abordou aspectos da pesca, ecologia e comportamento de peixes. Os peixes foram apresentados na forma de fotografias, sendo a ordem de apresentação determinada ao acaso (2); (3). Os questionários de etnoictiologia foram aplicados em entrevistas com informantes selecionados na comunidade, de acordo com os seguintes critérios: pescadores com mais de 30 anos de idade e 20 anos ou mais de pesca no local. Para este estudo foram escolhidas três espécies de peixes pelágicos de importância comercial, *Euthynnus alletteratus, Caranx latus e Pomatomus saltatrix,* possibilitando comparações com os resultados de outros estudos etnoictiológicos (6).

Resultados

No total foram entrevistados 26 pescadores, sendo 15 na comunidade de Paraty com idades entre 38 e 79 anos (média de idade= 57,2 anos) e 11 na comunidade de Ubú com idades entre 42 e 71 anos (média de idade= 57 anos). Para 92% dos 26 entrevistados *Euthynnus alletteratus*, é conhecido por bonito, enquanto

segundo os entrevistados *Caranx latus* chama-se xaréu (62%) e 100% dos pescadores reconheceram *Pomatomus saltatrix,* como enchova.
As informações correspondentes ao conhecimento dos pescadores sobre os peixes no que se refere à dieta, aos predadores (Fig. 1), e ao Hábitat (Tab.1), permitem agrupar estes peixes em um mesmo grupo ou guilda ecológica, pois segundo os pescadores estas espécies possuem hábitats e dietas semelhantes: este grupo de peixes se alimenta principalmente de pequenos peixes (sardinhas e manjubas), bem como de outros peixes, além de crustáceos (camarões) (Fig. 1), e são considerados como peixes pelágicos que ocorrem geralmente na superfície, embora *Caranx latus* também possa viver junto às pedras. Com relação aos predadores destes peixes, os mais citados pelos entrevistados foram cações (Chondrichthyes), e baiacus (Tetraodontidae). As informações fornecidas pelos pescadores sobre dieta e predadores destas três espécies (Fig.1) podem servir de base para a elaboração de modelos de redes tróficas, que posteriormente podem ser comparadas à literatura científica.

Discussão e Conclusões

Segundo as respostas dos entrevistados, esta guilda de peixes possui dietas, predadores e hábitats semelhantes. Alguns estudos biológicos enfocando estas espécies de peixes mostram padrões de dieta semelhantes aos mencionados pelos pescadores entrevistados. Outros estudos biológicos e etnoecológicos também verificam que *Pomatomus saltatrix* possui uma dieta diversificada, incluindo principalmente pequenos peixes ósseos como sardinhas e manjubas (Clupeidae e Engraulidae), além de crustáceos (6); (9).
Em estudo realizado por Júnior (7), verificou-se que tubarões Anequins (*Isurus oxyrinchus*) do Atlântico Noroeste alimentam-se extensivamente da enchova (*Pomatomus saltatrix*) no inverno e outono.
Já no que se refere à *Caranx latus*, Silvano (8) verificou que juvenis se alimentam basicamente de peixes e crustáceos, procurando as presas em meia água e seguindo indivíduos de outras espécies de peixes que forrageiam entre as pedras, causando distúrbios no substrato. Já *Euthynnus alletteratus* é considerado um predador oportunista, alimentando-se principalmente de crustáceos, lulas e sardinhas (Clupeidae) (10), o que difere um pouco do que foi relatado pelos pescadores que não citaram crustáceos nas entrevistas, mas citaram também as manjubas (Engraulidae) (Fig. 1). Isso talvez possa ser parcialmente explicado por conta da intensa operação de traineiras próximo à costa, que praticam o arrasto na pesca do camarão, fazendo com que estes animais sejam menos encontrados pelos peixes.
Podemos concluir, portanto, que segundo os pescadores as três espécies de peixes estudadas no presente trabalho fazem parte de uma rede trófica complexa, na qual tubarões ou cações, como são chamados pelos entrevistados, se localizam no topo da cadeia, e os pequenos peixes como sardinhas e manjubas, são as principais presas destas espécies. Assim, o manejo pesqueiro na região deveria considerar também estes pequenos peixes e crustáceos, que são potencialmente importantes como alimento para as espécies de peixes comerciais estudadas. Podemos ainda concluir que, segundo os entrevistados *Euthynnus alletteratus* ocorre preferencialmente em locais de superfície e de mar aberto, podendo ser considerado um peixe pelágico. *Caranx latus* abriga locais de superfície e mar aberto, porém também pode ser encontrado junto a pedras, indicando também, certa preferência por locais com recifes de coral como é relatado na literatura, especialmente para os juvenis (8). Já *Pomatomus saltatrix,* segundo os entrevistados, abriga locais de superfície e mar aberto, mas também pode ser encontrado junto a recifes de corais, o que condiz com a literatura (6); (9) e, portanto, podemos enquadrá-lo na guilda de peixes pelágicos. Desta forma, estas três espécies de peixes tendem a responder de forma similar às estratégias de manejo pesqueiro e aos impactos ambientais.
O presente estudo, no local onde foi realizado, pode ser considerado pioneiro, visto que existem poucos estudos de etnoecologia no Espírito Santo, e a partir das informações adquiridas neste trabalho poderemos compreender melhor a pesca nesta região, atentando para uma possível diminuição dos estoques pesqueiros, e assim dar maior ênfase ao manejo da pesca artesanal. Os pescadores artesanais geralmente apresentam regras sociais e estratégias de pesca que podem favorecer a conservação dos recursos pesqueiros (2). Nossos resultados mostram que o conhecimento dos pescadores pode ser útil para incrementar o conhecimento científico sobre as espécies de peixes abordadas, que são pouco conhecidas no Brasil.

Peixe(espécie)	superfície	Lá fora ou mar aberto	Pedra
Euthynnus alletteratus	54	15	-
Caranx latus	35	23	35
Pomatomus saltatriz	42	12	19

Tab. 1- - Hábitats dos peixes segundo os pescadores, os números consistem na porcentagem de entrevistados que mencionou cada informação (n=26). São exibidos os nomes mencionados por mais de 10% dos entrevistados.

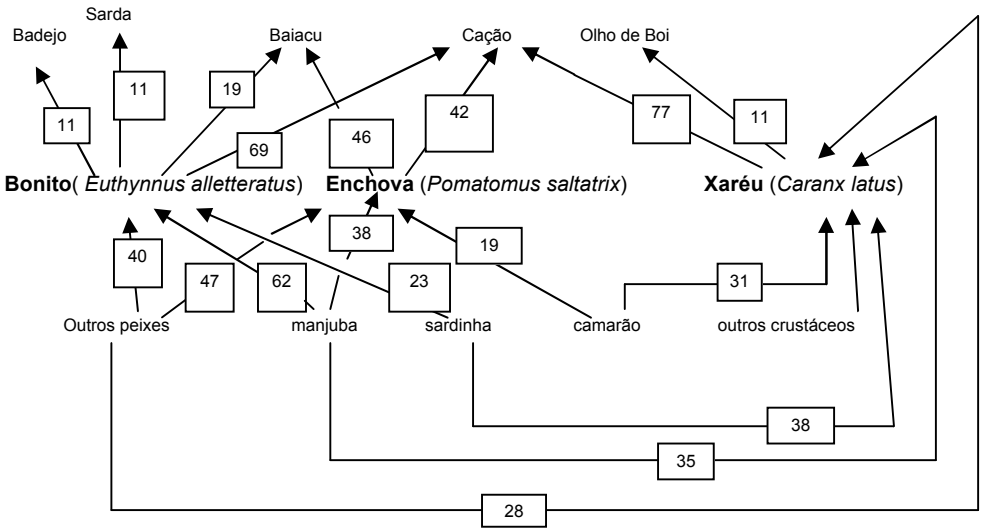


Fig. 1. Modelo de estrutura trófica para Euthynnus alletteratus, Pomatomus saltatrix e Caranx latus, construída a partir de informações dos pescadores das comunidades de Ubú e Paraty. Os números referem-se à porcentagem de entrevistados que mencionou cada interação trófica, sendo que só são exibidos os itens alimentares e predadores relatados por mais de 10% dos pescadores. As setas apontam o sentido de transferência de energia.

Referências Bibliográficas

[1] **Diegues, A. C.** 1999. Human populations and coastal wetlands: conservation and management in Brazil. Ocean Coast. Manage. 42,187-210.

[2] **Berkes, F.** 1999. Sacred Ecology- Tradicional Ecological Knowledge and Resource Management. Taylor & Francis, Philadelphia.

[2,3,4] **Silvano, R.A.M., and Begossi, A**. 2002. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). Journal of Ethnobiology 22:285-306.

[3] **Begossi, A. E Garavello, J. C**. 1990. Notes on the ethnoicthyology os fishermen from the Tocantins River (Brazil). *Acta Amazonica 20*:341-351.

[3] **Marques, J. G.** 1991. Aspectos ecológicos na ecologia dos pescadores do complexo estuarino-lagunar de Mundaú-Manguaba, Alagoas. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas (SP).

[4] **Gray, F. e Zann, L. 1988**. *Tradicional Knowledge of the Marine Environment in Northern Austrália*. Workshop series No. 8, Great Barrier Reef Marine Park Authority, Townsville, Australia.

[5] Relatório técnico Anual TAMAR-IBAMA-ES, 2003/2004.

[6] **Silvano, R. A . M. e Begossi, A.** 2005. Local knowledge on a cosmopolitan fish Ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and Austrália. *Fisheries Research* 71**:** 43-59.

[7] **Júnior, T.V.; Filho, G.R.** 1998. Conteúdo estomacal dos tubarões azul (*Primace glauca*) e Anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas no sul do Brasil. Revista Brasileira de Biologia 58(3): 445-452.

[8] **Silvano, R.A.M**. 2001. Feeding Habitats and Interespecific Feeding Associations of *Caranx latus* (Carangidae) in a Subtropical Reef. *Environmental Biology of Fishes* 60: 461-470.

[9] **Harding, J.M.; Mann, R.** 2001. Diet and Habitat use by Bluefish, *Pomatomus saltatrix*, in a Chesapeake Bay Estuary. *Environmental Biology of Fishes* 60: 401-409.

[10] **ICHTHYOLOGY at the Florida Museum of Natural History**. Site: www. Flmnh.ufl.edu/fish/gallery/ descript/ littletunny.html

COBERTURA BENTÔNICA DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO,BRASIL

Marques 1, F. ;Meurer, B. ;Tavares, C.

[1] *Rua Repouso 11 jardim Guanabara ilha do governador RJ - e-mail:* ***fcfms@yahoo.com.br***

Algas calcárias, distribuição, costão

Introdução

Os costões rochosos comportam uma rica e complexa comunidade biológica. Estão entre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta, abrigando espécies de grande importância ecológica e econômica (1). Eles recebem grande quantidade de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres e como conseqüência, são locais de reprodução, alimentação e crescimento de várias espécies. A distribuição de determinados organismo bentônicos depende do hidrodinamismo, salinidade, temperatura e muitas vezes da influência antropogênica. O objetivo desse trabalho é avaliar a distribuição de organismos bentônicos dos costões rochosos da Ilha Grande, Rio de Janeiro.

Este trabalho estuda principalmente o filo Cnidária, que são organismos carnívoros e possuem nematocistos, que são estruturas urticantes que paralisam a presa (2); e as algas, que são organismos fotossintetizantes do reino protista bastante heterogêneos. Elas garantem a nutrição de diversas cadeias tróficas marinhas; e as macroalgas são importantes componentes bentônicos de águas rasas, principalmente sobre o substrato consolidado (3). Nos últimos anos têm-se observado em algumas áreas do Brasil como Arraial do cabo e Ilha Grande a proliferação de espécies invasoras de cnidários. Atribui-se a este fato a água de lastro e incrustações nos cascos dos navios (4).

Materiais e Métodos

A Ilha Grande localiza-se ao sul do Estado do Rio de Janeiro, no município de Angra dos Reis, entre a latitude S: entre 23°05´ e 23°14´ e longitude W: entre 44°05´e 44°23´; e foram escolhidos treze pontos (praias) de estudo, tanto na parte interna quanto na parte externa da mesma. A metodologia utilizada foi o uso de um quadrat de 50 centímetros quadrados. O quadradat foi lançado aleatoriamente duas vezes em cinco pontos diferentes dos costões estudados. O período de observação foi Fevereiro de 2005 entre os dias 19 e 21.

Para analisar temperatura e salinidade foi utilizado termômetro e salinômetro, respectivamente.

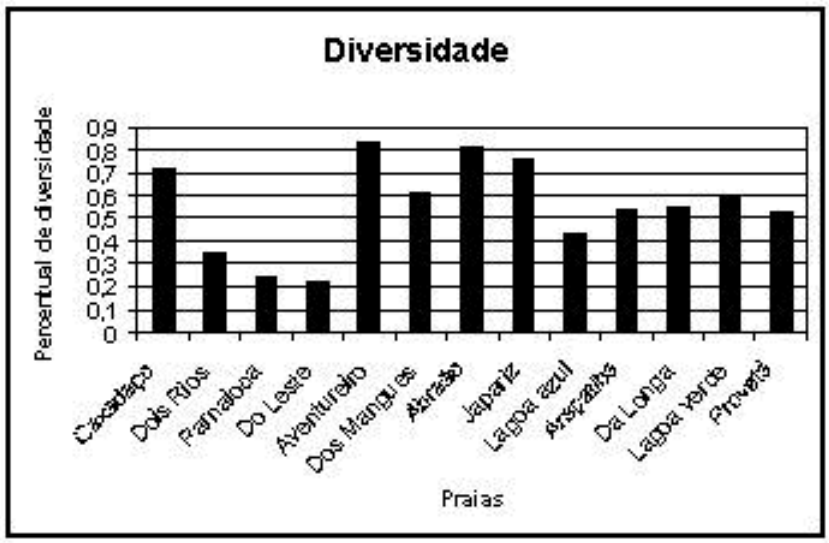
Resultados e Discussões

Através dos dados, verificamos que a temperatura média da água foi de 22°C e a salinidade de 36.

O costão da Ilha Grande apresenta uma grande variedade de organismos bentônicos como briozoários, zoantídeos e algas como *Caulerpa sp, Codium, Galaxaura sp, Padina e Acanthophora sp*. Os coraios mais encontrados foram *Mussismilia sp, Palihoa sp e Tubastrea sp*.

Na área externa da Ilha, as algas calcárias foram as mais freqüentes com percentual de 100 %; na área interna, *Palitoa sp* e *Sargassum sp* foram as espécies mais freqüentes com percentuais de 100 %. Algas calcárias e *Palitoa sp* foram as espécies mais abundantes com valores de 34,60 e 18,29, respectivamente. Abraão com 0,84 e Aventureiro com 0,81 foram as praias que apresentaram maior diversidade de organismos.

Através do teste de regressão múltipla, comparamos a diversidade extrena com a salinidade e temperatura externas; o resultado não foi significativo, sendo $p = 0,3831$ e $r^2 = 0,617$. Para diversidade interna, comparando com temperatura e salinidade internas, o valor não é significativo $r^2 = 77,19\%$ e $p = 0,4776$. Através do teste não pareado, entre a parte interna e a parte externa da Ilha, a temperatura não foi significativa, $p= 0,5796$ e $f = 2,429$. Com a salinidade, a diferença também não foi significativa, $p = 0,1411$ e $f = 5, 00$.



Tab. 1. Gráfico da diversidade.

Conclussões

Foi verificado que o Zooanthus não é freqüente na parte externa da baía, e sim na parte interna; provavelmente pela ação das ondas e correntes, que dificultariam sua fixação ao substrato. Na parte externa da ilha é freqüente a presença de algas calcárias, que são mais resistente a mesma ação de ondas no costão. E na parte interna da ilha algas foliáceas como *Sargassum sp* foram mais freqüentes; assim como *Palithoa sp.*

Como vimos nos dados, a temperatura e salinidade não interferem na diversidade dos organismos, portanto, o fato de Aventureiro ser uma das praias de maior diversidade pode ser explicada pelo estudo no local ter sido feito numa área mais protegida das ondas e correntezas.

Referências

[1] COUTINHO, R., 2002 – Bentos de costões rochosos. In: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES,A. (Orgs.) Biologia marinha. Rio de Janeiro. Interciência. cap. 8 p. 147– 157.

[2] BARNES, R. D. & RUPPERT, E.E., 1996 – Zoologia dos invertebrados. São Paulo-SP. Roca. 6.ed. p. 95- 160.

[3] MARQUES, L.V., 2003 – Influência de peixes herbívoros nas populações de macroalgas do Atol das Rocas. Tese (Mestrado em Biologia Marinha) Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense.

£ FERREIRA, C.E.L., GONÇALVES, J.E.A.A, COUTINHO, R., 2004 – Cascos de navio e plataformas como vetores na introdução de espécies exóticas. In: SILVA, J.S.V. & SOUZA, R.C.C.L. (Orgs.) Água de lastro e bioinvasão. Rio de Janeiro. Interciência. cap. 11, p. 143-155.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA NOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DO ARVOREDO, REBIOMAR ARVOREDO, SC,BRASIL

Martinez[1*], A. S. ; Pinotti[1], R. M. ; Bemvenuti[1], C. E.

[1]Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos , Depto. Oceanografia, FURG, Cx Postal 474 - CEP;96.201-900
**aline_oceano@yahoo.com.br*

Palavras Chave: *Estrutura bentônica, interações biológicas, mesolitoral, infralitoral*

Introdução

A Ilha do Arvoredo, integrante da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, localizada no norte de Florianópolis, SC – Brasil, apresenta sua encosta formada por costões rochosos. Este tipo de hábitat apresenta uma distribuição vertical bem definida na zona do entre-marés causada basicamente por fatores físicos e biológicos(1). Com relação aos fatores físicos, destacam-se a ação de ondas, variações de maré e temperatura influenciando os organismos na capacidade de resistir a dessecação, como também a suportar gradientes de temperatura. Tratando-se dos fatores biológicos, os mais importantes são competição, predação, herbivoria e recrutamento (2). O presente estudo teve como objetivo caracterizar a zonação da comunidade bentônica através da distribuição e abundância dos organismos nos costões rochosos da Ilha do Arvoredo e comparar a disposição das zonas em diferentes locais da ilha de acordo com o grau de exposição à ação de ondas.

Material e Métodos

A expedição para a obtenção dos dados ocorreu no período entre 13 de Janeiro e 17 de Fevereiro de 2005. Foram definidos três pontos de amostragem no entorno da ilha de acordo com o grau de exposição sendo estes: o Saco do Vidal (exposto); Rancho Norte (protegido); e o Saco D'Água (exposição moderada). Os dados foram coletados no mesolitoral e infralitoral (até 4 metros) através de raspagens no costão numa área de 100cm² e por imagens fotográficas tomadas num quadrado de 0,25m². No mesolitoral as amostragens foram realizadas em cada um dos estratos identificados a partir da distribuição dos organismos em faixas paralelas a linha de costa (cinturas). Enquanto que no infralitoral, devido a dificuldade de identificação das cinturas, as amostragens foram realizadas a cada metro de profundidade. Foram medidas as larguras das faixas para uma mesma declividade afim de analisar e comparar a extensão da área ocupada pelos organismos em cada local de amostragem. Para o macrozoobentos foram obtidos valores de densidade (ind. $0{,}01m^{-2}$), e índices de diversidade e equitatividade, enquanto que para as algas, valores de biomassa (peso úmido g. $0{,}01m^{-2}$) dos morfotipos identificados. Tais morfotipos foram divididas em cinco grupos (3): incrustantes, coralinas articuladas, ramificadas, laminares e "turf". Os dados foram comparados através de métodos uni e multivariados (4) no programa PRIMER v5.

Resultados e Discussão

Foi encontrado um padrão de zonação geral (fig 1) para a comunidade bentônica, entretanto houve diferenças quanto ao grau de exposição. A riqueza e diversidade apresentaram valores baixos no mesolitoral superior havendo um aumento gradativo até atingir o infralitoral, onde foi encontrada a maior diversidade, refletindo o maior valor de equitatividade neste nível (5).

O mesolitoral superior foi caracterizado pela dominância de *Ctamalus* sp. O mesolitoral médio apresentou uma faixa dominada por *Tetraclita stalactifera* juntamente com algas incrustantes e outra faixa com a presença de algas calcáreas, "turfs" e laminares, apresentando diversos invertebrados como poliquetas, anfípodes, isópodes, braquiúros, entre outros. O infralitoral superior apresentou uma elevada biomassa de algas ramificadas, ocorrendo cirripédios do gênero Megabalanus, tanaidáceos, anfípodes, isópodes, antozoários, hidrozoários, equinóides, etc. Um aspecto relevante foi a alta abundância do bivalvo exótico *Isognomon bicolor* encontrada no meio das algas calcáreas e dentro das carapaças vazias do cirripédios do gênero *Tetraclita* e *Megabalanus*, bem como a baixa densidade do mexilhão *Perna perna.* O infralitoral mostrou um aumento da diversidade e uma baixa abundância, tanto para a fauna quanto para a flora. Neste nível, além organismos presentes no infralitoral superior, ocorrem ofiúros, nudibrânquios, lebres do mar, etc. As faixas de distribuição dos organismos apresentaram maior largura no Saco do Vidal (exposto), seguido do Saco D'Água (exposição moderada) e menor no Rancho Norte (protegido).

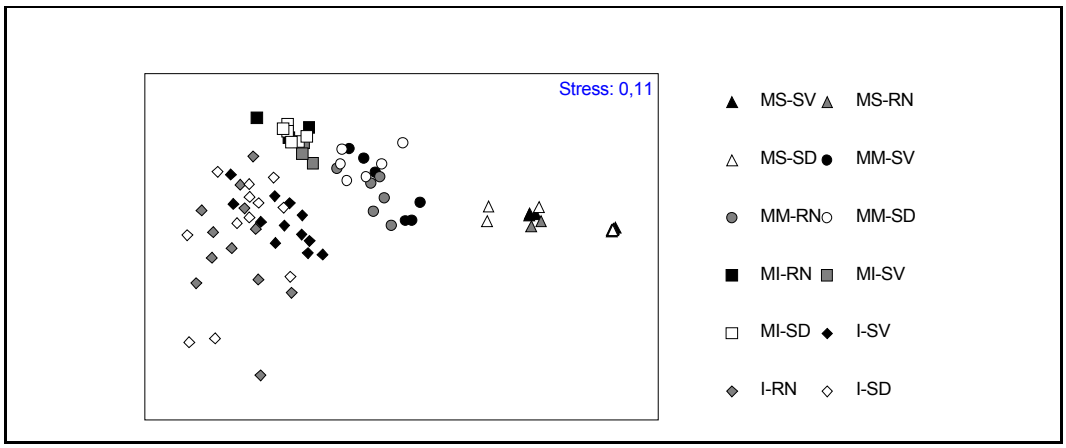


Figura 1: MDS mostrando a distribuição vertical das faixas amostradas, em que MS, MM, IS e I representam, respectivamente, o mesolitoral superior, médio, infralitoral superior e infralitoral enquanto que SV, RN, SD correspondem ao Saco do Vidal (exposto), Rancho Norte (protegido) e Saco D'Água (exposição moderada).

O local mais exposto (Saco do Vidal) apresentou o menor valor para a diversidade enquanto que o local protegido (Rancho Norte), o maior. Quanto as algas, foi encontrado uma grande biomassa das coralinas articuladas no Saco do Vidal e ramificadas nos outro dois pontos.

Diferentes graus de exposição às ondas geram diferentes padrões de distribuição e composição da comunidade bentônica (6). A maior hidrodinâmica permitiu uma maior área de ocupação dos organismos (7) no mesolitoral do Saco do Vidal e, em menor grau, no Saco D'Água, ocorrendo faixas estreitas no Rancho Norte, que apresenta uma baixa hidrodinâmica. Mesmo sendo, principalmente, um ambiente de estresse físico, o intermareal pode ser mais vantajoso para muitos organismos, sendo a presença de algas importante para sua ocupação, oferecendo um ambiente mais úmido(8). Nos locais de menor exposição (Saco D'Água e Rancho Norte), as interações biológicas podem ter influenciado para a maior diversidade de espécies (9).

No Saco do Vidal (exposto), a grande biomassa de algas coralinas articuladas mostrou-se favorável à ocupação de *Isognomon bicolor*, mesmo nível em que ocorre o *Perna perna,* sendo este encontrado em baixas densidades. Provavelmente a espécie exótica esteja se comportando como competidor dominante excluindo o mexilhão. As condições no infralitoral favorecem as interações biológicas sendo observada forte pressão de pastagem pelos peixes (10). A diminuição da diversidade com o aumento do estresse físico, verificada neste trabalho, é um fato comum em costões rochosos (11), entretanto a dominância e monopolização dos recursos pelo bivalvo exótico *Isognomon bicolor* no local mais exposto (Saco do Vidal) representa uma alteração da estrutura na comunidade bentônica da Ilha do Arvoredo.

Referências Bibliográficas

1 - **Nybakken, J.W.** 1997. Marine Biology An Ecological Aproach. Addison Wesley Longman Inc.
2 - **Little, C. & Kitching, J.A.** (2000). The Biology of Rocky Shores. Oxford University Press. 1ª edição, 2ª reimpressão.
3- **Littler, M.M. & Littler, D. A**.1984. Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky-intertidal system. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 74 (1): 13-34.
4 - **CLA Clarke, K.R. & R.M.** 1994 Warwiick. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth, Natural Environmental Research Council,. 234 pp.
5- **Boaventura, D., Ré, P., fonseca, L.C. da, & Hawkins, S.J**. 2002. Intertidal Rocky Shore Communities of the Continetal Portugal Coast: Analysis of Distribuition Patterns. Marine Ecology, 23(1): 69-90.
6- **Ballantine, W.J**.1961. A Biologically-Defined Exposure Scale for the Comparative Description of Rocky Shores. Field Studies I, 1-19.

7- **Gaylord, B.**1999. Detailing agents of physical disturbance: wave-induced velocities and accelerations on a rocky shore. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 239: 85–124.
8- **Knox, G.A.** 2000. The Ecology of Seashores. CRC press. 543 p.
9- **Coutinho, R.** 2002. Bentos de Costões Rochosos. In Pereira, R.C & Soares-Gomes, A.. Biologia Marinha. Intercência, 382p, p 147-157.
10- **Littler, M.M. & Littler, D. A**. (1980). The Evolution of thallus form and survival strategies in benthic marine macroalgae: field and laboratory tests of a functional form model. The American Naturalist. 116 (1): 25-44.
11- **Sanders, H.L** 1969. Benthic Marine diversity and the Stability-Time Hypothesis. Diversity and Stability in Ecological Systems, Brookhaven in Biology, n° 22.

ITS2 COMO MARCADOR MOLECULAR NO ESTUDO DE POLIMORFISMOS EM *Aplysina lacunosa* PALLAS, 1766 (PORIFERA) DA COSTA BRASILEIRA E REGIÃO DO CARIBE

Reis[1], E.C.; Lôbo-Hajdu[2], G.

[1,2] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes, Departamento de Biologia Celular e Genética, Laboratório de Organização Genômica de Porifera. Endereço: Rua São Francisco Xavier, 524 - PHLC, sala 205, Maracanã, 20550-013, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: estcr@brasilvision.com.br; lobohajdu@alternex.com.br ☎ (+55.21) 2587-7567 - Fax (+55.21) 2587-7377.

Palavras Chave: PCR-SSCP, RNAr, ITS, Genética marinha.

Introdução

O Phylum Porifera (poríferos, esponjas) é um dos principais componentes de comunidades bentônicas de vários ambientes marinhos, com ampla distribuição no tempo e no espaço dada sua capacidade adaptativa e relativa simplicidade que asseguraram o sucesso evolutivo do grupo. O gênero *Aplysina* Nardo[1], 1834 (Demospongiae, Verongida) destaca-se por sua química diversificada de potencial interesse farmacológico, estando mais presente no Oceano Atlântico do que nos demais oceanos e apresentando diversidade possivelmente tão grande na costa brasileira como na Região do Caribe e Índias Ocidentais. Desde Hechtel (1976)[2], sabe-se que muitas espécies de esponjas do Brasil também ocorrem no Caribe, incluindo espécies do gênero em estudo. Sua taxonomia é complicada sobretudo pela escassez de caracteres morfológicos, todos relacionados à cor e à forma dos espécimes, assim como à sua anatomia, composta unicamente por fibras de espongina, já que não ocorrem espículas. Daí a necessidade de utilizar métodos moleculares para uma melhor caracterização das espécies.

No presente estudo, visa-se comparar as esponjas do gênero *Aplysina*, particularmente da espécie *Aplysina lacunosa* (Pallas, 1766)[3] da costa brasileira com as da Região do Caribe através da análise de marcadores moleculares apropriados. Também se busca elucidar questionamentos acerca das similaridades existentes e de uma possível co-especificidade entre as esponjas dessas áreas distintas. Portanto, são analisados dados de variabilidade da região gênica do ITS2 (espaçador interno transcrito) do RNA ribossomal nuclear (RNAr) detectadas pela técnica combinada de PCR-SSCP (Reação em Cadeia da Polimerase e Polimorfismo de Conformação de Fita Simples)[4,5]. As diferenças nos padrões de migração dos fragmentos do ITS2 no gel de SSCP refletem mutações no DNA que podem ser usadas para inferir filogenia entre táxons próximos e como marcadores genéticos de população.

O gênero em questão é dos mais conspícuos do litoral brasileiro, com abundante material já coletado e disponível em coleções taxonômicas do país.

Material e Métodos

Até o momento, foram estudadas 24 amostras de *Aplysina lacunosa* conservadas em álcool provenientes da coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro – MN-UFRJ (Tab.1).

Nº de tombo UERJ	Nº de tombo MNRJ	Localidade
395	4587	Brasil - Espírito Santo
397	6816	Caribe - Fort Bay
500	1504	Brasil - Bahia
501	3046	Brasil - Ceará
502	3387	Brasil - Bahia
503	3402	Brasil - Bahia
504	3641	Brasil - Bahia
505	3680	Brasil - Bahia
506	4299	Brasil - Bahia
507	4436	Brasil - Porto Seguro - BA
508	4440	Brasil - Porto Seguro - BA
509	4443	Brasil - Espírito Santo
510	4446	Brasil - Bahia
511	4517	Brasil - Espírito Santo

512	4581	Brasil - Espírito Santo
513	4583	Brasil - Nova Viçosa - BA
514	4652	Brasil - Mucuri - BA
515	4666	Brasil - Bahia
516	4667	Brasil - Espírito Santo
517	5465	Brasil - Abrolhos - BA
518	6088	Brasil - Espírito Santo
519	6190	Brasil - Espírito Santo
524	6790	Caribe - Curaçao
529	6820	Caribe - Puerto Rico

Tabela 1 - Listagem das amostras trabalhadas, com seus respectivos números de tombo na UERJ e no MN-UFRJ e localidades, onde BA = Bahia.

Tais amostras foram então maceradas em solução de extração com hidrocloreto de guanidina e, após remoção de proteínas e lipídios por extração com fenol:clorofórmio, o DNA genômico foi precipitado com etanol. Em seguida, este foi quantificado em gel de agarose 0,8% visualizado após incubação em brometo de etídeo. A região do ITS2 (Fig.1), utilizada como marcador molecular por apresentar acúmulo de mutações, foi posteriormente amplificada utilizando as seqüências iniciadoras específicas ("primers") 5,8 S Forward = 5´-GAA TCA TCG AGT CTT TGA AGC C-3´ e 28 S Reverse = 5´-GTT AGT TTC TTT TCC TCC GCT T-3´ desenhadas para as regiões conservadas dos genes que codificam para os RNAs ribossomais[6,7]. Os produtos destas reações foram submetidos à técnica de SSCP[8] e analisados em gel de poliacrilamida 8%, sendo visualizados por coloração com nitrato de prata[9].

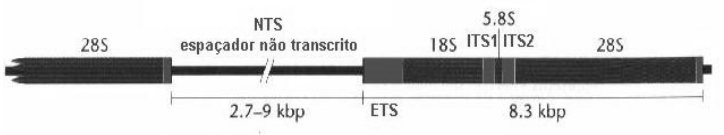


Figura 1 - Organização gênica da unidade transcricional do DNA ribossomal (rDNA), onde: NTS - espaçador não transcrito; ETS - espaçador externo transcrito; 18S, 5.8S, 28S - genes do RNA ribossomal; ITS1 - primeiro espaçador interno transcrito; ITS2 - segundo espaçador interno transcrito.

Resultados e Discussões

Após procedimento de extração, a concentração de DNA das amostras é estimada através da comparação da intensidade das bandas e/ou arrastos obtidos com quantidades padrão de DNA de bacteriófago lambda (λ).

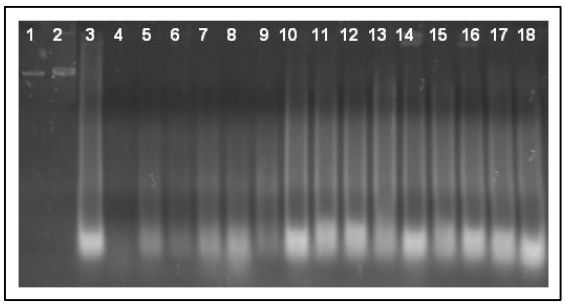


Figura 2 - Foto demonstrativa da quantificação do DNA em gel de agarose 0,8%. *Slots*: (1) λ10ng; (2) λ50ng; (3-18) amostras de *A. lacunosa*.

O tamanho em pares de bases esperado para os fragmentos dos ITS é diferente para cada espécie e gênero de esponja. O tamanho do ITS2 em *A. lacunosa* foi estimado em cerca de 300-400 pares de bases (Fig.3).

Nossos resultados indicam a ocorrência de quatro alelos para o ITS2: amostras 1, 5-7, 10-12 e 23 representam o alelo A (números em itálico); 2, 3 e 9 representam o alelo B (em branco); 4, 8 e 13-22 representam o alelo C (sublinhados) e, por fim, a amostra 24 representa mais um possível alelo, entretanto com padrão bem distinto dos demais, chamado aqui de alelo D (Fig.4).

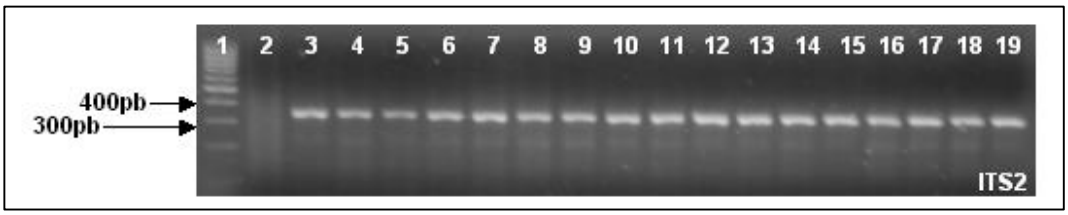


Figura 3 - Visualização dos produtos de PCR do ITS2. *Slots*: (1) Gene Ruler^{TM} 100pb DNA ladder; (2) controle negativo; (3-19) amostras de *A. lacunosa*.

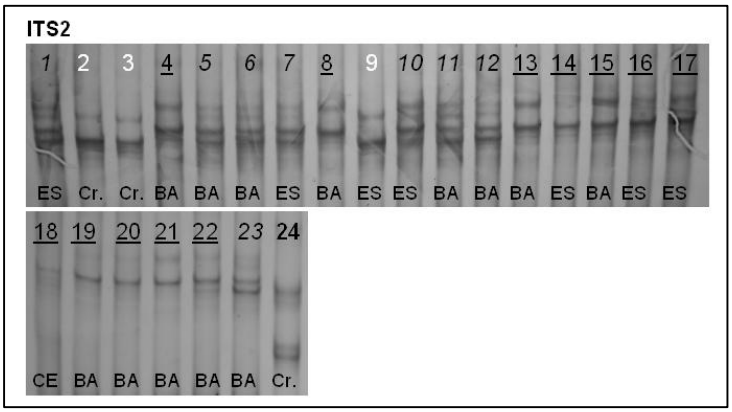


Figura 4 - Foto do gel de poliacrilamida 8% para SSCP, indicando a ocorrência de 4 alelos para o ITS2. *Slots*: (1) 395; (2) 397; (3) 524; (4) 500; (5-17) 507-519; (18-23) 501-506; (24) 529. Números de tombo das amostras na UERJ. Na parte inferior, há a respectiva indicação de localidade por estado brasileiro; Cr. equivale a Caribe.

Conclusões

Não é possível estabelecer uma correlação entre tais alelos e as localidades de obtenção das amostras. O alelo C demonstrou ser o mais freqüente em *A. lacunosa*, dentre os quatro alelos observados para a espécie. O alelo D apresenta padrão bem distinto dos demais e, portanto, fica evidente a necessidade de utilização de outros marcadores moleculares e até mesmo de uma abordagem morfológica para a confirmação dos dados obtidos com este estudo.

Referências

[1] **Nardo, G.D.** (1834). De Spongiis. Isis (oken), coll. 714-716.

[2] **Hechtel, G.D.** (1976). Zoogeography of brazilian marine Demospongiae, 237-259. In: Harrison FW & Cowden RR (ed.) Aspects of Sponge Biology. New York: Academic Press.

[3] **Pallas, P.S.** (1766). Elenchus zoophytorum sistens generum adumbrationes generalioides et specierum cognitarum succintas descriptiones cum selectis auctorum synonymis. Van Clef, The Hague, 451 pgs.

[4] **Lôbo-Hajdu, G.**; **Salgado, A.**; **Guimarães, A.C.R.**; **Lamarão, F.R.M.**; **Albano, R.M.**; **Silva, C.M.M.**; **Hajdu, E.** & **Muricy, G.** (2001). Use of PCR-linked single strand conformation polymorphism of rDNA ITS sequences to distinguish species of Porifera. In: Resumenes del IX COLACMAR, Noveno Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar, San Andrés isla, Colômbia, p. 158, expanded abstract in CD.

[5] **Lôbo-Hajdu, G.**; **Guimarães, A.C.R.**; **Salgado, A.**; **Lamarão, F.R.M.**; **Vieiralves, T.**; **Masure, J.J.** & **Albano, R.M.** (2004). Intragenomic, intra- and interspecific variation in the rDNA ITS of Porifera revealed by PCR-Single-Strand Conformation Polymorphism (PCR-SSCP). Boll. Mus. Inst. Biol. Univ. Genova. 68: 413-423.

[6] **Hillis, D.M.** & **Dixon, M.T.** (1991). Ribosomal DNA: Molecular evolution and phylogenetic inference. Q. Rev. Biol. 66(4): 411-453.

[7] **Hillis, D.M.**; **Moritz, C.** & **Mable, B.K.** (1996, eds.). Molecular Systematics, 2nd. edition. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.

[8] **Orita, M.**; **Suzuki, Y.**; **Sekiya, T.** & **Hayashi, K.** (1989). Rapid and sensitive detection of point mutations and DNA polymorphisms using the polymerase chain reaction. Genomics, 5: 874-879.

[9] **Bassam, B.J.**; **Caetano-Anolles, G.** & **Gresshoff, P.M.** (1991). Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrilamide gels. Anal. Biochem. 196(1): 80-83.

GEOCRONOLOGIA RECENTE DE UMA LAGOA COSTEIRA ALTERADA,RJ

Peixoto, T.C.S.[1], Oliveira, G.H.[2] & Patchineelam, S.R.[3]

[1] *Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524,Rio de Janeiro, RJ, tomascspeixoto@yahoo.com.br,*
[2] *University of Delaware, Newark, DE, EUA, gustavoh@udel.edu, Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geoquímica – Outeiro São João Batista, s/nº - Niterói - RJ -geosam@vm.uff.br.*

Palavras Chave: ^{210}Pb, datação, Lagoa de Guarapina

Introdução

A Lagoa de Guarapina (22º 75'S, 42º 44 W) está localizada na costa leste do Estado do Rio de Janeiro a aproximadamente 90 km da cidade do Rio de Janeiro (fig. ?). É uma das lagoas que formam o sistema lagunar Maricá-Guarapina. A bacia de drenagem da lagoa possui uma área de aproximadamente 70 km^2. A Lagoa de Guarapina foi formada por sucessivos eventos de regressão e transgressão marinha durante o Quaternário. Atualmente a Lagoa de Guarapina é uma lagoa costeira do tipo sufocada, ocupa uma área de 7 km^2, com uma profundidade média de 1 m e salinidade característica igual a 7 (1).

Na década de 50, o governo do Rio de Janeiro abriu um canal de cerca de 1,5 km de comprimento em Ponta Negra para facilitar a entrada de água do mar pela maré e assim melhorar a circulação da lagoa a fim de melhorar as condições higiênicas do local. Este canal atua como um filtro da maré e a amplitude média da maré dentro da lagoa é de 3 cm (1).

A Lagoa de Guarapina é bastante sensível a passagem de frentes frias com ventos mais intensos. Durante estes eventos o nível da água pode subir 0,5 m (1) ocorrendo a mistura e ressuspensão dos sedimentos superficiais (2). Sob condições de freqüentes frentes de SE a descarga de água doce aumenta e uma grande fração é transportada da lagoa interna de Maricá para a Lagoa de Guarapina (1).

A ocupação humana do local é de basicamente casas de veraneio que descarregam esgotos sem tratamento diretamente na lagoa. Na área da bacia de drenagem da Lagoa observam-se atividades como gado e explotação de argila e areia. Bidone et al. (3) baseados em valores publicados de nutrientes e elementos maiores, classificaram a bacia de drenagem do sistema lagunar Maricá-Guarapina como fracamente poluída.

Matérias e Métodos

No dia 21/10/03 foram coletados dois testemunhos no centro da Lagoa de Guarapina. Os testemunhos foram descritos e em seguida fatiados pelo método de pistão. As sub-amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, levadas ao laboratório, homogeneizadas, pesadas e colocadas em potes plásticos desenvolvidos para a utilização no detector.

As medições das atividades dos radionuclídeos foram feitas usando um detector coaxial "extended range" de Ge ultrapuro (40% de eficiência) marca CANBERRA acoplado a um analisador multicanal durante um tempo de contagem de 60.000 segundos. A resolução do aparelho é de 1,68 keV a 122,09 keV e 2,1 keV a 1,33 meV. O limite de detecção calculado pelo software do detector foi de 0,002 dpm/g.

O ^{210}Pb foi medido diretamente através da sua emissão gama em 46,5 keV. Para a medição do ^{226}Ra as amostras foram seladas e mantidas em repouso por um período mínimo de 21 dias até que se estabelecesse equilíbrio secular entre o ^{226}Ra e sua neta ^{214}Pb. A atividade do ^{226}Ra foi medida indiretamente pela emissão gama do ^{214}Pb em 359,1 keV. Foi realizada uma medição de background antes do começo das medições das amostras da Lagoa de Guarapina, com um pote plástico vazio do mesmo tipo e formato do utilizado para a análise dos sedimentos. O tempo de contagem foi de 200.000 segundos e o erro de contagem da área do pico de 46,5 keV foi de 15,9%.

A taxa de contagem (cps) foi transformada em atividade (dpm) usando uma curva de eficiência obtida pela medição e análise de um coquetel padrão certificado cedido pelo IRD (Instituto de Radioproteção e Dosimetria). Estes cálculos foram realizados pelo software do próprio detector.

A correção da auto-absorção foi feita colocando uma fonte de ^{210}Pb (atividade específica = 1,5 μCi) primeiramente sobre um pote vazio e em seguida sobre cada amostra durante um tempo de contagem de 2 minutos (4). Cada amostra possui um fator de absorção dos raios gama emitidos pela fonte de ^{210}Pb que será multiplicado pela atividade medida em cada amostra.

As atividades foram reportadas em concentração por massa de sedimento seco (dpm/g). O limite de confiança das atividades reportadas é um desvio padrão obtido pelas incertezas do erro da contagem da área dos picos detectados nas amostras e no background, do fator de absorção. Foram separadas em seguida, alíquotas para determinação de matéria orgânica e análise granulométrica. A matéria orgânica foi

determinada por diferença de peso após combustão em mufla a 450º C durante 24 horas.

Assumindo que a taxa de sedimentação e o fluxo de ^{210}Pb para o sedimento são constantes a concentração da atividade do excesso de ^{210}Pb em qualquer profundidade z é dada por (5):

$$C_z = C_0 e^{(-\lambda_{210} z / S)}$$

onde C_z é a concentração da atividade na profundidade z (dpm/g), C_0 a concentração da atividade de ^{210}Pb no nível 0 considerado (dpm/g); $-\lambda_{210}$ a constante de decaimento (=0,0311/ano) do ^{210}Pb e S e a taxa de sedimentação em cm/ano.

Resultados e Discussão

O erro de compressão causado pelo método usado para fatiar foi bastante alto no testemunho PI (53%) o que significou a redução até a metade do tamanho após a sua coleta. Portanto todas as observações e medições realizadas e descritas sobre este testemunho são aparentes. Estimou-se então que as camadas sedimentares correspondem ao dobro de sua profundidade.

O perfil de porosidade se manteve constante ao longo dos dois testemunhos e não houve necessidade de correção para compactação. O perfil de porcentagem de sedimentos finos manteve-se alto (>90%) e constante ao longo de toda a coluna sedimentar em ambos os testemunhos.

Calculando-se a taxa de sedimentação pela equação (1) encontrou-se 0,12 cm/ano em PI. Usando a estimativa para corrigir a compressão, a taxa foi de 0,24 cm/ano. A taxa calculada para o testemunho PII foi de 0.27 cm/ano. As taxas calculadas neste estudo estão próximas às determinadas em trabalhos anteriores entre 0,27cm/ano e 0,34cm/ano (6;7).

A abertura do canal ligando a lagoa ao mar há cinqüenta anos atrás possibilitou, além da melhora da circulação, a entrada de águas mais oxigenadas provenientes do Oceano Atlântico. Antes de 1950 a Lagoa de Guarapina poderia ser considerada com um pântano com níveis de oxigênio provavelmente mais baixos e a degradação de matéria orgânica nestas condições era mais lenta. Com entrada de águas mais oxigenadas a degradação da matéria orgânica passou a ser mais eficiente. A primeira redução de matéria orgânica (5%) em PI ocorre de 13 a 11cm (ou 26 a 22cm, considerando compressão). Usando a taxa de 0.24cm/ano estimada neste estudo resulta numa idade de cerca de 100 anos para a abertura do canal, bem mais antigo que 50 anos.

É possível observar no testemunho PII (figura 1) dois regimes de deposição de matéria orgânica. Segundo a taxa de sedimentação calculada neste estudo o primeiro regime com valores de matéria orgânica mais altos data de mais de 70 anos (d= 20cm; t=74 anos) enquanto que o segundo iniciou-se há cerca de 60 anos (d=16cm; t=59 anos). Esta cronologia está de acordo com a mudança trazida pela abertura do canal.

O testemunho PI apesar de apresentar taxa de sedimentação próxima a encontrada em PII e em resultados anteriores (6;7), não possui uma cronologia confiável visto que a o registro da abertura do canal observado no perfil de matéria orgânica não condiz com a datação por ^{210}Pb.

Conclusões

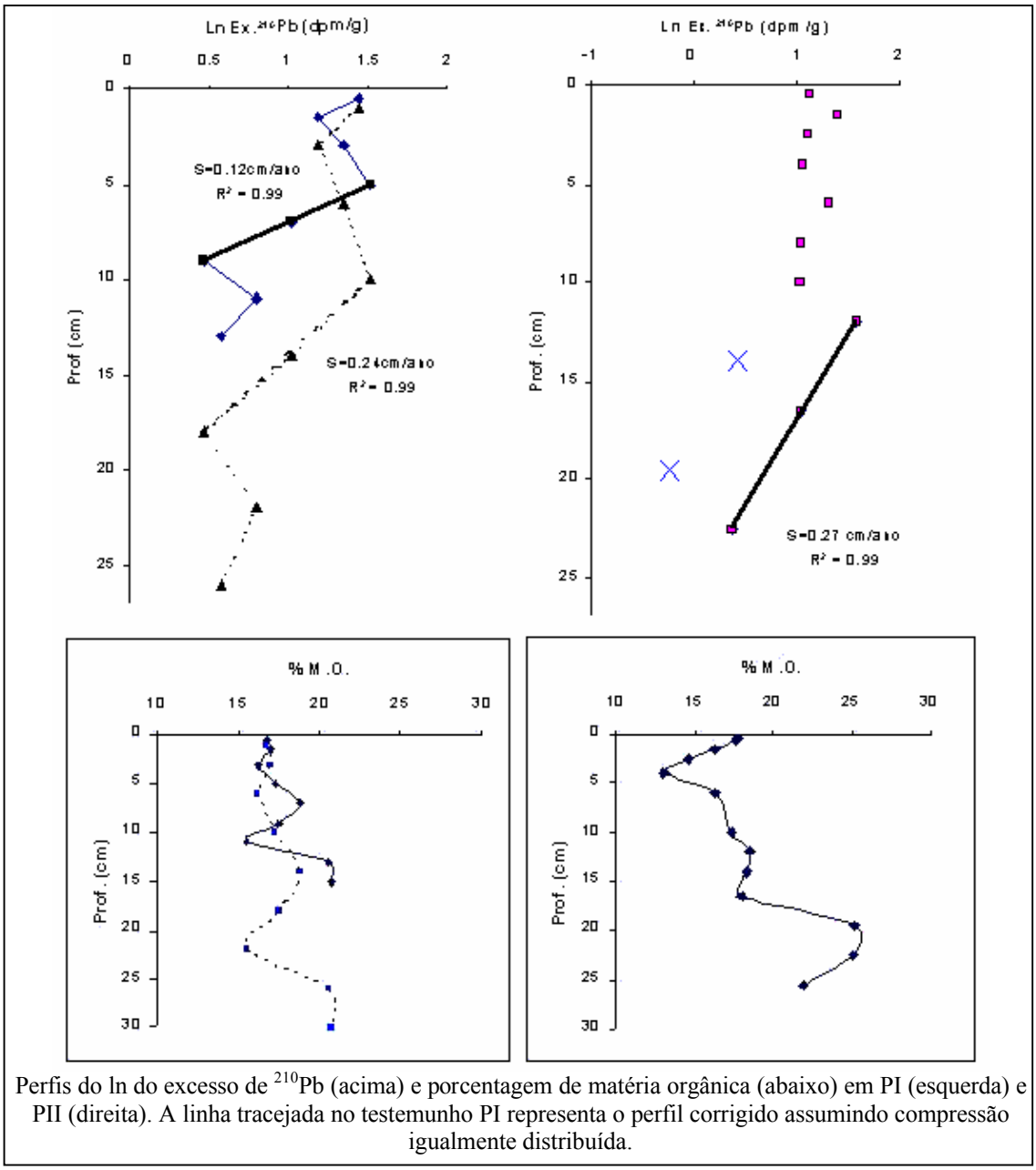
Apesar da ampla utilização do método de geocronologia de ^{210}Pb é necessário salientar que é fundamental o emprego de uma outra ferramenta de datação. Mesmo que a taxa de sedimentação aproximada no testemunho PI esteja de acordo resultados anteriores, ela não condiz com o registro da abertura do canal observado no perfil de matéria orgânica. Esta incongruência pode ser reflexo da compressão sofrida durante o processo de amostragem. O testemunho PII, por sua vez, apresentou resultados similares nas duas técnicas de datação empregadas. Este resultado suporta uma série de estudos de geocronologia recente na costa do Rio de Janeiro conduzido no Laboratório de Estudos Radioisotópicos e Ambientais da Universidade Federal Fluminense.

Os autores agradecem o apoio financeiro dado pela FAPERJ e pelo material cedido pelo IRD.

Referências Bibliográficas

[1] **Kjerfve, B. & Knoppers, B.A**., 1999. Physical Characteristics of Lagoons of the East Fluminense Coast, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Environmental Geochemistry of Coastal Lagoons System, Rio de Janeiro State, Brazil. Eds .Knoppers, B., Bidone, E. D., & Abrão, J. J. Série Geoquímica Ambiental 6:57-67.

[2] **Knoppers, B. & Moreira, P**., 1990 – Matéria em suspensão e a sucessão de fitoplâncton na Lagoa de Guarapina – RJ. Acta Limnol. Brasil. III:291-317.



Perfis do ln do excesso de ^{210}Pb (acima) e porcentagem de matéria orgânica (abaixo) em PI (esquerda) e PII (direita). A linha tracejada no testemunho PI representa o perfil corrigido assumindo compressão igualmente distribuída.

[3] **Bidone, E.D., Silva Filho, E.V., Guerra, T., Barroso, L.V., Ovalle, A.R.C.,**1999. Natural and Cultural Nutrient Levels in Rivers of Small Coastal Watersheds, S-SE, Brazil. *In*: Environmental Geochemistry of Coastal Lagoons System, Rio de Janeiro State, Brazil. Eds .Knoppers, B., Bidone, E. D., & Abrão, J. J. Série Geoquímica Ambiental 6:89-103.

[4] **Cutshall, N. H., Larsen, I. L. & Olsen, C. R**. 1983. Direct analysis of ^{210}Pb in sediment samples: self absorption corrections. *Nucl. Instrum. Meth.* **206**:309-312.

[5] **Appleby, P. G. & Oldfield, F**. 1992. Application of lead-210 to sedimentation studies. In: Uranium Series Disequilibrium: Applications to Environmental Problems, 2nd. ed. (Eds. M. Ivanovich & R. S. Harmon) Clarendon Press. pp: 731-778.

[6] **Patchineelam, S. R., Leitão-Filho, C., Kristokakes, K. and Tobschall, H. J.** 1988. *In*: Metals in Coastal Environments of Latin America. (Eds. U. Seeliger, L. D. Lacerda, S. R. Patchineelam) Springer Verlag, Berlin. pp: 65-77.

[7] **Knoppers, B. A., Camourze, J. P., Moreira-Turcq, P. F.** (1999) Nutrient dynamics, metabolism and eutrophication of lagoons along the East Fluminense coast of State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Environmental Geochemistry of Coastal Lagoons System, Rio de Janeiro State, Brazil. Eds .Knoppers, B., Bidone, E. D., & Abrão, J. J.

VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA ESTRUTURA DAS COMUNIDADES MACROBENTÔNICAS DO ESTUÁRIO DE CURUÇÁ (CURUÇÁ-PA).

VASCONCELOS, T. R[1].; SILVA, R. F[1].; CARVALHO[1], I. L. R.[1]; & ROSA FILHO J. S.
Laboratório de Oceanografia, Depto. Geologia – UFPA. R. Augusto Corrêa, S/N – Guamá – Belém – PA – CEP. 66075-900.
e-mail*: tativ_2003@yahoo.com.br*
[1]Bolsista IC – CNPq

Palavras Chave: Biologia marinha, ecologia, macrobentos e infralitoral.

Introdução

Na região amazônica, os estuários são geralmente margeados por uma estreita faixa de manguezal. Este, por sua vez, é um ecossistema costeiro de transição entre o ambiente oceânico e o terrestre, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito à influência das marés e que ocorre em regiões costeiras abrigadas, com elevada produtividade biológica (1).

Dentre os componentes biológicos responsáveis por está elevada produção biológica nos manguezais, está o bentos, que compreende várias espécies de organismos de diversas formas que passam toda a vida, ou parte dela, em contato com o fundo, resultando numa certa uniformidade de modos de vida, apesar de suas diferentes origens filogenéticas (2).

A macrofauna bentônica, que compreende os metazoários com tamanho maior que 0,3 mm em manguezais possui representante de quase todos os filos animais, sendo dominada por Annelida, Mollusca e Crustacea. Esses organismos apresentam uma série de adaptações morfológicas, funcionais e comportamentais que os capacitam a explorar o ambiente em três dimensões; ocupando desde o solo até a copa das árvores, migrando com o fluxo da maré e escavando o substrato (3).

Uma característica marcante das associações macrobentônicas em estuários são as amplas variações espaço-temporais da abundância, composição especifica e diversidade tanto em médio como em infra-litoral (4). Assim, o presente estudo, caracterizou as variações espaço temporais da estrutura das comunidades de macroinvertebrados bentônicos do estuário de Curuçá (PA) nos seus descritores composição específica, densidade e riqueza, verificando a existência de correlação entre a distribuição e abundância dos organismos com as características ambientais.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no estuário de Curuçá, localizado no município de Curuçá, litoral norte do Estado do Pará, distando cerca de 150 Km de Belém (Fig.1). A região apresenta temperaturas elevadas (média de 27 ºC) com pequena amplitude térmica, precipitação abundante e um clima equatorial Amazônico do tipo Am (classificação de Köppen), com estação seca de julho a dezembro e um período chuvoso bem acentuado de janeiro a junho.

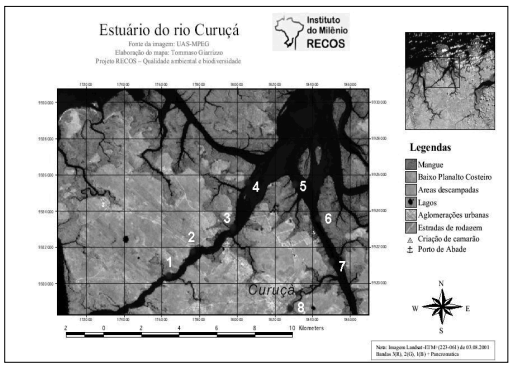


Fig 1. Mapa da área de estudo

Ao longo do corpo central do estuário, foram estabelecidos dois perfis para amostragem, uma no Rio Curuçá (Estações de 1 a 4, agrupadas na área I) e outro no Furo Muriá (Estação de 5 a 8, agrupadas na área 2). Em cada estação, foram coletadas seis amostras nos períodos seco (amostragens nos meses de julho, setembro e novembro de 2003) e chuvoso (amostragens nos meses de janeiro, março e maio de 2004). As amostras foram coletadas em fundos infralitorais lamosos ou areno-lamosos, com auxílio de um amostrador cilíndrico de PVC de 0,0079 m^2, enterrado 20 cm no sedimento. Depois de coletadas, as amostras biológicas foram passadas em malha de nylon de 0,3 mm de abertura e os organismos retirados fixados em formol salino a 10% com corante rosa de bengala**.**

Em laboratório, as amostras foram passadas por uma malha de 0,3 mm de abertura, triadas sob microscópio estereoscópico, os organismos identificados em nível de família, e contados. Após esta etapa o material foi conservado em álcool etílico a 70%.

Resultados e Discussões

Foram coletados 16466 organismos, representantes de 43 táxons pertencentes aos filos Annelida, Crustacea, Mollusca, Nemertinea, Phoronida e Arhthropoda. Este número difere dos trabalhos efetuados

na Lagoa dos Patos (5), que abrangeram distintos hábitats no corpo central do infralitoral. Em 2 anos de coletas bimensais na Lagoa dos Patos, foram registradas apenas 21 espécies em dois pontos fixos, situados na Ponta do Retiro no interior da área estuarina e na Ponta dos Pescadores, próximos a desembocadura (6), valores estes abaixo do encontrado em Curuçá. Por outro lado, a Baía de Todos os Santos (México) (7) foram encontrados 45 táxons, valor aproximado ao de táxons deste trabalho.

O filo Annelida foi dominante em ambos os períodos, representando 94% no período chuvoso e 71% no período seco (Fig. 2). Destacando que a família Capitellidae esteve presente em todas as estações de coleta e períodos revelando sua elevada tolerância a variações de salinidade . Por outro lado, as famílias Dorvilleidae, Gammaridae e Sphaeromatidae só estiveram presentes durante o período chuvoso, enquanto Cirratulidae, Cossuridae, Cumacea, e Dorvilleidae só apareceram no período seco.

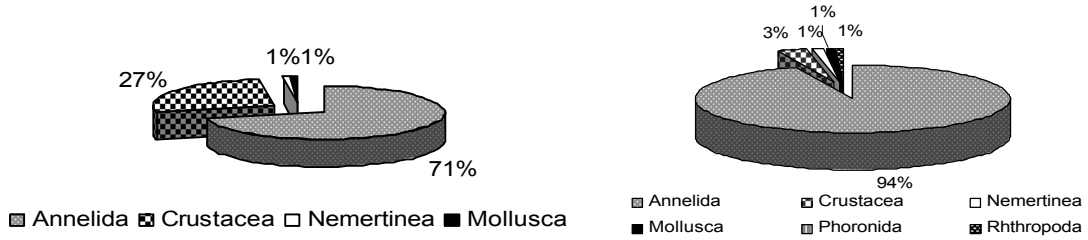


Fig 2. Participação relativa dos principais filos nos períodos seco e chuvoso no infralitoral do estuário de Curuçá (Curuçá-Pa).

Na estiagem a família com maior participação relativa foi Apseudidae com 22% do total de indivíduos, isto se deve ao caráter oportunista dessa família, que é capaz de aumentar rapidamente a densidade populacional em resposta a modificações nas características ambientais, como a elevação da salinidade (Fig. 3).

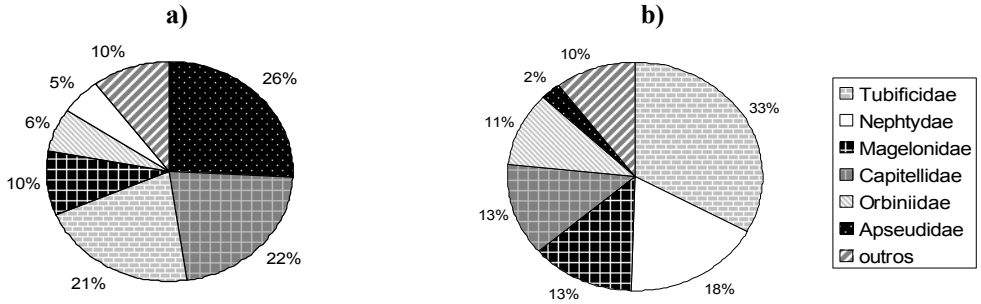


Fig 3. Participação relativa dos principais famílias nos períodos seco (a) e chuvoso (b) no infralitoral do estuário de Curuçá (Curuçá-Pa).

Por sua vez, no período chuvoso Tubificidae foi a família dominante, com participação relativa de 33%. Essa alternância entre os períodos com Apseudidae (seco) e Tubificidae (chuvoso) deveu-se as modificações ambientais, decorrentes da variação da pluviosidade, que altera a salinidade. Das 45 famílias identificadas no México, as dominantes foram Spionidae, Capitellidae e Paraonidae. No presente trabalho, as famílias que se destacaram foram Apseudidae, Capitellidae, Nephtyidae e Tubificidae.

Em estuários tropicais, tradicionalmente a macrofauna bentônica é composta principalmente por crustáceos e poliquetos (8). A classe Polychaeta não raro constitui o grupo dominante e mais importante em fundos moles estuarinos. No estuário de Curuçá, concordando com resultados de outros autores, o filo Annelida foi o grupo mais rico e abundante, representando 83% do total de organismos entre os dois períodos estudados.

Na Ilha Canela (Pará), registrou-se que os anelídeos representaram 66% dos organismos bentônicos e 59% na área do Furo Grande na rodovia PA – 458 (Pará) (9). Ainda no furo Grande, foi registrada dominância desse filo (10) e em mangues de Bragança com diferentes graus de degradação, registrou-se também dominância de Annelida (14). E o filo Annelida representou ainda 61% do total da macrofauna bentônica na Bahia de Todos os Santos, México (7).

Neste estuário, a densidade total média de organismos diferiu entre os períodos. Os valores máximos foram registrados na estação 5 (período seco) e na estação 8 (período chuvoso), ambas na área II. E os menores valores de densidade total foram registradas na área I (Fig. 4).

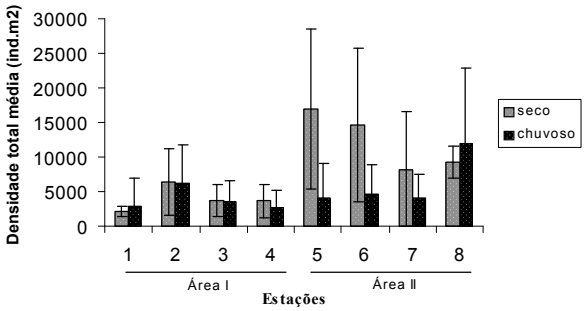


Fig 4. Densidade total média ao longo das estações de amostragem no infralitoral do estuário de Curuçá (PA) nos períodos seco e chuvoso respectivamente.

Os valores elevados de densidade na estiagem principalmente na estação 5, deveu-se explosão pontual do crustáceo da família Apseudidae que dominou as associações, representando 16940,93 ind.m^2 do total de indivíduos (estação 5). É importante ressaltar que neste período os valores máximos de densidade foram registrados nas nas proximidades do mar, revelando a dominância de organismos marinhos e estes, portanto mas aptos as grandes variações de salinidade.

Conclusões

A fauna bentônica do estuário de Curuçá está representada pelos filos Annelida, Crustacea Mollusca, Nemertinea, Phoronida e Arhthropoda, sendo Annelida dominante em todas as estações, embora os crustáceos da família Apseudidae tenham apresentado um elevado número de organismos no período seco.

A família Capitellidae foi dominante em todas as estações tanto no período seco quanto no chuvoso.

A alternância de dominância entre Apseudidae (período seco) e Tubificidae (período chuvoso) é em função das modificações ambientais ocorridas pela variação da pluviosidade, pois está altera a salinidade.

No estuário de Curuçá as modificações sazonais na estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos são determinadas pela hidrodinâmica e variações na salinidade.

Referências

[1]**SCHAEFFER-NOVELLI**, Y. Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research. 64p. 1995.

[2]**DAY JR., J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, V. M.; YÄÑEZ-ARANCIBIA, A.** Estuarine Ecology. New York. John Wiley & Sons. 558p. 1989.

[3]**CAMARGO, T. M.** Fauna do manguezal. In: Schaffer-Novelli, Y. & G. Cintrón. Guia para estudo de áreas de manguezal. São Paulo. Caribean Ecological Research. Apêndice 01, p. 1-5, 1986.

[4]**KENISH, M. J**. Ecology of estuaries. Florida: Ed. CRC Press. 391p. 1986

[5]**BEMVENUTI, C. E.; NETTO, S.A.** Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil). Revista Brasileira de Biologia. v. 58, n. 2, p. 211-221, 1998.

[6]**BEMVENUTI, C. E.; CATTANEO, S. A.; NETTO, S. A.** Características estruturais da macrofauna bentônica em dois pontos da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Atlântica. v. 4, p. 5-28, 1992.

[7]**RODRIGUEZ-VILLANUEVA, V.; MARTINEZ-LARA, R.; DIAZ-CASTANEDA, V.** Structure and composition of benthic polychaete families in Bahia de Todos Santos, Baja California, Mexico. Bulletin of Marine Science. v. 67, p. 113-126, 2000.

[8]**GAMBI, M. C.; CONTI, G. BREMEC, C. S.** Polychaete distribution, diversity and seasonality related to seagrass cover in shallow soft-bottoms of the Tyrrenian Sea (Italy). Scientia Marina. v. 26, n. 1 e 2, p. 1-17, 1997.

[9]**ACHEAMPONG, E.** Distribuition of macrozoobenthos abundance and biomass in intertidal soft sediments of north-east Brasil. Msc. Thesis in International Studies in Aquatic Tropical Ecology (ISATEC), Bremen. 69 f. 2001.

[10]**FIGUEIRA, E. A. G.** Caracterização da comunidade macrobentônica dos manguezais do Furo Grande, Bragança, Pará. Dissertação de Mestrado em Biologia Ambiental. Universidade Federal do Pará, Campos de Bragança, Pará. 109f. 2002.

"CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLOGICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO PARÁ"

Valentim[1], S.S.; El-Robrini[2], M.; Carvalho[3], C.A.; Figueiredo[4], M.W.
[1]*Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências (Laboratório de Geologia e Recursos Minerais Marinhos – REMARLAB).*
E-mail: samuelvalen@yahoo.com.br

Palavras Chaves: Sedimentologia, análise granulométrica.

1. Introdução

A Plataforma Continental do Pará (PCP) representa uma área altamente dinâmica, apresentando aspectos físicos e geológicos bem característicos que, juntos a tornam alvo de muitas pesquisas. Desta forma, esse estudo, em nível de iniciação cientifica, vem contribuir para o levantamento sedimentológico da área em estudo.

A região Norte Brasileiro embora aparente ser uma área de dinamismo marcante ainda apresenta lacunas no que diz respeito aos conhecimentos científicos coletados sobre os processos lá ocorrentes. Os estudos sobre os processos físicos e dinâmicos atuantes, texturas sedimentares, aspectos facciológicos, dentre outros vem sendo desenvolvidos no âmbito do projeto "Atlas da Plataforma Continental Norte Brasileira: Fisiografia, cobertura sedimentar, argilo-minerais & Recursos minerais marinhos", e objetiva a caracterização mineralógica e textural das areias que recobrem a Plataforma Continental do Pará (PCP). Sendo aprovado e financiado através do programa institucional de bolsas de iniciação cientifica PIBIC/CNPq.

A PCP está localizada geograficamente entre as coordenadas 0° 50"S e 02° 32"N, de latitude e 45° 00" W e 48° 00" W, de longitude, abrangendo a porção compreendida entre a foz do rio Pará e o Cabo Gurupi (Fig. 01). A faixa de profundidade está compreendida entre as isóbatas de 10 a 80m, englobando as porções interna, intermediária e externa da PCP (Pomerancblum & Costa (2)); (Palma (3)), (Chaves (4)).

Segundo El-Robrini (1), a PCP caracteriza-se por apresentar um fundo essencialmente composto por areia média a fina, onde as fortes correntes de marés (2,8 nós e amplitude de 6,0m) (DHN, 1990) exercem uma influência muito importante no transporte dos sedimentos.

O estudo e caracterização dos sedimentos arenosos da PCP são uma tentativa de contribuição para um melhor conhecimento de sua natureza, transporte e ambiente de sedimentação, assim como, incentivar o desenvolvimento científico, atualização e melhoramento do mapa de distribuição textural. Este trabalho tem como objetivos: caracterizar as areias da cobertura superficial da PCP, do ponto de vista textural e faciológico e; classificar as diferentes classes sedimentológicas da cobertura sedimentar da PCP.

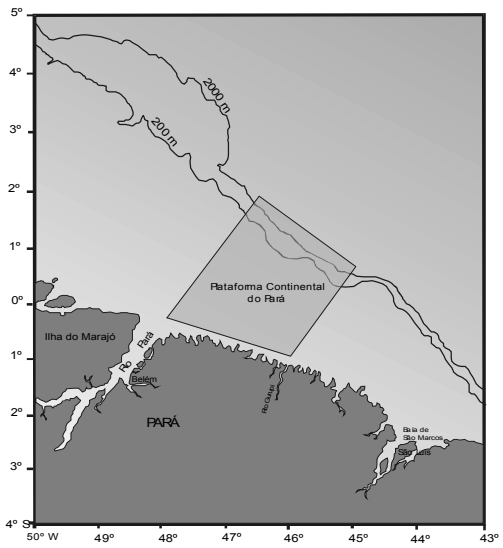


Figura 1 - Mapa de Localização da área de estudo

2. Material e Métodos

A metodologia adotada no desenvolvimento deste trabalho foi subdividida em 4 etapas principais: (1) pesquisa bibliográfica; (2) embarque a bordo do NOc."Antares" (coleta de amostras sedimentológicas de fundo); (3) Laboratório (tratamento e análise das amostras; peneiramento e análise granulométrica; e cálculos estatísticos), e (4) gabinete.

3. Resultados e Discussões

Este trabalho mostra resultados preliminares sobre a caracterização sedimentológica da PCP, através de um perfil com 07 estações dispostas perpendicularmente a costa. Sendo que as estações analisadas são predominadas de areia média, com uma maior predominância de areia moderadamente selecionada (06 estações), e uma menor freqüência de areia bem selecionada (01 estação) (Fig. 02).

Perfil 1			
Estação	Classe	Estação	Classe
N III – 91	Média	N III - 95	Media
N III – 92	Média	N III - 96	Media
N III – 93	Fina	N III - 97	Média
N III – 94	Média		

Figura. 02 - Distribuição granulométrica no Perfil 1

Os resultados granulométricos do Perfil 1 (em frente à foz do rio Pará) revelaram a predominância de areias de classe media e presença mínima de areias finas, correspondendo valores de 85,71% e 14,29% de areia media e fina respectivamente. A predominância destas areias media está relacionada ao transporte e influencia dos agentes físicos e hidrodinâmicos que condicionam a PCP e contribui com a dinâmica atual no selecionamento das areias; ainda nessa região, as isobatas de 40 e 60m desenham uma reentrância, a qual delimita o Canyon do Pará que exercem fortes influencias nos sedimentos da PCP.

O Perfil 1 (Fig. 03) analisado é constituído por 07 estações, as quais, predominam as areias médias, apresentando areias moderadamente selecionadas, em grande parte (06 estações) e com menor freqüência de areias bem selecionadas (01 estação). Quanto ao valor de assimetria, duas estações apresentaram assimetria muito negativa (97, -0,4454. e 95, -0,3236) (Fig. 04), confirmando a tendência para areia media; 02 estações aproximadamente simétrica, havendo a ocorrência de 02 estações mesocúrtica (96, -0,08658 e 92, 0,001372), 02 estações com assimetria positiva, sendo uma platicurtica (91, 0,1017) e outro mesocúrtica (93, 0,1215) e ainda uma ultima estação com assimetria negativa com classificação muito leptocúrtica (94, -0,2011).Os sedimentos das estações citadas acima, estão caracterizados de moderadamente a bem selecionados.

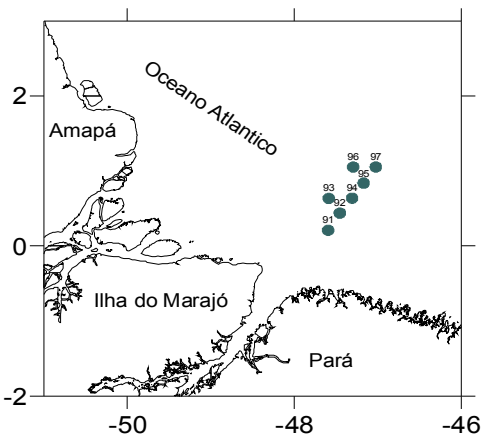


Figura 03 – Mapa de localização das estações na PCP

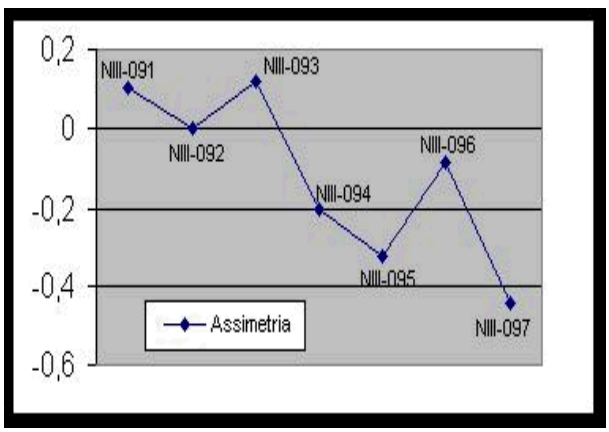


Figura 04 – Valores de assimetria das amostras de fundo no perfil 01.

4. Conclusões

Os resultados prévios obtidos mostram que na PCP a distribuição granulométrica é bastante homogênea (areias médias) e que existe a predominância de areias médias, principalmente nas plataformas continentais interna e intermediárias.

Os resultados parciais apontam a influência da atuação de processos dinâmicos na região da PCP. Esses processos exercem um controle sobre a distribuição e deposição dos sedimentos plataformais na forma de ventos alísios, ondas e em especial da Corrente Norte Brasileira. Outrossim, é relevante a contribuição das descargas dos rios Pará e Gurupi, na caracterização dos grãos de areia (assimetria, textura, tamanho, arredondamento) da PCP (principalmente nas estações 91,92 e 93).Os dados obtidos num futuro breve servirão para a elaboração de uma carta sedimentológica detalhada da PCP, contribuindo para um melhor entendimento da mesma.

5. Referências Bibliográficas

[1]**EL-ROBRINI, M; FARIA Jr, L. E. do C.; TORRES, A. M.; SOUZA FILHO, P. W. M. e SILVA, M. S.,** 1992. Deposição e Assoreamento das Rias do Nordeste do Estado do Pará/ Brasil. Boletim de Resumos Expandidos, São Paulo, 1: 79.

[2]**POMERANCBLUM, M. & COSTA, M. P. B.,** 1989. Sedimentologia da Plataforma Continental Norte Brasileira. Série Projeto REMAC, 1: 125-146.

[3]**PALMA, J.J.C.,** 1979. Geomorfologia da Plataforma Continental Norte Brasileira. In: H.A.F. Chaves (Editor), Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas Adjacentes. Rio de Janeiro. PETROBRAS Projeto REMAC nº 7: 25-51.

[4]**CHAVES, H. A. F.,** ed. 1979. Programa de Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira - Projeto REMAC: Processos e Métodos. Rio de Janeiro, PETROBRAS. CENPES. DINTEP. (Série Projeto REMAC. 6).

BIOLOGIA POPULACIONAL DE *AUSTINIXA PATAGONIENSIS* (DECAPODA: PINNOTHERIDAE) NA PRAIA SUJA NA ILHA DA MARAMBAIA, RJ, BRASIL.

Fábio Sendim[(1)]**;** Ricardo Silva Cardoso[(2)]; Jacqueline de Paula McAllan[(3)]

[(1) (2) (3)] *-Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)*

Laboratório de Ecologia Marinha(ECOMAR) Av. Pasteur 458 Urca Rio de Janeiro-RJ.

[(1)]fabiosendim@yahoo.com.br, harrypotterbio@yahoo.com.br

Palavras Chave: Dinâmica populacional, *Austinixa patagoniensis*

Introdução

As praias arenosas são reconhecidas como um dos ambientes mais dinâmicos fisicamente no mundo (1). Devido a sua instabilidade, pesquisadores tenderam a não enfocar o papel das interações biológicas e a estrutura das populações em praias arenosas. Entretanto, estudos recentes mostraram que as interações biologicamente potenciais não podem ser descartadas como força estruturadora de comunidades em populações das praias arenosas (2).

Trabalhos que abordam a dinâmica populacional e ecologia de populações das espécies macrofaunais têm demonstrado que os caranguejos da família Pinnotheridae estão entre as espécies mais dominantes que vivem em praias arenosas principalmente da região sul americana (3; 4; 5).

Os pinnoterideos possuem características morfológicas típicas para a vida em praias arenosas. Esses caracteres são adaptações presumidas para um estilo de vida comensal (6). Esta família é encontrada basicamente associada a outros invertebrados bentônicos (7). O gênero *Austinixa,* destaca-se na família Pinnotheridae, como um dos habitantes típicos de praias arenosas.

Um dos representantes deste gênero é a espécie *Austinixa patagoniensis* (RATHBUN, 1918), que tem sua distribuição ao longo da costa do Brasil até a Argentina. Na costa brasileira, o caranguejo pinnoterideo *Austinixa patagoniensis* ocorre em praias arenosas do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul (8). Essa espécie é encontrada comumente em comensalismo, co-habitando tocas de invertebrados bentônicos como as tocas de crustáceos decápodes cavador da infraordem Thalassinidae, vulgarmente conhecidos como corrupto.

Este trabalho tem como objetivo determinar aspectos da biologia populacional de *Austinixa patagoniensis* avaliando a proporção sexual e estrutura por tamanho e sexo da população na praia Suja, localizada na Ilha da Marambaia.

Material e Métodos

Área de estudo

Praia Suja da Ilha da Marambaia

Ao longo do litoral do Estado do Rio de Janeiro a Restinga da Marambaia constitui um dos últimos refúgios para a fauna e flora de restinga. O seu bom estado de preservação justifica-se, certamente, pela sua posição geográfica e pela presença de instalações militares na região. A Praia Suja, uma das diversas praias da ilha da Marambaia fica voltada para o interior da Baia de Sepetíba, onde é realizado o estudo sobre *Austinixa patagoniensis*, devido suas características morfodinâmicas, que permitem a construção de tocas tubulares pelos crustáceos talassinideos, grupo que vive em simbiose com os pinnoterideos.

Coleta

As coletas foram realizadas mensalmente, durante os anos de 2004 e 2005, demarcando-se 1 transecto perpendicular a linha d´água. Este transecto foi dividido em 3 estratos, paralelos à linha d´água conforme a extensão da distribuição das tocas. Os indivíduos de *Austinixa patagoniensis* foram capturados com auxílio de uma bomba de sucção. O material retido foi lavado em campo através de malha de 0,7 mm de abertura. O material lavado foi conduzido ao laboratório onde foi mantido no freezer até ser triado e fixado em formol a 10% e, posteriormente, preservado em álcool a 70%.

Triagem

Cada indivíduo teve seu cefalotórax medido com o auxílio de uma ocular milimetrada (largura máxima da carapaça) e seu sexo determinado com o auxílio de um microscópio estereoscópico. Indivíduos com cefalotórax menor que 6 mm foram determinados como juvenis.

Resultados e Discussões

Flutuações nas abundâncias de machos e fêmeas de *Austinixa patagoniensis* foram semelhantes (Fig. 1). A população apresentou sua maior abundância no mês de dezembro, enquanto a menor abundância foi observada no mês de abril. As fêmeas ovadas foram mais densas no fim da primavera (novembro) sendo seguido pelo aumento nas abundâncias de juvenis e de adultos (machos e fêmeas) ao longo de todo verão (dezembro a março).

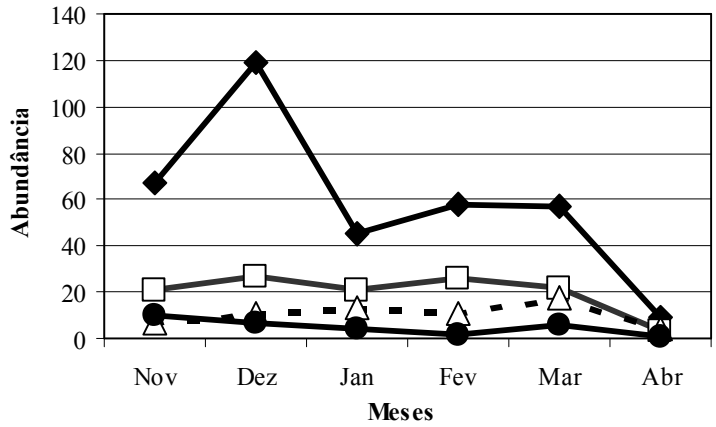


Fig. 1. Abundância de juvenis (♦), machos ( ) fêmeas não ovadas (Δ) e fêmeas ovadas (•) de *Austinixa patagoniensis* ao longo dos meses.

Existe uma relação direta entre a flutuação da abundância de juvenis e da população total. A equação de regressão entre a abundância de juvenis e da abundância da população total é expressa por: y(abundância total da população) = 17,3 + 1,3 * x(abundância dos juvenis); com coeficiente de correlação r = 0,98 ($p < 0,01$).

Os indivíduos, tanto machos quanto fêmeas, alcançaram tamanho máximo na classe de comprimento de 10mm. Os machos de *Austinixa patagoniensis* tenderam a apresentar uma distribuição assimétrica com maiores abundâncias nas classes de tamanho de 6mm a 8mm, enquanto as fêmeas apresentaram tamanho médio em torno de 8mm (Fig 2).

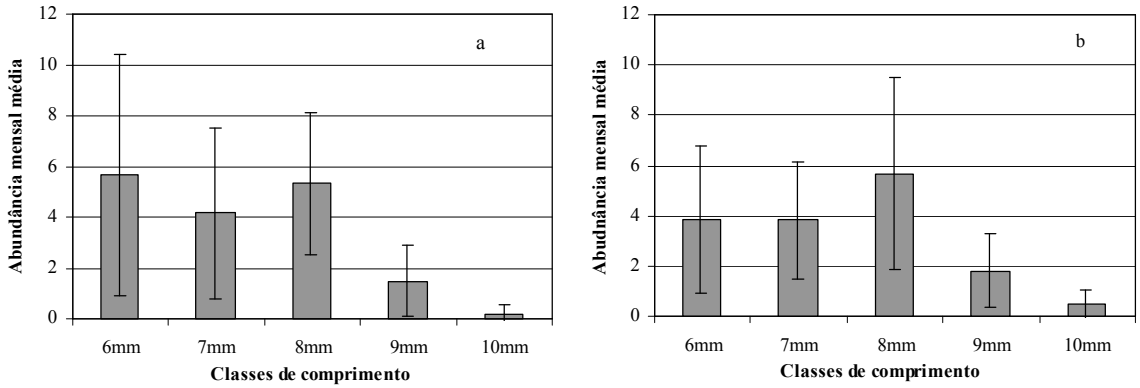


Fig. 2. Média e desvio padrão da abundância de (a) machos e (b) fêmeas, de *Austinixa patagoniensis*, por classes de tamanho.

A proporção sexual entre machos e fêmeas foi de 1:1 na maioria dos meses, exceto em fevereiro quando foi de 2 machos:1 fêmea (X^2= 4,33). A proporção sexual na família Pinnotheridae é bastante variável. A população de *Austinixa patagoniensis* na praia suja no litoral carioca, assim como a população da praia do Cassino (33ºS) (7), não apresentaram desvio sexual. Este padrão também foi observado para *Pinnixa litoralis e Pinnixa faba* (9). Entretanto as espécies *Pinnixa tomentosa* (10) e *Pinnixa cylindrica* (11) mostraram um maior abundância de fêmeas.

Conclusão:

Os picos populacionais registrados no verão refletem o evento de recrutamento ocorrido neste período. Os juvenis também tem grande representatividade na população, representando, em média, 62% dos indivíduos. A correlação entre as abundâncias de juvenis e da população total de *Austinixa patagoniensis* mostrou que mais de 96% da flutuação da população pode ser explicado pela variação na abundância de juvenis.

As altas abundâncias verificadas para a população de *Austinixa patagoniensis* na praia suja ocorreram no verão, coincidindo com o registrado para populações desta mesma espécie na praia do Cassino, Rio Grande do Sul por (7). Entretanto, a continuidade das amostragens nos próximos meses permitirá a determinação do padrão de flutuação populacional de *Austinixa patagoniensis* na praia suja, no Rio de Janeiro.

Referências

[1] **Brown, A. C.; McLachlan, A.,** 1990. Ecology of Sandy Shores. Oxford: Elsevier, 328p.

[2] **Defeo, O.; Brazeiro, A.; Alava, A.; Riestra, G.,** 1997. Is sandy beach macroinfauna only physically controlled? Role of substrate and competition in isopods. Estuar Coast Shelf Sci 45: pp. 453–462

[3] **Green, T.M.,** 1986. The relationship between *Pinnixa chacei* Wass and *Callianassa islegrande* Schmitt in the sandy beach community on Mustang Island, Texas. Master's Thesis, Texas A&M University, College Station, TX

[4] **Manning, R.B.; Felder, D.L.,** 1989. The *Pinnixa cristata* complex in the western Atlantic, with descriptions of two new species (Crustacea: Decapoda: Pinnotheridae). *Smithson Contrib. Zool.* 473, pp. 1–26.

[5] **Souza, J.R.B.; Gianuca, N.M.,** 1995. Zonation and seasonal variation of the intertidal macrofauna on a sandy beach of Parana State, Brazil. *Scientia Marina* 59, pp. 103–111.

[6] **Heard, R.L.; Manning, R.B.,** 1997. *Pinnixa*, a new genus of pinnotherid crab (Crustacea: Decapoda: Brachyura), with the description of *A. hardyi*, a new species from Tobago, West Indies. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 110, pp. 393–398.

[7] **Alves, E.S.; Pezzuto, P.R.,**1998. Population dynamics of *Pinnixa patagoniensis* Rathbun, 1918 (Brachyura: Pinnotheridae) a symbiotic crab of *Sergio mirim* (Thalassinidea: Callianassidae) in Cassino Beach, Southern Brazil. *Mar. Ecol.* 19, pp. 37–51.

[8] **Melo, G. A. S.,** 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. São Pailo, Ed. Plêiade/FAPESP, 604p.

[9] **Pearce, J. B.,** 1966. On *Pinnixa faba* and *Pinnixa littoralis* (Decapoda: Pinnotheridae) symbiotic wiht the clam, *Tresus capax* (pelecypoda: Mactridae). In: H. Barnes (Ed.), Some contemporary studies in marine science. Allen Unwin Ltd., London: pp. 565-589.

[10] **Scanland, T. B.; Horkins, T. S.,** 1978. A supplementary description oh *Pinnixa tomentosa* and comparioson with the geographically adjacent *Pinnixa tubicula* (Brachyura: Pinnotheridae). Proc. Bio. Soc. Wash., 91: pp. 636-641.

[11] **Mc Dermott, J. J.,** 1981. Biology of the symbiotic crab *Pinnixa cylindrica* (Say) (Decapoda, Pinnotheridae). Proc. Pensylvania Acad. Sci., 55: pp. 23-27.

COMUNIDADE DE PEIXES DAS POÇAS DE MARÉ DA PRAIA GRANDE E PRAIA VERMELHA, PENHA, SC, BRASIL.

Abreu – Silva, J. L.; Mafra, E. O.; Nunes, A. M.; Hostim – Silva, M.
Universidade do Vale do Itajaí – Centro Tecnológico de Ciências da Terra e do Mar
Rua Uruguai, 458, Itajaí – SC, 88.302 – 202.
Email: joaoluiz@itj.viacabocom.com.br

Palavras chave: *Ictiofauna, diversidade, zona entre mares.*

Introdução

As poças de maré são pequenas áreas cobertas por água nos costões rochosos que ficam isoladas do mar durante um período de tempo que se inicia na baixa-mar e termina na preamar. Essas variações de maré causam mudanças físico - químicas elevadas na água. Várias espécies de peixes possuem adaptações anatômicas (8) e fisiológicas (2) para viver nesses ambientes que também servem como áreas de criadouro de larvas e jovens de outras espécies de organismos (1) e habitats específicos de macroalgas e macroinvertrebrados (14). O objetivo do presente trabalho foi fornecer informações sobre composição, abundância e diversidade da ictiofauna das poças de marés na Praia Grande e Praia Vermelha no município de Penha, Santa Catarina, Brasil.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo situa - se no município de Penha no litoral Centro - Norte de Santa Catarina na Praia Vermelha, coordenadas 26º48'43''S - 48º35'59''W (PV) e Praia Grande coordenadas 26º46'48''S - 48º35'18''W (PG). A poça da Praia Vermelha possui uma área aproximada de 23 m^2 e profundidade máxima de 50 cm na maré baixa. Na Praia Grande a área aproximada da poça é de 50 m^2 e profundidade máxima com cerca de 90 cm na maré baixa. Em ambas as áreas de amostragem ocorreram variação de profundidade no decorrer do período de estudo devido à entrada de areia durante eventos de ressaca.

Amostragem e análise dos dados

As coletas foram realizadas em caráter mensal em condições de baixa-mar, entre outubro de 1999 e dezembro de 2000, com exceção no mês de julho de 2000 devido às condições meteorológicas desfavoráveis na região. Para captura dos peixes foi utilizado o anestésico Quinaldine em uma solução 20% em álcool etílico. Em seguida a área foi totalmente explorada com auxílio de redes de aquário de modo que todos os peixes presentes fossem capturados. Após a captura os peixes foram colocados em baldes com água e aeradores a pilha para o transporte até o laboratório.

No laboratório os exemplares foram mantidos vivos em seguida anestesiados com benzocaína em um béquer com água para permitir o registro de medida e peso e identificação. Na identificação das espécies seguiram – se os critérios de (4, 5, 6, 12, 13, 15) e logo após os exemplares foram devolvidos a natureza em um local similar.

Na caracterização da ocupação das poças pelos peixes foram estabelecidas categorias com base em (7). Essas categorias são as seguintes: (I) residentes primários: espécies que apresentam todo o ciclo de vida nas poças e que possuem adaptações morfológicas para habitarem esses ambientes; (II) residentes secundários: passam apenas parte do ciclo de vida nas poças estão presentes apenas como jovens e são encontrados durante o ano todo ou apenas uma parte; (III) visitantes ocasionais: espécies que ocorrem em ambientes aos redores e entram nas poças durante a maré alta ocasionalmente.

Para estimar a diversidade da ictiofauna, foi utilizado o índice de Shannon – Wiener (H´) um índice matemático que relaciona o número de espécies e a abundância relativa de cada uma (16).

Resultados e discussão

Composição e abundância da ictiofauna

Foram encontradas 21 espécies distribuídas em 15 famílias nas poças de maré, em um total de 2815 exemplares coletados (Tabela 1).

Tabela 1: Relação dos peixes capturados nas poças de maré. Ordem segundo (15). PG/N: número de peixes capturados na poça da Praia Grande. PG/N: número de peixes capturados na poça da Praia Vermelha.

Espécie	PG	Categoria de ocupação	PV	Categoria de ocupação	Total
BATRACHOIDIDAE					
Porichthys porosissimus	1	Visitante ocasional			1
MUGILIDAE					
Mugil curema	235	Visitante ocasional	2	Visitante ocasional	237
ATHERINIDAE					
Atherinella brasiliensis	352	Visitante ocasional	1	Visitante ocasional	353
SCORPAENIDAE					

Scorpaena brasiliensis	1	Visitante ocasional			1
SERRANIDAE					
Epinephelus marginatus	28	Residente secundario	11	Residente secundario	39
Mycteroperca acutirostris	7	Visitante ocasional	10	Visitante ocasional	17
Mycteroperca microlepis	1	Visitante ocasional			1
CARANGIDAE					
Trachinotus carolinus	2	Visitante ocasional			2
GERREIDAE					
Eucinostomus argenteus	7	Visitante ocasional	2	Visitante ocasional	9
Eucinostomus melanopterus	4	Visitante ocasional			4
HAEMULIDAE					
Haemulon steindachneri			1	Visitante ocasional	1
SPARIDAE					
Diplodus argenteus	765	Residente secundario	36		801
POMACENTRIDAE					
Abudefduf saxatilis	548	Residente secundario	335	Residente secundario	883
Stegastes fucus	2	Visitante ocasional	3	Visitante ocasional	5
LABRISOMIDAE					
Labrisomus nuchipinnis	17	Residente secundario	20	Residente secundario	37
BLENNIIDAE					
Parablennius piliconis	44	Residente primário	2	Residente primário	46
Scartella cristata	56	Residente primário			56
GOBIEOSOCIDAE					
Gobieosox barbatulus	26	Residente secundario	7	Residente secundario	33
GOBIIDAE					
Bathygobius soporator	211	Residente primário	73	Residente primário	284
TETRAODONTIDAE					
Sphoeroides testudineus	4	Visitante ocasional			4
Sphoeroides spengleri	1	Visitante ocasional			1
Número total de peixes	**2312**		**503**		**2815**
Número total de espécies	**20**		**13**		**21**
Número total de famílias	**14**		**11**		**15**

As espécies mais abundantes na Praia Grande foram *Diplodus argenteus* seguindo *Abudefduf saxatilis*, *Atherinella brasiliensis*, *Mugil curema* e *Bathygobius soporator* (figura 1A). Já na Praia Vermelha foram as espécies *Abudefduf saxatilis* seguindo *Bathygobius soporator*, *Diplodus argenteus* e *Labrisomus nuchipinnis* (figura 1B).

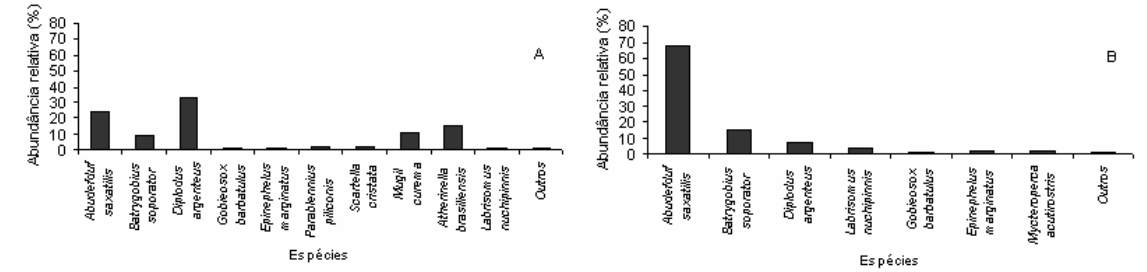


Figura 1: Abundância relativa (%) dos peixes capturados nas poças de maré. (A): Praia Grande. (B): Praia Vermelha.

Esses resultados assemelham – se a estudos realizados em outras regiões do mundo que encontraram entre os mais abundantes em número de indivíduos as famílias Pomacentridae, Mugilidae, Gobiidae e Labrisomidae (17), Gobiidae (3, 8, 18) e Pomacentridae (10, 11).

A maior parte das espécies capturadas foram constituídas por indivíduos juvenis, com apenas algumas espécies com representantes adultos (*i.e*. residentes primários).

Essa semelhança com outros estudos em relação à abundância mostra a importância das poças de maré para manutenção das populações da região.

Diversidade e riqueza

O índice de diversidade (H`) ao longo das amostragens foi de 2,64 para praia Grande e 1,74 na Praia Vermelha. Variando entre 2,46 no verão e1,15 no inverno na Praia Grande e entre 1,99 na primavera de 1999

e 1,34 no verão na Praia Vermelha. No inverno a diversidade foi baixa na Praia Grande devido à predominância de *Diplodus argenteus*.Já no verão na Praia Vermelha foi atribuído à dominância de *Abudefduf saxatilis* o que representa uma eqüitabilidade baixa nestes períodos. Na praia Grande a maior riqueza registrada foi no verão com 14 espécies e menor no inverno com 7 espécies. O mesmo ocorreu na Praia Vermelha, a maior riqueza foi no verão com 9 espécies e menor com 4 espécies no inverno. No verão foi encontrado maior riqueza, pois pode estar atribuído ao período pós – desova onde grandes partes dos ovos e larvas acabam nas poças trazidas pelas marés e ainda algumas espécies desovam nas poças (9). A maior riqueza e diversidade encontrada na Praia Grande também podem estar relacionadas com a maior área e profundidade dessa poça, que proporciona um maior número de microhabitats (16) e também ocasionam menor variação de temperatura e salinidade, que em poças de marés podem atingir pontos críticos.

Conclusão

O estudo mostrou que o ambiente é importante para os primeiros meses de vida de varias espécies de peixes, pois o número de indivíduos juvenis coletados foi grande. Nas poças de maré os juvenis encontram redução da competição e refúgio de predadores.

Referências

[1]CRABTREE, R. E. e DEAN. J. M.1982. The structure of South Carolina estuarine tidal pool fish assemblages**. Estuaries** 5 (1): 2 – 9.

[2]FANGUE, N. A.; FLAHERTY, K. E.; RUMMER, G.; COLE. K. S.; HANSEN, R.; HINOTE, NOEL, B. L.; WALLMAN, H. e BENNETT, A. 2001. Temperature and hypoxia tolerance of selected fishes from a hyperthermal rockpool in the Dry Tortugas, with notes on diversidade and behavior. **Carib. J. Sci.** 37 (1-2): 81 – 87.

[3]FARIA, C. e ALMADA, V.1999. Variation and resilience of rocky intertidal fish in western Portugal. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 184: 197 – 203.

[4]FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N.A.1978. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II** Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 110p.

[5]FIGUEIREDO, J.L.e MENEZES, N.A.1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III** Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90p.

[6]FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N.A.2000. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI** Teleostei (5). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 116p.

[7]GIBSON, R. N. e YOSHIMAYMA, R. M. 1999. Intertidal fish communities. In: **Intertidal Fishes – Life in two Worlds**, eds M. H. HORN, W. L. M. MARTIN e M. A. CHOTKOWSKI. San Diego: Academic Press, 264 – 296p.

[8]GRIFFITHS, S. P. 2003. Spatial and temporal dynamics of temperate Australian rockpool ichthyofaunas. **Mar. Freshw. Res.** 54 (2): 163 – 176.

[9]HORN, M.H. e GIBSON, R.N. 1988. Intertidal fishes. **Sci. Amer.** 258 (1): 54 – 60.

[10]LEE, S.C. 1980. Intertidal fishes of a rocky pool of the Sanhsientai, Eastern Taiwan. **Bull. Inst. Zool. Acad. Sin.** 19 (1): 19 – 26.

[11]LEE, S.C. 1980. Intertidal fishes of the rocky pools at Lanyu (Botel Tobago), Taiwan. **Bull. Inst. Zool. Acad. Sin.** 19 (2): 1 – 13.

[12]MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J.L.1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. V Teleostei (3). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 96p.

[13]MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J.L., 1985. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. V Teleostei (4). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105p.

[14]METAXAS, A.; HUNT, H. L. e SCHEIBLING, R. E. 1994. Spatial and temporal variability of macrobenthic communities in tidepoos on a Rocky shore in Nova Scotia, Canada. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 105: 89 – 103.

[15]NELSON, J. S.1994. **Fishes of the World**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 600p.

[16]KREBS, C.J. 1998. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row, 653p.

[17]ROSA, R. S.; ROSA, I. L. e ROCHA, L. A.1997. Diversidade da ictiofauna de poças de maré da Praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil**. Revta. bras. Zool.** 14(1): 201 – 212.

[18]SILBERSCHNEIDER, V. e BOOTH, D. J. 2001. Resource use by *Enneapterygius ruforpileus* and other rockpool fishes. **Env. Biol. of Fish.** 61 (2): 195 – 204.

OCCURRENCE OF WHALE SHARK (*Rhincodon typus* Smith, 1828) IN THE SAINT PETER AND SAINT PAUL ARCHIPELAGO, BRAZIL

Vaske [1], T.Jr.; Carvalho. F.;Hazin, F.H.V. ;Oliveira, P.G.V.; Macena, B.
[1]*Avenida Dom Manuel de medeiros, S/N, Dois irmãos, Recife – PE. E-mail: vaske@ig.com.br.*

Palavras Chave: Ecology, Elasmobranch and Island.

Introduction

The whale shark, *Rhincodon typus*, has a worldwide tropical and subtropical distribution worldwide in coastal and oceanic waters (1). It is listed as "indeterminated" status on the World Conservation Union's Red List of Threatened Animals (2). According (3), the first record of a whale shark in Brazilian waters was in the coast of Bahia by (4), (5). Since then about 37 records of whale shark are known to Brazilian waters (6), ranging from 1.88 m to 10.6 m (7; 8; 9; 10, 11, 12; 13; 14; 6 15, 16).

Material and Methods

Records of whale shark in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago (SPSPA) (Fig.1) were reported by (7), (11), and (17). Since the beginning of scientific researches in the SPSPA in 1998, whale shark has been frequently sighted around the islands.

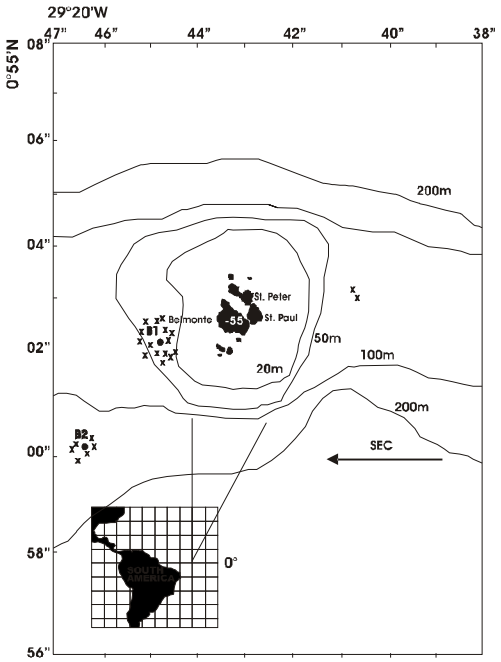


Figure 1. Saint Peter and saint Paul Archipelago

Results

In the present study thirty six observations of whale shark were made from February 2000 to June 2004 in the SPSPA (Fig 1). Total length ranged from 2 m to 14 m, although precise length have been collected only in one occasion utilizing a metric cable, in June 2001. The maximum length of 14 m at march 27th 2000 was estimated comparing the fish to the length of the fishing boat once the whale shark remained for 10 minutes by its side.

Eighteen sightings were reported at the buoy 1 and seventeen at buoy 2 where fishing boats are commonly moored. Buoys 1 and 2 are localized in the downstream side, and are protected from the wind. Only two sightings were recorded in the east side, and in one occasion very close the rocks. Probably the sightings of June 18, 19, and 20th 2000, were of the same individual with 8m TL. The same situation may have occurred with the sighting recorded in March 27 and 28th 2002, both for individuals with 5 m TL.

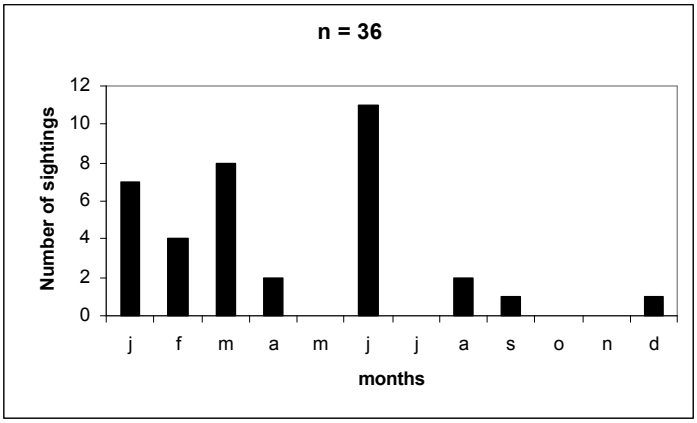


Figure 2. Absolute number of sightings of *Rhincodon typus* along the year in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago.

There is an important tuna fishery in the SPSPA aiming yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, that gather around the islands for predation upon the at flying fish *Cypselurus cyanopterus,* mainly from November to March. In this period, the flying fish concentrate in large number for reproduction around the islands. The majority of sightings reported in February and March could be associated with the whale shark feeding upon the egg profusion of flying fish in the water. Although no filter feeding activity have been reported during sightings, eggs of flying fish may be the most abundant planktonic item in the SPSPA area, being the main food item in the period. The SPSPA do not present up wellings or high primary productivity (18) that could explain the concentrations of whale sharks as observed by (19) in the Galapagos Islands.

CONCLUSIONS

Future studies are necessary to know the biology and behavior of whale sharks occurring in the SPSPA, including telemetry as used in the North Pacific ocean (22), as a promising tool for learning more about migratory routes.

BIBLIOGRAPHY .

[1] **Compagno, L.J.V.** 1984. FAO Species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species know to date. Part 2. Carcharhiniformes. *FAO Fish. Synop,*(125) Vol. 4, Pt. 2: 655.

[2] **IUCN 1994**

[3] **Soto, J.M. 2001**. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I – Sharks. Mare Magnum 1 (1): 51-120.

[4] **Gudger, E.W.** 1922. The fourth record of occurrence in the Atlantic ocean of the whale-shark, *Rhincodon typus*. Science 56:251-252

[5] **Gudger, E.W.** 1923. An extraordinary capture of the giant shark, *Rhincodon typus*. Natural History 23:62-63.

[6] **Bertoncini & Sampaio**, 2002

[7] **Edwards & Lubbock** 1982. The shark population of Saint Paul´s Rocks. Copeia. (1);223-225.

[8] **Gaelzer, L. R**. 1985. Ocorrência de tubarão-baleia (*Rhincodon typus*) Smith, 1828) na costa brasileira. Resumos do XII Congresso Brasileiro de Zoologia. P. 171

[9] **Andreatta & Gomes** 1988

[10] **Gadig, O.B.F**. 1991. Dados complementares sobre a ocorrência do tubarão-baleia, *Rhincodon typus* Smith, 1829 (Orectolobiformes, Rhincodontidae) no Brasil. Resumos do Encontro Nacional de Pesca e Aqüicultura, Santos. P.113.

[11] **Gadig, O.B.F**. 1994. Fauna de tubarões da costa norte/nordeste do Brasil (Condrichthyes, Elasmobranchii). Dissertação de mestrado. Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba. 230 p.

[12] **Gadig, O.B.F**. 1997. Avistagens de tubarão-baleia, Rhincodon typus, durante as operações de caça à baleia no litoral da Paraíba, nordeste do Brasil. Resumos do I Encontro da Sociedade Brasileira para Estudos de Elasmobrânquios. Universidade estadual de Santa Cruz, Ilhéus. P. 101

[13] **Soto, J. M. R.; Castro Neto, W.N.** 1995. Relação dos primeiros registros de tubarão-baleia, *Rhincodon typus* (Orectolobiformes: Rhincodontidae), em águas brasileiras, com a ampliação de sua distribuição para o sul do

Brasil. Resumos da VII Reunião do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil. Rio Grande, RS. P. 67.

[14] **Alecrim-Santos; Andreatta & Gomes, 1988**. Sobre a ocorrência de *Rhincodon typus* Smith, 1829 (Elasmobranchii, Rhincodontidae) em águas brasileiras e aspectos de sua taxonomia. Acta Biol. Leopoldensia 10:175-182.

[15] **Ferreira & Amorim**, 2002

[16] **Campos, C.E.C.; M.B. Silva; S.G. Targino; C. Borgoff**. 2005. First record of whale shark, *Rhincodon typus* (Condrichthyes: Rhincodontidae) in Atol das Rocas, Brazil. Resumos do XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, João Pessoa – PB, Janeiro de 2005. p.203.

[17] **Rangel, C.E**. 1998. Novo registro de ocorrência de tubarão-baleia, *Rhincodon typus* (Orectolobiformes: Rhincodontidae), no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Bol. da SBEEL (3): 3.

[18] **Travassos, P.; Hazin, F.H.V.; Zagaglia, J.R.; Advincula, R.; Shoeber, J**. 1999. Thermohaline structure around seamounts and islands off North-Eastern Brazil. Arch. Fish. Mar. Res. 47(2/3):211-222.

[19] **Arnborn, T. & V. Papastravrou**. 1988. Fish in association with whale sharks *Rhiniodon typus* near the Galapagos islands. Noticias de galapagos 46:13-15

[20] **Colman, J.G**. 1997. A review of the biology and ecology of the whale shark. J. Fish Biol. 51: 1219-1234

[21] **Gunn, J.S.; A.W. Whitelaw; T.L.O. Davis; K. Bailey & D.G. Itano**. 1992. Tuna tagging in the Coral Sea. Australian Fisheries 51:22-24

[22] **Eckert, S.A. and B.S. Stewart**. 2001. Telemetry and satellite tracking of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the Sea of Cortez, mexico, and the North Pacific Ocean. Env. Biol. Fishes 60 (1-3): 299-308.

BIOLOGIA REPRODUTIVA DA MARIQUITA, *Holocentrus ascensionis* (Osbeck, 1765), CAPTURADA NA COSTA PERNAMBUCANA.

Hazin, F.H.V.; Shinozaki-Mendes[1], R. A.; Oliveira, P.G.V.; Carvalho, F. C.
[1]*Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos Recife/PE. CEP: 5052171-900. Renataasm@gmail.com*

Palavras Chave: Reprodução, maturação gonadal, recifal.

Introdução

A Mariquita, *Holocentrus adscencionis*, pertencente à família holocentridae, é uma espécie recifal (1) bastante abundante no litoral Pernambucano, tanto em recifes naturais como artificiais. Possui hábitos noctívagos, comportamento evidenciado por seus grandes olhos, escondendo-se, durante o dia, em fendas ou em bordas de corais (2).

Possui baixo valor comercial, porém, alto valor ecológico, sendo também utilizada em aquários, por possuir uma cor avermelhada bastante chamativa. É freqüentemente capturada por embarcações artesanais, que utilizam como aparelho de pesca o covo e a linha de mão.

Reproduz-se por fecundação externa (3), durante todo o ano, nas regiões quentes, e somente no verão, nas temperadas. Apresenta distribuição circuntropical, ocorrendo no Oceano Atlântico, desde o norte de Massachusetts, até o limite sul da costa nordeste do Brasil.

O objetivo do presente trabalho é obter dados acerca da biologia reprodutiva da mariquita capturada por embarcações artesanais na costa pernambucana, incluindo informações acerca dos estágios de maturação gonadal, índice gonadal, tamanho de primeira maturação sexual, fecundidade e época de desova, aspectos de fundamental importância para uma adequada avaliação dos seus estoques.

Material e Métodos

Exemplares de *Holocentrus ascensionis* foram obtidos em peixarias localizadas nos municípios de Recife, Olinda, Paulista e Jaboatão do Guararapes. Os exemplares foram inicialmente mensurados, para obtenção do comprimento zoológico (CZ) e peso total (PT), sendo, em seguida, eviscerados de forma a permitir a coleta das gônadas, as quais foram pesadas e medidas quanto ao seu comprimento e largura. Uma vez completada a evisceração, o peso eviscerado (PE) foi também verificado. Após a triagem, o material coletado foi mantido em formol a 10% por 24 horas, sendo em seguida conservado em álcool a 70%.

Para análise histológica, as gônadas foram emblocadas em parafina e seccionadas a 6μm, sendo coradas pelo método tradicional da hematoxilina/eosina e em seguida examinadas com o auxílio de um microscópio óptico. Para análise de maturação gonadal, foi utilizada a escala de classificação de maturação gonadal e desenvolvimento ovariano proposta por Vazzoler (1996) (4).

Para a determinação da época de desova, foi utilizado o índice gonadal (IG), calculado segundo a equação de Schaeffer & Orange (1956) (5), $IG = PGx10^5/CZ^3$, onde: IG = Índice gonadal; PG = Peso de ambas as gônadas em (g) e CZ = Comprimento Zoológico (cm).

Para o estudo de fecundidade, utilizou-se o método de contagem dos ovócitos sugerido por Vazzoler (1996). Para determinação do tamanho de primeira maturação sexual, foi utilizada a freqüência relativa de indivíduos aptos à reprodução em cada classe de comprimento (CZ), através da função sigmóide da fórmula $Mf=1/(1+ \exp(\beta_0 + \beta_1 CZ))$, onde Mf é a fração dos indivíduos que se encontram nos estágios em repouso; em maturação (inicial e final); maduro e desovado.

Foram obtidos 219 indivíduos, dos quais, foram coletadas as gônadas de 203 espécimens, sendo 101 fêmeas e 102 machos, distribuídos ao longo dos meses (Tabela 1).

Tabela 1: distribuição mensal de indivíduos de *H. ascensionis* analisados.

Mês	fêmeas	machos	Mês	fêmeas	machos
jan	12	10	jul	12	6
fev	10	14	ago	9	4
mar	8	6	set	4	10
abr	3	6	out	7	7
mai	4	9	nov	10	15
jun	16	6	dez	6	9
			TOTAL	**101**	**102**

Resultados e Discussão

Dos 203 espécimens analisados, 101 eram fêmeas e 102 machos, resultando em uma proporção sexual de 0,99♀:1♂**.** O menor e maior exemplares capturados mediam, respectivamente, 9,6 e 21,5cm, tamanho próximo ao $L\infty$ encontrado por Wyatt (1983) (6) igual a 26,5cm. A distribuição de freqüência em classes de comprimento apresentou duas classes modais em 17,5 ├─18,5 e 19,5 ├─20,5 (Fig. 1), não indicando necessariamente a estrutura de tamanho da população, em função da seletividade dos aparelhos de pesca. O equilíbrio na proporção entre machos e fêmeas com valores bastante próximos de 1:1 (0,99♀:1♂) é o resultado mais provável para uma população, uma vez que a proporção esperada entre os sexos no momento do nascimento é de 1:1 (7).

Este resultado é bastante positivo para manutenção do estoque, uma vez que é aumentada a probabilidade de fecundação dos ovócitos que são liberados. A proporção de 1:1 sugere também que as taxas de mortalidade e ritmo de crescimento são semelhante para ambos os sexos (8).

Na relação entre o peso total e eviscerado dos indivíduos, observou-se uma tendência linear expressada pela fórmula PE=0,9111PT+1,2737, apresentando um valor de R^2 igual a 98,5% (Fig. 2), enquanto que na relação entre o peso eviscerado e o comprimento zoológico, a tendência foi potencial, sendo $PE=0,0807CZ^{2,5306}$, com R^2 igual a 88,3% (Fig. 3).

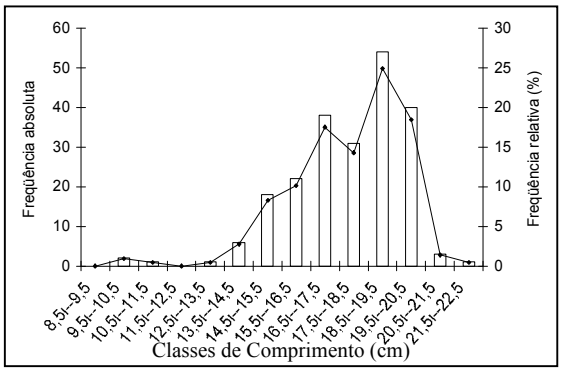


Fig.1: Distribuição das classes de comprimento em freqüências absoluta e relativa.

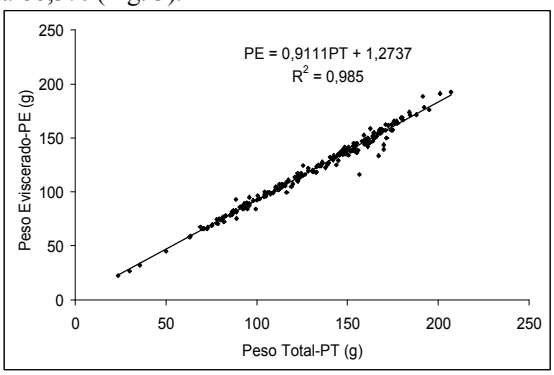


Fig.2: Relação PTxPE do *H. ascensionis* capturado na costa pernambucana.

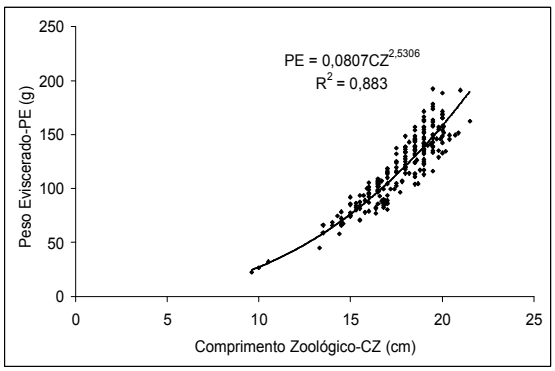


Fig.3: Relação PExCZ do *H. ascensionis* capturado na costa pernambucana.

A porcentagem das gônadas na cavidade celomática das fêmeas, variou em peso, entre 76%, em um indivíduo maturo com trato digestivo vazio, e 0,2%, em um indivíduo imaturo com trato digestivo cheio. Quanto ao comprimento e largura, os ovários variaram entre 1,9 e 8,5cm, com uma moda entre 4,0 e 5,0cm; e entre 0,1 e 1,6cm, com uma moda entre 0,2 e 0,4cm, respectivamente.

A proporção do peso dos testículos na cavidade celomática variou entre 95%, em um indivíduo maturo com trato digestivo vazio, e 0,1%, em um indivíduo imaturo com trato digestivo cheio. Quanto ao comprimento e largura, os testículos variaram entre 1,4 e 7,6cm, com uma moda entre 4,0 e 5,0cm; e entre 0,1 e 4,5cm, com uma moda entre 0,4 e 0,6cm, respectivamente.

Dos 101 ovários examinados, 15% das fêmeas encontravam-se imaturas, 16% em maturação (9% inicial e 7% final), 23% maturas, 4% desovadas e 42% em repouso (Fig. 4).

O pequeno número de fêmeas no estágio "desovado" foi conseqüência, certamente, deste estágio ser bastante breve, uma vez que as gônadas após desovarem, logo se preparam para o próximo amadurecimento.

Os Índices gonadossomáticos das fêmeas e dos machos (Fig. 5), exibiram valores baixos para junho e julho que não apresentaram indivíduos maturos ou em maturação indicando uma diminuição da atividade reprodutiva neste período.

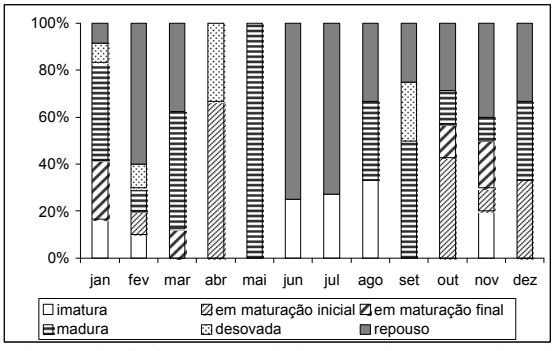


Fig.4: Distribuição mensal dos estágios maturacionais dos ovários de *H. ascensionis* ao longo do ano.

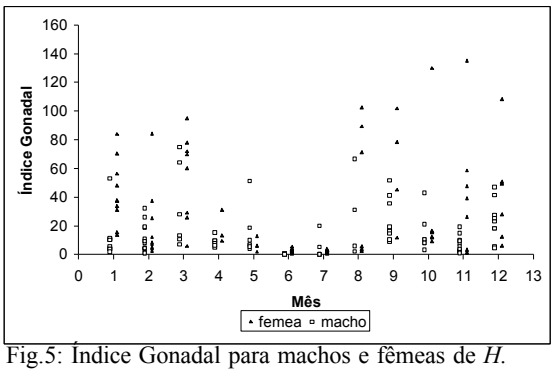


Fig.5: Índice Gonadal para machos e fêmeas de *H. ascensionis* ao longo do ano.

observado na Fig. 6, gerada a partir seguinte função:

$$Y = \frac{\exp[-32{,}4689 + (2{,}2271X)]}{1 + \exp[-32{,}4688825599114 + (2{,}22706910938308X)]}$$

O valor de L_{50} encontrado, igual a 14,58cm é bastante próximo ao encontrado por Wyatt (1983) (L_{50}=14,5cm) que analisou espécimes capturados na Jamaica, indicando assim, uma similaridade no amadurecimento gonadal da espécie em regiões tropicais.

De todos os indivíduos estudados, menos de 7% encontrava-se com o tamanho menor ao de primeira maturação.

A fecundidade absoluta variou entre 41.400 e 185.669 ovócitos IV, com uma média de 96.880 ovócitos IV/gônada madura. Quanto ao diâmetro destes ovócitos, os valores variaram entre 220 e 480µm, com uma moda entre 340 e 400µm. Ao se correlacionar fecundidade absoluta com o comprimento e peso das gônadas, obteve-se, respectivamente, uma tendência potencial com valor de R^2 igual a 89,81% e uma tendência polinomial com R^2 igual a 86,01%.

Na análise do tamanho de 1ª maturação gonadal da fêmeas, obteve-se um valor de L_{50} igual a 14,58 cm e um L_{99} de 16,64cm, como pode ser

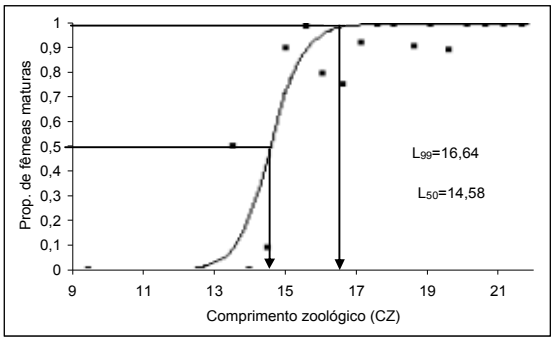


Fig.6: Relação entre a proporção de fêmeas adultas de *H. ascensionis* e seus respectivos comprimentos zoológico, com estimativa de L_{50} e L_{99}

Conclusões

A população de *H. ascensionis* no litoral pernambucano é bastante equilibrada sexualmente, com proporções de quase 1:1. a grande maioria dos indivíduos capturados possuíam tamanho superior ao de primeira maturação gonadal, sendo esta característica muito importante para a reposição do estoque. Outro aspecto relevante é o fato de que o estoque parece apresentar atividade reprodutiva ao longo de quase todo o ano, o que caracteriza que esta espécie é bastante adaptada ao clima tropical e às áreas recifais onde é encontrada.

Referências

[1]**Woods, L.P. and Greenfield**, **D.W.** 1978. Holocentridae. In W. Fischer (ed.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). Vol. 3. [pag. var.] FAO, Rome.
[2]**Greenfield, D.W**., 1981 Holocentridae. In W. Fischer, G. Bianchi and W.B. Scott (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Central Atlantic; fishing areas 34, 47 (in part). Department of Fisheries and Oceans Canada and FAO. Vol. 2. pag. var.
[3]**Thresher, R.E**., 1984. Reproduction in reef fishes.. T.F.H. Publications, Inc. Ltd., Neptune City, New Jersey. 399 p.
[4]**Vazzoler A. E. A. de M**, 1996, Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e pratica. EDUEM, Maringa, 169p.
[5,8]**Schaeffer, M. B. and Orange, C. J**., 1956 Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (Neothunnus macropterus) and skipjack (katsuwonus pelamis) in the three areas of the Eastern Pacific Ocean, by examination of gonads. Inter-American Tropical Tuna Comissioon. Buletin., 1(6): 281-302.
[6] **Wyatt, J.R.,** 1983 The biology, ecology and bionomics of the squirrelfishes, Holocentridae. p. 50-58. In J.L. Munro (ed.) Caribbean coral reef fishery resources. ICLARM Stud. Rev. 7. (Also appeared in Res. Rpt. Zool. Dept. Univ. West Indies (3):1-41, 1976)
[7] **Aguilar, E. T. A. & Malpica, Z.G.C.** 1993. Biologia Pesqueira. 1ª edição. Trujilo : Editora Libertad, 432p.

DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA PIRAÚNA (*CEPHALOPHOLIS FULVA*, LINNEAUS, 1758)

Bittencourt[1], T.Q.M.; Hazin, F.H.V.; Oliveira. P.G.V.; Véras, D.P.; Rêgo, M.G.
1. Laboratório de Oceanografia Pesqueira, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros, S/N,, Dois Irmãos, Recife – PE.

Palavras Chave: Maturação Sexual, Indice Gonadal, Teleósteo.

Introdução

A Piraúna (*Cephalopholis fulva*, Linneaus 1758) é um peixe teleósteo pertencente à Família Serranidae, a qual é composta por 449 espécies conhecidas. Frequentemente encontrada em rochas e corais entre 1 e 40 metros de profundidade sob lajes ou tocas amplas. Alimentam-se preferencialmente de pequenos peixes e crustáceos. Possui hábitos noturnos, geralmente se escondendo em cavernas ou sob bordas durante o dia. A *Cephalopholis fulva* possui cauda truncada, duas manchas localizadas na maxila inferior e outras duas localizadas no pendúculo caudal. Possui manchas azuladas dispersas por todo o corpo e possui uma variação de no mínimo 4 cores distintas: uma totalmente vermelha, uma dourada, uma marrom escura e uma bicolor, com a metade superior escura e a inferior pálida, onde a metade superior pode ser vermelha ou marrom, possui também fases intermediárias como o bege. Atinge até 40,0 centímetros de comprimento (1). Como característica comum de todo o Serranidae, o *Cephalopholis fulva* ao atingir 16 centímetros pode mudar de sexo (protoginia = todos nascem fêmeas e mais tarde podem se tornar machos) dependendo da carência do local onde vive (2). São geralmente ariscos e territoriais. Sua distribuição abrange desde a Carolina do Sul (EUA) até o Sudeste Brasileiro (São Paulo), passando pela América Central e Ilhas Caribenhas, no Oceano Atlântico.

A presente pesquisa está inserida no projeto chamado ECOPEC (Ecologia de Peixes na Costa do Estado de Pernambuco), onde o principal objetivo é adquirir informações sobre a ecologia das principais espécies de teleósteo capturadas pela pesca artesanal incluindo os aspectos relacionados a alimentação e reprodução (tamanho da primeira maturação sexual, índice gonadal, estágios sexuais e época de desova), já que os dados referentes à pesca no litoral do Estado indica referência apenas ao volume e desembarque de peixes capturados, refletindo uma carência de informações quanto aos aspectos ecológicos, principalmente aqueles relacionados às estratégias reprodutivas e alimentares. Sem estas informações essenciais, torna – se extremamente difícil manejar adequadamente os estoques capturados no sentido de assegurar a sua sustentabilidade.

Material e Métodos

As amostras foram obtidas no litoral do Recife através da compra de exemplares nas peixarias. Em laboratório os indivíduos foram mensurados o comprimento total (CT), o peso total (PT) e o peso eviscerado (PE), em seguida foram coletadas as gônadas e as mesmas conservadas em formol a 10%. As gônadas foram analisadas macro e microscopicamente para identificação do sexo e do estágio de maturação, respectivamente sendo mensurados o peso, a largura e o comprimento das mesmas. Os índices gonadossomáticos foram calculados de acordo com a Equação de (3), como segue:

$IG = PG/CT^3 x10^5$, onde: IG = Índice Gonadal, PG = Peso Gonadal (g), CT = Comprimento Total (cm).

Os estágios de maturação gonadal foram determinados através da escala microscópica de maturidade de (3) modificado para a piraúna (imaturo, início de maturação, maduro, desovado e em repouso), através de cortes histológicos realizados nas mesmas. Estes cortes foram feitos na região central das gônadas. Para análise histológica as gônadas foram cortadas transversalmente na porção mediana, as quais foram preparadas através do método de infusão em parafina a 60^o C (4). Após emblocar em parafina foram realizados cortes em micrótomo, com secção de 6 μm, sendo os mesmos então corados pelo métoco da Hematoxilina–Eosina (HE) e posteriormente examinados em microscópio óptico.

Resultados e Discussões

Durante o período de março até dezembro de 2004 foram analisados 86 indivíduos, sendo 83 fêmeas (96,52%) e 3 machos (3,48%) (Tabela 1).

Tabela 1: Tabela de amostragem mensal.

	Fêmeas	Machos	Total
Janeiro	0	0	0
Fevereiro	0	0	0
Março	32	1	33
Abril	19	0	19
Maio	8	0	8
Junho	7	0	7
Julho	3	0	3
Agosto	2	0	2
Setembro	3	0	3
Outubro	2	2	4
Novembro	2	0	2
Dezembro	5	0	5
Total	83	3	86

O comprimento total dos indivíduos amostrados variou de 15,0 a 28,9 cm. As fêmeas predominaram na classe de 19,0 - 20,9 cm. Devido ao pequeno número de machos amostrados não foi possível avaliar a proporção sexual (Fig. 1).

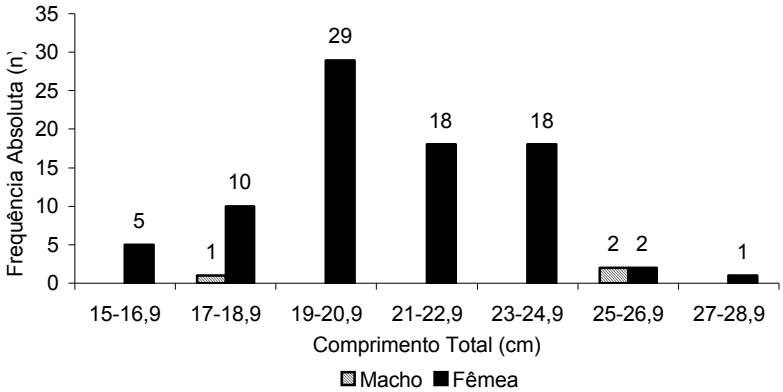


Figura 1: Distribuição de classe de CT de machos e fêmeas da Piraúna (*Cephalopholis fulva,* Linneaus, 1758) capturados no litoral do Recife.

A relação entre o comprimento total e o peso eviscerado dos indivíduos analisados não demonstrou uma variação significativa, apresentando $r^2 = 0,95$, indicando que não há variância entre o tamanho do animal e o seu peso (Fig. 2). Devido ao pequeno número de machos amostrados não foi possível relacionar o comprimento total e o peso eviscerado de indivíduos.

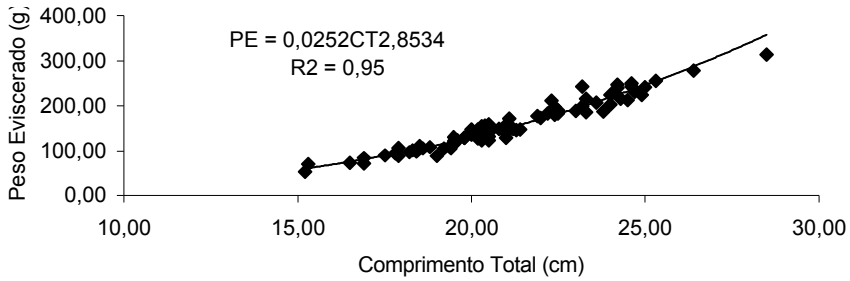


Figura 2: Relação Comprimento Total (cm) e Peso Eviscerado (g) de machos e fêmeas da Piraúna (*Cephalopholis fulva,* Linneaus, 1758) capturados no litoral do Recife.

Das 86 gônadas analisadas, 26 estavam imaturas, 52 em início de maturação, 6 maturas e 2 desovadas. Durante o período de março a junho, as fêmeas apresentaram suas gônadas imaturas e em

início de maturação, enquanto que de julho a outubro a maioria encontrava-se maturas (Fig. 3). Provavelmente esta espécie inicia seu período reprodutivo de 2º trimestre do ano e desova no 4º trimestre do ano, no entanto faz-se necessário a coleta de um maior número de indivíduos nesse período como também no 1º trimestre do ano para uma melhor avaliação dos dados.

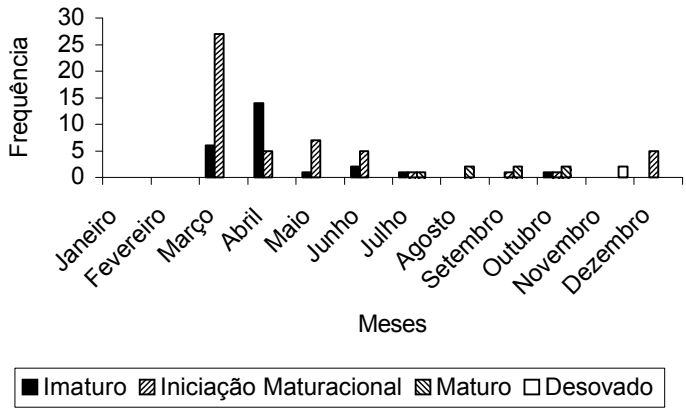


Figura 3: Distribuição mensal da freqüência absoluta dos estágios de desenvolvimento gonadal da Piraúna.

Conclusões

- Apesar da presente pesquisa apresentar resultados preliminares, os dados obtidos já parecem demonstrar que o ciclo reprodutivo da Piraúna é anual, mas é necessário um maior número de indivíduos para melhores conclusões.
- A predominância de fêmeas era esperada já que a espécie é protogênica e o CT das mesmas encontrasse dentro do citado pelo autor (2), como sendo o tamanho inferior a maturação sexual.

Referências

1 Carvalho – Filho, A. 1999. Peixes: costa brasileira. São Paulo, Melro. 320 pp.

2 Szpilman, M. 2000. Peixes Marinhos do Brasil: guia prático de identificação. Rio de Janeiro, MAUAD Editora. 288 pp.

3 Vazzoler, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM; São Paulo, SBI. 169 pp.

4 Behmer, O.ª, Tolosa E.M.C & Neto A.G.F. 1976. Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica. São Paulo, EDART, São Paulo Livraria Editora Ltda; Editora da Universidade de São Paulo. 239 pp.

ACIDENTES PROVOCADOS POR CONTATOS COM ANIMAIS MARINHOS: FATORES DE RISCO, ANIMAIS MAIS FREQÜENTEMENTE ENVOLVIDOS E MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS.

Fabiana Vilela[1,2] ; Vidal Haddad Junior[3,4]

1. Mestranda do curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, AC: Zoologia, IBB, Unesp, Botucatu/SP.
2. Departamento de Zoologia, Distrito de Rubião Jr, s. nº, Botucatu/SP, cep: 18618-000, e-mail: biofavilela@yahoo.com.br
3. Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP, Curso de Biologia Marinha, Campus de São Vicente, UNESP, Hospital Vital Brazil, Instituto Butantan, SP.
4. Departamento de Dermatologia, Distrito de Rubião Jr, s. nº, Botucatu/SP, cep: 18618-000, e-mail: haddadjr@fmb.unesp.br.

Palavras-chave: Bagres, animais aquáticos, Ubatuba.

Introdução

Os acidentes provocados por animais marinhos são mais freqüentes do que se pode imaginar(2). A maioria destes acidentes ocorre por imprudência humana, uma vez que ferrões, dentes, raios das nadadeiras de alguns peixes e vários tipos de venenos fazem parte de complexos mecanismos de defesa de alguns representantes da fauna marinha e raramente se vê uma agressão onde o animal não tenha sido provocado ou tocado bruscamente momentos antes de atacar (quando não é pisado ou está sendo retirado de anzóis). Assim, a primeira regra para evitar acidentes é não tocar em nenhum animal sem uma razão para isso. A segunda é se respeitar o fato que animais venenosos mantém venenos ativos mesmo depois de mortos, caso de peixes e águas-vivas nas trazidos nas areias das praias(3) (1).

Este trabalho orientou as pessoas que tenham contato com animais marinhos ou trabalhem na área de ocorrência destes, organizadas à partir de dados coletados no atendimento de pacientes e através de entrevistas com pescadores. Medidas terapêuticas de primeiros socorros foram padronizadas neste trabalho e são fornecidas para aplicação por equipes de saúde e por indivíduos em campo.

Material e Métodos

Um dos autores (VHJ) mantém um Centro de Atendimento para pacientes vitimados por animais aquáticos traumatizantes e peçonhentos em Ubatuba, no litoral Norte do Estado de São Paulo, mantido há cerca de dez anos. Cerca de 450 pacientes foram observados neste período no Pronto Socorro da Santa Casa Municipal, banhistas em maioria (cerca de 90%). Os pescadores foram entrevistados e/ou atendidos, quando apresentavam acidentes, na colônia de Pescadores local (Z-1), após contato com a Diretoria da Colônia e a Prefeitura do Município. Os dados obtidos (informações, evolução, imagens, condutas terapêuticas) foram catalogados e serão apresentados.

Resultados e Discussão

Com relação a banhistas, tivemos que quase 50% dos acidentes foram provocados por ouriços-do-mar, a quase totalidade da espécie *Echinometra locunter*, o ouriço-do-mar preto. Acidentes por ouriços-do-mar estão associados à peçonhas, mas em nosso trabalho causaram mais problemas pela dificuldade de extração das espículas nos Pronto-Socorros. Em um outro estudo observamos que cerca de 40% dos pacientes que não retiraram completamente os espinhos apresentaram febre, dor local, nódulos dolorosos e outras complicações (5).

O restante dos acidentes foi provocado por cnidários (águas-vivas e caravelas) em uma proporção de cerca de 25% e por peixes venenosos (também cerca de 25%), onde a maior prevalência é de acidentes por bagres (família Ariidae), mas também foram observados acidentes por arraias (gêneros *Dasyatis, Aetobatus e Rhinoptera*), peixes-escorpião (*Scorpaena plumieri* e *Scorpaena brasiliensis*) e peixes-cirurgião (*Acanthurus sp*) (3).

As medidas de primeiros socorros para acidentes por águas-vivas exigem compressas de água do mar geladas (6),ou aplicação de *cold packs* (que são bolsas de gel utilizadas para conservar vacinas e soros) para controle da dor e banhos de vinagre (desnaturam o veneno) no local atingido, que apresenta dor intensa e vermelhidão (4) (7). Dor difícil de controlar e falta de ar, tosse, nariz escorrendo, palpitação, etc, podem ser indicativos de quadros mais graves e necessitam atendimento hospitalar.

Os acidentes por peixes são de gravidade variável: a dor provocada por um acidente por arraia ou peixe-escorpião é lancinante, enquanto que os acidentes por bagres são menos dolorosos(4). Os venenos de peixes são termolábeis (3) e a aplicação de água quente mas tolerável no membro atingido por 30-90 minutos melhora muito a dor e o doente deve ser encaminhado a um hospital para limpeza do ferimento e extração de possíveis fragmentos de ferrões ou espículas do ferimento.

Conclusões

As diversas tribos aquáticas apresentam fatores de risco diferentes em relação a acidentes por animais aquáticos: pescadores submarinos e mergulhadores autônomos podem se expor a contatos com ouriços-do-mar em paredões rochosos e se acidentam com muita freqüência. Outro fator de risco é determinado pelos peixes venenosos ou traumatizantes, quando da atividade subaquática. Assim, peixes-escorpião, que ficam imóveis no fundo e praticamente invisíveis, podem causar acidentes em mergulhadores. A imprudência de mergulhadores autônomos ao tocarem arraias, barracudas e tubarões também pode trazer problemas, assim como pesca de grandes peixes, como meros e grandes garoupas.

Os pescadores profissionais se acidentam quando separando os camarões do restante do conteúdo das redes de arrastão, onde existem águas-vivas, moréias de pequeno porte e bagres. Estudantes pesquisando temas da Biologia Marinha correm riscos até maiores do que os de outras populações, pois coletam e manipulam animais aparentemente inofensivos, mas que podem causar dermatites e quadros dolorosos: como exemplo, além dos já citados, temos as esponjas marinhas, que produzem limo irritante e podem causar quadros irritativos nas mãos, as anêmonas e corais, que são cnidários, portanto apresentam nematocistos e podem provocar acidentes e os poliquetas (vermes marinhos), que mordem e provocam quadros alérgicos pela introdução de cerdas corporais. Vários peixes podem apresentar veneno embora os mais importantes já tenham sido apontados. Quando de um acidente, as medidas de primeiros socorros apontadas controlam a sintomatologia na maioria das vezes, mas a persistência de dor ou vermelhidão no local faz com que seja necessária a procura de um hospital.

Por fim, existem intoxicações e envenamentos que podem ocorrer por ingestão de alguns animais e que foram observados raramente em nosso trabalho. Os mais comuns (3 casos) foram causados por baiacus (cuja carne pode apresentar tetrodotoxina, um potente veneno que pode causar a morte).Podem ocorrer ainda intoxicações por crustáceos (paralisia por ingestão de frutos do mar, causada pela saxitoxina) ou pelo atum e outros peixes da sua família, que causam o escombroidismo, onde uma toxina chamada saurina causa processos de intoxicação que simulam quadros alérgicos, pois a toxina é muito semelhante à histamina. A ciguatera é comum nos países do Caribe e ocorre pelo acúmulo de uma neurotoxina, a ciguatoxina, na carne de peixes de consumo das populações locais. A ocorrência destas intoxicações não é conhecida e com certeza a falta de reconhecimento influi nisto.

Referências

1. **Cardoso, J.L.C.; França, F.O.S.; Wen, F.H.; Malaque, C.M.S.; Haddad Jr, V.** 2003**.** Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica. São Paulo, Sarvier Editora.

2. **Brasil** 1997. Ministério da Saúde. Manual de Diagnóstico e Tratamento de acidentes por animais peçonhentos. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde.

3. **Haddad Jr, V**. 2000. Atlas de animais aquáticos perigosos do Brasil – guia médico de identificação e tratamento de acidentes. 1ª edição. São Paulo, Editora Roca.

4. **Halstead, BW**. 1966. Venomous marine animals of Brasil. Mem Inst Butantan; 33: 1-26.

5. **Haddad Jr, V.; Novaes S.P.M.S.; Miot, H.A.; Zuccon, A.** 2001. Acidentes por ouriços-do-mar – ficácia da retirada precoce das espículas na prevenção das complicações. An bras Dermatol; 76(6): 677-681.

6. **Haddad JR, V.; Silveira, F.L.; Cardoso, J.L.C.; Morandini, A.C**. 2002. A report of 49 cases of cnidarian envenoming from southeastern Brazilian coastal waters**.** Toxicon; 40 (10): 1445-1450.

7**. Haddad Jr, V.; França, F.O.S., Wen FH, Cardoso JLC**. 1997. Acidentes provocados por celenterados: aspectos clínicos e terapêuticos. An bras Dermatol; 72(2): 206-207.

ESTUDO DAS ASSEMBLÉIAS BENTÔNICAS E DA GEOQUÍMICA NA PORÇÃO ESTUARINA DO RIO SUBAÉ, BAIA DE TODOS OS SANTOS, SALVADOR-BA.

Francisco Barros[1] ; Vanessa Hatje[2]

[1]*LAMEB, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, UFBA, Campus Ondina, Salvdor-BA, 40155270, barrosf@ufba.br*

[2]*Departamento de Química Analítica, UFBA, Campus Ondina, Salvador-BA, vhatje@ufba.br*

Palavras Chave: bentos, metais pesados, sedimentos, contaminação marinha, tributário da BTS

Introdução

Atualmente é bem aceito que para se determinar a qualidade de um ambiente marinho, ou os efeitos de impactos antropogênicos, comunidades bentônicas (e.g. 1), grupos de organismos bentônicos (e.g. 2) ou espécies bentônicas (e.g. 3) são ferramentas muito úteis. Estuários estão entre os ambientes ecológicos mais produtivos da zona costeira e podem ser considerados como um dos hábitats mais impactados do mundo. Poucos estuários em regiões tropicais e subtropicais encontram-se em situações próximas ao seu estado natural (Edgar *et al*,. 2000). Impactos ecológicos em estuários são causados principalmente pelo rápido crescimento populacional e pelo desenvolvimento desordenado na maioria das regiões costeiras (Kennish, 2002). A Bahia de Todos os Santos (BTS) não é exceção, com centros urbanos e diversas atividades humanas em suas margens. A bacia de drenagem da BTS apresenta a maior densidade populacional do Estado da Bahia, com mais de 3 milhões de habitantes. Dois centros industriais encontram-se na área, o centro industrial de Aratu e o complexo petroquímico de Camaçari, que incluem metalúrgicas, indústrias químicas e petroquímicas. Além dessas atividades, existem dois portos em funcionamento. Como resultado da grande expansão populacional e industrial da região, e na ausência de um adequado planejamento e tratamento de efluentes, algumas áreas da BTS apresentam elevadas concentrações de contaminantes orgânicos e inorgânicos. Entretanto, os efeitos adversos causados por contaminantes introduzidos nesse ecossistema por despejos industriais, domésticos, atividades portuárias e atividades relacionadas ao refino e ao transporte de petróleo ainda são pouco conhecidos. Os objetivos principais do presente trabalho são: (i) examinar a extensão dos efeitos de diferentes atividades antrópicas na estrutura das comunidades bentônicas em um dos principais tributários da (BTS), o Rio Subaé, e (ii) comparar a estrutura das comunidades bentônicas com a composição química do material em suspensão e do sedimento de fundo da porção estuarina do Rio Subaé.

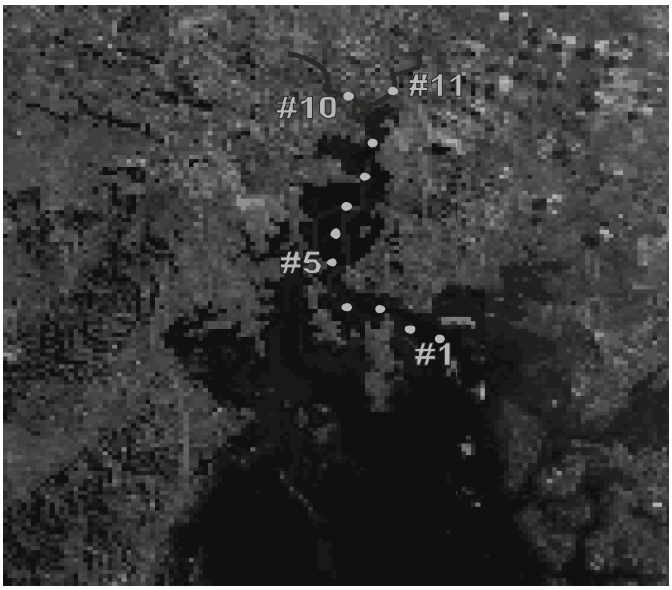


Figura 1: Imagem de satellite do Rio Subaé indicando a localização das estações amostradas

Material Métodos

Em junho de 2004, foi realizada uma campanha de amostragem da comunidade bentônica do infralitoral raso na porção estuarine do Rio Subaé. Um total de 11 estações foram amostradas, sendo que, em cada estação foram posicionados 2 locais aleatoriamente. Em cada local, mergulhadores, coletaram 4 amostras com um tubo de PVC (10 cm diâmetro x 10 cm de profundidade) totalizando 88 amostras. O material coletado foi peneirado em campo, utilizando-se uma malha de 0,5 mm, e

preservado com álcool 70%. No laboratório, realizou-se uma nova peneiragem e a fração retida na malha de 0,5 mm foi triada sob lupa. As espécies bentônicas foram identificadas até o nível de família/morfotipo e contadas. Simulataneamente as coletas de bentos, foram realizadas coletas de água, de parâmetros físico químicos da água e de sedimentos. Foram determinados as concentrações de metais traço associados ao material em suspensão, e foram realizadas análises granulométricas e geoquímicas (metais traços) dos sedimentos de fundo. Também foi coletado um testemunho para datação e estimativa de valores 'background'.

Resultados e Discussão

Foram observadas condições estuarinas dentro do Rio Subaé, com salinidade variando entre 0 à 27,5. Com relação ao material em suspensão (SPM), foram observados dois picos, um na desembocadura do estuário, nas estações 2 e 3, e um pico no encontro das águas do Rio Subaé e Paripe, na estação 9. Os picos observados nas concentrações de SPM não puderam ser caracterizados como zona de turbidez máxima, visto a composição granulométrica dos sedimentos, que não indica a presença de uma fonte significativa de sedimentos finos na área de estudo.

As concentrações de metais traços nos sedimentos e material em suspensão podem ser observadas nas Tabelas 4 e 5. Pode-se observar que concentrações de metais foram elevadas para vários elementos estudados tanto na fração particulada, como nos sedimentos. Em geral, as concentrações de metais em sedimentos e SPM foram acima do ERL (NOAA, SQuiRT). Este valor indica o teor a partir do qual efeitos de toxicidade poderão ser observados em espécies sensíveis. As concentrações de Cd, Ni, Pb e Zn no material em suspensão e nas amostras de sedimento obtidas nas porções mais a montante do rio Subaé (estações 9, 10 e 11) foram acima do PEL. Valor acima do qual é esperada a ocorrência freqüente de efeitos adversos.

Tabela 1: Concentração de metais traços (mg/kg) nos sedimentos (n = 3).

Estações	Cr	Zn	Ni	Co	Cu	Mn	Cd	Pb
1	88,6	119,4	36,1	18,1	32,2	584,2	0,34	38,7
2	88,7	133,6	40,5	16,6	33,2	375,3	0,34	35,5
3	95,1	124,5	38,4	17,7	34,1	467,5	0,22	37,7
4	99,9	131,3	37,9	18,7	41,3	277,3	0,77	42,7
5	110,4	142,5	55,7	19,5	38,3	354,7	0,76	45,9
6	95,8	195,7	40,4	19,2	44,9	415,6	1,41	45,8
7	113,6	144,9	57,7	18,6	45,0	232,7	0,84	40,2
8	102,1	170,8	53,4	23,6	49,9	298,3	2,06	41,7
9	103,6	409,8	54,5	27,1	49,0	354,1	2,11	145,4
10	113,1	150,9	72,5	37,5	43,9	322,8	0,85	17,4
11	97,9	877,3	44,9	32,3	49,9	382,4	1,71	363,4

Os resultados indicaram que a abundância e o número de espécies dos organismos bentônicos variaram pouco entre os locais, porém foram variáveis entre as estações. Não foram registrados invertebrados bentônicos nas estações 5 e 11 e pouquíssimos indivíduos nas estações 9 e 10. Nas estações 9, 10 e 11 isso pode ser explicado pelas altas concentrações de metais (i.e., valores acima do PEL). A estação 5, devido a problemas de funcionamento de um dos GPS utilizados em campo, foi coletada em uma área do mesolitoral e não deve ser comparada com as demais estações do infralitoral.

Os valores dos índices de riqueza, equitatividade e diversidade foram geralmente baixos, sugerindo novamente que as altas concentrações de metais devem estar influenciando negativamente as comunidades bentônicas do Rio Subaé.

A ordenação nMDS, que foi calculada com base em uma matriz de dissimilaridade Bray-Curtis entre as estações, utilizando-se os dados transformados pela raiz quarta, é apresentada na Figura 10.

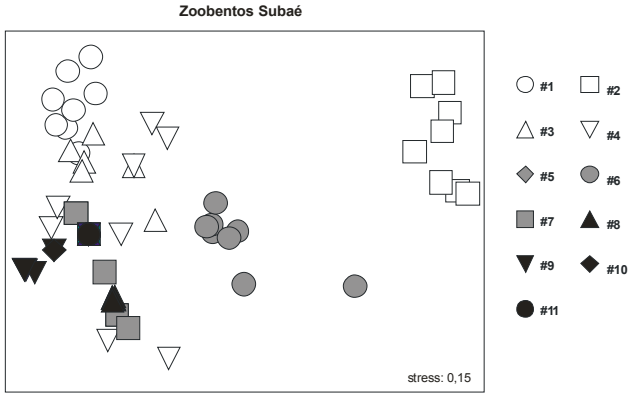


Figura 10. nMDS das estações de coleta no Rio Subaé. Cada ponto representa uma amostra nos diferentes locais e estações (#1-#11).

Ressalta-se nesta ordenação que as amostras da estação 2 mostraram-se diferenciadas das demais estações. Esta foi a estação com os maiores valores de abundância (Figura 9), riqueza e diversidade (Tabela 6), provavelmente devido as características mais heterogêneas dos sedimentos, que nesta estação foram compostos por cascalho (Tabela 3).

Com os dados físico-químicos, com os resultados da granulometria e com as concentrações dos diferentes metais nos sedimentos, foi realizada uma ACP (Análise de Componentes Principais). Nessa análise os dados foram padronizados, transformados (log (x+1)) e a distância Euclidiana normalizada foi utilizada. Para facilitar a interpretação dessa ordenação, foram realizadas sobreposições (em escala relativa) dos valores absolutos das variáveis mais importantes em cada análise (Figura 11) . Os dois primeiros PCs explicaram mais de 70% dos dados. Pode-se observar que a amostra #11 se separa claramente do restante das estações, sendo que esta apresentou elevadas concentrações de vários metais (Figura 11). Cabe ressaltar que esta estação está sob influência dos efluentes do Município de Santo Amaro da Purificação.

Para comparar o padrão espacial das variáveis abióticas com as variáveis bióticas foram realizadas duas ordenações sem a estação 5 (devido aos problemas na amostragem da comunidade bentônica nesta estação). Como pode ser observado na Figura 12, existe uma certa similaridade no padrão observado na ACP, realizada com as variáveis abióticas, e no padrão observado no nMDS, realizado com os dados referentes a comunidade bentônica. De fato, a matiz biológica se correlacionou com a matriz abiótica (r = 0,8; rotina BIOENV do programa PRIMER) e as variáveis mais importantes que influenciaram a estrutura das comunidades bentônicas foram salinidade, porcentagem de cascalho, o oxigênio dissolvido e as concentrações de cromo e cobre nos sedimentos.

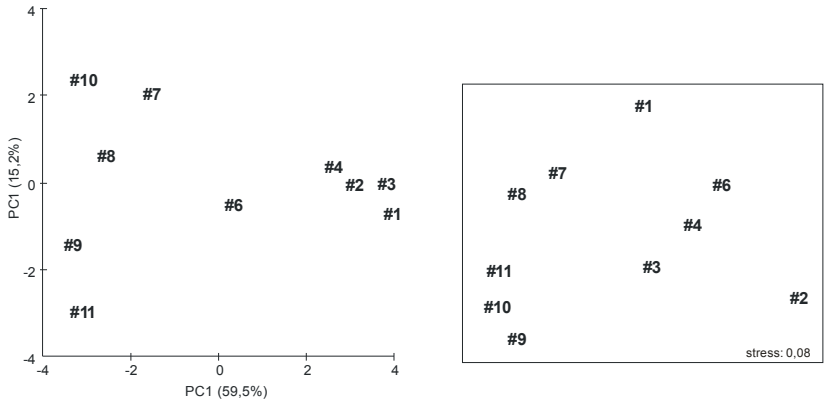


Figura 12. Comparação do padrão espacial abiótico e biótico das estações do Rio Subaé. ACP com as variáveis abióticas (ordenação à esquerda) e nMDS com os dados bióticos (ordenação à direita).

Referências

[1]Gray, J. S., K. R. Clarke, et al. (1990). "Detection of initial effects of pollution on marine benthos: an example from the Ekofisk and Eldfisk oilfields, North Sea." Marine Ecology Progress Series **66**: 285-299.

[2]Skilleter, G. A. (1996). "Validation of rapid assessment of damage in urban mangrove forest and relationships with molluscan assemblages." Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom **76**: 701-716.

[3]Guillou, M. Q., F./Huart, B./Pafano, G. (2000). "Comparisons of embryonic development and metal contamination in several populations of the sea urchin *Sphaerechinus granularis* (Lamarck) exposed to antropogenic impacts."Archives of Environmental Contamination and Toxicology **39**: 337-344.

CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA BAROCLÍNICA DO SISTEMA DE CORRENTES DE CONTORNO OESTE AO LARGO DA COSTA LESTE BRASILEIRA

Soutelino, R.G.[1,2]; Silveira, I.C.A. da.[1], de Paula, A.C.[1]

[1] Laboratório de Dinâmica Oceânica, Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica, Instituto Oceangráfico da Universidade de São Paulo. [2] Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – rafaelgs@io.usp.br

Palavras Chave: Corrente do Brasil, Corrente Norte do Brasil, Bifurcação da Corrente Sul Equatorial, Modelo Oceânico de Princeton

Introdução

A bifurcação da Corrente Sul Equatorial (CSE), como mostra (1), ao atingir a costa brasileira ocorre de maneira bem estratificada, de modo que para diferentes níveis de profundidade, ela ocorre em diferentes latitudes. Em superfície, parece haver um consenso em larga-escala de que ela ocorre nos entornos de 15°S, resultando em duas correntes de contorno oeste que fluem junto a costa brasileira, sendo a Corrente Norte do Brasil (CNB) para o norte, e a Corrente do Brasil (CB) para o sul. Em profundidade de picnoclina, no domínio vertical da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a bifurcação ocorre em 20°S em média, aonde parte flui para o norte, acompanhando a Corrente de Contorno Intermediária (CCI). Esta, mais ao norte vai iniciar a formação da Sub-corrente Norte do Brasil (SNB), que se somará a CNB ao atingir a superfície ao norte 5° S. A outra porcão vai para o sul, espessando verticalmente o fluxo da CB. Em níveis da Água Intermediária Antártica (AIA), as evidências de larga-escala sugerem que a bifurcação ocorre em 25° S, sendo que ao norte desta latitude, o ramo bifurcado dá origem à CCI, única corrente de contorno oeste intermediária do oceano mundial. Os padrões descritos acima são ilustrados esquematicamente na Fig. 1.

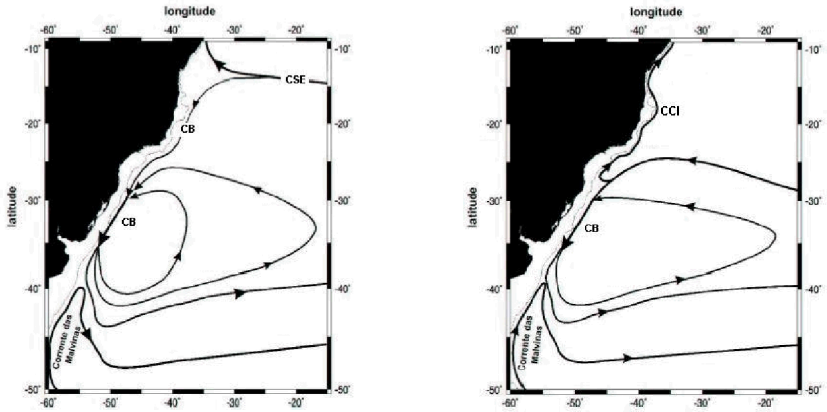


Figura 1: Padrões esquemáticos de larga escala para a circulação oceânica do Atlântico Sudoeste. Painel esquerdo: 0-100 m; Painel direito: 600-1000 m. Adaptado de (1).

Este trabalho pretende caracterizar os sistemas de correntes de contorno oeste vigentes na costa leste brasileira tanto ao norte como ao sul da bifurcação de superfície da Corrente Sul Equatorial. Para atingir este objetivo, realizar-se-á análise da estrutura vertical de velocidades baroclínicas e cálculo de transportes de volume em duas radiais hidrográficas provenientes da Comissão Oceanográfica "Oceano Leste I", realizada pela Marinha do Brasil.

Material e Métodos

O conjunto de dados hidrográficos utilizado é proveniente de perfilagens de CTD conduzidas durante a Comissao Oceanografica "Oceano Leste I" realizada pelo N.Oc. Antares, do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), em novembro/dezembro de 2001. Esta comissão abrangiu o setor leste da costa brasileira, mais precisamente entre 10º S e 19º S, como ilustra a Fig. 2. As duas radiais analisadas são a Radial 2 (extremo norte) e a Radial 13 (extremo sul).

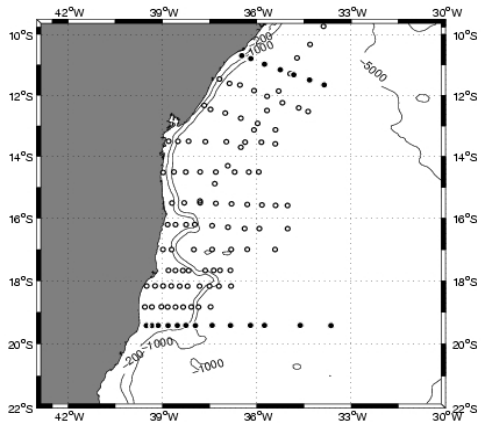


Figura 2: Disposição geográfica das radiais hidrográficas da Comissão Oceano Leste I. Estações correspondentes às radiais analisadas estão evidenciadas por pontos pretos.

Para atender aos objetivos citados na Introdução, como metodologia para a obtenção de velocidades baroclínicas foi utilizado o Modelo Oceânico de Princeton, em sua versão seccional (POMsec). Calculam-se as velocidades baroclínicas absolutas a partir de uma estrutura termohalina observada, através da resolução numérica do sistema de equações hidrodinâmicas primitivas (2). O uso do POMsec para este propósito independe da imposição de um nivel de movimento nulo, além de realizar uma filtragem dinâmica quando evolui no tempo os campos termohalinos ajustando o escoamento à topografia de fundo e ruídos não-geostróficos dos campos de massa e velocidade. Como adicional ferramenta para identificação das massas de água e associação com os escoamentos encontrados, uma análise clássica de massas de água eh conduzida através da aplicação dos *Teoremas de Shtokman***.**

Resultados e Discussões

Os resultados da simulação do POMsec para a Radial 2, apresentados na Fig. 3 revelam um fluxo para o norte com núcleo em 350 m e distante 60 km da costa, que é associado a SNB. As velocidadas máximas encontradas foram da ordem de 29 cm s^{-1} em seu núcleo e a corrente está localizada verticalmente entre 120 m e 680 m. Em direção ao oceano aberto, aparece um outro fluxo para norte, centrado em superficie, a aproximadamente 170 km da costa, até 250 m de profundidade, com velocidades maximas da ordem de 20 cm s^{-1}. Este fluxo pode ser a entrada de um dos ramos de bifurcação da CSE, como mencionou (3), se referindo a esta exata latitude. De acordo com a inspeção da Fig. 3, estes dois fluxos parecem estar se fundindo, e indicam o que pode ser a formação da CNB. O transporte baroclínico de volume para o norte é estimado em 5,0 Sv. Estes valores de transportes e velocidades máximas para o norte, são menores que os encontrados por (3) e (4), em trabalho realizado na mesma área, o que pode se justifcado aqui pelo uso de uma metodologia diferente de obtenção de velocidades, que não depende da escolha de um nível de movimento nulo. O escoamento raso em superfície para o sul junto ao talude provavelmente está associado a um vórtice anticiclônico e não à CB. Tais estruturas foram descritas na região por (4).

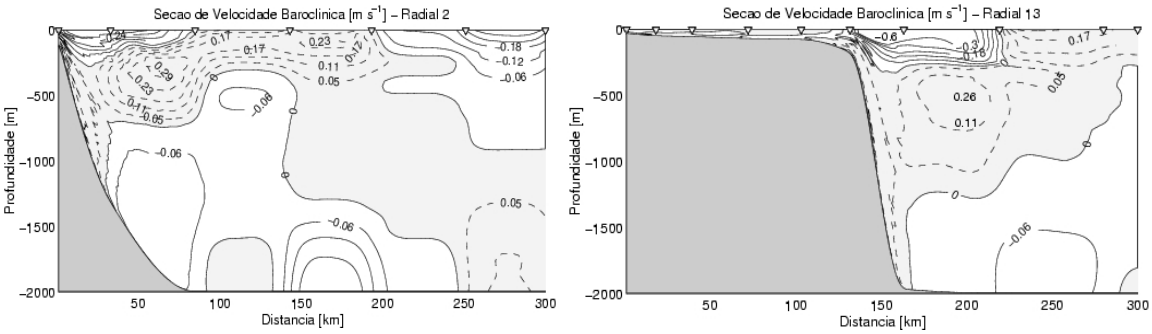


Figura 3: Seções de velocidade baroclínica absoluta, estimadas pelo POMsec. Velocidades positivas para o norte e representadas em contornos tracejados. Painel esquerdo: Radial 2 (10º S); painel direito: Radial 13 (19º S).

Os resultados das simulações para a Radial 13, também apresentados na Fig. 3 revelam a CB atingindo uma profundidade de ate cerca de 300 m, com velocidades máximas da ordem de 60 cm s^{-1} e a

CCI bem definida, com núcleo em aproximadamente 600 m e velocidades maximas em torno de 25 cm s^{-1}. Os transportes baroclínicos de volume ficaram em torno de 5,5 Sv para a CB e 4,2 Sv para a CCI. Estes valores sao compatíveis com os da literatura para a mesma area, utilizando o método dinâmico clássico [(5)]. Segundo os resultados da análise de massas de água, a CB baroclínica se estende até uma profundidade aonde a presença de ACAS é detectada, o que pode sugerir que a radial está ao sul da bifurcação da CSE em nível de picnoclina. Por outro lado, estes resultados mostram uma interface CB/CCI mais rasa nesta latitude do que em latitudes mais ao sul. Interpreta-se, então, que a radial em 19° S denota uma transição entre CCI e SNB.

Conclusões

Os resultados das analises dinâmicas das duas radiais hidrograficas mostram que acima de 10° S, acima da bifurcação da CSE, a SNB está presente na estrutura vertical de escoamento e provavelmente recebe contribuição em superficie do ramo sul da CSE para, mais ao norte, formar a CNB. Em 19° S, a inversão de sentido nos escoamentos aparece mais rasa do que em latitudes ao largo do Sudeste Brasileiro, e pode sugerir o início da transição entre CCI e SNB. Deve ser ressaltada a complexidade em tentar compreender os padrões de grande escala através de dados sinóticos em meso-escala. Mais radiais precisam ser analisadas para corretamente definir as regiões de transição entre os escoamentos.

Referências

[1] **Silveira, I.C.A. da; Schmidt, A.C.K.; Campos, E.J.D.; Godoi, S.S. De; Ikeda, Y.** 2000. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. Rev. Bras. de Oceanografia, 48(2):171-183.

[2] **Silveira, I.C.A.; Calado, L. ; Castro, B. M. ; Cirano, M. ; Lima, J. A. M. ; Mascarenhas, A. S.**, 2004. On the Baroclinic Structure of the Brazil Current-Intermediate Western Boundary Current at 22°-23° S. Geophysical Research Letters, Estados Unidos, v. 31, n. LI, p. 4308.

[3] **Stramma, L.; Fischer, J. Reppin, J.** 1995. The North Brazil Undercurrent. Deep-Sea Research, 42(5): 773-795.

[4] **Silveira, I.C.A. da, Miranda, L.B. de; Brown. W.S.** 1994**.** On the origins of the North Brazil Current. J. Geophys. Res. v. 99, n. c11, p. 22501-22512.

[5] **Miranda, L.B. de; Castro, B.M. de.** 1981. Geostrophic flow conditions of the Brazil Current at 19° S. Ciencia Interamericana, 22(1-2): 44-48.

VÓRTICES COSTEIROS AO LONGO DA COSTA SUL DO BRASIL: PAPEL DA BATIMETRIA

Ruggiero1, G.A. ; Soares2, I.D. ; Alves3, F. N. A.;
[1,2,3]*Fundação Universidade do Rio Grande, Av. Itália, km 8, cep 96201-900, ocerug@yahoo.com.br*
palavras chaves: ressurgência costeira, princeton ocean model, cabo de santa marta grande

Introdução

Ao longo da costa sudeste e sul do Brasil pode-se observar a ocorrência de algumas áreas de ressurgência como em Cabo Frio (CF)(1) e Bacia de Santos (BS) (2). A região do Cabo de Santa Marta Grande (CSMG) é o principal foco deste fenômeno na costa sul. Os mecanismos associados à presença de ressurgência no CSMG foram até hoje pouco investigados. Muitos estudos são encontrados para CF como em (3) analisando a importância da linha de costa e da batimetria no processo, assim como (4) utilizando um modelo teórico investigou a importância do cabo e do sistema de ventos.

Estudos(1)(5) apontam o período de primavera-verão como mais propício à ocorrência de ressurgência em decorrência da predominância de ventos nordeste. A visualização de imagens AVHRR de satélite permitiu identificar a presença de filamentos frios ao sul do CSMG, estes filamentos apresentam circulação ciclônica como observado na costa da Califórnia por (6).

Este trabalho tem como objetivo estudar a importância da batimetria na presença e evolução de vórtices costeiros na plataforma de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Na investigação deste processo foram utilizadas imagens de temperatura superficial do oceano AVHRR (Advanced Very High Resolution Radar) assim como o modelo numérico de Princeton (POM).

O POM(7) é um modelo tri-dimensional não linear que resolve as equações modificadas de Navier-Stocks pelo método de diferenças finitas, possui um submodelo de fechamento turbulento (8) e utiliza coordenadas sigma na vertical. Foi construída uma grade curvilinear que se estende deste a Ilha de São Sebastião, SP, até o Albardão, RS. Esta possui 450 pontos na direção norte-sul e 200 pontos na direção leste-oeste com resolução média de 1500m. Utilizou-se 18 níveis sigmas concentrados na superfície e no fundo para melhor resolução da camada de mistura assim como da camada de fundo. A batimetria utilizada foi adquirida no site www.gebco.com e é uma compilação de cartas náuticas. Afim de eliminar erros associados a coordenada sigma, a qual não permite bruscas variações na profundidade de um ponto a outro, a batimetria a partir de 300 m foi suavizada com um perfil exponencial, sendo a profundidade máxima de 1000 m. O modelo foi inicializado a partir do estado de não movimento, com salinidade constante. Para o campo de temperatura foi ajustado um polinômio de 3^o ordem a partir de dados do cruzeiro oceanográfico de verão, NICOP/LA PLATA. Utilizou-se somente uma estação a fim de evitar gradientes horizontais no campo de densidade. Foi aplicado um vento uniforme espacialmente e temporalmente de -5 m/s durante 5 dias.

Como o principal objetivo é investigar o papel da batimetria na circulação costeira, foram realizados dois experimentos distintos, um no qual a profundidade mínima era de 5 m (Experimento I) e outro de 50 m (Experimento II). Dessa forma, pode-se investigar o efeito das feições batimétricas costeiras na circulação.

Resultados e Discussão

Foi observado o primeiro sinal de ressurgência após 24 h para ambos os experimentos sendo que o exp II apresentou ressurgência em toda a costa, enquanto no exp I é possível distinguir núcleos de ressurgência desde o norte da Ilha de Santa Catarina até ao sul do CSMG, sendo o sinal mais intenso no cabo, Fig.1.

Após 48 h é possível verificar no campo de temperatura superficial a formação de filamentos associados aos núcleos de ressurgência no experimento I, assim como se observa no experimento II, a formação de núcleos de ressurgência a sotavento de irregularidades na linha de costa, Fig.2.

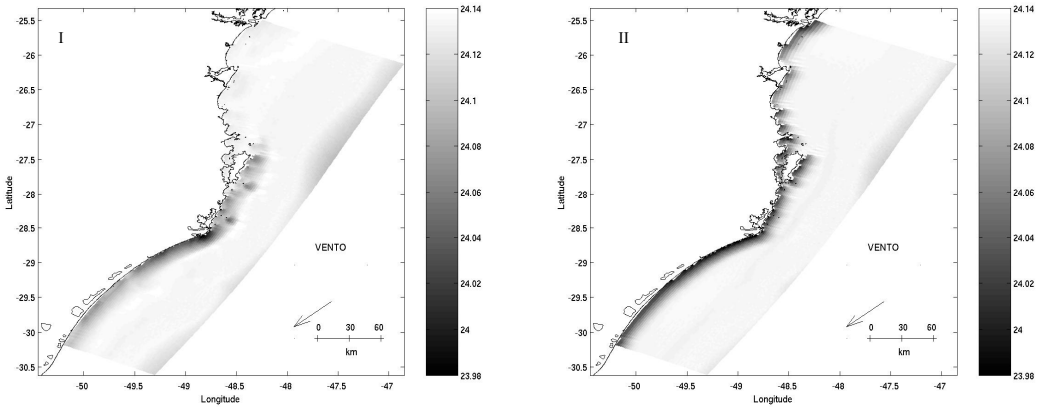


Fig 1. Campos de temperatura superficial apos 24 h de integração para o exp I e exp II respectivamente. A escala de cor esta em ^{o}C, sendo os tons mais escuros referentes as menores temperaturas.

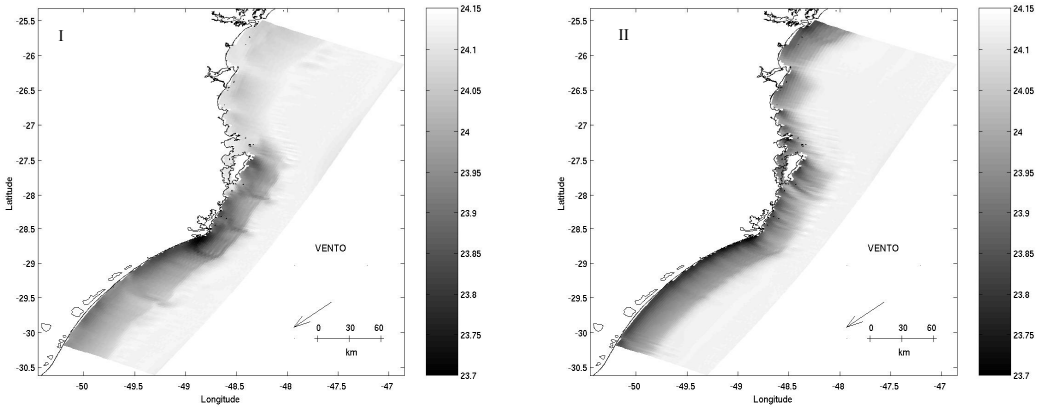


Fig 2. Campos de temperatura superficial para 48 h de integração para o exp I e exp II respectivamente.

No mesmo instante, observa-se no experimento I, a formação de um vórtice ciclônico em sub-superfície na latitude de um banco costeiro ao sul de Santa Marta assim como outros 4 ao longo da costa de Santa Catarina. Por outro lado, no exp. II, não se observa a formação de vórtices costeiros, apesar de que, os campos de vorticidade relativa mostram vorticidade ciclônica ao longo de toda costa de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul. A partir de 72 h é possível visualizar no exp II, a formação de 3 centros com circulação ciclônica de baixa intensidade, estando dois localizados ao longo da costa leste da Ilha de Santa Catarina e o terceiro ao sul. Estes vórtices apesar de possuírem a mesma localização dos visualizados no exp I diferem dos anteriormente citados por apresentarem menores velocidades, assim como levam mais tempo para se formar.

Apesar dos experimentos apresentarem resultados semelhantes após 120 h, quanto a intensidade do sinal de ressurgência e formação de vórtices em locais comuns, há de se notar que a batimetria controla os locais de maior intensidade do processo. Quando a corrente passa por um banco, como os observados na costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ela sofre compressão e estiramento do tubo de vórtice gerando vorticidade ciclônica ao sul destas anomalias de batimetria.

De acordo com (9), na ausência de maré o balanço de vorticidade para esta região de estudo se da pelo termo de advecção de vorticidade e processos de estiramento e compressão do tubo de vórtice. Os mesmos afirmam que o balanço destes 2 termos é responsável pela geração de ondas de plataforma que se propagam em direção contraria a corrente, sendo que a combinação destes fatores é responsável pela formação destes vórtices estacionários como os observados na Fig.3. Assim, mudanças batimétricas implicam em diferentes velocidades de propagação de fase destas ondas de plataforma, podendo alterar os padrões de formação destes vórtices.

(3) realizou uma analise de vorticidade num estudo numérico de ressurgência para região de CF e estimou as velocidades verticais utilizando o raio de curvatura das linhas de corrente. Os mesmos encontraram que 40% da velocidade vertical calculada pelo modelo era decorrente de vorticidade, no entanto num experimento utilizando fundo plano este valor decai para 35%.

A responsabilidade destes vórtices na geração de velocidades verticais pode fazer que, mesmo sob uma situação de relaxamento dos ventos, estes mantenham os produtores primários na zona fótica, aumentando assim a chance de sucesso dos níveis tróficos subseqüentes. (10) estudando ressurgência de um pequeno cabo na costa sul da Califórnia identificou a formação de vórtices ao sul deste cabo. A mesma identificou esta região como de acumulo de ovos e larvas assim como de alta produtividade costeira.

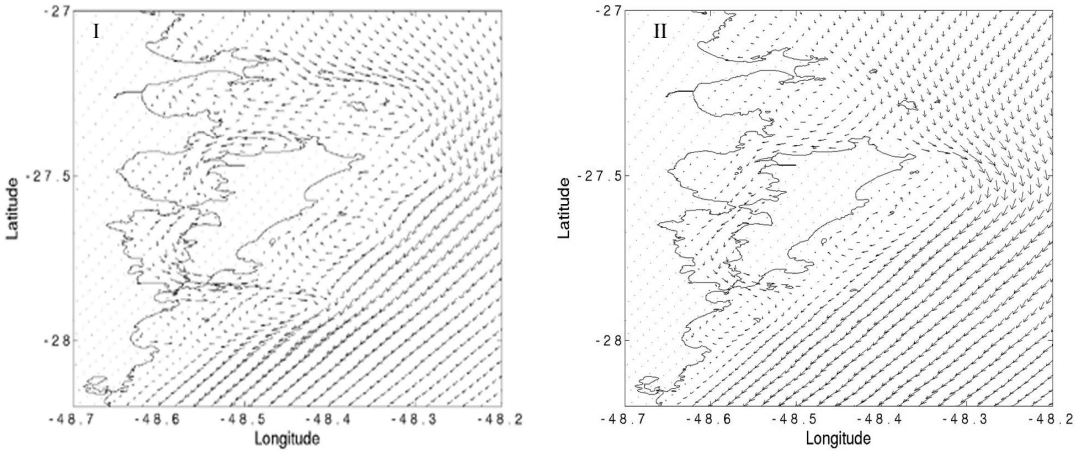


Fig. 3 Graficos das velocidades referentes ao nível sigma 10 após 72 h para o exp I e exp II respectivamente. A ilha observada é a Ilha de Santa Catarina, SC. O maior vetor velocidade possui 0.02m/s.

Conclusão

A batimetria assim como a linha de costa são determinantes no processo de ressurgência costeira no estado de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul. Variações da linha de costa são capazes de gerar vórtices ciclônicos em subsuperfície, no entanto a batimetria exerce papel significativo na magnitude e localização destas feições.

Referências

[1]**Stech, J.L; Lorenzzetti, J.A**.1992. The response of the south Brazil bight to the passage of wintertime cold fronts. J. Geophysical Research, v.97, no C6, 9507-9520.

[2]**Castelao, R.M; Campos, E.J; Miller, J.L**.2004. A modelling study of coastal upwelling driven by Wind and meanders of the Brazil current. J. Coastal Research, v.20, no 3,662-671.

[3]**Rodrigues, R.R; Lorenzzetti, J.A**. 2001. A numerical study of the effects of bottom topography and coastiline geometry on the Southeast Brazilian coastal upwelling. Cont. Shelf Research 21, 371-394.

[4]**Carbonel,C.A.AZ**. 2003. Modelling of upwelling-downwelling cycles caused by variable wind in a very sensitive coastal system.Cont. Shelf Research 23, 1559-1578.

[5]**Lima, I.D; Garcia, C.A.E; Moller, O.O**. 1996. Ocean surface processes on the southern Brazilian shelf: characterization and seasonal variability. Cont. Shelf Research, v.16, no 10,1307-1317.

[6]**Brink, K. H**.1992. Cold-water filaments in the California current system.South Sfrican Journal of Marine Science,v.12, 53-60.

[7]**Blumberg, A.F.; Mellor, G.L**.1987. A description of a three-dimensional coastal ocean circulation model. Three-Dimensional Coastal Ocean Models, N. S. Heaps, Ed., Coastal and Estuarine Series, v.4, Amer. Geophys. Union, 1-16.

[8]**Mellor, G.L; Yamada, T**. 1982. Development of a turbulence closure model for geophysical fluid problems. Reviews of Geophysics and Space Physics, v.20, no 4, 851-875.

[9]**Palma, E. D.; Matano, R. P.; Piola, A. R**. 2004. A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Barotropic response to tidal and wind forcing. J. Geophysical Research, 109, C08014.

[10]**Roughan, M., Mace, A. J., Largier, J. L., Morgan, S. G., Fisher, J. L**. 2005. Sub-surface recirculation and larval retention in the lee of lee of a small headland: A variation on the upwelling shadow theme. Submitted to J. Geophysical Research.

ANÁLISE DE DADOS ABIÓTICOS OBTIDOS ATRAVÉS DE UM CORRENTÓGRAFO NA COSTA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Carvalho 1, F.; Wor, C.; Hazin.F.H.V.; Geber, F., Pacheco. J.

[1] *Laboratório de Oceanografia Pesqueira – LOP. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Avenida Dom Manuel de Medeiros S/N, Dois Irmãos – Recife - PE.* E-mail: *fecor21@yahoo.com*
Palavras-chave: *correntes, temperatura e salinidade*.

Introdução

Através da utilização de um correntógrafo Aandera modelo RCM – 7, foi possível a obtenção de informações a cerca da temperatura, salinidade, direção e intensidade da corrente na plataforma continental do Estado de Pernambuco. Espera-se assim com a análise dos dados contribuir para uma melhor compreensão da dinâmica costeira marinha da costa Pernambucana.

Material e Métodos

Durante o período de 26/ 10/04 a 30/10/04 foram realizados quatro lançamentos no trecho compreendido entre as praias do Paiva e do Pina, todos à tarde por volta das 14:00h, recolhendo-se o equipamento por volta das 03:00h da madrugada do dia seguinte, ficando imerso por períodos de aproximadamente 13 horas e acomodado em sistema de mooring, ou seja, preso a uma bóia e a um lastro por meio de cabos de polietileno fazendo com que o equipamento ficasse à meia água e não derivasse. Os lançamentos ocorreram em pontos distintos (Figura 1) e com diferentes profundidades. O equipamento efetuou registros de meio em meio minuto para todo o período de imersão.

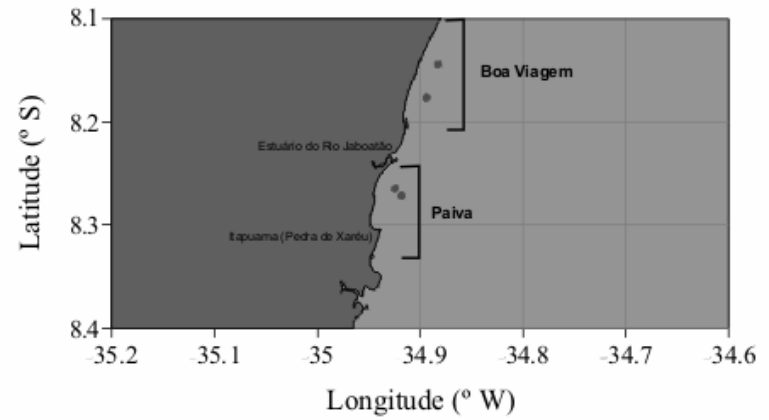
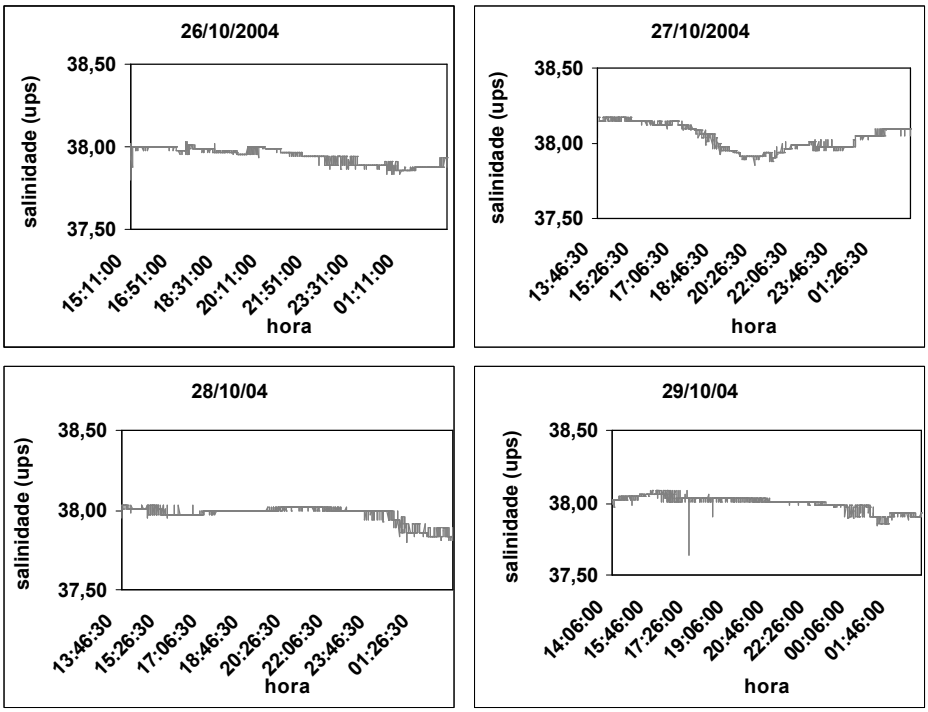


Figura 1**.** Pontos de lançamento do correntógrafo.

RESULTADOS

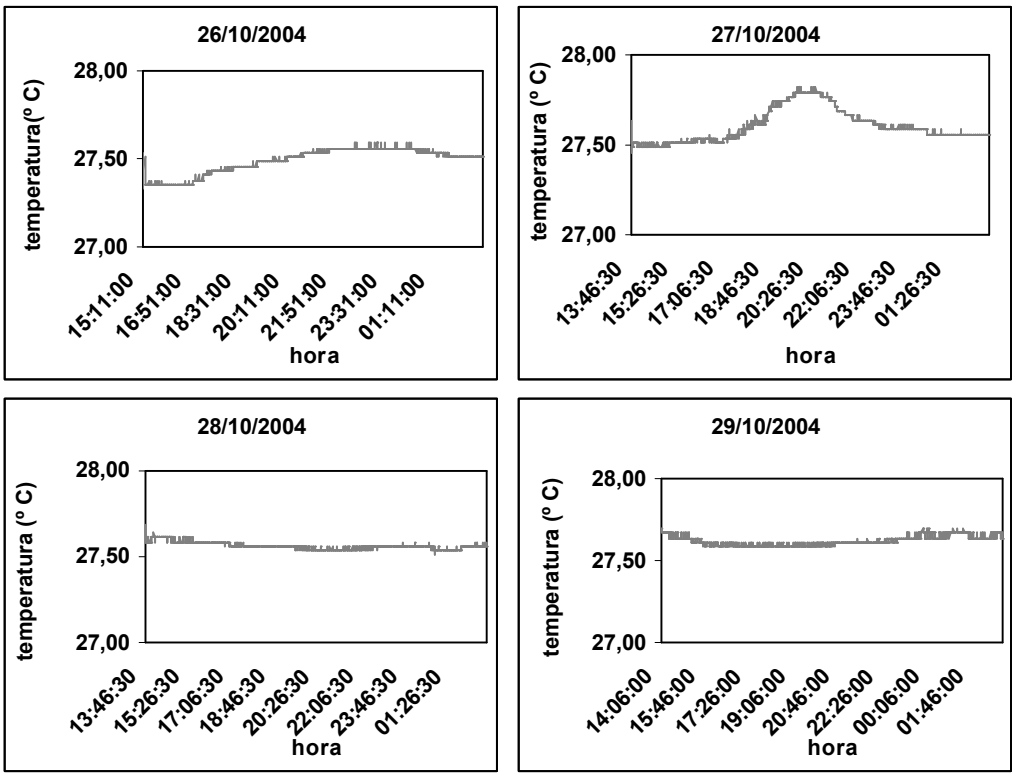
Tanto o padrão de variação como os valores obtidos para a temperatura e salinidade são típicos para a área e época estudadas, assemelhando-se bastante aos resultados alcançados por (1), na área oceânica do nordeste brasileiro, para os anos de 1990 e 1991, e por (2), nos anos de 1988 e 1989, em frente ao porto do Recife.

Os dados de salinidade mostram uma variação muito pequena, da ordem de 0,26 ups (unidade prática de salinidade), oscilando entre 38,10 ups e 37,84 ups. A alta salinidade leva a crer que a influência direta da descarga dos rios, nos pontos de atuação, já se encontra bastante reduzida. Além disso, reflete uma baixa intensidade pluviométrica do mês de outubro, comportamento comum nesta época do ano (3) (Figuras 2, 3, 4 e 5).



Figuras 2, 3, 4 e 5. Variação da salinidade nas diferentes datas de lançamento do correntógrafo RCM – 7 na costa do Estado de Pernambuco.

A coluna d'água não apresentou nenhuma estratificação térmica o que revela o alto grau de mistura da mesma. Os registros de temperatura apresentaram pequenas variações, com o menor registro igual a 27,46° C e o maior a 27,82° C, uma amplitude de apenas 0,36° C (Figuras 6, 7, 8 e 9).



Figuras 6, 7, 8 e 9. Variação da temperatura nas diferentes datas de lançamento do correntógrafo RCM – 7 na costa do Estado de Pernambuco.

A corrente teve direção predominantemente Sudoeste com velocidade média de 8,9 cm/s considerada relativamente baixa. Para se ter uma noção mais precisa desta velocidade, para se percorrer uma distância igual a 7,7 km levaria-se em torno de 24 horas . (Fig 10).

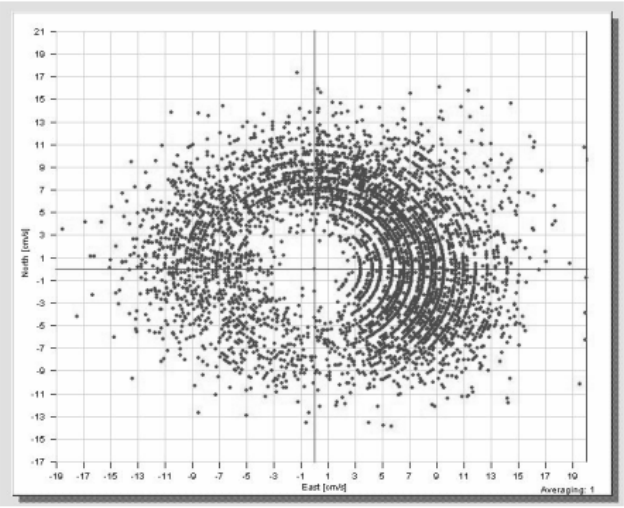


Figura 10. Variação da intensidade e direção da corrente obtida através do correntógrafo Aandera RCM - 7

Referências bibliográficas

[1] **Hazin, F,H,V. 1994.** Distribuition and relative abundance of the blue shark, *Prionace glauca,* in the southwestern equatorial atlantic Ocean. Fish. Bull., (92): 474-480.

[2] **Ressureição, M.G.1990.** Variação annual da biomassa fitoplanctônica na plataforma continental de pernambuco: perfil em frente ao porto da cidade do Recife. Dissertação de Mestrado. Univ. Fed. Pe. 306 pp.

[3] **CONDEPE. 1983.** Caracterização do complexo estuarino-lagunar da área de Suape, Pernambuco-Brasil. Instituto de Desenvolvimento de pernambuco. 107 pp.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E ULTILIZAÇÃO DO HABITAT PELAS RAIAS PREGO, *Dasyatis americana*, NA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS

Carvalho 1. F.; Hazin.F.H.V.; Oliveira P.G.V.; Inácio. A.; Véras. D.

[1]*Avenida Dom Manuel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife – PE. E-mail: fecor21@yahoo.com*

Palavras Chave: Habitat, *Dasyatis americana* e Atol das Rocas.

Introdução.

As raias representam uma parcela significativa dos elasmobrânquios, desempenhando um papel fundamental no equilíbrio do ecossistema marinho. Assim sendo, o estudo da ecologia destes animais, incluindo os seus padrões de movimento e utilização do habitat é de grande importância para o entendimento do mesmo (1). Além disso, o conhecimento acerca dos padrões de atividade e uso do espaço constitui um dos requisitos básicos para a compreensão da ecologia de qualquer espécie (2), (3). (4). Destaca-se, ainda, a pouca importância que têm recebido os movimentos de curto prazo ("short-term movements") como aqueles que ocorrem num único dia ou mesmo em um único ciclo de maré. O presente trabalho pretende assim estudar a distribuição espacial e utilização do habitat pelas raias prego, *Dasyatis americana*, na Reserva Biológica do Atol das Rocas, na costa Nordeste do Brasil.

Material e Métodos.

Durante os meses de janeiro, maio, agosto e setembro de 2004, foram realizadas 4 expedições à Reserva Biológica do Atol das Rocas. Durante este período de trabalho foram efetuadas observações diretas – tanto subaquáticas quanto externas – de modo a registrar as avistagens das raias-prego. Os locais de coleta foram as 5 principais piscinas internas (Tartarugas, Âncoras, Dos nove, Rocas e Cemitrério), formadas durante a baixamar, e a laguna permanente presente na porção central do Atol. As piscinas foram percorridas em nado constante, registrando-se o tempo total gasto em cada percurso. No caso da laguna, a mesma foi percorrida em toda sua extensão a bordo de um barco inflável. Foram registrados o número de raias observadas, seus comprimentos, sexo e aspectos comportamentais. Os animais avistados foram ainda, na medida do possível, fotografados com o objetivo de se registrar a presença de sinais destintivos naturais, como marcas, cicatrizes e escoriações em suas nadadeiras e ou demais partes do corpo.

Resultados e Discussão.

Foram percorridas 5 piscinas, além da laguna central, totalizando 113 mergulhos. Foram registradas 137 avistagens de *D. americana* em 98 horas e 38 minutos de mergulho, correspodendo a uma taxa de avistagem de 1,64 raias prego/hora. A maioria das avistagens ocorreram nas piscinas fechadas (Tabela 1).

Tabela 1. Número de *Dasyatis americana* amostradas em diferentes ambientes do Atol das Rocas.

	Piscinas fechadas	Laguna central
Nº raias	113	24
Nº mergulhos	90	23
Tempo	79 h 24'	19 h 06'
Nº raias/hora	1,43	1,26

Observaram-se diferenças significantes entre o tipo de atividade das *D. americana* e as diferentes marés. Durante as marés baixas, 87,8 % indivíduos avistados encontravam-se em repouso, enquanto nas marés altas, a grande maioria se encontrava em atividade (71,6 %) (One-Way Anova, $F_{2,504} = 151, 44$; $P < 0,0001$) (Fig 1).

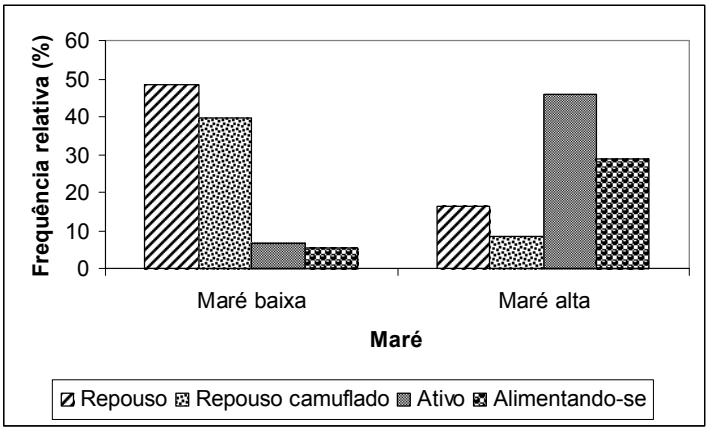


Figura 1. Frequência relativa de indivíduos ativos e em repouso para as marés altas e baixas no Atol das Rocas.

O tipo de atvidade também apresentou diferença significante em relação à natureza do ambiente amostrado. Nas piscinas fechadas, observou-se maior porcentagem de animais em repouso, enquanto na laguna a maioria (66,0%) encontrava-se em atividade (One-Way Anova, $F_{2,114} = 57, 36$; $P < 0,0001$) (Fig 2).

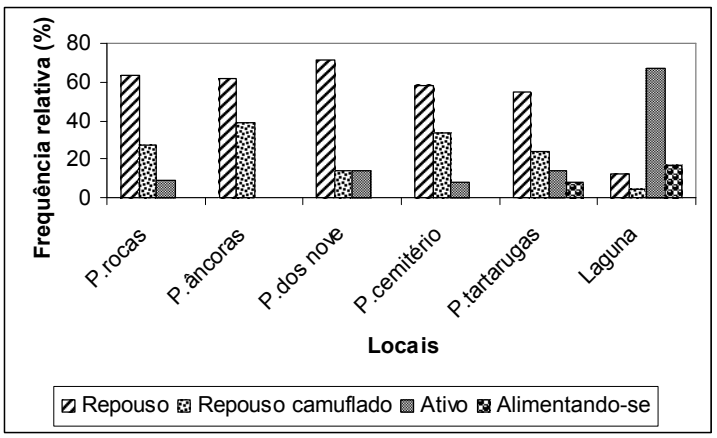


Fig 2. Frequência relativa de indivíduos ativos e em repouso para os principais ambientes amostrados no Atol das Rocas.

No Atol das Rocas, a maioria absoluta das amostragens se deram durante o dia, período no qual esta espécie é considerada ativa. Porém, o padrão de atividade que foi indentificado no Atol contraria o que é descrito na literatura (5). Observou-se que os períodos de atividade de *D. americana* estavam intimamente relacionados aos ciclos de maré, e não foram regidos por ciclos diários (noite e dia). Assim muitas raias prego passaram a concentrar seus períodos de atividade durante as marés cheias, ainda que de noite.

Durante as marés baixas, a maioria das raias permaneceu em repouso, o que pode resultar de uma adaptação das mesmas às profundas alterações impostas pelo severo regime de marés do Atol das Rocas. Assim sendo, como parte dos ambientes estão isolados durante as marés baixas, não seria vantajoso para um animal manter-se, por exemplo, em atividade de forrageamento, uma vez que todo todo o ambiente seria prontamente percorrido. Por outro lado, durante as marés altas, uma série de ambientes se tornariam acessíveis, demandando uma maior atividade exploratória. Mesmo do ponto de vista das estratégias para evitar a predação, os ambientes isolados seriam mais protegidos e necessitariam de menor atividade de guarda, favorecendo o repouso. Por outro lado, as marés altas tornariam todos os ambientes expostos à presença de grandes predadores, o que igualmente dificultaria o repouso dos indivíduos.

CONCLUSÃO

A maioria das avistagens de *Dasyatis americana* ocorreram nas piscinas fechadas. Seus indivíduos permaneceram em repousos durante as marés baixas e ativos durante as marés altas,

possivelmente como adptação comportamental às profundas transformações que sofrem os ambientes que compõem o Atol das Rocas durante os ciclos de maré.

REFERÊNCIAS

[1] **Mckillen, J.N; Nelson, D.** 1986. Patterns of movement and grouping of gray reef shark, carcharhinus amblyrhynchos, Marshall Islands. Bull. Mar. Sci.38: 89-110.1986.
[2] **TESLER J.R & SNIFF D.B,** 1965 Aspects of animal movment and home range data obtained by telemetry. *Nat. wild. Conf.* 379-392. 1965.
[3] **WALKER T.** 1996Localised stock depletion: does it occur for sharks? Shark News: Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group. 6: 1-2
[4] **MEDVELD R.J & MARSHALL J.A**, 1983. Short- term movments of young sandbar sharks, *Carcharhinus plumbeus,* Bull Mar. Sci. 33 (1): 87-93. 1983.
[5] **Bigeelow, H. B. & W, C. Schroeder**, 1953. Sawfishes, Guitarfishes, Saktes and Rays. In: Parr. A. E. and Olsen, Y. H., (Eds.), Fishes of the western North Atlantic. Memoir Sears Foundation for Marine Research. Part Two, (2):50-79

ESTRUTURA E TAMANHO DA POPULAÇÃO DE RAIAS PREGO, *Dasyatis americana*, NA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS

Carvalho 1. F.; Hazin.F.H.V.; Oliveira P.G.V.; Do Rêgo.L.; Barros. P.

[1] *Laboratório de Oceanografia Pesqueira – LOP. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Avenida Dom Manuel de Medeiros S/N, Dois Irmãos – Recife - PE.* E-mail*: fecor21@yahoo.com.*

Palavras-chave: Tamanho, estimador e populacional

Introdução

Mais recentemente, a ecologia das populações vem dando uma maior ênfase aos estudos das influências ambientais e das interações interespecíficas sobre os principais parâmetros populacionais, em especial sobre o tamanho da população (1). Assim, desde esforços pioneiros, como o de Petersen na estimação de parâmetros populacionais por captura-marcação-recaptura, inúmeros outros trabalhos têm sido desenvolvidos no intuito de ampliar o emprego destes métodos, além de reduzir possíveis desvios na utilização de tais ferramentas estatísticas. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo é definir a estrutura populacional das raias prego na Reserva Biológica do Atol das Rocas através de censos subaquáticos realizados nos seus diferentes ambientes. De modo complementar utilizando-se a foto-identificação para registro e individualização das raias prego presentes no Atol, pretende-se estimar o tamanho da população (N) baseado na análise das reavistagens de animais fotografados em diferentes eventos amostrais, empregando-se estimadores probabilísticos do tamanho de populações fechadas.

Material e Métodos

Para estimar o tamanho populacional da *D. americana* no Atol das Rocas, utilizou-se a análise dos animais individualizados através da foto-indentificação nas amostras de janeiro, maio e setembro de 2004. Foram utilizados dois estimadores para o cálculo do tamanho populacional (N). O primeiro estimador a ser utilizado foi o proposto por Bayley, como modificação do estimador de Petersen, de modo a garantir maior acurácia na estimativa em experimentos com pequenas amostras ($m_2<10$ e $n_2 << N$). Também foram obtidas estimativas de Petersen-Bayley (P_B) para o tamanho populacional, referente aos eventos janeiro – maio e maio – setembro, de modo a garantir o mesmo intervalo de tempo entre os eventos amostrais. Feito isso, calculou-se o tamanho total da população (N) como média dos valores anteriores (2).

Resultados e Discusão

Foram registradas 137 avistagens de raias prego, nos diferentes ambientes do Atol das Rocas. O número médio de raias prego em cada uma das expedições foi igual á 29,12 ± 17,11 raias (Tabela 1)

Tabela 1. Número de raias-prego avistadas e tempo total desprendido nas buscas em cada uma das expedições à Reserva Biológica do Atol das Rocas.

	Janeiro/04	Maio/04	Agosto/04	Setembro/04
N° de avistagens	42	32	36	26
Tempo total de busca	32 h 41`	23 h 27`	19 h 42`	24 h 40`

As larguras do disco (LD) dos indivíduos variaram de 51 à 134 cm (Fig 1). Apenas 22 fêmeas com LD inferiores à 75 cm foram avistados, de modo que grande parte dos indivíduos observados eram adultos. Em setembro de 2004 foram avistados os únicos indivíduos machos registrados neste estudo, todos eles adultos.

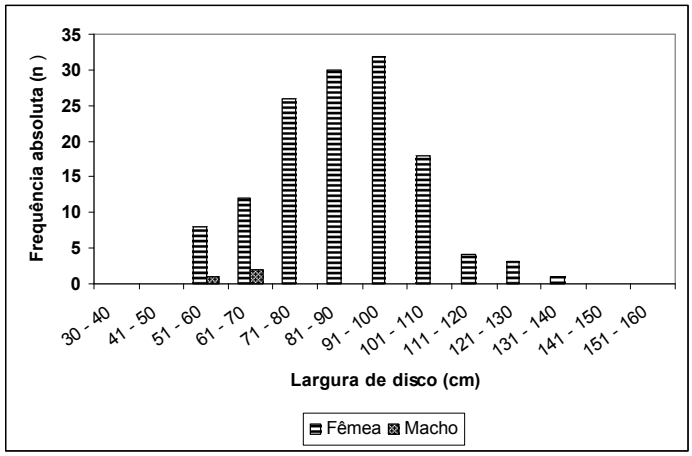


Figura 1**.** Distribuição da freqüência da largura de disco de *D.americana* na Reserva Biológica do Atol das Rocas.

Baseados na estimativa de Petersen (P_B), os tamanhos populacionais estimados entre o primeiro e o segundo eventos (janeiro-maio) e entre o segundo e o terceiro (maio-setembro) foram de 184,2 ± 17,2 e 157,14 ± 24,17. A partir destes dados o tamanho populacional médio foi calculado em 170,67 ± 20,63, o que equivale a dizer que a população estimada das raias prego varia entre 150,0 e 191,3 indivíduos (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo das reavistagens e cálculo da estimativa de Petersen (P_B) para a população de *D.americana* na Reserva Biológica do Atol das Rocas

Eventos (i)	**N_i**	**$n_{(i+1)}$**	**$m_{(i+1)}$**	**N**	**N Total**
Janeiro/04	42	33	11		
Maio/04	33	26	8	184,2 ± 17,12	
Novembro/04	26			157,14 ± 24,17	170,67± 20,63

N_i = nº de animais individualizados em i; $n_{(i+1)}$ = n° de animais individualizados na amostra (i+1); $m_{(i+1)}$ = nº de animais avistados na amostra (i+1) já avistados anteriormente em i; N = tamanho estimado da população.

.

Pelo estimador de Bayley, o tamanho estimado foi de 143,51 ± 31,76, ou seja, a população pode variar entre 175,27 e 111,75 indivíduos. Nota-se que os limites superiores de variação para ambos os estimadores mostram-se bastante aproximados.

No caso do uso do estimador de Petersen e suas modificações, alguns pressupostos devem ser obedecidos de modo a validar suas estimativas, destacando-se: a) a população estudada tem que ser fechada, ou seja, seu tamanho deve permanecer inalterado durante o período da investigação; b) todos os animais devem ter a mesma probabilidade de serem capturados na primeira amostra; c) as marcas não devem afetar a capturabilidade dos animais; d) a segunda amostra deve ser aleatória; e f) todas as marcas recuperadas na segunda amostra devem ser registradas (3).

O pressuposto (a), de que o número de indivíduos da população deve permanecer inalterado durante o período de estudo, é considerado crucial para o emprego de estimador de Petersen. Por esta razão, grande atenção tem sido dado ao delineamento experimental para o emprego deste estimador, de modo que o experimento seja realizado num período curto de tempo, reduzindo as variações no número de indivíduos da população estudada, principalmente devido a migrações.

No caso das raias prego, esta espécie é conhecida pela sua baixa capacidade de migração (4). Além no Atol das Rocas, a população de raias prego certamente apresenta-se isolada geograficamente de outras populações por grandes barreiras de dispersão como profundidades superiores à 1000 metros e grandes distâncias.

Além de isolada geograficamente, o curto intervalo de três meses entre cada amostra reduz as chances de variação do número de indivíduos da população por mortalidade e natalidade, não ocorrendo alterações na composição estrutural da população como um todo. Vale lembrar que a estimação do tamanho da população através da marcação-recaptura, sempre se refere à população capturável, que pode ou não ser a população inteira. Neste estudo, não foram registrados indivíduos neonatos, de modo que os

valores alcançados nas estimativas não consideram tal classe etária, e por conseguinte, o recrutamento de indivíduos jovens.

Conclusões

Os números alcançados nas estimativas parecem razoáveis quando se compara com o número médio de raias prego avistados por evento de amostragem. Durante os aproximados 20 dias de amostragem, em cada uma das expedições, foram avistados uma média de 29,12 ± 17,11. Partindo-se do princípio que as porções externas do Atol não puderam ser amostradas da mesma forma que as porções internas, é de se esperar que o tamanho estimado da população fosse superior ao número de raias avistadas, já que nas amostragens se computaram apenas aqueles indivíduos que estavam utilizando as porções internas no momento das amostragens, sendo as variações sazonais nesta utilização não considerada.

Referências

[1] **Fernandes F. A. S**. 1995. método para estimativa de parâmetros populacionais por captura, marcação e recaptura. Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Instituto de Biologia – UFRJ, Rio de Janeiro – RJ.

[2] **KELSO B.J**, 1996. New study calls for inprove sharks fisheries management and monitoring. Sharks news: newsletter of the IUCN Shark specialist group. 8;6 Copeia 1980: 870-872, 1996

[3] **ABUABRA M.A.P. & PETRERE Jr,** 1997. Estimativa de populações animais. Introdução ás técnicas de captura e recaptura. Editora da universidade estadual de Maringá. 161 pp, 1997.

[4] **BIGELOW, H. B. & W, C. SCHROEDER**, 1953 Sawfishes, Guitarfishes, Saktes and Rays. In: Parr. A. E. and Olsen, Y. H., (Eds.), Fishes of the western North Atlantic. Memoir Sears Foundation for Marine Research. Part Two, (2):50-79

BIOLOGIA REPRODUTIVA DA SERRA(*Scomberomorus brasiliensis*) NA ZEE NORDESTINA

Carvalho 1. F .; Hazin.F.H.V.; Oliveira P.G.V.; Pinheiro P.B.

[1] *Laboratório de Oceanografia Pesqueira – LOP. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Avenida Dom Manuel de Medeiros S/N, Dois Irmãos – Recife - PE. E-mail:* ***fecor21@yahoo.com***

Palavras-chave: Pesca, Nordeste e Revizee .

Introdução

A serra, *Scomberomorus brasiliensis,* é uma espécie de peixe marinho de grande valor comercial, que se inclui entre um dos recursos pesqueiros de maior importância na pesca artesanal do Nordeste brasileiro. Ocorrendo desde a superfície até 80m de profundidade, habita comumente costões, baías e enseadas, em áreas costeiras (1). A captura da *S. brasiliensis* é realizada, principalmente, através da pesca artesanal, utilizando-se como aparelho de pesca a rede de emalhar, a linha de mão e o corso. Na região Nordeste, a espécie é bastante capturada, principalmente nos Estados do Ceará (Camocim e Caponga), Rio Grande do Norte (Caiçara) e Pernambuco (Recife, Pau Amarelo e Porto de Galinhas). A presente pesquisa, inserida no Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), teve como objetivo o estudo da biologia reprodutiva da *S. brasiliensis*, através dos parâmetros reprodutivos, tais como: tamanho de primeira maturação, fecundidade, índice gonadal, estágio sexual e época de desova. Estas informações são de grande importância para uma adequada compreensão da dinâmica populacional da espécie, permitindo uma melhor avaliação do estoque explorado e, conseqüentemente, uma definição mais precisa dos níveis de esforços compatíveis com a sua capacidade máxima sustentável.

Material e Métodos

Entre outubro de 1999 e janeiro de 2004, foram examinados 259 machos e 155 fêmeas de serra, capturados na costa do Ceará (Camocim e Caponga) (n=220), Rio Grande do Norte (Caiçara) (n=9) e Pernambuco (Recife, Porto Galinhas e Pau Amarelo) (n=185). No momento do desembarque, foram obtidos, de todos os exemplares, os comprimentos total e zoológico e os pesos total e eviscerado. As gônadas dos espécimes foram também coletadas, sendo imediatamente fixadas em formol a 10%. Posteriormente, em laboratório, as gônadas tiveram seus respectivos pesos, comprimentos e larguras aferidos. Para a análise microscópica foi realizado um corte transversal na porção mediana de cada gônada, uma vez que para outros escombrídeos não parece haver diferença significativa nos estágios de desenvolvimento do tecido, tanto no sentido longitudinal como transversal (2). Os tecidos foram submetidos ao procedimento histológico de rotina, secionados a 6 μm e corados pelo método de hematoxilina/eosina, sendo, em seguida, analisados no microscópio óptico. Para classificação microscópica das células sexuais, utilizou-se a escala sugerida por (3).

Resultados e Discussões

O comprimento zoológico dos 414 exemplares amostrados variou de 27,5 a 58,0 cm. Tanto machos como fêmeas apresentaram as maiores freqüências nas classes compreendidas entre 32,6 e 47,9cm (87,3% dos machos e 79,1% das fêmeas) (Fig 1)

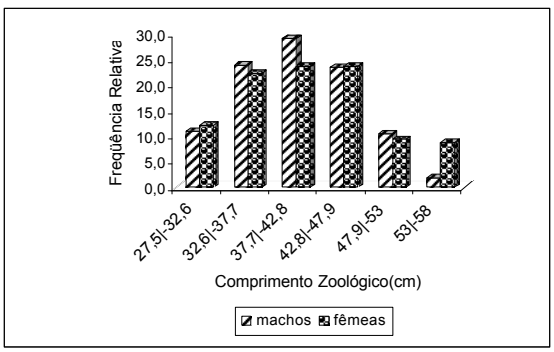


Figura 1 – Distribuição de freqüência de machos e fêmeas de serra capturadas na ZEE nordestina.

Foi identificado o sexo de 414 exemplares, sendo 259 machos e 155 fêmeas, resultando em uma proporção sexual de 1,7 machos para 1,0 fêmea. Os machos predominaram em quase todos os meses, exceto em abril, maio e julho, quando as fêmeas foram mais numerosas, embora as diferenças não tenham sido estatisticamente significantes. Nos meses em que os machos predominaram (janeiro, fevereiro, março, junho, agosto a outubro) a diferença foi significantes para janeiro, fevereiro, junho e outubro. A relação entre o peso da gônada e o comprimento zoológico para as fêmeas de serra apresentou uma moderada dispersão a partir de 41 cm. Já os machos apresentaram uma dispersão mais acentuada a partir de 35cm. O IG médio mensal das fêmeas variou entre 0,3 e 8,0 com a maior média de IG ocorrendo em abril (8,0) (Fig 2).

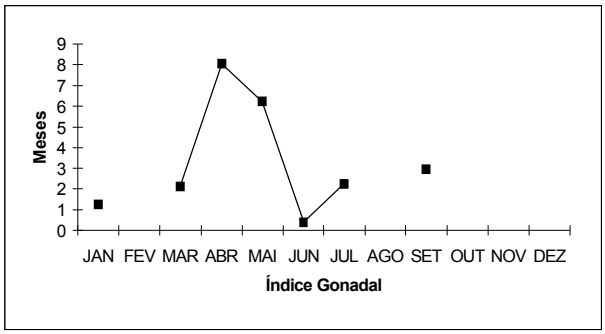


Figura 2 – Média mensal do Índice Gonadal de fêmeas de serra capturadas na ZEE nordestina.

Para os machos, o IG médio mensal variou de 0,4 a 6,3 com a maior média ocorrendo em março (6,3). Exceto por outubro, em todos os trimestres do ano observou-se uma predominância de fêmeas nos estágios gonadais maduro e em início de maturação, com as fêmeas maduras apresentando seu valor máximo em abril, mesmo mês em que se observou pico de IG (Fig 3).

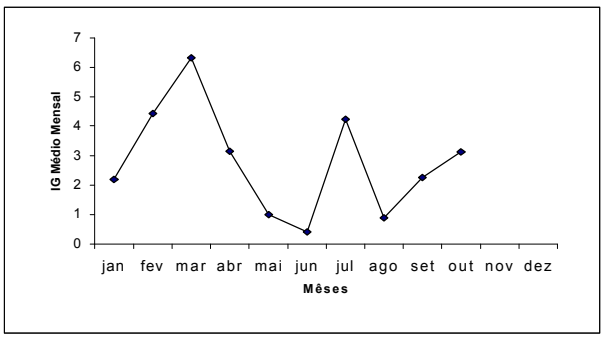


Figura 3. Média mensal do Índice Gonadal de machos de serra capturadas na ZEE nordestina

Este resultado parece confirmar que a desova ocorre principalmente nesta época do ano. Só foram observadas fêmeas em repouso em abril (n=4) e setembro (n=1), não tendo sido observadas fêmeas esvaziadas (Fig 4).

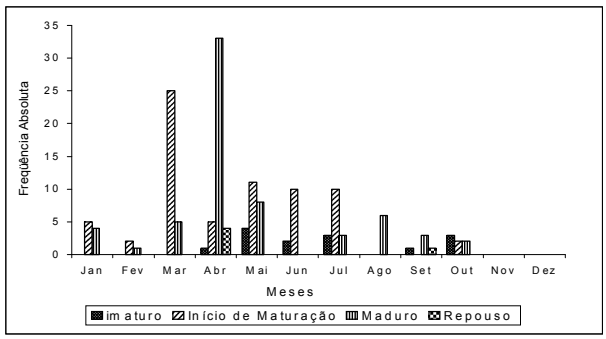


Figura 4. Estágios de maturação das gônadas de fêmeas examinadas

O maior número de machos maduros foi observado entre março e maio, coincidindo também com o pico de IG. Já os machos imaturos predominaram em junho, outubro, janeiro e fevereiro. Entre julho e setembro, embora machos maduros tenham predominado o número de amostras foi muito reduzido.

CONCLUSÕES

A predominância dos machos na amostra total foi estatisticamente significante (x^2 calculado = 34,9> x^2 tabelado = 16,92). A maior freqüência de machos nos indivíduos examinados, pode estar relacionada com a pequena profundidade de atuação da rede de emalhar, principal aparelho de pesca utilizado na captura da espécie, já que segundo (4), os machos da espécie *S. brasiliensis* na costa do estado do Ceará, habitam profundidades menores que as fêmeas, indicando um padrão de segregação sexual na região. Os comprimentos sugeridos para início de amadurecimento sexual para os machos e fêmeas respectivamente são 35 cm e 45 cm. Como os machos e as fêmeas obtiveram maior média de IG em março e abril respectivamente, é provável que este seja o período do ano com maior atividade reprodutiva (desova).

Bibliografia Consultadas

[1] **Carvalho . Filho, Alfredo**, 1999.Peixes: costa brasileira, São Paulo, Melio.
[2] **Schaefer, M. B., and C. J. Orange**. 1956. Studies on the sexual development and spawning of yellowfi n (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonuspelamis*) in three areas of the eastern Pacifi c Ocean, by examination of gonads. Inter-Am. Trop. Tuna Comm., Bull. (6):281–349.
[3] **Vazzoler, A. E**. 1996.Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática, Maringá, EDUEM; São Paulo, SBI.,3.
[4] **Costa, S.R. & Paiva, M. P**., (1968). Notas sobre a pesca da cavala e da serra no Ceará. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará. 13.

LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO DAS PISCINAS FECHADAS LOCALIZADAS NO ANEL RECIFAL DA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS RN - BRASIL

Carvalho 1, F.; Oliveira. P.G.V.; Hazin. F.H.V.; Geber, F; Lima, C. Pacheco, J.; Shinozaki-Mendes. R.; Fischer. A.

[1] *Laboratório de Oceanografia Pesqueira – LOP. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Avenida Dom Manuel de Medeiros S/N, Dois Irmãos – Recife - PE.* E-mail: fecor21@yahoo.com

Palavras-chave: Habitat, topografia submarina e comportamento

Introdução

O Atol das Rocas, único no Atlântico Sul Ocidental, está localizado ao lado da costa nordeste do Brasil, a 144 milhas náuticas da cidade de Natal, RN (1), na intercessão das coordenadas 3°50'30'' S e 33°49'29'' W (2). constitui a primeira Unidade de Conservação Marinha do Brasil no Brasil, estabelecida como uma Reserva Biológica (Rebio), no dia 5 de junho de 1979 pelo Decreto n° 83.549 (3) e, assim não deveria apresentar qualquer tipo de ação antrópica que possa ter caráter degradante, tornando-se uma área singular e prioritária para o estudo. A área da Rebio do Atol das Rocas compreende 360 km^2, pois inclui o atol em si e as águas que o circundam até a isóbata de 1000 metros de profundidade. Durante a baixamar, são formadas no anel recifal, piscinas fechadas e atreladas ao oceano. Diversas pesquisas são desenvolvidas no local, entretanto, nenhum estudo acerca do perfil batimétrico destas piscinas que forneça subsídios para uma correlação com as espécies que habitam o local havia sido feito até o presente momento.

Material e Métodos

Com o intuito de preencher tal lacuna realizaram-se duas expedições, no período de 27 de abril a 20 de maio e 8 de agosto e 18 de setembro de 2004, visando a realização de um levantamento batimétrico nas quatro principais piscinas fechadas da reserva, Piscina das Âncoras, Piscina das Tartarugas, Piscina dos Nove e Piscina do Cemitério. Todas as informações foram obtidas com auxílio de um GPS (Sistema de Posicionamento Global) e uma trena para obter as profundidades. A obtenção das informações constituiu-se principalmente na tomada de pontos, espaçados a cada metro, referentes à Latitude e Longitude e sua respectiva topografia, tanto nas bordas quanto nas partes internas de cada piscina.

Resultados e Discussões

A partir das informações obtidas foram geradas gráficos 3D para facilitar a compreensão exata do relevo submarino dessas piscinas e assim associar com a ecologia das espécies marinhas que habitam o local. Entre as piscinas a que obteve a menor profundidade foi a Piscina dos Nove (Fig 1) com profundidade máxima de 1,90 metros seguida pela Piscina das Tartarugas (Fig 2) com 2,50 metros de profundidade em seguida a Piscina do Cemitério (Fig 3) com 3,50 metros de profundidade e pôr fim a piscina mais profunda foi a das Âncoras (Fig 4) com 4, 20 metros. Correlacionando a batimetria das piscinas com a distribuição das espécies que lá habitam podemos observar interações bastante interessantes que merecem receber uma atenção especial, as raias do gênero *Dasyatis*, por exemplo, especialmente as da espécie *Dasyatis americana*, preferem as regiões mais rasa de cada piscina para utilizar como local de repouso e, as áreas mais profundas da mesma para local de alimentação sendo esta espécie observada em todas as piscinas e entre profundidades de 0,30 a 4,04 cm, comportamento semelhante a este foi encontrado por (4) nas Bahamas. Indivíduos jovens de tubarão lixa, *Ginglymostoma cirratum*, foram observados em maior abundância agregados na formação de cardumes nas piscinas mais rasas como dos Nove e Tartarugas, segundo (5) e (6) estes tubarões costumam utilizar "sítios de repouso" para diminuir o risco de predação sítios estes que costumam localizar-se em áreas mais rasas dificultando assim o encontro com animais de maior porte.

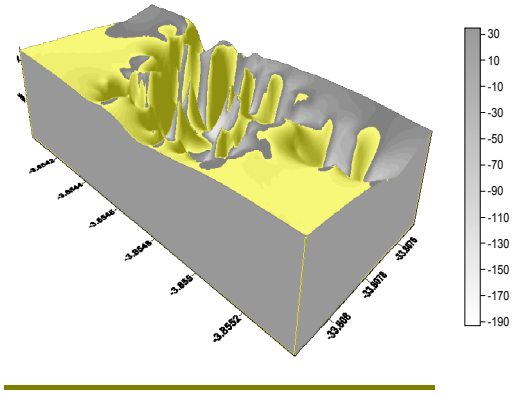


Figura 1. Piscina dos Nove

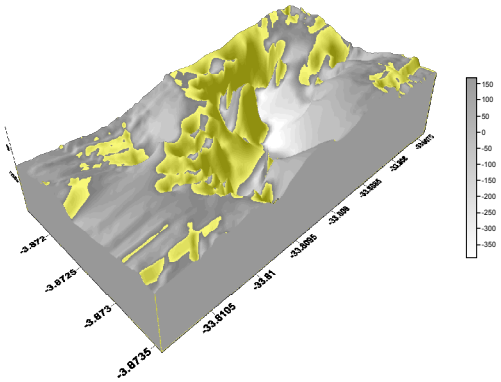


Figura 2. Piscina das Tartarugas

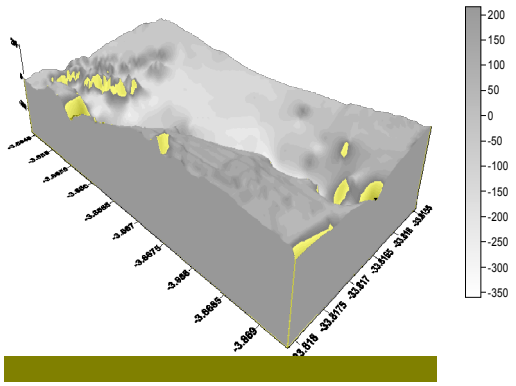


Figura 3. Piscina do Cemitério

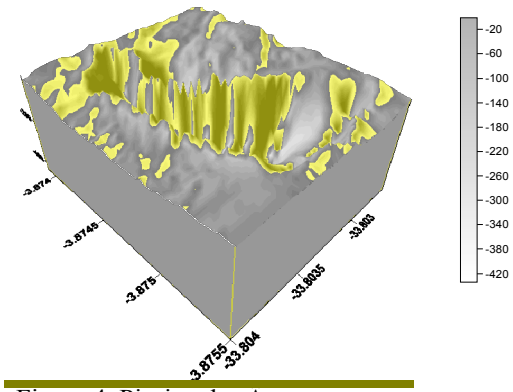


Figura 4. Piscina das Ancoras

Referências bibliográficas

[1] **Oliveira-Filho, E.C e Y. Ugadin. 1976**. A survey of marine algae of Atol das Rocas (Brasil). Phycologia. 15: 41-44

[2] **Silva.M.B.; S.G. Targino. 2002**. Atol das Rocas: primeira unidade de conservação marinha do Brasil e único Atol no Oceano Atlântico Sul. Ger.Cost. Int. 2(1): 27-28.

[3] **Sales, G. 1992.** Plano de implantação da Reserva Biológica do Atol das Rocas – RN – Brasil. Ibama, Natal. 13p.

[4] **Corcoran, M.J. 2001**. Movements, growth rates and reproductive observations of southern stingrays, *Dasyatis americana*, at Bimini, Bahamas. Unpubl. data.

[5] **Gruber, S.H. 1981**. Lemon shark: suppy-side economists of the sea. Oceanus, 24(4):56-64.

[6] **Morrisey. J.F e Gruber. S.H**. **1993.** Home range juvenile lemon sharks, *Negrapion brevirostris*. Copeia, 2,p. 425-434.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DA PESCA ARTESANAL EM SOURE – ILHA DO MARAJÓ – PARÁ.

Almeida1, M. C.; Silva2, B. B.; Espírito-Santo3, R. V.; Oliveira4, C. M. E.; Isaac5, V. J.

[1]*Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos – Universidade Federal do Pará (UFPA). Av. Perimetral, 2651 CEP: 66077-530 Belém – PA. E-mail: morgana_bio@yahoo.com.br*

Palavras-chave: Pesca artesanal, sócio-economia, Ilha do Marajó, Baía.

Introdução

A pesca artesanal destaca-se como de maior importância na Região Norte, apresentando uma tendência decrescente em direção ao sul do país (1). No ano de 2003, o Estado do Pará destacou-se como o de maior produção pesqueira do Brasil, com desembarques de 154.000 toneladas de pescado oriundo de ambientes de água doce e salgada, superando o Estado de Santa Catarina que registrou aproximadamente 148.000 toneladas (2). Neste contexto, a Baía do Marajó é a mais importante zona pesqueira para a pesca artesanal do estuário amazônico, pois abastece a cidade de Belém, o maior mercado da região, sendo gerador de empregos e alimento para muitos vilarejos e municípios (3).

Em Soure, a mais importante vila da ilha do Marajó, a pesca é uma atividade econômica importante, pois é desenvolvida por uma grande parcela da população local como fonte de subsistência e rendimentos. Os métodos utilizados são predominantemente artesanais e rudimentares, mas preservados de geração a geração. Os conhecimentos sobre as modalidades de pesca da região são ainda muito preliminares. Este trabalho objetivou caracterizar os sistemas de pesca que são desenvolvidos no município de Soure, considerando aspectos tecnológicos, ecológicos, econômicos, sociais e de manejo para gerar dados que possam subsidiar futuros estudos sobre o manejo e a sustentabilidade da pesca na região.

Material e métodos

O município de Soure está incluído no setor insular estuarino do litoral paraense, localizado entre as coordenadas 00º43'S e 48º31'W, abrange uma área de 3.528 Km^2 e possui o principal entreposto pesqueiro da ilha do Marajó.

As informações pertinentes ao estudo foram coletadas a partir de observações diretas e entrevistas com todas as categorias envolvidas na atividade pesqueira. Foram realizadas 63 entrevistas, assim distribuídas: 1 ao representante do município, 2 aos líderes de comunidades, 1 ao presidente da colônia, 3 aos presidentes de associações, 1 ao administrador do mercado municipal e 55 aos pescadores. Essas entrevistas foram feitas através de formulários estruturados. Os dados foram inseridos em banco de dados relacional. A partir da análise das respostas das entrevistas e observações foram classificadas as modalidades de pesca existentes na região. Definiu-se como sistema de produção pesqueira uma combinação complexa e coerente de dinâmicas sociais, econômicas, tecnológicas e ambientais, com vista ao extrativismo pesqueiro. Os sistemas ocorrentes na região foram delimitados a partir de uma análise das características da frota, arte de pesca, espécie alvo, ambiente da pesca e relações de trabalho.

Uma descrição mais detalhada das características dos sistemas de produção foi realizada somente para duas modalidades de pesca, que foram aquelas para as quais foram obtidas maior número de informações. Adicionalmente foram coletadas informações referentes à produção pesqueira no município junto ao CEPNOR/IBAMA.

Resultados e discussões

As modalidades pesqueiras observadas no município foram classificadas em sete sistemas de produção:

Pesca da serra - *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala, 1978, que ocorre com barcos de pequeno porte, rede de emalhar (malha 7 cm entre nós opostos), com tamanhos que variam de 1000 a 4500 m de comprimento, que atuam próximo à costa e possuem relações de trabalho em parcerias.

Pesca da pescada amarela *Cynoscion acoupa* (Lacèpede, 1801), que é realizada com barcos pequenos e médios, bem como com canoas motorizadas, utilizando na captura rede de emalhe (malha 70 mm entre nós). As capturas são realizadas desde a costa até locais mais distantes que podem alcançar o litoral do Amapá. Os dividendos da pescaria é dividido em partes entre os pescadores e armadores. Além da comercialização do pescado, é extraída a "grude" ou bexiga natatória que possui alto valor econômico. Este subproduto é utilizado na indústria de bebidas fermentadas, como clarificante, emulsificante, dispersante, gelificante e na fabricação de cimento (4).

Pesca de peixes com espinhel, realizada no estuário amazônico com espinhéis para a captura de diversas espécies de bagres da família Ariidae. São utilizadas canoas a vela e sem motor ou barcos de pequeno porte. Os rendimentos são divididos entre os pescadores.

Pesca de peixes com rede. Neste tipo de pescaria, os pescadores podem se deslocar para o pesqueiro a pé, em pequenas montarias ou em canoas à vela. As capturas são realizadas com rede de malha dentro de águas estuarinas. É um sistema que captura várias espécies juntas destacando-se principalmente a tainha e a pratiqueira, (*Mugil* sp), mas também em menores proporções a serra, pescada amarela, bagre - *Arius herzbergii* (Bloch, 1794) e cangatá - *Arius quadriscutis* (Valenciennes, 1840). As relações de trabalho são de parceria.

Pesca de camarão. Nesta modalidade os pescadores geralmente não possuem frota ou utilizam pequenas montarias para acesso aos pesqueiros. Capturam o camarão arrastando, em dupla, uma rede de pequena malha ou puçás em regiões estuarinas, leitos de rios ou praias. As principais espécies de camarões capturadas são: camarão-branco - *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) e camarão cascudo - *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). Os rendimentos são divididos entre os pescadores participantes da pescaria.

Pesca de peixes estuarinos e fluviais, cujas capturas ocorrem em canoas motorizadas e barcos de pequeno porte, atuando com redes de emalhe no estuário amazônico sobre recursos de águas continentais e tipicamente estuarinos como a dourada - *Brachyplatystoma flavicans* (Humboldt, 1821), a pescada branca - *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), o bagre e o xaréu (*Caranx* sp.). As relações de trabalho são de parceria.

Os pescadores entrevistados desta modalidade pesqueira possuem em média 39 anos e 3 filhos, com os quais residem em casas principalmente de madeira. Quanto à escolaridade, cerca de 82% desses pescadores têm o ensino fundamental, sendo que 45% cursaram de 1ª a 4ª série e 37% cursaram de 5ª a 8ª. Um percentual de 44% dos pescadores entrevistados é cadastrado na colônia de pescadores e 19% não contribuem com a previdência social.

Nesta pescaria, as viagens duram em média 12 dias com uma tripulação média de 4 pescadores por embarcação.

O pescado capturado é eviscerado e conservado em gelo, sendo que em algumas vezes é vendido fresco para os barcos geleiras ainda durante as viagens. A produção é destinada principalmente aos atravessadores, sendo também comercializada no mercado local.

Cerca de 69% dos pescadores têm observado mudanças no tamanho dos peixes capturados, ocasionado, segundo eles, devido aos arrastões de fundo. Para os pescadores deste sistema de produção pesqueiro, os principais conflitos encontrados na atividade pesqueira relacionam-se à invasão da frota industrial nos locais reservados para a pesca artesanal, próximo da costa. A frota industrial é considerada predatória pelo uso de redes de arrasto. Além disso, os pescadores se queixam de freqüentes roubos de redes e embarcações, realizados por piratas, que são embarcações também chamadas localmente de "ratos de rio", que permanecem à espera de barcos pescadores para invadir e roubarem seus bens.

Coleta de caranguejo - *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), ocorre no manguezal, com as mãos nuas ou pelo uso de instrumentos adaptados pelos pescadores como o ferro e o gancho (utilizados para retirar o caranguejo de dentro da toca). Os pescadores geralmente deslocam-se para o mangue a pé, em pequenas embarcações como canoas ou montarias, ou de bicicleta. Os produtos são comercializados *in natura* ou após a extração da carne e os rendimentos são divididos entre os participantes da atividade.

Esta pescaria é realizada principalmente por homens, sendo que as mulheres atuam preferencialmente no beneficiamento do caranguejo (extração de carne e patas), podendo também atuar na captura. Esses pescadores têm em média 33 anos de idade e cerca de 3 filhos.

A pesca do caranguejo é uma atividade com indicadores profissionais são considerados muito baixos. Menos de 10% dos pescadores são contribuintes da previdência social (6,67%), 33% são colonizados (Colônia de pescadores Z-01) e/ou associados na Associação dos Caranguejeiros do município, nenhum dos pescadores entrevistados recebe seguro desemprego. O nível de escolaridade dos pescadores é baixo; 93% dos entrevistados iniciou o ensino fundamental de 1ª a 4ª série, entretanto na maioria dos casos mostram-se obrigados a abandonar a escola devido à necessidade de contribuir com o sustento da família, atuando também nas capturas manuais de caranguejo, ou em outras pescarias artesanais esporadicamente.

Os deslocamentos para a coleta de caranguejos, dura algumas horas, no máximo um dia, sendo que o pescador pode ir ao mangue mais de uma vez ao dia, dependendo da distância entre a moradia e o mangue. O caranguejo é transportado vivo até o atravessador ou até o mercado de venda em conjuntos ou cambadas de 14 indivíduos cada. Em média, por viagem, cada caranguejeiro captura cerca de 46 unidades de caranguejo ou 3 cambadas.

A produção de caranguejo desembarcada no município de Soure (Fig. 01), apresentou oscilação entre os anos de 1997 e 1998, com picos mínimo e máximo da ordem de 4,17t em 1998 e 17,42t em 2000

respectivamente (5). Do total produzido apenas uma pequena parte é comercializada no município, cerca de 90% de toda a produção do caranguejo é destinada aos atravessadores que comercializam o produto em Belém.

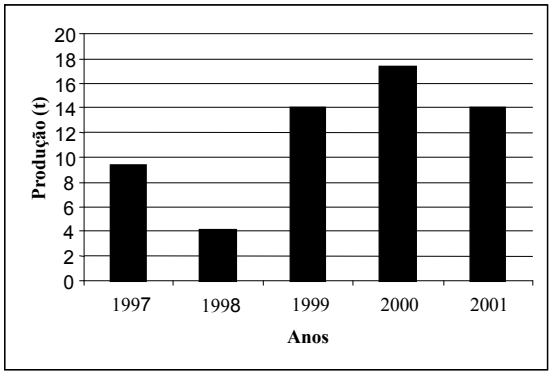


Figura 01: Produção de caranguejos desembarcada no município entre o período de 1997 a 2001.
Fonte: Statpesca/CEPNOR/IBAMA

O preço médio de primeira comercialização por unidade de caranguejo é de R$ 0,25 com valor mínimo de R$ 0,2 e máximo de R$ 0,35. A carne é vendida com preço médio de R$ 13,00/kg e a pata com média de R$ 14,00/kg. A cambada de caranguejos possui um preço médio de R$ 5,00.

No município de Soure foi criada pelo Governo Federal uma Reserva Extrativista Marinha (RESEX). Duas áreas de manguezal, totalizando 27 mil e 463 hectares, ficaram destinadas para exploração exclusiva das populações tradicionais. Os caranguejeiros e suas famílias, representados pela Associação de Caranguejeiros do município de Soure, deverão fiscalizar sua área e administrar o uso correto dos recursos, tendo o apoio do IBAMA. Estes pescadores aprendem noções de cidadania e de mercado, a fim de conhecerem seus direitos e realizarem uma melhor comercialização de seus produtos (6).

Conclusões

- A pesca marítima atuante nas áreas jurisdicionais cuja produção é desembarcada no município de Soure caracteriza-se pela utilização de embarcações e petrechos artesanais, enquadrando-se nos padrões observados para todo o litoral do Estado do Pará;
- No município de Soure foram observados a existência de 7 sistemas pesqueiros, todos artesanais, realizados por embarcações de pequeno porte;
- Dentre os sistemas observados, aquele que inclui a pesca de peixes estuarinos e fluviais emprega unicamente homens pescadores com média de 39 anos;
- Coletas manuais de caranguejo no município de Soure envolvem homens, mulheres e crianças em pelo menos uma etapa de beneficiamento; este mesmo sistema demonstrou baixíssimos indicadores profissionais de seus pescadores.

Referências

[1]**Paiva, M. P**., 1996. Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil. **MMA**, Secretaria de coordenação dos assuntos do meio ambiente. Programa REVIZEE.

[2]**IBAMA**, 2004. Estatística da pesca 2003, Brasil. Grandes regiões e unidades da federação. www.ibama.gov.br (abril de 2005).

[3]**Isaac, V. J.; Barthem, R. B.**, 1995. Os Recursos Pesqueiros da Amazônia Brasileira. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**.** Série Antropologia, Vol. 11 (2), 295 – 339p.

[4]**Souza, L. A.**, 2001. Crescimento e Pesca da Pescada Amarela (*Cynoscion acoupa* Lacèpede, 1802) na costa norte do Brasil. Universidade Federal do Pará. Trabalho de Conclusão de Curso.Ciências Biológicas Belém – PA. 48p.

[5]**Brito, C. S. F.; Furtado Júnior, I**. Boletim Estatístico da pesca marítima e estuarina do Brasil – 1997-2001. CEPNOR/IBAMA, 2002. 56p.

[6]**Amazonpress, 2004**. Disponível em: www.amazonpress.com.br. Acessado em 25 de junho de 2004.

DESEMBARQUE PESQUEIRO DA SERRA - *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala, 1978 - REALIZADO PELA FROTA ARTESANAL NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, PA

Silva1, B. B. da; Espírito-Santo2, R. V. do & Isaac3, V. J.

[1]***Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos – Universidade Federal do Pará (UFPA). Av. Perimetral, 2651 CEP: 66077-530 Belém – PA. E-mail: bianca_bl@yahoo.com.br***

Palavras-chave: pesca artesanal, serra, costa norte, Estado do Pará.

Introdução

A pesca artesanal na Costa Norte brasileira encontra-se entre as atividades econômicas de maior tradição e relevância para as populações que moram nos inúmeros estuários do litoral norte do Brasil (1). A produção pesqueira provinda da pesca artesanal corresponde a aproximadamente 90% do total capturado na Região Norte, apresentando uma tendência decrescente em direção ao sul do país (2). Dentre a diversidade de recursos capturados pela pesca artesanal na Costa Norte, destaca-se a serra *Scomberomorus brasiliensis* (Collette, Russo & Zavala, 1978). Esta espécie, que ocorre desde o Caribe até o Rio Grande do Sul no Brasil, habita a zona epipelágica das regiões costeiras e da plataforma continental (3). No litoral do Estado do Pará, a serra representa importante recurso pesqueiro e corresponde a aproximadamente 10% do volume total das capturas de recursos marinhos (4). Apesar da representatividade da captura de serra evidenciada pelo volume desembarcado nos principais entrepostos pesqueiros do Estado do Pará, pouco se conhece a respeito da pesca e biologia da espécie.

Material e Métodos

A região de atuação da frota artesanal que pesca *Scomberomorus brasiliensis* na Costa Norte é caracterizada por uma sazonalidade anual, com um período seco que se estende de junho a novembro, e um período chuvoso entre dezembro e maio. Portanto, tanto os estuários como a região costeira sofrem variações da salinidade que acompanham as mudanças sazonais da pluviosidade e a vazão pluvial da rede hidrográfica. Para o presente trabalho foram coletadas informações acerca dos desembarques pesqueiros que ocorreram nos portos do município de Bragança entre os meses de março de 2000 e maio de 2001.Em cada desembarque foram aplicados questionários aos mestres ou responsáveis pelas embarcações de pesca, em 6 pontos de desembarque, dentro do estuário do rio Caeté, a saber: cidade de Bragança e Vilas de Bacuriteua, Treme, dos pescadores de Ajuruteua (incluindo o Furo Grande), Tamatateua e Caratateua. A coleta dos dados foi feita diariamente por 2 monitores em cada localidade, procurando registrar todos os desembarques ocorridos. Os dados foram digitalizados em banco de dados relacionais e posteriormente receberam tratamento estatístico. As embarcações pesqueiras foram agrupadas por categorias: montaria, canoa, canoa motorizada, barco de pequeno porte, barco de médio porte e geleira de acordo com sua complexidade tecnológica seguindo a estratificação da frota utilizada pelo CEPNOR/IBAMA. Adicionalmente foram adquiridas informações sobre a pluviosidade da região através do INMET (Instituto de Meteorologia) e dados de desembarques pesqueiros no período 1997 a 2002 do CEPNOR/IBAMA.

Resultados e Discussões

Um total de 1119 desembarques de serra foram registrados no município de Bragança de março de 2000 a maio de 2001. A produção anual de serra no período de estudo foi de 706.957kg, sendo 285.118kg para 2000 e 421.839kg para 2001. De acordo com estatísticas de produção disponibilizadas pelo CEPNOR/IBAMA (5), a produção de serra no município de Bragança entre os anos de 2000 e 2001 mostrou uma queda discreta de 36,2%, passando de um volume total de 3612t em 2000 para 2305t em 2001. Este parão pode ser considerado um sinal de alerta sobre os perigos de sobre exploração deste recurso, principalmente se considerarmos a série histórica de produção de serra em Bragança e em todos os pontos de desembarque do Estado do Pará. Esta situação não é incomum na região amazônica, já que praticamente todos os estoques pesqueiros que são explorados intensamente tanto no estuário como em águas interiores encontram-se sob ameaça de sobre explotação (2; 6; 7; 8). A serra é capturada preferencialmente por barcos de pequeno porte (Tab. 1), ou seja, embarcações motorizadas acima de 8 m de comprimento, com urnas de capacidades acima de 3 t. Estas embarcações responderam por 65% do total de serra desembarcada no município de Bragança no período de estudo. Os barcos de médio porte, que possuem comprimentos acima de 12m e urnas com capacidades de até 30t, foram responsáveis por cerca de 30% destas capturas. A participação de serra no volume total das capturas variam entre 30% e 64% em embarcações do tipo montaria e de médio porte respectivamente. Toda a produção é

acondicionada nas urnas das embarcações conservadas no gelo em escamas, forma de conservação tradicionalmente observada em quase 100% dos desembarques pesqueiros oriundos da frota artesanal.

Tabela 1: Número de desembarques da frota artesanal registradas no município de Bragança-PA de março de 2000 a junho de 2001.

Ano	Tipo de embarcação	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
2000	Médio porte	-	-	3	4	4	7	3	8	6	5	4	10	54
	Pequeno porte	-	-	39	67	76	38	45	33	18	2	8	24	350
	Canoa remo/vela	-	-	9	6	17	2	13	3	1	-	-	-	51
	Canoa motorizada	-	-	5	12	14	5		1	-	1	2	1	41
	Montaria	-	-	-	1	2	1	1	-	-	-	-	-	5
	TOTAL	-	-	**56**	**90**	**113**	**53**	**62**	**45**	**25**	**8**	**14**	**35**	**501**
2001	Médio porte	11	21	33	15	9	8	-	-	-	-	-	-	97
	Pequeno porte	36	65	117	84	85	70	-	-	-	-	-	-	457
	Canoa remo/vela		3	2	2	8	2	-	-	-	-	-	-	17
	Canoa motorizada			6	6	12	19	-	-	-	-	-	-	43
	Montaria		1	2		1		-	-	-	-	-	-	4
	TOTAL	**47**	**90**	**160**	**107**	**115**	**99**	**47**	**90**	**160**	**107**	**115**	**99**	**618**
	Total global	**47**	**90**	**216**	**197**	**228**	**152**	**109**	**135**	**185**	**115**	**129**	**134**	**1119**

De modo geral, as capturas feitas por embarcações motorizadas acontecem em toda a Costa Norte, do Maranhão até o Amapá. Já as embarcações de propulsão manual ou à vela, têm suas áreas de atuação limitadas ao litoral nordeste paraense. A captura de serra no município de Bragança de acordo com os dados levantados no presente estudo apresentou uma sazonalidade marcada, tendo pico máximo de produção no mês de março onde se registrou média de 1.389 kg (Tab. 2). O pico mínimo de produção foi registrado no mês de setembro quando a média de produção caiu para 88kg. Estas informações coincidem com aquela registrada pelo CEPNOR/IBAMA que registrou safra da espécie entre os meses de março a maio de acordo com dados estatísticos de produção dos anos de 1997 e 2002. O período de safra da espécie corresponde àquele onde se registra um percentual significativo de fêmeas com gônadas no estágio maduro, ocasião em que se aproximam da costa para desovar e consequentemente se tornam vulneráveis à captura, em especial pelos barcos da frota artesanal (3). Adicionalmente a vulnerabilidade de captura da serra pela frota artesanal estaria mais relacionada à biologia da espécie em se tratando de um recurso que tem preferência por habitats com grande superposição em suas áreas de ocorrência (3).

Tabela 2: Média de produção mensal, dias de viagem, tripulação e da captura por unidade de esforço – produção/pescador/dia - (CPUE) por tipologia da embarcação de março de 2000 a junho de 2001.

Ano	Tipo de embarcação	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média de dias de viagem	Média da tripulação por viagem	CPUE Média
2000	Médio porte	-	-	2835	2192	1060	1348	110	533	677	1117	1000	2115	13	6	19,6
	Pequeno porte	-	-	1422	641	446	424	109	101	285	187	480	673	7	4	19,8
	Canoa remo/vela	-	-	712	37	87	282	19	1	2	-	-	-	2	3	41,0
	Canoa motorizada	-	-	1484	287	475	522	-	27	-	50	204	1	5	4	20,7
	Montaria	-	-	-	10	17	15	2	-	-	-	-	-	2	2	3,0
	Média anual	-	-	**1389**	**616**	**410**	**542**	**88**	**170**	**368**	**751**	**589**	**1066**	-	-	**21,9**
2001	Médio porte	1414	1539	1993	935	591	826	-	-	-	-	-	-	12	6	22,2
	Pequeno porte	729	880	756	576	273	329	-	-	-	-	-	-	10	4	12,6
	Canoa remo/vela		314	162	11	9	8	-	-	-	-	-	-	1	3	18,6
	Canoa motorizada			153	63	36	25	-	-	-	-	-	-	2	4	5,2
	Montaria		2	91		6		-	-	-	-	-	-	2	2	12,1
	Média anual	**889**	**1005**	**973**	**587**	**253**	**304**	-	-	-	-	-	-	-	-	**13,8**
	Média geral	**889**	**1005**	**1181**	**602**	**332**	**423**	**88**	**170**	**368**	**751**	**589**	**1066**	-	-	-

As pescarias de serra realizadas pela frota bragantina acontecem em toda a costa Norte, com capturas que abrangem os pesqueiros dos Estados do Maranhão, Pará e Amapá. A produção média por viagem aumenta a medida que nos aproximamos do limite norte do Brasil. Assim, quanto menor a longitude, maior produção média por viagem, indicando que os pesqueiros mais piscosos estariam localizados no extremo Norte da costa. Esta tendência apresenta uma quebra situada na desembocadura do rio

Amazonas, onde os volumes de captura deste recurso são menores, devido provavelmente aos baixos teores de salinidade das águas do estuário amazônico (Fig. 1).

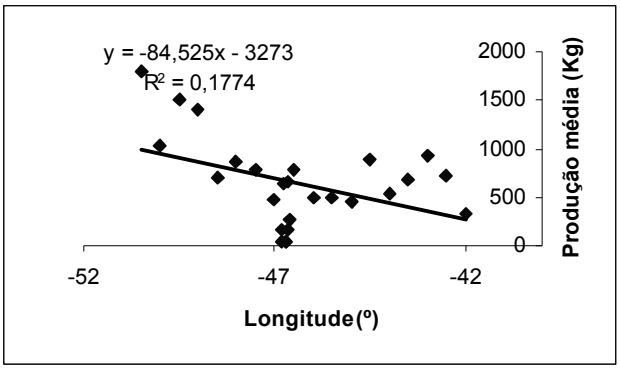


Figura 1: Distribuição das capturas de serra *Scomberomorus brasiliensis* (Collette, Russo & Zavala, 1978) de acordo com a longitude na Costa Norte do Brasil.

Uma diversidade de artes de pesca são utilizadas para a captura da serra, entretanto, a participação das redes de emalhar respondem por quase 99% do total desembarcado e são utilizadas durante todo o ano. As capturas com espinhéis contribuíram apenas com 1% do total capturado e as demais artes com próximo de 0,5% do total (currais, zangarias e linhas-de-mão). As redes de espera utilizadas possuem seletividade boa, com baixos índices de captura de espécimes juvenis menores que 41cm (3).

Conclusões

- A produção total controlada de serra no período de estudo foi de 706.957kg, sendo 285.118kg para o ano 2000 e 421.839kg para 2001;
- As capturas de serra são preferencialmente realizadas pela frota artesanal, em especial embarcações de pequeno porte (BPP) que responderam por 65% do volume total de serra capturada;
- As pescarias de serra acontecem em toda a Costa Norte do Brasil, desde o Estado do Amapá até o Estado do Maranhão;
- Os maiores volumes de captura de serra foram registrados nos meses de maiores pluviosidades;
- A produção média por viagem aumenta à medida que as pescarias são realizadas em pesqueiros mais ao Norte do Brasil;
- As redes de emalhar responderam por 99% do volume total de serra registrado em todo o período de estudo;

Referências

[1]**Veríssimo, J**. 1895. A pesca na Amazônia. Coleção Amazônica. Série José Veríssimo. Universidade Federal do Pará. 101pp.

[2]**Paiva, M. P.** 1996. Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil. **MMA**, Secretaria de coordenação dos assuntos do meio ambiente. Programa REVIZEE.

[3]**Silva, B. B. da.** 2001. Crescimento e pesca da serra *Scomberomorus brasiliensis* (Collette, Russo & Zavala, 1978) na costa Norte do Brasil. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Pará. 50pp.

[4]**Souza-Filho, P. W M. & El-Robrini, M.** A influência das variações do nível do mar na sedimentação da planície costeira bragantina durante o holoceno-Nordeste do Estado do Pará. 308-337 pp. *In*: COSTA, M. L. & ANGÉLICA, R. S. (eds.). Contribuições à geologia da Amazônia. Belém, FINEP. 1997.

[5]**Brito, C. S. F., Furtado-Júnior, I.** 2002. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Brasil – 1997 a 2002. CEPNOR – IBAMA. 56pp.

[6]**Barthem, R. B.** 1990. Descrição da pesca da Piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*; Pimelodidae) no estuário e na calha do rio Amazonas. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Antropologia, 6 (1): 117-130.

[7]**Barthem, R. B. & Petrere Jr, M.** 1995. Fisheries and population dynamics of *Brachyplatystoma vaillantii* (Pimelodidae) in the Amazon Estuary. In: Armantrout, N. B. & Wolotira Jr., R. J. Condition of the world's aquatic habitats. World Fisheries Congress. Proceedings. New Delhi, Oxford & IBH Publishing: 329-340.

[8]**Isaac, V. J. & Ruffino, M. L.** 1996. Population dynamics of tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, in the Lower Amazon, Brazil. Fisheries Management and Ecology, 3.

AÇÕES MITIGATÓRIAS FRENTE A INTERFERÊNCIA DA ATIVIDADE DE SÍSMICA MARÍTIMA SOBRE A PESCA DAS COMUNIDADES DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO, MACAU/RN

Zanella[1], J.F.I.F., Zanella[1], R. V. M., Brito Lima[2], M.

1.Hidrosfera Oceanografia e Meio Ambiente Ltda. Rua Buenos Aires, 02, sala 1601, centro - Rio de Janeiro/RJ, CEP 20070-022 email: joaozanella@hidrosfera.com.br
2. Petrobras SA – Unidade de Negócios do Rio Grande do Norte e Ceará (UN-RNCE). Av. Euzébio Rocha, 1000 - Cid. Esperança, Natal/RN, CEP 59064-100

Palavras Chave: Programas Ambientais, Gestão de SMS, Exploração Offshore

Introdução

A atividade de aquisição de dados sísmicos em zonas marinhas e de transição pode estabelecer uma sobreposição, em termos de uso e ocupação de área geográfica, frente a outras atividades marítimas, entre elas a pesca. Embora seja uma situação temporária, devido tanto a duração da operação sísmica quanto ao deslocamento das embarcações envolvidas na aquisição de dados dentro da área, experiências ao longo dos ultimos anos tem comprovado que é possível a execução de ambas atividades concomitantente, desde que, sejam adotadas medidas mitigatórias, de controle e segurança.

O presente trabalho apresenta a caracterização da atividade pesqueira das comunidades inseridas na Reserva de desenvolvimento Sustentável Estadual da Ponta do Tubarão, no distrito de Diogo Lopes, em Macau/RN, além de uma avaliação das ações mitigatórias referentes a interferência sobre a atividade pesqueira, devido a uma operação de aquisição de dados sísmicos desenvolvida entre 29 de janeiro e 26 de fevereiro de 2005 no bloco BM-POT-11 da bacia potiguar. Tais ações foram condicionantes a manutenção da licença da referida operação.

Utilizando uma linguagem clara e objetiva e respeitando o nível de escolaridade, cultura e conhecimento dos pescadores residentes na RDS da Ponta do Tubarão, foi implementado um amplo programa de comunicação social junto as comunidades da região, além do monitoramento diário da atividade pesqueira na zona marítima, efetuado por três barcos assitentes, registrando e documentando os avistamentos de embarcações pesqueiras nas proximidades da rota do navio de aquisição de dados sísmicos. Tais esforços visam evitar que hajam efeitos significativos sobre a atividade pesqueira, sobretudo no que tange a salvaguarda dos tripulantes.

Material e Métodos

A interação com as comunidades presentes na área da RDS Ponta do Tubarão antecederam em 15 dias ao início da aquisição de dados sísmicos, visando garantir que uma parcela substancial dos pescadores recebessem informações detalhadas sobre os procedimentos a serem adotado em caso de aproximação com o navio sísmico ou barcos assistentes. Uma base de apoio foi montada em terra, junto a comunidade de Diogo Lopes e uma série de reuniões e palestras foram realizadas em entidades do poder público, colônia de pescadores e sociedade civil, visando a divulgação da operação além de prover os esclarecimentos necessários. Todas as palestras foram seguidas da distribuição de material impresso informativo, contendo um mapa de localização da área de aquisição e meios de contato para maiores esclarecimentos.

Através de entrevistas com 80 pescadores e proprietários de barcos e ranchos de pesca foi realizado um levantamento de dados primários visando a caracterização pesqueira da região, com o objetivo principal de subsidiar o conhecimento necessário para adotar as medidas mitigadoras. Nesta fase foram identificados representantes das comunidades com potencial para atuarem como agentes multiplicadores, difundindo as informações referentes a operação sísmica, tendo sido os mesmos devidamente capacitados para tal tarefa. A área de pesquisa e de manobra do navio sísmico foi considerada no momento de realizar as entrevistas com os mestres de embarcações potencialmente utilizadores da área, ou seja, adotou-se a estratégia de priorizar o emprego dos questionários aqueles pescadores cujas embarcações tivessem capacidade de pescar em regiões mais distantes da costa. A pesca estuarina e costeira de pequenas profundidades (e.g. botes a remo voltados para captura de recursos estuarinos com puçá) também foi avaliada, no entanto com menor detalhamento que as atividades pesqueiras características de profundidades semelhantes as do levantamento, em torno de 30 a 600 metros de profundidade e cerca de 30 milhas náuticas de ditância da costa.

O desembarque da produção pesqueira foi monitorado diariamente, durante a operação e um mês após a mesma, seguindo a metodologia empregada pelo IBAMA do Rio Grande do Norte para a

elaboração do Boletim Estatístico da Pesca do RN (1), com a finalidade de monitorar qualquer interferência que a atividade pudesse causar na pesca.

Os barcos assistentes chegaram a região do levantamento dois dias previamente ao deslocamento do navio de aquisição de dados para a área, com a missão de iniciar o monitoramento da atividade pesqueira. Cada embarcação assistente esteve dotada de um técnico ambiental capacitado para realizar o contato com os pescadores, orientá-los em relação às medidas de segurança, rebocar embarcações e recolher petrechos deixados na rota do navio sísmico, se necessário. O contato entre os técnicos ambientais e os mestres de pesca foi realizado verbalmente, com o auxílio de um megafone, ou via rádio no caso das embarcações dotadas com este equipamento.

A partir do início da operação do navio sísmico, a equipe de campo situada na comunidade de Diogo Lopes manteve contato diário via correio eletrônico com os técnicos ambientais a bordo do navio, recebendo informações das embarcações pesqueiras que haviam sido registradas na área do levantamento sísmico, e da previsão de rota do navio para as 12 horas seguintes. Esta equipe realizou a plotagem duas vezes ao dia, da rota do navio sobre a carta náutica 700 da DHN e disponibilizou-a na sede da colônia de pescadores Z-41 de Diogo Lopes. Esta informação foi bem recebida pelos pescadores, uma vez que 98% destes não possuem rádio transmissor nem equipamento de navegação para se situarem quanto a presença do navio.

Resultados e Discussões

A caracterização da atividade pesqueira na RDS da Ponta do Tubarão possibilitou detectar quais embarcações iriam provavelmente atingir a área de aquisição de dados sísmicos, entre 30 e 600 metros de profundidade. As artes de pesca empregadas nesta região foram preferencialmente o jereré e rede de superfície para captura do peixe-voador (*Hirundichthys affins*), acima de 300m e a pesca com linha de fundo ou superfície (Fig. 1). Analisando a relação entre a arte de pesca e a profundidade de atuação pode-se notar que entre 30 e 100 metros de profundidade há a predominância de barcos que utilizam linha (preferencialmente linha de fundo), enquanto que as águas com profundidades maiores que 100 metros são usualmente ocupadas pelos pescadores de peixe voador. Embora o pico sazonal da captura do peixe voador ocorra entre abril e junho (IBAMA/CEPENE, 2002), o jereré e a rede de superfície, recursos usados de forma integrada para captura deste recurso, foram coincidentemente as artes de pesca mais citadas pelos pescadores da região, considerando a época do ano em que ocorreu a operação geofísica.

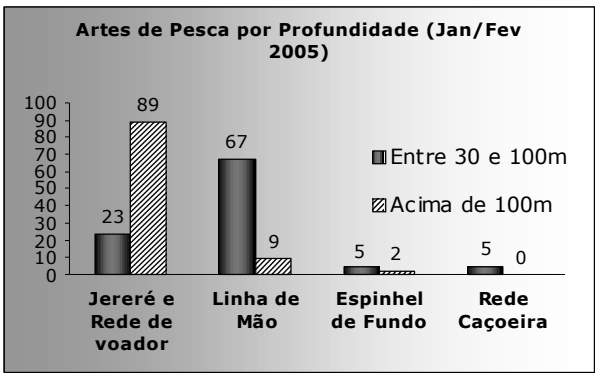


Fig. 1: Percentual das principais artes de pesca empregadas pelas comunidades da RDS da Ponta do Tubarão nos estratos de profundidade de 30 a 100m e acima de 100m.

As observações realizadas na área do levantamento sísmico, a bordo dos barcos assistentes confirmaram a previsão obtida através dos questionários aplicados em terra, sendo que 35% dos barcos empregavam jereré e rede para captura de peixe voador e 39% pescavam com linha (de fundo e superfície). Outra informação relevante obtida através da análise dos questionários e corroborada pelos registros na área de pesquisa foi a quantidade de barcos a vela que estariam atuando na área de pesquisa, os dados indicaram a presença de 68% de barcos movidos a vela, enquanto que na prática verificou-se 65% de barcos pesqueiros com estas características.

Durante o período de aquisição de dados houve um relato de acidente envolvendo um bote a vela e o barco de manutenção do navio sísmico, quando este último realizava uma manobra de aproximação para rebocar o barco pesqueiro. Foram constadados apenas danos leves na proa da embarcação pesqueira, que seguiu para o porto e foi prontamente recebida pela equipe de campo, sendo o reparo realizado em menos de 24 horas.

A produção pesqueira de áreas próximas a levantamentos sísmicos pode ser afetada em caráter temporário, em função do deslocamento de cardumes de peixes, durante sua execução (3). Diante desta motivação foi realizado o monitoramento de desembarque da produção nos meses de dezembro de 2004 a

fevereiro de 2005, conforme mencionado no item anterior. A produção pesqueira deste período é apresentada na tabela 1, de forma comparativa a produção dos últimos 07 (sete) anos, com o objetivo de identificar se houve alguma variação significativa na captura do peixe voador. Os dados referem-se a soma das capturas das localidades de Diogo Lopes, Caiçara do Norte e Galinhos, responsáveis por cerca de 100% da produção de voador no estado e inseridas na área de influência da operação sísmica.

	Produção de Peixe Voador (toneladas)			**Emprego de Jereré (nº de barcos)**		
Ano	Dez	Jan	Fev	Dez	Jan	Fev
1998/99		35,8	44,9		143	138
1999/00	27,60	23,20	17,40	106	136	126
2000/01	16,20	29,20	13,80	112	121	134
2001/02	11,90	5,40	9,80	56	102	110
2002/03	11,00	4,07	6,26	57	56	74
2003/04	49,00	105,07	19,57	71	108	111
2004/05	54,17	55,69	39,63	98	100	127

Tabela 1: Produção de peixe voador (em toneladas) nos meses de dez, jan. e fev. entre 1999 e 2005 e número de embarcações que empregaram jereré no período correspondente, referente as localidades de Diogo Lopes, Caiçara do Norte e Galinhos. Fonte IBAMA/CEPENE.

A arte de pesca jereré é preferencialmente empregada na captura do peixe voador, sendo utilizada nesta estudo como um indicativo do esforço de pesca. Na tabela 2 é apresentado o número de embarcações que atuaram com o referido petrecho, incluindo as localidades de Diogo Lopes, Caiçara do Norte e Galinhos, durante o período correspondente a produção apresentada na tabela 1.

Conclusões

As comunidades pesqueiras estudadas respondem por 80% da produção pesqueira do município de Macau, desta forma, conclui-se que o desenvolvimento de medidas mitigadoras e de segurança implementados junto as comunidades da RDS foi muito importante, pois possibilitou a continuidade da atividade pesqueira sem prejuízo relevante, com o uso compartilhado da área durante os 28 dias de operação sísmica.

Conforme a opinião dos pescadores e de representantes da atividade pesqueira e da sociedade civil em geral, a divulgação e o monitoramento da atividade foram satisfatórios, gerando segurança para suas atividades ao longo do período. A quase totalidade dos pescadores que atingiram a área de levantamento (94%) estavam informados sobre a operação sísmica e quanto aos procedimentos a serem adotados.

A divulgação da carta náutica com a rota do navio, duas vezes ao dia, junto a colônia de pescadores Z-41 consituiu na fonte mais eficiente de informação aos mestres de pesca, que, sem exceção não dispõem de equipamento de navegação por satélite.

O acidente registrado durante a operação não teve consequências severas e o reparo na embarcação envolvida foi providenciado imediatamente, minimizando os efeitos negativos do mesmo.

A análise da produção pesqueira do peixe voador entre 1998 e 2005, não evidencia qualquer correlação entre variação na captura e o empreendimento, ao contrário, pode-se observar que o trimestre entre dezembro de 2004 a fevereiro de 2005 apresentou o segundo maior valor em termos de quantidade capturada. No presente estudo o emprego do jereré foi considerado como indicativo de esforço pesqueiro, tendo sido utilizado por 108 embarcações em média, no trimestre entre dezembro de 2004 a fevereiro de 2005, valor inferior ao encontrado para os anos de 1999, 2000 e 2001.

Finalizando, as ações implementadas (palestras e o monitoramento junto as comunidades pesqueiras e na área do levantamento) contribuiram para desmistificar a atividade de aquisição de dados sísmicos, eventualmente interpretada como perigosa ou restritiva a pesca.

Referências

[1] **Aragão, J. A. N.** 1997. Análise da consistência estatística do programa de coleta de dados de desembarque de pescado - ESTATPESCA, executado pelo IBAMA no Nordeste do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará. 193pp.

[2] **IBAMA/CEPENE.** 2002. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil.

[3] **Gausland, I**. 2000. Impact of Seismic Surveys on Marine Life. The Leading Edge, Vol. 19, nº 8, pp. 903/05.

USO DO GPS GEODÉSICO NA ATUALIZAÇÃO DOS CAIS DE CARGA DA MARGEM OESTE DO SUPER PORTO DO RIO GRANDE – RS.

Carlos Hartmann[1], Tadeu Braga Arejano[2] & Marcos Rodrigo Conterato[3]
[1]LOG/DGEO/FURG - Av. Itália Km 8 Campus Carreiros, 96200-900 Rio Grande RS Brasil, Email: dgecaco@furg.br
[2]CECO/UFRGS – Campus do Vale, 90000-000 POA RS Brasil, Email: arejanot@ig.com.br
[3]LOG/DGEO/FURG - Av. Itália Km 8 Campus Carreiros, 96200-900 Rio Grande RS Brasil, Email: mrconterato@hotmail.com

PALAVRAS CHAVE: Cartas, Posicionamento, Terminais, Navegação.

INTRODUÇÃO

A navegação marítima tem se utilizado cada vez mais do posicionamento por satélites. Os levantamentos batimétricos, importantíssimos para a navegação segura; o posicionamento das bóias; a localização dos riscos à navegação e as cartas marítimas estão sendo executados com a utilização desta tecnologia.

O auxílio nas operações de navegação, rebocagem e amarra em portos também é outro ponto importante, principalmente em condições climáticas adversas.

Com o advento do sistema de posicionamento por satélite, o *Global Position System* (GPS), e equipamentos de alta precisão, observa-se que existe defasagem entre cartas, nota-se que as estruturas rígidas portuárias estão posicionadas segundo a rede geodésica brasileira de forma incorreta. No informativo Aviso aos Navegantes da DHN (2004) são divulgadas as áreas de entorno dos terminais e não a posição correta do mesmo. Como pode ser verificado na carta náutica 2101, contatou-se a existência de erro de posicionamento que pode variar de algumas dezenas de metros.

Com o processo de investimento acelerado nas últimas três décadas no Porto do Rio Grande, visando à construção de novos cais, terminais e a reforma dos remanescentes da década de 70, gerou a necessidade de atualizar o posicionamentos dos mesmos. Erro de localização gera problemas com a navegação, verificadas pela praticagem da barra, ao informar a embarcação a posição do cais onde irá atracar o navio. Pois os mesmos operam com o sistema de posicionamento global (GPS).

Portanto, com o incremento da navegação e construção de novos terminais, existe a necessidade de melhorar a acurácia, a precisão da linha de costa e dos cais, através do posicionamento geodésico, evitando desta forma prováveis contratempos com os navios, principalmente os de grande porte. Com o aumento dos molhes (em execução) e o aprofundamento do canal de navegação para 16 metros (50 pés), navios denominados de Pós-Panamax terão acesso ao porto.

Os principais terminais do Porto do Rio Grande localizam-se na área denominada de Super Porto do Rio Grande, estendendo-se ao longo da margem oeste do Canal do mesmo nome.

Georreferenciar significa referir um empreendimento a um sistema geodésico, feito hoje em dia de forma rápida, precisa e eficiente através do GPS.

Os problemas existentes de posicionamento, deram origem a este trabalho, que tem por finalidade atualizar com precisão os cais localizados na margem oeste do canal do Rio Grande, utilizando um sistema de posicionamento GPS Geodésico L1.

Localização

O porto do Rio Grande localiza-se na região estuarina da Laguna dos Patos, e está dividido em três áreas. O denominado Porto Velho, ao norte da cidade do Rio Grande, o Porto Novo a leste, e o denominado Super Porto, localizado ao longo do Canal do Norte na margem oeste. (Fig. 1).

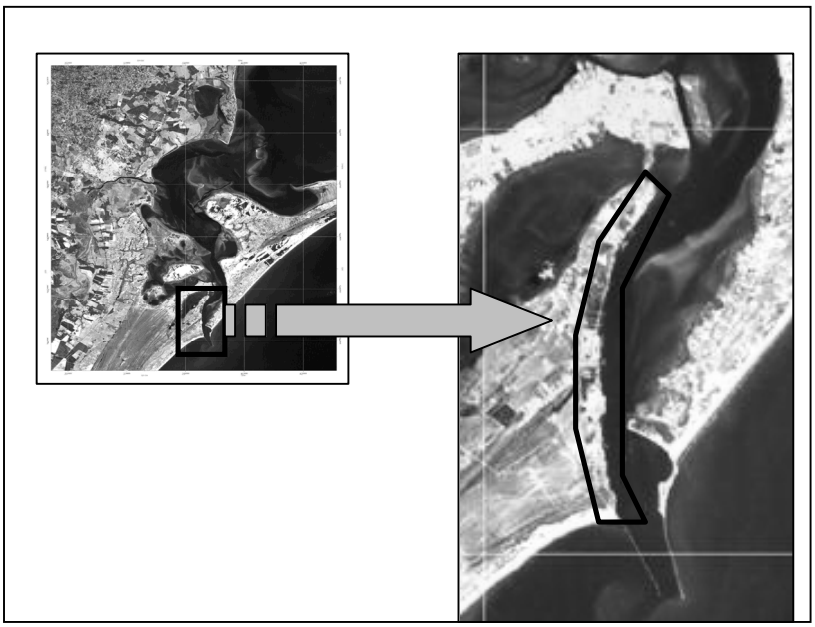


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Objetivo

Este trabalho tem por objetivo obter a localização dos cais de carga e descarga do Super Porto do Rio Grande, com a finalidade de auxiliar na técnica de navegação, rebocagem e amarra, para facilitar os serviços da Estação dos Práticos da Barra do Rio Grande.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução do trabalho foram utilizadas as cartas do Exército (1:50.000) e da Marinha (1:25.000). As cartas foram georreferenciadas no programa *PowerDraft da Bentley*, 2004. Os geodésicos dos cabeços dos cais, foram obtidos utilizando um receptor L1 com precisão sub-métrica no modo estático, *ProMark 2* da *Thales Navigation*.

Captura e processamento dos dados (GPS).

A estação base foi localizada no cais da Estação Naval da Marinha, sobre a marca geodésica colocada pelo IBGE SAT de número 91715, nas seguintes coordenadas de referência: E 396087.060 e N 6443627.190 e altitude de 5,300 m. A estação GPS móvel foi posicionada na extremidade, norte e sul, dos cais dos terminais, permanecendo por 20 minutos no modo estático, como determina as especificações do fabricante. Os pontos de controle capturados foram pós-processados utilizando o programa *Ashtech Solution 2.6* e os valores das coordenadas e altitudes, são mostrados na Tabela 1.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

O emprego do sistema mostrou ser eficaz e preciso. O relatório do processamento dos dados indicaram uma precisão e acurácia inferior a 3,0 cm em média. Comparativamente a posição atual verificada nas cartas, os resultados obtidos, mostram que na carta de navegação, constata-se uma defasagem da ordem de dezenas metros, para oeste. (tabela 1).

TABELA 1 – Relação dos pontos de controle e altitudes.

DATA	NOME TERMINAL	PONTO extremidade	Coordenada		Altitude
			UTM (X)	UTM (Y)	Z (m)
28/05/05	Estação Naval	base	E 396087.060	N 6443627.190	5,300
		Norte	E 396066.979	N 6443711.257	5,515
		Sul	E 396107.914	N 6443563.448	5,362
28/05/05	Leal Santos	Norte	E 395996.207	N 6443885.912	4,132
		Sul	E 396009.242	N 6443819.370	4.136
28/05/05	Tecon	Norte	E 396043.740	N 6445277.862	5,211
		Sul	E 396022.570	N 6444680.861	5,194
28/05/05	Termasa e Tergrasa	Norte	E 395942.832	N 6447376.428	5,130
		Sul	E 395963.227	N 6446810.113	5,126
28/05/05	Bianchini	Norte	E 395946.409	N 6447759.192	5,098
		Sul	E 395945.644	N 6447481.115	5,077
01/06/05	Bungue alimentos	Norte	E 396034.624	N 6448182.173	5,265
		Sul	E 395964.976	N 6447781.025	5.239
01/06/05	Trevo	Norte	E 396767.200	N 6450384.725	4,861
		Sul	E 396564.722	N 6449997.977	4,919
19/06/05	Terig	Norte	E 396840.700	N 6450485.077	5,661
		Sul	E 397022.587	N 6450711.957	5,219
13/06/05	Copesul	Norte	E 397535.411	N 6451316.916	5,614
		Sul	E 397489.929	N 6451261.710	5,620

CONCLUSÕES

Com o advento do GPS é possível a localização de qualquer tipo de atividade e sua utilização recomendável. A locação exata dos cais e dos Terminais do Super Porto do Rio Grande, era uma necessidade dos usuários quando da atracação dos navios. Preocupação neste sentido foi mostrada pelos práticos da Barra do Rio Grande, que necessitam fornecer a posição correta dos cais aos navios. Desta forma, o levantamento executado com o uso do GPS, mostra a posição correta dos cais, definindo com precisão e acurácia os cabeços norte e sul destinados a atracagem. Desta forma representam informações seguras, que devem ser utilizadas pelas embarcações que por ali navegam e aportam.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração da Marinha do Brasil através da Capitania do Porto do Rio Grande na pessoa do Capitão dos Portos Delfos Polycarpo Damião e dos responsáveis pelos terminais pela gentileza em permitir o acesso aos mesmos. Agradecimento especial a Praticagem da Barra do Rio Grande Ltda pelo financiamento, gestão Renato Chuirki (Presidente).

REFERÊNCIAS

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO 2004. Aviso aos Navegantes, Navarea V, Publicação quinzenal, Centro de Hidrografia da Marinha, Folheto N° 23, p63.

BRASIL – Costa Sul – Porto do Rio Grande N° 2101, 1988 – Escala natural 1:25.000 na lat. 32° 06',20", projeção Mercator, Datum Horizontal: Córrego Alegre-MG.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO – diretoria de serviço Geográfico, região sul do Brasil, 1:50.000, Rio Grande, Datum Vertical – Imbituba – Sta Catarina, Datum Horiz. – Marégrafo de Torres-RS.

ESTÁGIOS MORFODINAMICOS E SUA RELAÇÃO COM OS RISCOS DE BANHO DE MAR NA PRAIA DO FUTURO, CEARÁ.

Albuquerque1, M G. ; Pinheiro2, L S.
[1] *Rua Antônio Rodrigues, 51 Bl- B apto 103. Jardim América, Fortaleza - CE. E-mail: migueldaguia@bol.com.br.*
[2] *Av. Senador Fernandes Távora, 101, bloco E apto. 317,Jockey Clube. Fortaleza - CE. E-mail: lidriana@uece.br*

Palavras-chave: Balneabilidade; Risco de Banho; Morfodinâmica praial; Hidrodinâmica.

Introdução:

Os ambientes costeiros do Brasil vêm sofrendo nos últimos anos um considerável processo de degradação ambiental, gerada pela pressão das ações antrópicas pela baixa capacidade desses ecossistemas de absorverem os impactos resultantes. A ocupação da zona costeira do estado do Ceará, principalmente da Região Metropolitana foi impulsionada, sobretudo pela construção de segundas residências, turismo periódico de fins de semana ou sazonais e através dos grandes complexos hoteleiros que visam, em grande parte, atender o turismo internacional. As praias são ambientes fortemente dinâmicos que possuem uma variabilidade espacial e dinâmica estreitamente relacionada com as variações sazonais. A Praia do Futuro, localizada na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), possui aproximadamente 8Km de extensão. O trecho situado entre a Praia do Caça e Pesca (0562507 E – 9583538 N) e a Praia do Clube de Engenharia (0560223 E – 9587818 N), por apresentar boas condições de balneabilidade em relação às outras de Fortaleza torna-se atrativo para grande publico de todas as idades e procedências. Contudo é uma das praias mais perigosas por existir constantes ondas altas, variação morfológica do perfil de praia, correntes de retorno e uma desembocadura fluvial (do Rio Cocó). Por isso são comuns nessas áreas, freqüentes casos de afogamento. No período de férias e alta estação (de outubro a março), a praia do futuro atrai aproximadamente 85% da população flutuante. Neste período, segundo o Corpo de Bombeiros, os casos de acidentes por afogamento se intensificam principalmente aos sábados e domingos, em locais não sinalizados e com correnteza. O presente estudo visa estabelecer os diferentes estágios morfodinâmicos e as variações sazonais, hidrodinâmica marinha e fluvial com intuito de identificar as áreas potencialmente perigosas que implicam em acidentes por afogamento e perda de balneabilidade.

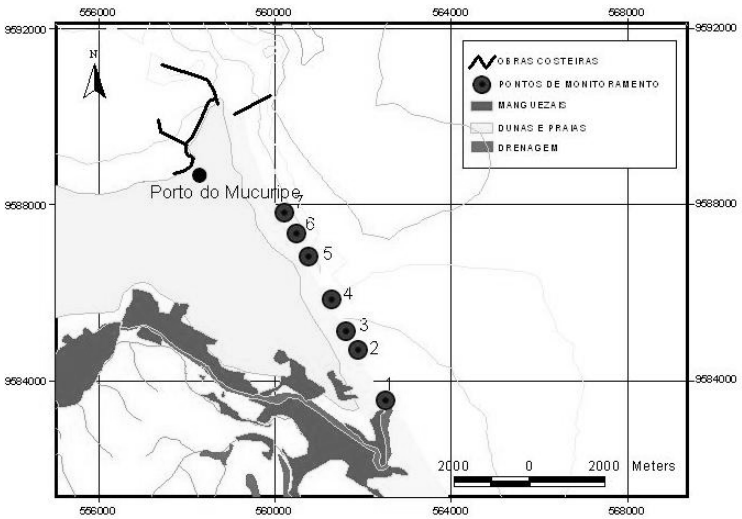


Figura 01 - Localização da Área.

Materiais e Métodos:

No período de setembro de 2004 a julho de 2005, foram realizados nivelamentos topográficos, trabalhos de perfis altimétricos, coleta de sedimentos para analise textural, clima de onda e estudos de hidrodinâmica, com intuito de definir as áreas potencialmente perigosas e com grandes diferenciações morfológicas. Esses nivelamentos foram feitos sistematicamente, a cada dois meses, antes de cada maré de sizígia, na baixa mar. A coleta de sedimentos na faixa de praia processou-se segundo perfis perpendiculares à linha de costa, obedecendo o zoneamento da morfologia da zona de praia (1). As amostras de sedimentos foram coletadas nos setores de berma, estirâncio e antepraia; acondicionadas em sacos plásticos e etiquetadas para análise. Objetivando determinar os parâmetros hidrodinâmicos, como altura (m), período (s), direção de corrente, entre outros, foram selecionados 07 locais de monitoramento

sendo que alguns são considerados críticos. As informações referentes aos níveis de Coliformes fecais e resíduos sólidos são emitidas pela SEMACE através dos Boletins Semanais de Classificação das Praias de Fortaleza, que são realizados semanalmente nas praias da Região Metropolitana de Fortaleza. As análises sedimentológicas das amostras coletadas em campo foram desenvolvidas no Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e oceânica (LGCO/UECE)**.** As análises englobam, sobretudo, a caracterização granulométrica, ou seja, o tamanho e textura dos grãos que estão relacionados aos agentes de transporte e/ou ambientes de deposição. Estas análises constam na verdade dos seguintes procedimentos: os sedimentos coletados em campo foram inicialmente colocados para secar em estufa a uma temperatura de 60°C, considerada temperatura adequada, no sentido de não permitir modificações nos argilominerais. Após a secagem o sedimento passa por um processo de quarteamento e homogeneização. Uma parte será analisada e outra acondicionada para o banco de amostras do laboratório. Em seguida foram pesadas e separadas 100 gramas da amostra onde as mesmas estão sendo submetidas ao processo peneiramento úmido, para que haja a remoção de sais solúveis. Após seca, as frações maiores do que 0.062 mm são colocadas em uma bateria de 12 peneiras com aberturas variando de – 2.00 a 4.00φ e postas para vibrar por 10 minutos no agitador mecânico "Rotap Siene Shaker". As frações retiradas em cada peneira são pesadas e acondicionadas em sacos plásticos identificados com a malha da peneira. Os pesos das frações grosseiras e finas são anotados em fichas de analise granulométrica e lançados no computador para a construção dos histogramas e interpretação das curvas de freqüência.

Resultados e Discussões:

Os processos hidrodinâmicos têm um papel fundamental nos mecanismos de erosão, transporte e deposição de sedimentos: as ondas, as marés e as correntes costeiras. Com relação aos períodos das ondas na Região Metropolitana de Fortaleza, 99% das ondas são do tipo Sea e 0,51% do tipo Swell (2). Essas ondas ao incidirem na linha de costa criam uma corrente resultante de SW-NW responsável pelo transporte de sedimento e pelo arraste de banhistas na zona de arrebentação. Com base nos perfis elaborados nos meses de setembro, novembro de 2004 e março de 2005, e nos dados referentes aos pontos com maiores índices de afogamento com ou sem vitimas fatais, fornecidos pelo Núcleo de Busca e salvamento do Corpo de Bombeiros do Estado do Ceará. A partir da integração dos dados de hidrodinâmica, sedimentologia e perfis de praia, os setores praiais foram enquadrados nos estágios de morfodinâmica praial (3) utilizando o parâmetro de Dean (4). O principio deste parâmetro (Ω) é a definição da direção principal de transporte de sedimentos na zona de arrebentação (Hb), a velocidade de sedimentação das partículas em suspensão (Ws) e o período da onda (T) expressa pela seguinte equação: Ω = Hb / Ws * T. O parâmetro Ω é o resultado da associação dos elementos morfológicos, granulométricos e energéticos, aplicados em um modelo de variabilidade espacial da praia e da zona de surf, representados por seis estágios morfológicos. Esses estágios são associados aos diferentes regimes de ondas, caracterizados por dois estados extremos - o estado dissipativo e o estado refletivo - e quatro estados intermediários. No ponto 01, localizado na praia do Caça e Pesca, a oeste do estuário do rio Cocó, a praia apresentou-se altamente perigosa em todas as campanhas realizadas, com ondas em torno de 1,5m de altura média. O ponto se enquadra no estado morfodinâmico dissipativo onde é dotado de correntes e grandes quebras. Nos demais pontos de monitoramento, a praia apresentou-se moderadamente perigosa com ondas de altura média variando entre 1,0m e 1,2 m. Contudo, os pontos se diferem quanto à classificação do tipo de estágio morfodinâmico. Em algumas campanhas a praia apresentou-se com barras e calhas longitudinais e barras transversais, onde se registrava a presença de correntes na zona de surfe e o estado de barra e praia rítmica. As áreas de riscos permanentes constituem os setores com maior índice de acidentes por afogamento, dentre eles destacam-se a foz do rio Cocó e a faixa de praia entre os pontos de monitoramento. As desembocaduras fluviais são áreas instáveis nos aspectos morfológicos e hidrodinâmicos principalmente em função das variações do leito arenoso, das mares e descargas fluviais. As rochas de praia e as correntes fluviais que ficam na desembocadura do rio Cocó oferecem riscos, principalmente na preamar quando ficam cobertas, aos banhistas (figuras 2a e 2b). Entende-se por balneabilidade das águas o índice de microorganismos indicadores de contaminação por esgotos de origem domestica. Em Fortaleza, a principal fonte de contaminação por microorganismos fecais é proveniente de galerias de águas pluviais ou drenagem, situados ao longo da orla marítima (5). Os parâmetros bacteriológicos (presença de Coliformes fecais) são classificados de acordo com a presença em maior ou menor quantidade de coliformes fecais. Se a cada 100ml de água obtivermos um número maior ou igual a 1000 Coliformes fecais, o local oferece risco ao banhista e, portanto, é classificado como impróprio. De acordo com os boletins semanais de classificação das praias de Fortaleza, elaborados pelo Núcleo de Análises de Monitoramento - NUAM e emitidos pela SEMACE, nos meses de setembro a março, nas campanhas realizadas, todos os pontos monitorados eram considerados próprios para banho.





Figuras 2a e 2b - Rochas de Praia na foz do Rio Cocó.

Conclusões:

No presente estudo conclui-se que, ao mesmo tempo que a praia do Futuro é uma das mais requisitadas praias pelos banhistas, é também dotada de grandes perigos. Em muitos dos casos de afogamento registrados na orla marítima, da Região Metropolitana de Fortaleza, grande parte das notificações provinha da praia do Futuro. Durante o período de monitoramento, baseado nos dados dos perfis e dos cálculos de volume sedimentar, observou-se que o local apresentava variações sedimentares em grandes proporções. Os pontos próximos ao mole do Titãnzinho sofrem com uma grande descarga sedimentar na zona de pós-praia. Quem sofre com essa situação são os proprietários de barracas que, em intervalos de dois meses, necessitam retirar o excesso de sedimentos depositado nas proximidades das barracas. Por outro lado, os locais próximos a foz do rio Cocó sofrem grandes influências sedimentares do estuário, principalmente nas regiões de estirâncio e antepraia. A dinâmica em torno da área é tão alterada que, observa-se a formação de cavas ao longo dos locais adjacentes ao estuário do Cocó. Nos pontos situados entre o mole do Titãnzinho e a foz do rio Cocó registrou-se a formação de barras arenosas na região do estirâncio inferior. Essas barras, em períodos de maré alta podem causar acidentes para praticantes de surfe e ser potencialmente perigosas para os banhistas. Em relação ao banho de mar, a praia do Futuro é considerada uma das mais perigosas. Segundo os parâmetros de DEAN (4), a praia apresentou-se como moderadamente perigosa em quase todos os pontos de monitoramento. Exceto o primeiro ponto, onde a praia apresentou-se altamente perigoso devido justamente às influencias estuarinas no local. Durante todas as campanhas realizadas observou-se a deficiência de placas informando a condição de banho em toda a extensão da praia do Futuro. Há má sinalização pode trazer grandes prejuízos aos usuários provenientes de outras capitais ou outros países, devido ao desconhecimento dos perigos apresentados no local. Muitos usuários reclamam da má distribuição de salva-vidas ao longo da praia do Futuro. Observa-se um numero pequeno de guarda-vidas na área, em torno de quinze, para uma área bastante extensa (cerca de 8Km de costa). Muitas pessoas, especialmente adolescentes e adultos, ingerem quantidades excessivas de álcool antes de entrar no mar. Em outras situações, observa-se o fato de alguns banhistas entram no mar com água em profundidades não muito adequadas com o banhista. Associando os fatores a correnteza, em muitos casos o salvamento fica dificultado pelo fato do banhista ficar preso em alguma cava, por influência de alguma corrente de retorno. É importante que haja a ampliação do numero de salva-vidas no local e a implantação de algum meio informacional (placas, cartilhas aos banhistas) para que possamos ter uma redução dos índices de afogamentos, com ou sem vitimas fatais, na praia do Futuro. Apoio: CNPq.

Referências:

[1] **Morais, J O.** 1980. Aspectos da Geologia Ambiental Costeira no Município de Fortaleza - Ceará. 318 pp, Fortaleza, Ceará.

[2] **SUGUIO,K.** 1973. Introdução a Sedimentologia. Ed. Edgard Blucher Ltda. 317 p. São Paulo.

[3] **MAIA,L.P**.1998. Processo costeros y balance sedimentario ao lo largo de Fortaleza. Universidade de Barcelona-ES.269 p.

[4] **SHORT,A.D.; HOGAN,C.L**. 1990. Sydney's southern surfing beaches: characteristics and hazards. *Australia, Kluwer Academic Publisher*, p. 199-210.

[5] **SILVA, L P**.2001. Riscos hidrodinâmicos sazonais versus balneabilidade da praia do Futuro - Ceará.

USO DE IMAGENS 35 MM NA DESCRIÇÃO DE ESTRUTURAS SEDIMENTARES DA MARGEM ESQUERDA DO CANAL DO RIO GRANDE, RS/BRASIL.

Cristiane Teixeira Noguez[1]; Carlos Hartmann[2]
[1]*LOG/DGEO/FURG,PPGOFQG, crisnoguez@yahoo.com.br*
[2]*LOG/DGEO/FURG, dgecaco@furg.br*

Palavras-Chave: Pequeno formato, estuário, barras transversais, mapeamento, resposta espectral.

Introdução

Ambientes transicionais encontram-se em constante modificação, estando a mercê da dinâmica local e do seu uso antrópico. Muitas destas áreas são utilizadas para empreendimentos portuários, caso da desembocadura da Laguna dos Patos. Nesta região, descrita sob os mais variados aspectos oceanográficos em diferentes áreas, onde destacamos Calliari (1); Long (4); Hartmann (3); dentre outros, os quais caracterizaram aspectos da geologia, geomorfologia e dinâmica dos sedimentos em suspensão.

Entretanto, inúmeras feições geomorfológicas se fazem presentes, principalmente nas regiões rasas, onde profundidades inferiores a 1 metro correspondem a 33,50% da desembocadura (3), representando os bancos arenosos, encontrados principalmente na margem esquerda do canal. Morfologicamente, a desembocadura da Laguna dos Patos tem uma forma diferente daquelas consideradas normais aos demais estuários, os quais se abrem em direção ao mar. Ao contrário dos demais, seu estreitamento em direção ao mar, com dois meandros, um leste e outro oeste, termina como a boca de um funil, nos molhes da barra, condicionando uma dinâmica própria.

Considerando a morfologia da área e o sentido das correntes, com relação a força de Coriolis, o fluxo de vazante predomina pela margem direita do canal (margem oeste do canal de Rio Grande) e o fluxo de enchente pela margem esquerda (margem leste do canal). Este fluxo condiciona a formação de estruturas sedimentares ao longo das margens rasas.

Tais estruturas são visualizadas através de sensoriamento remoto, em particular nas imagens digitais 35 mm, capturadas pelo sistema *ADAR 1000*, descrito por Fontoura & Hartmann (2).

Com a finalidade de descrever aspectos sedimentares destas feições, este trabalho, parte de uma dissertação, tem por objetivo descrever estas formações, com relação à sua localização, sedimentologia e inferir aspectos da dinâmica local.

Material e Métodos

A área de estudo localiza-se no estuário da Laguna dos Patos (Figura 1). Em julho 2003, utilizando o sistema *ADAR 1000*, foram feitas imagens da margem leste do canal do Rio Grande, no modo visível, numa altura média de vôo de 1100 metros, com uma resolução de 0,5 mpp (metros por pixel), cobrindo cada foto no terreno uma área de 1500 x 1000 metros. A alta resolução espacial associada à baixa profundidade, à boa transparência da água, permite a visualização das feições em foco.



Fig. 1 – Localização da área de estudo.

Neste trabalho, como estudo preliminar, utilizamos uma imagem de pequeno formato, a qual foi georreferenciada com pontos de controle capturados *in loco* com GPS. Em junho de 2005, foram coletadas amostras de sedimento localizadas sobre as cristas e cavas, totalizando 9 amostras superficias. Dois testemunhos de água rasa (crista e cava), foram retirados, utilizando testemunhador *Russian Peat Borer*, descrito por Souza (5). A análise granulométrica seguiu as técnicas tradicionais de peneiramento e pesagem. A fração fina foi computada como lama. Na Tabela 1, são apresentados os dados de posição, profundidade e os resultados da análise granulométrica de cada amostra. Os dados dos testemunhos não foram utilizados neste trabalho.

Amostra nome	Posição UTM	Prof.	Granulonometria						
		(m)	G	AMG	AG	AM	AF	AMF	LAMA
E1	E401875.844 N6455249.726	0,24	0,223	-	-	30,940	65,989	2,846	-
E2	E401869.869 N6455216.410	0,35	27,798	0,748	0,823	8,576	57,666	4,388	-
E3	E401863.681 N6455205.264	0,19	0,049	0,099	-	30,208	67,074	3,218	-
E	E401865.433 N6455186.804	0,39	-	-	-	23,598	74,439	1,962	-
E4	E401867.326 N6455153.564	0,03	0,174	0,125	0,125	17,518	79,192	2,865	-
E5	E401869.274 N6455114.781	0,39	-	-	0,033	2,371	80,039	15,283	2,273
E6	E401866.233 N6455103.666	0,11	0,098	0,172	-	5,272	88,303	6,155	-
E7	E401863.281 N6455083.313	0,43	-	-	-	3,023	80,657	15,669	0,650
E8	E401866.500 N6455075.953	0,05	-	0,125	-	23,441	74,538	1,895	-
E9	E401870.110 N6455027.948	0,45	-	-	0,033	3,227	74,739	18,057	3,944
E0	E401007.666 N6455050.481		-	-	-	31,761	66,807	1,432	-

Tabela 1 – Resultados da análise granulométrica das amostras de sedimentos, localização e profundidade local.

Resultados e Discussões

As feições descritas neste trabalho são encontradas ao longo das margens da desembocadura da Laguna dos Patos e no seu interior. Toldo Jr. (6) descreve tais formações no corpo lagunar como sendo "barras transversais"; outros autores classificam com "dunas", provavelmente devido as suas dimensões. Nas imagens observa-se que tais estruturas são encontradas nas áreas onde ocorre erosão.

Na imagem (Figura 2), as áreas claras indicam menores profundidades, indicando a crista das "dunas" e, áreas mais escuras, as "cavas". Com direção preferencial ENE (~60°), estas feições são formadas pela deriva litorânea de enchente ao longo da margem e tendem a se repetirem. As amostras de sedimentos (Tabela 1) indicam o predomínio de Areia Fina (AF), seguido de Areia Média (AM), com exceção das amostras E5, E7 e E9, coletadas das cavas, onde aumenta a Areia Muito Fina (AMF). Somente nestas amostras existe ocorrência de Silte e Argila (Lama) o que deve-se ao aporte de material fino transportado pela desembocadura de um arroio nas proximidades. A alta quantidade de Grãos (G) da amostra E2 (cava) representam concentrações de conchas, provavelmente um banco. Em geral, os maiores tamanhos de grão são encontrados nas cristas das barras, lugar de maior dinâmica.

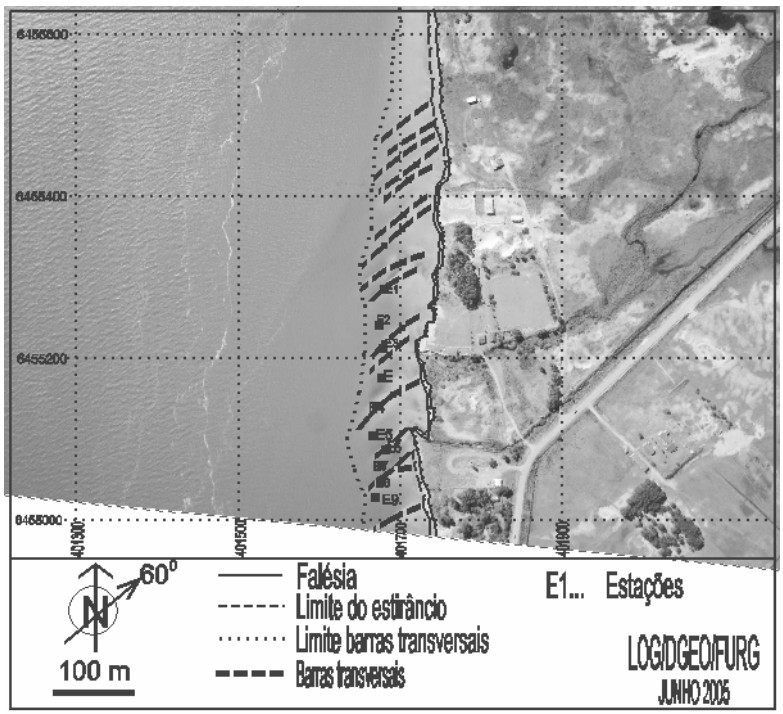


Fig. 1 – Área de estudo com a localização das "barras transversais" e amostras.

Conclusões

As barras transversais descritas por (6) ao longo do corpo lagunar também são encontradas nas margens da região estuarina. Representam os locais onde ocorrem processos erosivos por correntes geradas por ventos auxiliadas pela maré alta. Este processo erosivo é evidenciado na base da falésia pela ocorrência de turfa. No local em foco existem sistemas de proteção (Pneus, troncos de eucaliptos, etc.), colocados pelos moradores para tentar parar o processo erosivo.

A utilização das imagens aéreas de pequeno formato é uma importante ferramenta, para reconhecer e localizar as barras transversas. Estas se desenvolvem transversais a praia num ângulo de 60º em relação ao Norte verdadeiro. Este padrão repete-se em outros lugares da região estuarina e podem ser considerados como locais onde existem processos erosivos em andamento.

Outra informação importante a ser avaliada no futuro é a resposta espectral das cristas e cavas das barras, como observado nas aerofotos.

Referências

[1]**Calliari, L.J.** 1980. *Aspectos sedimentológicos e ambientais na região estuarial da Lagoa dos Patos*, Dissertação de Mestrado, IG/UFRGS, 190p.

[2]**Fontoura, J.A.S.; Hartmann, C.** 2001. Capture small format aerial digital images using the airborne data acquisition system (ADAR 1000) from positive System Company. Revista Pesquisas, IG, UFRGS, v28, n2, p373-381, 2001.

[3]**Hartmann**, **C.** 1996. *Dinâmica, distribuição e composição do material em suspensão na região sul da Laguna dos Patos, RS*. Tese de Doutorado, IG/UFGRS, 379p.

[4]**Long, T.** 1989. *Le quaternaire litoral du rio Grande do sul. Temoin dês quatre derniers episodes eustatiques majeurs geologie e evolution.* These de Doctorant, université de Bordeaux I, n°. 282, 183p.

[5]**Souza**, **S.R.** 2002. *Caracterização morfo-sedimentar do Saco do Arraial – extremo sul da Laguna dos Patos/RS.* Dissertação de Mestrado, PCOFQG/FURG, Rio Grande, RS, p149.

[6]**Toldo Jr., E.E.** 1994. *Sedimentação, predição do padrão de ondas e dinâmica sedimentar da antepraia e zona de surfe do sistema lagunar, da Lagoa dos patos, RS.* Tese de Doutorado, IG/UFRGS, 189p.

COMPORTAMENTO DO CARBONO ORGÂNICO DISSOLVIDO AO LONGO DE UM CICLO DIÁRIO E SUAS RELAÇÕES COM OUTROS DESCRITORES DE QUALIDADE DA ÁGUA EM AMBIENTE LAGUNAR CONFINADO E ORGANICAMENTE ENRIQUECIDO

Fritzen, L.B. [1,2] ; Rudorff, F. M. [1,2].; Molleri, G. F. S. [2]; Joaquim, J. M. B. [2]; Bonetti, C.[2]; Beltrame, E.[3]
[1]Departamento de Geociências-CFH, Campus Universitário, Florianópolis/SC cep 88040-900 - Bolsista de Mestrado CNPq–/CAPES - Programa de Pós-graduação em Geografia/UFSC
[2] Laboratório de Oceanografia Costeira.- LOC/GCN-UFSC
[3]Laboratório de Camarões Marinhos – LCM/AQI-UFSC
lubeddin@hotmail.com

Palavras Chave:lagoa de estabilização, condição eutrófica, ciclegem de nutrientes.

Introdução

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do carbono orgânico dissolvido (COD) e suas relações com outros descritores físico-químicos de qualidade de água, durante um ciclo diário, em um corpo lagunar confinado e organicamente enriquecido.

O estudo foi realizado em uma lagoa de estabilização com 25m^2 de área estimada de lâmina d´água e profundidade máxima de 2,40m. Esta lagoa é caracterizada pela restrita comunicação com a Lagoa da Conceição/SC, apresentando períodos de hipoxia e águas predominantemente polihalianas, estando sujeita ao aporte de efluentes do sistema de cultivo de pós-larvas de camarões marinhos, e com ocorrência esporádica de blooms algais, principalmente macroalgas do genero *Ulva*.

O estudo do comportamento do COD revela-se importante por ser um parâmetro que responde a produtividade primária e, juntamente com outros descritores de qualidade de água, indicam condições de enriquecimento e/ou eutrofização em ecossitemas aquáticos. A acumulação do carbono orgânico depende de uma série de fatores, tais como as características sedimentares do meio, taxas de degradação microbiana, produtividade da coluna d´água e *inputs* terrígenos (1). A mineralização da matéria orgânica reduz as concentrações de carbono e nutrientes através da liberação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e carbono na forma de CO_2 e COD para a coluna d´água.

Material e Métodos

Para este estudo realizou-se uma campanha de amostragem de 25 horas contínuas nos dias 22 e 23 de fevereiro de 2005. As coletas ocorreram em intervalos de 1 hora, sendo obtidas amostras em três profundidades: superfície (0m), meio (1,10m) e fundo (2,20m). Para coleta de água foi utilizada uma garrafa vertical tipo Van Dorn. O oxigênio dissolvido e a temperatura foram medidos *in situ*, utilizando um oxímetro YSI modelo F-55. A salinidade também foi medida *in situ* através de um salinômetro YSI modelo F-30. Os parâmetros turbidez e pH foram lidos imediatamente após as coletas através de um turbidímetro digital Orbeco 966 e um eletrodo de pH Goulton, respectivamente. A transparência da água foi mensurada através do Disco de Secchi (em cm), com posterior transformação para um coeficiente de extinção da luz, através da fórmula $\mathbf{K = 1.7*D^{-1}}$, de acordo com (2).

Para a determinação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e carbono orgânico dissolvido (COD) foi armazenada uma alíquota de 250ml de água em frascos de polietileno a -20ºC até o momento da filtragem, utilizando membranas de porosidade controlada (0,045 micrometros) para a eliminação do material particulado. Os nutrientes inorgânicos dissolvidos, ($N\text{-}NO_3$, $N\text{-}NO_2$, $N\text{-}NH_{3,4}$, PO_4 e SiO_3) foram analisados através de métodos colorimétricos adaptados de (3). Os volumes de reagentes e os tempos de reação seguiram a recomendação do fabricante dos kits de análise (Alfakit - http://www.alfakit.com.br). A determinação do COD seguiu o procedimento de titulação pelo Método de Permanganato (4).

O tratamento estatístico foi realizado a partir de uma Análise dos Componentes Principais (PCA) e determinação de dependência entre as variáveis estudadas através do coeficiente de correlação paramétrico de Pearson (r).

Resultados e Discussões

A variação diária da temperatura da água oscilou entre 27,3 a 31,3ºC, com valor médio de 28,0 ± 0,94ºC. A salinidade variou de 25,4 a 30,9 PSU, sendo que os menores valores estiveram presentes na camada de superfície no período das 18:00h do dia 22 de fevereiro às 08:00h do dia 23 de fevereiro. Os teores de oxigênio dissolvido apresentaram valor entre 0 e 14,60 mg.l^{-1}, com média de 3,78 mg.l^{-1}. Observou-se uma pequena estratificação ao longo da coluna da água durante o período amostrado,

estando os maiores valores de oxigênio na camada da superfície e os valores menores na camada de fundo, com condições de anoxia nesta última durante o período da noite. Os valores de pH foram superiores na superfície (máximo de 8,19) e inferiores no fundo (mínimo de 7,19). Os maiores valores de pH na superfície estiveram correlacionados com a concentração de oxigênio dissolvido (r = 0,92). A turbidez mostrou-se constante ao longo do período amostrado, com valor médio de 16,2 ± 15,1 NTU. Durante a amostragem, a transparência da água apresentou um coeficiente de extinção de luz relativamente baixo, com valor máximo de K = 3,27 entre as 12:00h e 15:00h, e com cobertura de nuvens em períodos intercalados (08:00h às 11:00h; 16:00h às 18:00h; e 06:00h às 08:00h da manhã seguinte), representando o período de menor iluminação.

Os valores médios das concentrações dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (Tab. 1) indicam um aumento de nutrientes na camada do fundo, com os menores valores presentes na camada da superfície. Esta condição deve-se provavelmente a grande quantidade de matéria orgânica presente na interface água-sedimento sendo decomposta e também ao elevado tempo de residência da água na lagoa.

	$N\text{-}NH_{3,4}$	$N\text{-}NO_3$	$N\text{-}NO_2$	PO_4	SiO_3
Superfície	0,58 ± 0,56	1,34 ± 0,50	0,48 ± 0,10	1,20 ± 0,28	0,71 ± 0,19
Meio	0,97 ± 0,62	1,34 ± 0,56	0,48 ± 0,10	1,45 ± 0,23	0,74 ± 0,23
Fundo	1,43 ± 0,81	1,17 ± 0,51	0,48 ± 0,10	1,56 ± 0,25	0,75 ± 0,20

Tab. 1 – Valores médios e desvio padrão dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (em $mg.l^{-1}$).

Para os valores médios e desvio padrão de COD (Tab. 2), notou-se que durante os períodos de maior iluminação e sem iluminação as concentrações estiveram equivalentes. Nas diferentes condições de luz amostradas as maiores concentrações estiveram presentes na camada de fundo.

COD	Media diária	Menor iluminação (08h-11h; 16h-18h; 06h-08h)	Maior iluminação (12h -15h)	Sem iluminação (19h - 05h)
Superfície	11,44 ± 5,94	8,74 ± 6,78	11,27 ± 8,73	13,95 ± 2,52
Meio	12,57 ± 4,50	10,60 ± 5,25	13,38 ± 5,25	14,06 ± 2,99
Fundo	13,11 ± 4,67	11,46 ± 4,88	12,70 ± 6,02	14,77 ± 3,78

Tab. 2 – Valores médios e desvio padrão do carbono orgânico dissolvido (COD) em $mg.l^{-1}$.

As relações entre os descritores de qualidade de água e o COD foram estudadas através de uma matriz de correlação (Tab.3) baseada no cálculo do coeficiente de Pearson, considerando significativos valores de r acima de 0,22 (determinado através do teste t-student para 75 pares de correlação e $\alpha < 0,05$).

	Prof.	Temp.	OD	pH	Salin.	Turb.	$N\text{-}NH_{3,4}$	$N\text{-}NO_3$	$N\text{-}NO_2$	PO_4	SiO_3	COD	Secchi
Prof.	1,00												
Temp.	**-0,64**	1,00											
OD	**-0,69**	**0,87**	1,00										
pH	**-0,71**	**0,83**	**0,92**	1,00									
Salin.	**0,48**	**-0,29**	-0,18	**-0,28**	1,00								
Turb.	**0,36**	-0,19	-0,22	**-0,26**	-0,13	1,00							
$N\text{-}NH_{3,4}$	**0,45**	**-0,43**	**-0,67**	**-0,64**	-0,20	**0,45**	1,00						
$N\text{-}NO_3$	-0,13	0,05	-0,16	-0,10	**-0,31**	0,07	**0,33**	1,00					
$N\text{-}NO_2$	-0,02	-0,06	0,20	0,14	**0,27**	0,05	**-0,30**	**-0,31**	1,00				
PO_4	**0,50**	**-0,37**	**-0,52**	**-0,51**	**0,25**	0,11	**0,44**	0,20	-0,01	1,00			
SiO_3	0,10	-0,13	**-0,26**	-0,13	-0,15	-0,04	**0,24**	0,03	**-0,23**	**0,28**	1,00		
COD	0,14	-0,03	**-0,30**	-0,15	**-0,28**	0,15	**0,49**	**0,48**	**-0,39**	**0,29**	0,22	1,00	
Secchi	0,00	0,02	**0,24**	0,13	**0,36**	-0,09	**-0,32**	**-0,25**	**0,47**	-0,07	-0,14	**-0,34**	1,00

Tab. 3 – Matriz de correlação (r) entre os parâmetros de qualidade de água da lagoa de estabilização. Os valores estatisticamente significativos encontram-se assinalados em negrito.

A profundidade foi o descritor que apresentou correlação significativa com o maior número de variáveis analisadas, mostrando um coeficiente de correlação negativo com o oxigênio dissolvido (r = -

0,69) e correlação positiva com o N-amoniacal (r = 0,45) e Ortofosfato (r = 0,50). O oxigênio dissolvido teve correlação positiva com o pH (r = 0,92) e correlação negativa com o N-amoniacal (r = -0,67), indicando um processo de oxidação da matéria orgânica. Segundo (5), este processo merece atenção por ser responsável pelo aumento de N-amoniacal, Nitrato, Ortofosfato e COD na coluna d'água, sendo confirmado neste trabalho pela correlação positiva significativa dos parâmetros N-amoniacal e Nitrato com as concentrações de COD (0,49 e 0,48, respectivamente).

A PCA foi utilizada para facilitar a interpretação dos dados, uma vez que esta técnica busca estabelecer combinações das variáveis capazes de descrever as principais tendências observadas dentro do conjunto amostrado. A aplicação desta técnica sobre uma matriz de dados físico-químicos padronizados levou a uma compressão de 61% da informação nos dois primeiros componentes principais. A diferenciação da coluna d´água com relação ao gradiente superfície-fundo se deu principalmente em relação ao oxigênio (maior nas águas de superfície) e ao fosfato (maior nas águas de fundo). As amostras coletadas no meio da coluna apresentaram comportamento intermediário, embora assemelhando-se mais às amostras de fundo. Apenas as amostras coletadas na superfície e no meio da coluna d´água apresentaram comportamento diferenciado ao longo do ciclo diário. Nos períodos de maior intensidade luminosa houve uma redução das concentrações de Nitrato e COD e um aumento dos valores de Nitrito, indicando provavelmente uma maior eficiência dos processos fotossintéticos sobre os processos de degradação bacteriana neste período (Fig. 1).

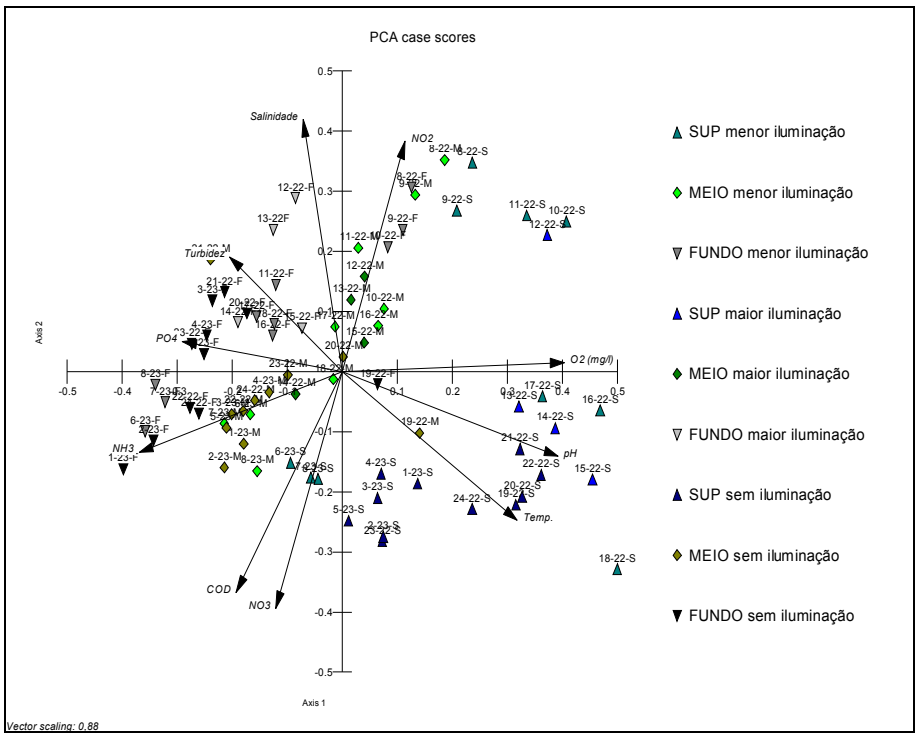


Fig. 1 – Gráfico de vetores referentes a Análise de Componentes Principais.

Conclusões

A partir da análise integrada dos dados, pôde-se concluir que os descritores de qualidade de água, sobretudo os relacionados aos elementos nutritivos e ao COD foram fortemente influenciados pela condição de oxigenação da coluna d´água. As relações entre disponibilidade destes compostos e a ocorrênica de processos fotossintéticos e degradação bacteriana durante um ciclo diário foram mais evidentes ao longo da estratificação vertical da coluna d´água, sobretudo nos períodos de maior iluminação.

Referências

[1] **Burone,L.; Muniz, P.; Pires-Vanin, A. M.S.; Rodrigues, M**. 2003. Spatial distribution of organic matter in the suface sediments of Ubatuba Bay (Southeastern - Brazil). Annals of the Brazilian Academy of Sciences 75(1):77-90.

[2] · **Poole, H. H. & Atkins, W. R. G.** 1929. Photo-eletric measurements of submarine illumination

throughout the year. J. mar. boil ass. U. K.,-16(1):297-324.
[3]. **APHA**. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA-AWWA-PCF, Washington D.C.
[4] · **Adad, J. M. T.** Controle Químico de Qualidade. Ed. Guanabara Dois 201p.
[5] · **Lechuga-Devéze, C. H.; Reyes-Salinas, A.; Morquecho-Escamilla, M. L.** 2001. Anoxia in a coastal bay: case estudy of a seasonal event. Rev. biol. Trop v.49 n.2.

PARTIÇÃO DE RECURSOS ALIMENTARES ENTRE *CENTROPOMUS PARALLELUS* POEY 1860 E *GEOPHAGUS BRASILIENSIS* (QUOY & GAIMARD, 1824) EM UM ECOSSISTEMA ESTUARINO DA REGIÃO DE BERTIOGA, SP.

Contente, R.F. [1,2]; Stefanoni, M.F. [1] & Gadig, O.B.F [1]

[1] *Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus do Litoral Paulista, Unidade São Vicente - Pça Infante Dom Henrique, s/n, Parque Bitaru – 11330-900 – São Vicente, São Paulo - riguel.contente@gmail.com*

[2] *Bolsista de IC CNPq – Processo: 108055/2004-3*

Palavras Chave: partilha alimentar, dieta, estuário, *Centropomus parallelus, Geophagus brasiliensis*.

Introdução

A partição de recursos entre organismos representa um mecanismo que opera minimizando a competição por determinado recurso e, por conseguinte, proporciona a coexistência de diferentes populações em uma comunidade biológica (1,2). Nos ecossistemas estuarinos tropicais, ocorre elevada riqueza da fauna de peixes (3,4,5), cuja simpatria das espécies, pode ser garantida pela partição de recursos disponíveis no ambiente, tais como alimento e a ocupação e utilização do habitat (2). A dimensão trófica constitui um dos principais fatores de segregação ecológica em peixes (2).

Populações de G*eophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) de juvenis de *Centropomus parallelus* Poey 1860 são freqüentemente simpátricas em ambientes estuarinos de baixa salinidade (6,7,8,9) e encontram-se frente à semelhantes disponibilidade e acessibilidade aos recursos alimentares. O objetivo do presente estudo é analisar as relações tróficas entre estas duas espécies em um ecossistema estuarino, em vista da importância do entendimento dos processos ecológicos que ocorrem em tais ambientes.

Materiais e Métodos

A área de coleta representa uma extensão estuarina, margeada por manguezais, no rio Perequê-Mirim (23º46'09''S – 45º57'5''W), município de Bertioga, litoral norte do Estado de São Paulo. Procedeu-se a amostragem nos meses de janeiro e dezembro de 2004 e janeiro de 2005 (estação chuvosa). Os exemplares foram amostrados com linha e anzol e, em seguida, dispostos em gelo, evitando digestão pós-morte do conteúdo estomacal. Em laboratório, procedeu-se a biometria dos exemplares com a obtenção do comprimento total (precisão 0,1cm - TL) e peso total (precisão 0,01g – W). Os indivíduos foram fixados em formol 10% e preservados em álcool 70%. Os estômagos foram removidos e os conteúdos dispostos em câmara graduada, na qual se realizou a identificação dos itens, até o menor nível taxonômica possível, e se estimou o volume de cada categoria alimentar, relativo ao volume total do conteúdo estomacal (10). A proporção volumétrica (*Pi*) (10) foi obtida pela fórmula expressa na figura 1. A sobreposição do nicho trófico entre *C. parallelus* e *G. brasiliensis* foi calculada, a partir dos valores de proporção volumétrica (*Pi*) (11), pelos seguintes índices: Morisita-Horn, *C* (12) (figura 2), onde valores de 0,0 a 0,29 indicam baixa sobreposição, 0,30 a 0,59, moderada sobreposição e 0,6 a 1,0, alta sobreposição do nicho (biologicamente significativa) (13); Schoener, *D* (14, 15) (figura 2), cuja aplicação para este fim mostra-se apropriada quando dados referentes à disponibilidade de recursos alimentares são ausentes (11). Os valores de *D* variam de 0, quando não há algumas sobreposição trófica, a 1, quando as espécies utilizam-se das mesma categorias alimentares nas mesmas quantidades (*Pi*) (14). Com a finalidade de comparar a diversidade de táxons presente nos estômagos, de ambas as espécies, foi calculado o índice de diversidade Shannon-Wiener (*H*) (figura 3), utilizando-se dos valores de *Pi* dos espectros alimentares.

Resultados e Discussão

Foram analisados os estômagos de 67 indivíduos de *C. parallelus* (amplitude = 83 a 150 mm TL; média =110,44 mm TL) e 69 indivíduos de *G. brasiliensis* (amplitude = 73 mm a 230 mm TL; média = 130,3mm). As duas espécies exibiram moderado grau de sobreposição alimentar (Tabela 1 - C = 0,447, *D* = 0,427), o que pode ser explicado pela elevada predominância de Crustacea nas dietas (*C. parallelus P* = 92,31% e *G. brasiliensis* P = 41,4%). O fato da dieta de peixes estuarinos ser baseada principalmente em Crustacea deve-se em partes à elevada abundância desse grupo em tais ambientes (16).

A elevada sobreposição trófica não ocorreu possivelmente pela ocorrência de menor diversidade táxons (*H* = 2,217) na alimentação de *C. parallelus*, bem como pela dieta com maior diversidade de categorias alimentares (*H* = 3,141) em *G. brasiliensis*. Estes padrões de diversidade na composição alimentar

podem ser reflexo da exploração diferencial das presas disponíveis no ambiente. *G. brasiliensis* apresentou dieta composta principalmente de organismos presentes na superfície (Gastropoda, Brachyura, Chironomidae) e na sub-superfície (Polychaeta, Bivalvia, Tanaidacea) do substrato. Detritos compuseram expressiva quantidade nos estômagos de *G. brasiliensis* (*P* = 25,44%), ressaltando a importância da alimentação bentônica para a espécie. *C. parallelus* predou preferencialmente camarões Palaemonidae (*P* = 47,31%), grupo que compreende diversos crustáceos bento-pelágicos (ex. *Macrobrachium* sp.). Para ambas as espécies, a captura de invertebrados de distintos agrupamentos faunísticos do ambiente pode estar relacionada às características morfológicas relacionadas à alimentação (17). *G. brasiliensis* apresenta uma boca protrátil que além de facilitar a captura de presas presentes na epifauna é capaz de penetrar o substrato, coletar parte deste e selecionar ativamente as presas na boca (8,18). Este comportamento alimentar, passível de ser realizado devido à morfologia oral, é congruente com os itens do espectro alimentar. Por outro lado, *C. parallelus* apresenta elevada abertura oral, uma característica de peixes adaptados à captura de presas com maior poder de escape (19), fato que é correspondente à dieta dos exemplares analisados. Diversos trabalhos relatam a influência dos atributos morfológicos na partição de recursos alimentares de peixes estuarinos (8,17,20,21).

Outra abordagem a ser utilizada na análise de sobreposição trófica é considerar, além da ocorrência e da quantidade das presas consumidas, a abundância destas no ambiente (22). A constante variação dos parâmetros físicos (ex. salinidade, turbidez, temperatura) que ocorrem nos ambientes estuarinos podem influenciar a dinâmica das populações de presas e, conseqüentemente, a disponibilidade destas aos peixes consumidores (3,16). Portanto, a densidade de presas, embora não mensurada no presente estudo, juntamente com as características morfológicas, podem ser considerados importantes fatores na caracterização e partição trófica dos exemplares de *G. brasiliensis* e *C. parallelus* analisados, mesmo que Crustacea tenha predominado em ambas as dietas.

Item alimentar	*Gb Pi (%)*	*Cpl Pi (%)*
Crustacea	**41,40**	**92,31**
Gammaridae	0,78	<0,01
Tanaidacea	11,70	15,78
Isopoda	0,10	6,65
Palaemonidae	9,75	47,31
Brachyura	2,95	9,97
Crustacea ni	16,13	12,59
Insecta	**11,40**	**2,23**
Chironomidae (larva)	10,03	0,05
Thrichoptera (larva)	0,07	-
Odonata (larva)	<0,01	-
Hymenoptera	<0,01	-
Diptera ni	-	0,04
Insecta ni	1,30	0,00
Mollusca	**14,84**	-
Gastropoda	3,31	-
Bivalvia	9,93	-
Mollusca ni	1,60	-
Annelida	**5,66**	-
Polychaeta	5,66	-
Teleostei	**1,26**	**1,57**
Detritos	**25,44**	**3,41**
H	**3,141**	**2,217**
C	**0,447**	
D	**0,427**	

Tabela 1. Ítens alimentares da dieta de *C. parallelus* (*Cpl*) e *G. brasiliensis* (*Gb*). *Pi* = Proporção volumétrica; *H* = Índice de diversidade Shannon-Wiener; *D e C* = Índice de sobreposição de nicho trófico de Schoener e Morisita-Horn, respectivamente.

$$Pi(\%) = \left(\frac{pi'}{pt} \right) 100$$

Figura 1. Proporção volumétrica (*Pi*), onde *pi'* é a média volumétrica de um item *i* e *pt* = proporção volumétrica total.

$$C = \frac{2\left(\sum_{i=1}^{n} pxi.pyi \right)}{\sum_{i=1}^{n} pxi^2 + \sum_{i=1}^{n} pyi^2}$$

$$D = 1 - 0{,}5\left(\sum_{i=1}^{n} |pxi - pyi| \right)$$

Figura 2. Índice de sobreposição de nicho trófico de Morisita-Horn (*C*) e de Schoener (*D*), onde *pxi* e *pyi* correspondem à proporção volumétrica de um item *i* na dieta das espécies *x* e *y*, respectivamente. *n* = número total de categoria de presas.

$$H = \sum_{i=1}^{n} - pi \log_2 pi$$

Figura 3. Índice de diversidade Shanonn-Wiener (*H*), onde *pi* corresponde à proporção volumétrica de um item *i* na dieta. *n* = número total de categoria de presas.

Conclusão

Centropomus parallelus e *Geophagus brasiliensis,* espécies estuarinas simpátricas em ambientes de baixa salinidade, não apresentaram elevada sobreposição do nicho alimentar, o que pode estar associado à morfologia relacionada à alimentação e à disponibilidade de presas no habitat.

Bibliografia

[1] **Schoener, T. W.** 1974. Resource Partitioning in Ecological Communities. Science 185: 27-39.
[2] **Ross, S. T.** 1986. Resource partitioning in fish assemblage: a review of field studies. Copeia 1986(2):352-388.
[3] **Blaber, S. J. M.** Fish and Fisheries of Tropical Estuaries. London: Chapman & Hall, 1997. 367p.
[4] **Vendel, A. L.; Lopes, S. G.; Santos, C. & Spach, H. L.** 2003. Fish Assemblage in a Tidal Flat. Brazilian Archieves of Biology and Technology 46(2):233-242
[5] **Raz-Guzman, A & Huidobro, L.** 2002. Fish communities in two environmentally different estuarine systems of Mexico. Journal of Fish Biology 61 (Supplement A), 182-195.
[6] **Corrêa, M. F. M; Pieczarka, J. C. & Cerdeiras, P. C. R.** 1988. Levantamento ictiofaunístico preliminar do rio Guanandi, sub-bacia do rio Nhundiaquara (Morretes, Paraná/Brasil). Nerítica 3(1):37-59.
[7] **Andreata, J. V.; Marca, A. G.; Soares, C. L & Santos, R. S.** 1997 Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. Revta. Bras. Zool. 14(1):121-134.
[8] **Uieda, S.V.** 1995. Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos. Tese de doutorado. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.
[9] **Sabino, J. & Silva, C. P. D.** 2004 História natural de peixes da Estação Ecológica Juréia-Itatins. *In*: Marques, O. A. V. & Duleba, W. (ed.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna. Holos. Ribeirão Preto, pp 16-33.
[10] **Hyslop, E. J.** 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17:411-429
[11] **Wallace, R. K.** 1981. An assessment of diet-overlap indexes. Trans. Am. Fish. Soc. 110:72-76.
[12] **Horn, H. S.** 1966. Measureament of overlap in comparative ecological studies. The Am. Nat. 100:419-424.
[13] **Langton, R. W.** 1982. Diet overlap between tha atlantic cod *Gadus morhua*, silver hake, *Merluccius bilineares* and fifteen other northwest Atlantic fin fish. Fish. Bull. 80:745-759.
[14] **Schoener T. W.** 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. Ecology 49(4):704-726.
[15] **Moyle, P. B.** 1984. Resourse partitioning among the fishes of rainforest streams in Sri Lanka. J. Zool. Lon. 202, 195-223.
[16] **Wakabara, Y., Tararam, A. S. & Flynn, M. N.** 1993. Importance of the macrofauna for the feeding of young fish species from infralittoral of Arrozal-Cananéia Lagoon estuarine region – Brazil. Bolm. Inst. Oceanogr. 41(1/2):39-52.
[17] **Motta, P.J., K.B. Clifton, P. Hernandez & B.T. Eggold.** 1995. Ecomorphological correlates in ten species of subtropical seagrass species: diet and microhabitat utilization. Env. Biol. Fish. 44: 37–60.
[18] **Sabino, J. & Corrêa e Castro, R.M.** 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil). Rev. Brasil. Biol. 50(1):23-36;
[19] **Wainwright, P.C. & B.A. Richard.** 1995. Predicting patterns of prey use from morphology of fishes. Env. Biol. Fish. 44: 97–113.
[20] **Chao, L.N. & J.A. Musick.** 1977. Life history, feeding habits, and functional morphology of juvenile sciaenid fishes in the York River estuary, Virginia. Fish. Bull. 75: 657–702.
[21] **Eggold, B.T. & P.J. Motta.** 1992. Ontogenetic dietary shifts andmorphological correlates in striped mullet, *Mugil cephalus*. Env. Biol. Fish. 34: 139–158.
[22] **Lawrence, R. L.** 1980. Overlap, similarity, and competition coeficiente. Ecology 61(2):245-251.

CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DAS PRECIPITAÇÕES ATMOSFÉRICAS DO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE – RS

Viana, F.V.[1]; Sá, S.S.[2]; Machado M. I.[3]; Baisch, P.R.M.[4]
(1) Bolsista PIBIC/CNPq de graduação; (2) Bolsista CAPES de pós-graduação; (3) Professora Visitante PRH-27 FURG/ANP; (4) Professor do Departamento de Geociências, FURG.

(1) fravv@universiabrasil.net

Palavras Chave: deposição úmida, chuva ácida, cromatografia iônica, poluição ar.

Introdução

O comportamento dos poluentes na atmosfera é muito complexo e envolve aspectos que dependem de fatores de natureza física, química, meteorológica e geográfica.

A chuva realiza a remoção de gases e partículas que acumulam-se na baixa atmosfera provenientes das mais variadas atividades antropogênicas. A chuva ácida, no seu sentido mais amplo pode ser traduzida como a devolução da poluição que o homem cria sobre a superfície e seus efeitos constituem, a longo prazo, um importante indicador das condições de degradação do meio ambiente (1). A deposição ácida é causada principalmente pelas emissões de dióxido de enxofre (SO_2) e dos óxidos de nitrogênio (NO_x = NO e NO_2), pois estes gases são as espécies formadoras de ácidos fortes frequentemente emitidas pela atividade antropogênica. Estes poluentes são gerados pela queima de combustíveis fósseis - petróleo e carvão mineral - em veículos e indústrias, refinarias de petróleo e indústrias siderúrgicas e, ainda, no processo de fabricação de ácido sulfúrico, ácido nítrico, celulose, fertilizantes entre outros. Além da contribuição antropogênica, ocorre a incorporação de espécies químicas provenientes da biota terrestre e do oceano aos aerossóis e à chuva. Compostos como SO_2, NO_x, NH_3^+ além de importantes controladores do pH das chuvas desempenham papel fundamental nos ciclos biogeoquímicos (2) .

A cidade de Rio Grande além de uma intensa atividade portuária, apresenta um perfil industrial significativo, destacando-se indústrias de fertilizantes e alimentos. Este quadro tem comprometido a qualidade ambiental atmosférica e a saúde da população, já que ocorrem zonas urbanizadas no setor industrial. Além disso, na região ocorrem eventos de chuva ácida (3) e a precipitação das emissões industriais afeta a composição da água subterrânea da região, principalmente devido a produção das indústrias de fertilizantes (5). Concentrações elevadas de fluoreto foram encontradas nas precipitações, na superfície do solo e na água subterrânea (4,5).

A cromatografia iônica é uma técnica indicada para análise dos ácidos envolvidos na acidificação das chuvas por ser capaz de atingir baixos limites de detecção, além das análises serem rápidas e ser possível detectar simultâneamente íons multivariados (6).

O estudo tem por objetivo avaliar o comportamento dos principais cátions e ânions que compõem as precipitações atmosféricas na região da cidade de Rio Grande como meio de identificar os processos de origem natural e antrópica.

Material e Métodos

Foram instalados 10 coletores distribuidos na região industrial e urbana da cidade de Rio Grande (Fig.1). Para amostragem de precipitação total foram utilizados coletores do tipo "bulk" e para precipitação apenas úmida foi empregado um amostrador automático. Efetuaram-se as coletas após o término de cada evento chuvoso e o sistema foi recolhido e levado para o laboratório. Os resultados referem-se a um período de junho de 2004 à maio de 2005. Após medido o volume total recolhido por cada coletor, determinou-se as váriáveis pH, Eh e condutividade em amostras não filtradas. Uma alíquota de 100 mL foi retirada para análise de alcalinidade que foi feita por titulometria de neutralização (7). Em seguida, as amostras foram filtradas a vácuo, com filtro de éster de celulose (0,47μm) e separadas em duas novas alíquotas, uma para cátions e outra para ânions. A fração destinada para cátions teve o pH ajustado. As amostras foram refrigeradas para posterior análise por cromatografia iônica.

Os íons determinados foram os ânions nitrato (NO^{3-}), fosfato (PO^{4-}), cloreto (Cl^-), fluoreto (F^-) e sulfato (SO_4^{-2}) e os cátions amônio (NH_4^+), sódio (Na^+), potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}).

As análises foram realizadas com cromatógrafo iônico (marca Metrohn), com uma coluna para cátions Metrosep C2-100 de sílica gel e coluna para ânions Metrosep A Supp 5-100 de álcool polivinil. A análise de ânions foi feita por supressão química.

Os dados obtidos serão interpretados em associação com os dados meteorológicos do período de amostragem, especialmente relativos à pluviosidade, direção e intensidade dos ventos.

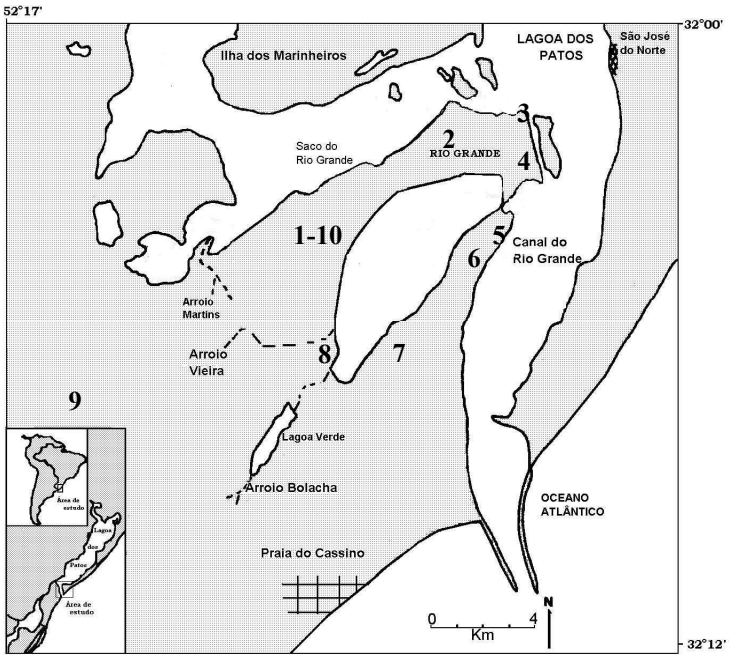


Figura 1. Pontos de amostragem. Os pontos 1 e 10 estão localizados na FURG (Fundação Universidade Federal do Rio Grande).

Resultados e Discussões

Observou-se que praticamente todos os íons aumentaram sua concentração nas proximidades da região industrial (pontos 5,6 e 7, fig. 1). A fig. 2 ilustra a distribuição de fluoreto, nitrato, sódio e amônio ao longo da região de Rio Grande. A distribuição anômala é explicada pela formação de aerossóis na liberação de material particulado e gases pelas chaminés industriais. Esse material agrega-se às partículas de origem marinha em suspensão na atmosfera causando o enriquecimento de alguns elementos na água da chuva. O fluoreto apresentou teores elevados devido das emissões das indústrias de fertilizantes que enriquecem a atmosfera com esse íon na forma dissolvida (4). Também os íons amônio e nitrato podem ter uma contribuição destas indústrias. O valor médio de pH encontrado foi em torno de 5,6, valor limite abaixo do qual é considerado chuva ácida, já verificada na região em estudos anteriores (1). A redução do pH na água das chuvas é resultado da oxidação de compostos como SO_2 e NO_x formando ácidos fortes, resultantes do parque industrial da cidade e removidos da atmosfera durante os eventos de precipitação (1).

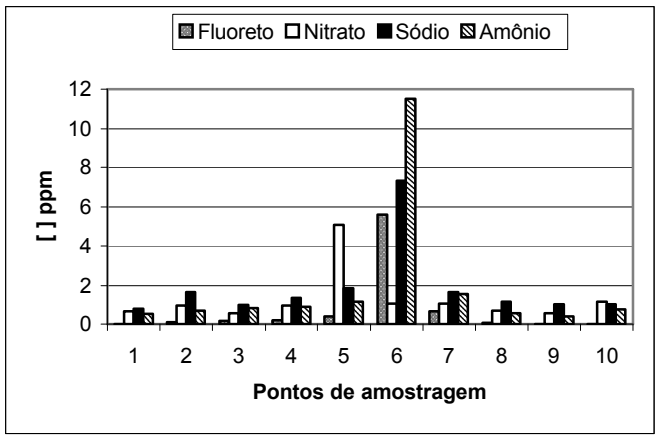


Fig. 2. Distribuição espacial de fluoreto, nitrato, sódio e amônio ao longo da região estudada.

Verificou-se uma correlação entre Ca ,Na, K e Mg (tabela 1), que são os íons que mais contribuem para a alcalinidade marinha. Assim como o fosfato, que apresenta uma boa correlação com fluoreto, cloreto e amônio, representando a influência antrópica.

	F^-	Cl^-	NO_3^-	PO_4^{-3}	SO_4^{-2}	Na^+	NH_3^+	K^-	Ca^{2+}
Cl^-	**0,74**								
NO_3^-	-0,01	0,29							
PO_4^{3-}	**0,70**	**0,79**	-0,01						
SO_4^{2-}	0,48	**0,78**	0,07	**0,93**					
Na^+	**0,76**	**0,96**	0,25	**0,66**	0,64				
NH_3^+	0,55	**0,82**	0,06	**0,93**	**0,99**	**0,71**			
K^+	**0,69**	**0,93**	0,04	**0,87**	**0,89**	**0,85**	**0,92**		
Ca^{2+}	**0,86**	**0,79**	0,01	**0,84**	**0,70**	**0,71**	**0,72**	**0,83**	
Mg^{2+}	**0,68**	**0,90**	0,20	**0,89**	**0,89**	**0,80**	**0,88**	**0,93**	**0,87**

Tabela 1. Coeficiente de correlação entre as concentrações iônicas na água da chuva de Rio Grande. Valores em negrito apresentam importância significativa (P= 0,01).

Conclusões

A região de Rio Grande sofre uma grande influência marinha devido a sua posição geográfica. Por ser uma zona costeira com muita reserva alcalina, espera-se que ocorra a neutralização de parte da chuva ácida, mas nem sempre isso ocorre, por uma questão de volume de precipitação e padrões de circulação atmosférica, ocorrendo eventos de chuva ácida em alguns locais da cidade.

Há indicativos que o material particulado ajuda na formação de aerossóis que auxiliam na fixação de cátions e ânions na água da chuva.

Verificou-se um enriquecimento de F^-, SO_4^{-2}, PO_4^{-3} e NH_4^+ na água da chuva de Rio Grande, atribuindo-se uma origem antrópica a esse fenômeno. Considera-se as indústrias de fertilizantes como as principais fontes antrópicas de cátions e ânions para a região urbana-industrial do município de Rio Grande.

Referências

[1] Reis E. F. J., 1996. Importância do estudo das chuvas ácidas no contexto da abordagem climatológica. Sitientibus, Feira de Santana, n. 14, p 143 -153.

[2] Silva Filho, E. V.; Moutella, A.C. C.; Dias, A . M. M.; Boaventura G. R., Lacerda, L. D., 1995. Composição química da água de chuva na região costeira do Rio de Janeiro.

[3] Mirlean N.; Vanz A .; Baisch P. 2000. Níveis e origens da acidificação das chuvas na Região de Rio Rio grande, RS.

[4] Mirlean N.; Casartelli M. R.; Garcia M. D., 2002.

[5] Isabel

[6] Barrionuevo S. 2001. Otimização de métodos em cromatografia iônica para a caracterização química da precipitação atmosférica e de águas superficiais e subterrâneas. 155 pp.

[7] Baumgarten M.G.Z.; Rocha J.M.B.; Nienchescki L.F.H. 1996. Manual de análises em oceanografia química 132p.

ELABORAÇÃO DE UMA CARTA SAO PARA A MARGEM OESTE DA LAGUNA DOS PATOS

Lacerda1, C. LOG DEGEO/FURG, aluna de graduação do curso de Oceanologia, bolsista PRH-27 FURG/ANP/MCT; Griep2, G.H. LOG DEGEO/FURG

[1] *carineszl@gmail.com*

Palavras Chave: cartas SAO, petróleo, Laguna dos Patos.

Introdução

Anualmente cerca de um milhão de toneladas de derivados de petróleo são transportados pela Laguna dos Patos, no trajeto entre o complexo petrolífero localizado na cidade de Rio Grande/RS e o Pólo Petroquímico de Triunfo em Porto Alegre/RS. Além de derivados de petróleo, óleos combustíveis, petroquímicos e GLP (gás liqüefeito de petróleo), outros materiais como celulose e fertilizantes também são transportados pela laguna em grandes quantidades (1).

Apesar do constante progresso da tecnologia de segurança operacional no transporte de petróleo, o risco de acidentes ainda existe e os danos decorrentes, que podem ser ocasionados tanto pelo derrame quanto pelos procedimentos de limpeza, são, ainda, uma ameaça às áreas costeiras em todo o mundo (2).

A Laguna dos Patos destaca-se entre as regiões costeiras do Atlântico Sudoeste pela sua importância ecológica (zona de produção biológica e diversidade) e sócio econômica (atividades portuárias, industriais, agrícolas, pesqueiras e turísticas) (3). Desenvolve-se de forma paralela à linha de costa, e encontra-se abrigada da intensa atividade das águas do Oceano Atlântico por um sistema de barreiras arenosas. Com uma área da ordem de 10.000 km^2, é o ecossistema lagunar mais extenso da América do Sul. Seu escoamento acompanha o eixo principal, com orientação geral de NE-SW. Este eixo principal, tem aproximadamente 180 km de comprimento, entre o Pontal de Itapuã e o Pontal da Feitoria. A largura máxima atinge 59,8 km, e a profundidade média é de 6 metros. (4).

A laguna atua como uma bacia de compensação, recebendo águas de uma bacia de drenagem de 200.000 km^2, onde estão situados 260 municípios e onde vive uma população de 7.000.000 de habitantes, cerca de 80% da população do Estado. Possui uma vazão média anual de 4.800 m^3/s e o tempo de residência médio da água em seu interior é da ordem de 108 dias/ano (5).

Devido à sua grande importância ecológica e vulnerabilidade à acidentes ambientais,o presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma Carta de Sensibilidade Ambiental a Derrames de Óleo e Derivados (carta SAO), para a margem oeste da laguna. Cartas SAO são ferramentas técnico-gerenciais essenciais no fornecimento de informações primárias para elaboração de planos de contingência caso ocorra um acidente envolvendo óleo e seus derivados, identificando áreas mais sensíveis e tornando mais eficientes os esforços de contenção, remoção e limpeza (2).

Metodologia

Será criado um Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizando o software ArcView 9.0. A base cartográfica será desenvolvida a partir de um levantamento aero-fotográfico digital do Sistema ADAR1000 e as fotografias aéreas serão georreferenciadas a partir de dados coletados em saída de campo utilizando um GPS.

Segundo metodologia adotada para ambientes lagunares da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), as cartas SAO incluem três tipos de informações principais: a geomorfologia das margens, as atividades sócio-econômicas e o patrimônio biológico.

O sistema de classificação de sensibilidade da NOAA se utiliza de uma escala de 1 a 10, sendo o índice tanto maior quanto maior o grau de sensibilidade, e tem por base o conhecimento das características geomorfológicas da costa, fundamentais para a determinação do tempo de permanência e grau de impacto do óleo derramado. Além disso, a geomorfologia é um fator que exerce influência direta sobre o tipo e a densidade das comunidades biológicas.

Os dados necessários para o levantamento do Índices de Sensibilidade Ambiental (ISA), dos recursos biológicos e aspectos socioeconômicos serão obtidos através de levantamentos bibliográficos, observações e dados levantados em saída de campo, que serão planejadas através de interpretação prévia das fotografias aéreas. Estes dados serão armazenados em um banco de dados digital com tabelas padronizadas pelo Ministério do Meio Ambiente, além de fotos obtidas na saída de campo e outras informações que forem pertinentes.

Para a representação da sensibilidade da costa, a linha costeira é colorida, de acordo com um código que indica sua sensibilidade ao óleo; os aspectos biológicos são representados por ícones específicos, tais como áreas com ninhos de tartaruga, colônia de pássaros, locais de desova de peixes, etc e os recursos socioeconômicos são representados por símbolos específicos, tais como praias recreacionais, áreas de pesca, tomadas d'água, etc (2).

Resultados Preliminares e Discussões

Os principais ambientes encontrados na planície costeira da margem oeste da Laguna dos Patos são banhados, matas de restinga, matas nativas, campos inundáveis, pequenas lagoas e arroios. A Tabela abaixo apresenta os Índices de Sensibilidade Ambiental (ISA) encontrados na região. Estes índices são utilizados para ambientes lacustres segundo NOAA:

ISA Nº	Ambientes Lacustres
4	Praias arenosas
9B	Bancos baixos vegetados
10A	Banhados de água doce com vegetação de pequeno porte
10B	Banhados de água doce protegidos e/ou constantemente inundados
10C	Banhados de água doce com vegetação de médio e grande porte

Tabela 1: ISA para Ambientes encontrados na Laguna dos Patos, segundo metodologia NOAA.

Observa-se junto às margens lagunares, típicos esporões arenosos em forma livre, com altura média de 1 metro acima do nível d'água, projetando-se para o interior do corpo lagunar. Na margem oeste crescem atualmente seis esporões, os quais tem as seguintes denominações: Pontal de Santo Antônio, Pontal de Santa Helena, Pontal Dona Maria, Pontal do Vitoriano, Pontal Quilombo e Pontal da Feitoria (4). Por suas baixas profundidades, estes esporões podem dificultar a navegação junto à costa, sendo o acesso por meio terrestre mais fácil em algumas regiões. Comparativamente à margem leste, a margem oeste possui um número maior de cidades, facilitando este acesso à costa por via terrestre em casos de acidentes na laguna.

A margem oeste possui areia muito grossa, areia grossa e areia média em sua costa, contrariamente à margem leste que apresenta sedimentos mais finos, principalmente areia fina (5). Isso influencia diretamente em uma caso de derrame de óleo pois sedimentos mais grosseiros absorvem maior quantidade de óleo, dificultando sua remoção do ambiente e intensificando os impactos no ambiente.

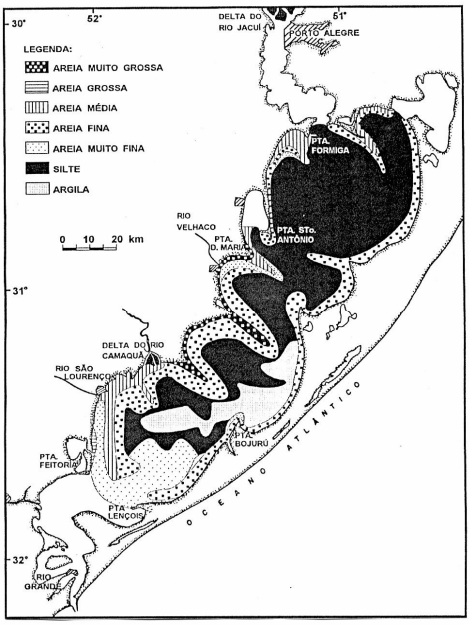


Fig. 01 . Mapa textural da Laguna dos Patos (5).

Dentre os recursos biológicos da margem oeste da laguna dos patos, podemos destacar a espécie endêmica *Liolaemus arambareis* (6), um lagarto que vive na região das dunas costeiras. Por ser uma espécie endêmica necessita de (importantes cuidados) no caso de um acidente com óleo na região.

O padrão de ventos predominante na Laguna dos Patos possui direção NE. Entretanto, é importante destacar a ação menos frequente dos ventos com direção S, SE e SO, os quais apresentam velocidades expressivas principalmente nos meses de inverno. A margem oeste da laguna recebe uma carga horária de tensões de ventos, em condições físicas para a geração de ondas, muito superiores às da

margem leste e norte (5). Em caso de um acidente com óleo na laguna a possibilidade deste encontrar a margem oeste é muito grande devido ao padrão de ventos predominante da região.

Conclusões

A Laguna dos Patos apresenta elevados Índices de Sensibilidade Ambiental em sua margem oeste, justificando a importância do desenvolvimento de cartas SAO.

Em caso de acidentes com os produtos derivados de óleo transportados pela laguna, o acesso à costa feito por via terrestre pode apresentar maiores vantagens e rapidez devido aos esporões arenosos bem desenvolvidos e presentes em grande quantidade.

Referências

[1] **Alimena, C.** 2005. Gerente da Navegação Guarita, RS. Comunicação Pessoal.

[2] **MMA,** 2002. Especificações e normas técnicas para a elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo. Ministério do Meio Ambiente.

[3] **Asmus, M.L.**; **Tagliani, P.R.A.** 1998.Os Ecossistemas Costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia.326pp

[4] **Toldo Jr, E.E**. 1991. Morfodinâmica da Laguna dos patos, Rio Grande do Sul. CECO. Instituto de Geociências, UFRGS.

[5] **Toldo Jr, E.E.** 1994. Sedimentação, Predição do Padrão de Ondas e Dinâmica Sedimentar da Antepraia e Zona de Surfe dos Sistema Lagunar da Lagoa dos Patos, RS. Tese de Doutorado. CECO. Instituto de Geociências, UFRGS.

[6] **Verrastro, L.**; **Veronese, L.**; **Bujes, C.**; **Dias Filho, M.M.** 2003. A new species of *Liolaemus* from Southern Brazil (Iguania: Tropiduridae).Herpetologica, 105-118p.

A IMPORTÂNCIA DO MANGUEZAL DA 13 DE JULHO (ARACAJU - SE) COMO SÍTIO MIGRATÓRIO PARA A BATUÍRA DE BANDO (*CHARADRIUS SEMIPALMATUS*)

ALMEIDA[1], Bruno Jackson Melo de; BARBIERI[2], Edison.

[1]*Graduando Biologia Universidade Federal de Sergipe. E-mail:bjalmeida@pop.com.br*
[2]*Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal 61, Cananéia 11990, São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*

Palavras chave: migração, distribuição, aves migrantes, estuário.

Introdução:

O sucesso da migração para uma espécie depende de fatores relacionados com adaptações fisiológicas, comportamentais, [1, 2 e 3] e com a qualidade ecológica dos hábitats envolvidos. A maioria das aves limícolas neárticas são migrantes trans-equatoriais [4, 5], envolvendo diferentes tipos de ecossistemas e diferentes regiões. O *Charadrius semipalmatus* (Aves, Charadriidae) é uma ave migrante oriunda do hemisfério norte, muito comum no litoral brasileiro durante o período não-reprodutivo [6]. O presente trabalho, realizado durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005, objetiva contribuir com informações sobre a ocorrência, distribuição sazonal, constância e densidade desta espécie num manguezal urbano de Aracaju.

Materiais e Métodos:

O local de estudo corresponde a uma área de aproximadamente 4 km^2 de um manguezal em formação localizado na 13 de Julho (10º55'S e 37º02'W) na cidade de Aracaju (Sergipe). Durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005 foram realizadas saídas a campo, correspondendo a um total de 70 visitas. As observações, feitas através do método ponto fixo [7] com auxílio de binóculos 7x50 e 10-30x60, consistiam na identificação [8], contagem do número de indivíduos para a espécie identificada. A caracterização mensal da constância foi calculada [9], com base na fórmula: C= p X 100 / P. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, foram classificados os registros mensais em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Resultados e Discussão:

A batuíra-de-bando foi observada em 23 dos 24 meses de estudo. A partir da análise dos dados, pode-se considerar a espécie em questão, como uma espécie constante (Fig.1 e 2, Tab.1). A flutuação sazonal observada (Fig.1 e 2) demonstra uma variação sazonal para o número de indivíduos, caracterizando momentos de picos populacionais e períodos de declínio, sendo que mesmo nos meses do período reprodutivo (junho-julho) o número de indivíduos observados ainda é significante. Para o primeiro ano de observação (julho de 2003 a junho de 2004), já partir do mês de setembro o número de indivíduos apresentou um crescimento, em virtude da migração (chegada) de indivíduos migrantes. O período de primavera-verão (Tab.1) correspondeu ao período de maior abundância (Fig. 1 e 2), com uma média aproximada de 1040 indivíduos, sendo o mês de outubro com o registro de 2400 indivíduos observados em uma saída. Para o segundo ano de estudo (julho de 2004 a junho de 2005) a flutuação sazonal apresentou o mesmo padrão observado para o primeiro, porém com uma maior abundância. Os meses de primavera-verão (Fig. 1, 2 e Tab.1) continuaram a apresentar grande abundância, média de aproximadamente 1322 indivíduos mensais, sendo o maior registro ocorrido no mês de novembro, com 2500 indivíduos. A avaliação da constância de *C.semipalmatus* para a área de estudo caracteriza esta espécie como constante, sendo observada em praticamente todo o ano. Em virtude do deslocamento migratório desta espécie, observa-se uma variação sazonal (Fig.1 e 2, Tab1) para a abundância de indivíduos, com picos populacionais relacionados aos períodos de chegada (setembro a novembro) e de retorno (janeiro a março). Deslocamentos individuais para outras localidades podem também estar relacionados com os desvios padrões. A observação da batuíra-de-bando durante o período reprodutivo (junho-julho) pode ser associada ao fato de serem indivíduos imaturos que não conseguiram alcançar o estágio reprodutivo (10). Os dados também mostram uma elevada densidade (Tab.1) de indivíduos de *C. semipalmatus* para o local de estudo, sendo uma área de aproximadamente 4 km^2. Isto contribui com a significância do manguezal da 13 de Julho como um importante sítio para o ciclo migratório.

Conclusão:

O presente trabalho demonstra a importância do manguezal da 13 de Julho (Aracaju), como importante área para o deslocamento migratório da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*). A utilização desta área como entreposto entre regiões de invernada e reprodutiva caracteriza o destaque para o sucesso da migração, sendo importante a continuação dos estudos para uma avaliação mais aprimorada da significância da área de estudo para a ecologia desta espécie, e consequentemente o monitoramento e conservação dessa relação ecológica entre as espécies migratórias e os ecossistemas utilizados.

Referência Bibliográfica:

[1] Hubbard, D. M.; Dugan, J. E. (2003). Shorebird use of an exposed sandy beach in southern California. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 58S, p. 41 – 54.
[2] Leu, M.; Thompson C. W. (2002). The potencial importance of migratory stopover sites as flight feather molt staging areas: a review for neotropical migrants. Biological Conservation 106, p. 45 – 56.
[3] Durell, S.E.A. Le V. dit; McGrorty, S.; West, A.D.; Clarke, R.T. Goss-Custard, J.D.; Stillman, R.A. A strategy for baseline monitoring of estuary Special Protection Areas. Biological Conservation 121 (2005), p. 289-301.
[4] Burger, J.; Niles, L.; Clark, K. E. (1997). Importance of beach, mudflat and marsh habitats to migrant shorebirds on Delaware Bay. Biologycal Conservatio, New Jersey, n. 79, p. 283-292.
[5] Meyers, N. R. A., Mittermeier, C. G., Mittermeier, G. A. B., Fonseca, G., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priority. Nature 403: 853-858.
[6] Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 868p.
[**7] Bibby, J. C., Burgues, N. D., Hill, D. A.** 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England. 127p.
[**8] Hayman, P.; Marchant, J. e Prater, T.** Shorebirds an identification guide to the waders of the world. Houghton Mifflin Company. Boston. 1986. 412p.
[9] Dajoz, R. 1978. Ecologia Geral. 3. ed. Vozes. Petrópolis
[10] Barbieri, E e Mendonça, J.T. 2005.Distribution and abundance of Charadriidae at Ilha Comprida, São Paulo,Brazil. Journal of Coastal Research.21 (2).

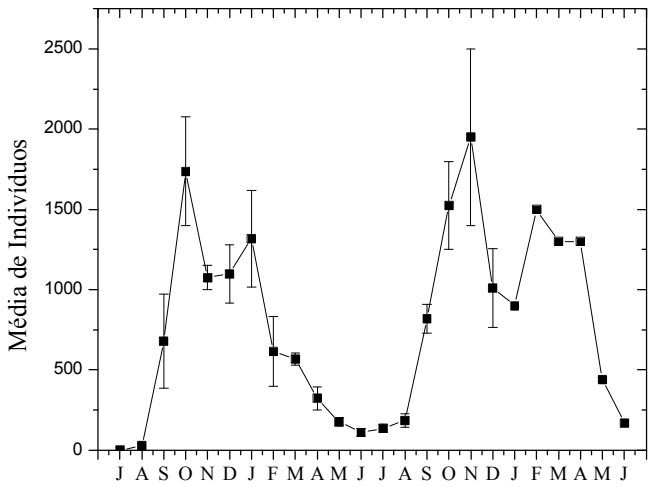


Figura 1. – Distribuição sazonal das médias de indivíduos de *Charadrius semipalmatus* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005.

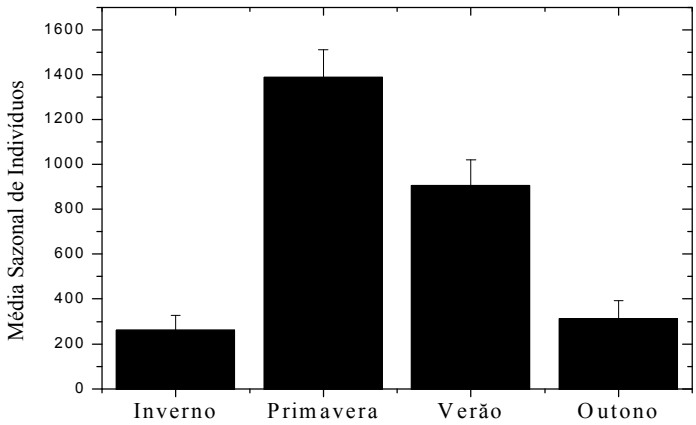


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos de *C. semipalmatus* registrados para as estações do ano, durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005, para o manguezal da 13 de Julho (Aracaju – Sergipe).

Tabela 1. - Médias de indivíduos *Charadrius semipalmatus*, com seus respectivos desvios padrões, densidades e constância para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Anos	Meses	Médias	Desvio Padrão (±)	Densidade	Constância em %
2003	Julho	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Agosto	26,67	26,67	20,0	33,33 A
	Setembro	679,5	293,06	679,5	100 C
	Outubro	1737,0	339,58	1737,0	100 C
	Novembro	1075,0	75,00	806,25	100 C
	Dezembro	1097,25	181,01	1097,25	100 C
2004	Janeiro	1318,5	301,5	659,25	100 C
	Fevereiro	616,00	216,88	616,0	100 C
	Março	566,67	37,98	425,0	100 C
	Abril	323,25	72,40	323,25	100 C
	Maio	176	26,56	176,0	100 C
	Junho	111,25	23,85	111,25	100 C
	Julho	135,25	23,66	135,25	100 C
	Agosto	184,25	41,39	184,25	100 C
	Setembro	818	89,79	1022,5	100 C
	Outubro	1524,5	274,54	1524,5	100 C
	Novembro	1950	550,0	975,0	100 C
	Dezembro	1010	245,15	757,5	100 C
2005	Janeiro	900	0,00	225,0	100 C
	Fevereiro	1500	0,00	375,0	100 C
	Março	1300	0,00	325,0	100 C
	Abril	1300	0,00	325,0	100 C
	Maio	440	10,0	220,0	100 C
	Junho	170	0,00	42,5	100 C

A IMPORTÂNCIA DO MANGUEZAL DA 13 DE JULHO (ARACAJU - SE) COMO SÍTIO MIGRATÓRIO PARA O MAÇARICO BRANCO (*CALIDRIS ALBA*)

ALMEIDA[1], Bruno Jackson Melo de; BARBIERI[2], Edison.

[1]*Graduando Biologia Universidade Federal de Sergipe. E-mail: bjalmeida@pop.com.br*
[2]*Instituto de Pesca - APTA - SAASP. Caixa Postal 61, Cananéia 11990, São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br*

Palavras chave: migração, distribuição, aves migrantes, estuário.

Introdução:

Dentre as espécies de aves migrantes neárticas o *Calidris alba* (maçarico-branco) é a de ocorrência mais comum em toda a faixa litorânea brasileira, sendo facilmente identificada pela coloração branca em fase não reprodutiva e pelo comportamento característico de forrageamento que acompanha o vai e vem das ondas [1, 2, 3]. O deslocamento sazonal desta espécie se estende, desde regiões hiperbóreas do hemisfério norte (Canadá, EUA) onde ocorre o período reprodutivo (junho-julho) até regiões do extremo Sul do continente Americano [1, 3], envolvendo diferentes ambientes ao longo de todo o continente, sejam ambientes de parada ou invernada, e diferentes atividades comportamentais (forrageio, descanso) [3, 4, 5]. O presente estudo teve como objetivo avaliar a variação sazonal, abundância e densidade do maçarico-branco em um manguezal, salientando a necessidade de intensificar os estudos nesse tipo de ecossistema. O desenvolvimento humano em áreas costeiras tem intensificado a fragmentação de hábitats fundamentais para a sobrevivência de várias espécies, inclusive para as espécies de comportamento migratório [6].

Materiais e Métodos:

O local de estudo corresponde a uma área de aproximadamente 4 km^2 de um manguezal em formação localizado na 13 de Julho (10º55'S e 37º02'W) na cidade de Aracaju (Sergipe). Durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005 foram realizadas saídas a campo, correspondendo a um total de 70 visitas. As observações, feitas através do método ponto fixo [7] com auxílio de binóculos 7x50 e 10-30x60, consistiam na identificação, contagem do número de indivíduos para a espécie identificada. A caracterização mensal da constância foi calculada [8], com base na fórmula: C= p X 100 / P. Onde p corresponde ao número de visitas que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de visitas. Em função dos valores obtidos, foram classificados os registros mensais em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas [9].

Resultados e Discussão:

A análise dos dados obtidos demonstra que *Calidris alba* foi observado em 21 dos 24 meses de estudo, sendo de fácil ocorrência no manguezal estudado (Figuras 1 e 2; Tabela 1). Observou-se (Fig.1) uma variação sazonal para o número de indivíduos, caracterizando momentos de picos populacionais e períodos de declínio. Para o primeiro ano de observação (julho de 2003 a junho de 2004), os meses de outubro (2003) a abril (2004) corresponderam ao período de maior abundância, com uma média aproximada de 45 indivíduos (Tab.1), sendo o mês de outubro com o maior número de indivíduos registrados em um única saída (80 aves). Já o mês de novembro foi o de maior média mensal de indivíduos registrados (Fig.1 e Tab.1). Para o segundo ano, os meses de pico populacional (outubro de 2004 a abril de 2005) coincidiram com os meses do ano anterior, sendo observado um aumento para o número de indivíduos registrados (média de aproximadamente 75 indivíduos) (Fig1. e Tab.1). O mês de novembro de 2004 correspondeu ao de maior registro para o número de indivíduos numa saída (125 aves), bem como o de maior média de indivíduos (102,5). Destaca-se o pico registrado para o mês de abril, com a contabilização de 99 indivíduos para uma única saída. A avaliação da constância de *C. alba* para a área de estudo caracterizando uma variação sazonal, em virtude do deslocamento migratório desta espécie, sendo o maçarico-branco constante (Tab.1) para o período de primavera a outono (Tab.1 e Fig.2), correspondendo ao período não-reprodutivo desta espécie. Enquanto que para o período de inverno, a espécie *C. alba*, foi caracterizada como acessória e acidental (Tab.1 e Fig.2). Essa flutuação pode ser avaliada como a inclusão da área de estudo como sítio no processo migratório para o maçarico-branco. Os picos populacionais coincidem com o período de chegada (primavera-verão) do *C. alba* após reprodução, e com o período de deslocamento de retorno para às regiões hiperbóreas reprodutivas.

Conclusão:

O presente trabalho demonstra a importância do manguezal da 13 de Julho (Aracaju), como importante área para o deslocamento migratório de *Calidris albas*. A utilização desta área como entreposto entre regiões de invernada e reprodutiva caracteriza o destaque para o sucesso da migração, sendo importante a continuação dos estudos para uma avaliação mais aprimorada da significância da área de estudo para a ecologia desta espécie, e consequentemente o monitoramento e conservação dessa relação ecológica entre as espécies migratórias e os ecossistemas utilizados.

Referência Bibliográfica:

[1] Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 868p.
[2] Lyra-Neves, R.M de; Azevedo-Júnior, S.M.; Tellino-Júnior, W.R. Monitoramento do maçarico-branco, *Calidris alba* (Pallas) (Aves, Scolopacidae), através de recuperações de anilhas coloridas, na Coroa do Avião, Igarussu, Pernambuco, Basil. Revista Brasileira de Zoologia 21 (2): 319-324, junho. 2004.
[3] Barbieri, E.; Mendonça, J.T.; Xavier, S. 2003. Importance of Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil) for the snaderlings (*Calidris alba*) migration. Journal of Marine Cost Resource. Special Issue 35: 121-130.
[4] Meyers, N. R. A., Mittermeier, C. G., Mittermeier, G. A. B., Fonseca, G., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priority. Nature 403: 853-858.
[5] Burger, J.; Niles, L.; Clark, K. E. 1997. Importance of beach, mudflat and marsh habitats to migrant shorebirds on Delaware Bay. Biologycal Conservatio, New Jersey, n. 79, p. 283-292.
[6] Burger, J. 1986.The effect of human activity on shorebirds in two Costal Bays in Northeastern United States. Environmental Conservation, 13: 123-127.
[7] Bibby, J. C., Burgues, N. D., Hill, D. A. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London. England. 127p.
[**8] Dajoz, R**. 1978. Ecologia Geral. 3. ed. Vozes. Petrópolis.
[9] Barbieri, E e Mendonça, J.T. 2005.Distribution and abundance of Charadriidae at Ilha Comprida, São Paulo,Brazil. Journal of Coastal Research.21 (2).

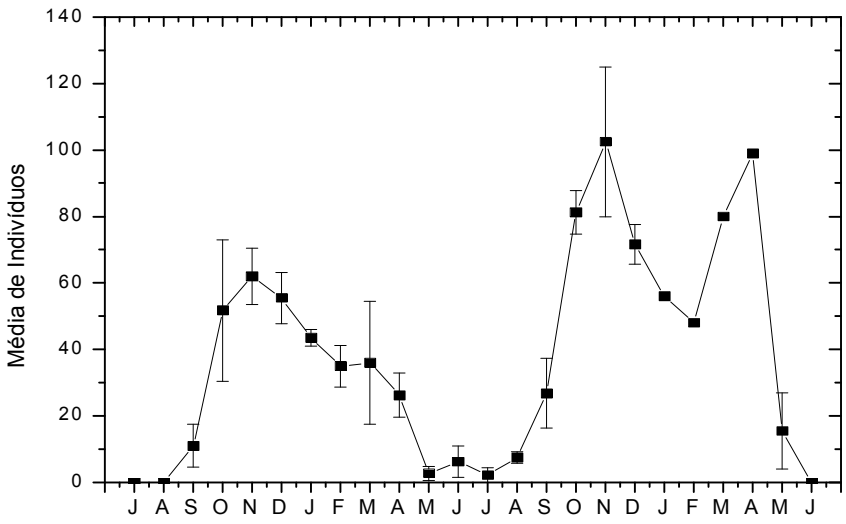


Figura 1. – Distribuição sazonal das médias de indivíduos de *Calidris alba* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005.

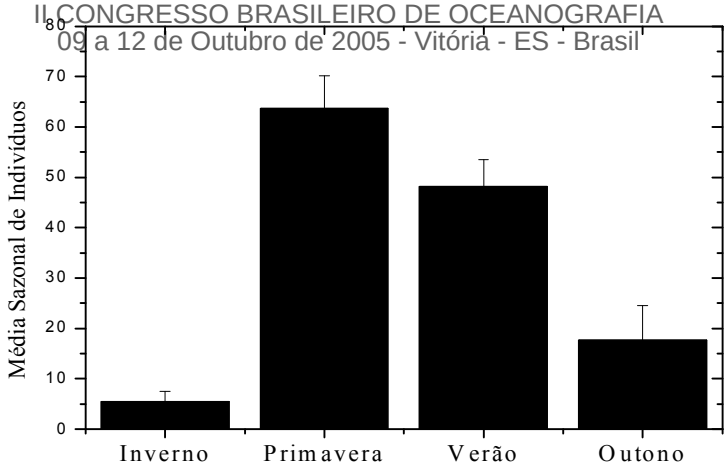


Figura 2. - Distribuição sazonal das médias de indivíduos de *Calidris alba* para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de agosto de 2003 a abril de 2005.

Tabela 1. - Médias de indivíduos *Calidris alba*, com seus respectivos desvios padrões, densidades e constância para o Manguezal 13 de Julho (Aracaju - Sergipe), durante os meses de julho de 2003 a junho de 2005. Em função dos valores obtidos, os *taxa* foram classificados em **constates (C)** quando estiveram presentes em mais de 50% das visitas, **acessórios (A)**, quando estiveram presentes entre 25 a 50% das visitas ou, **acidentais (a)**, quando representaram menos de 25% das espécies nas visitas.

Anos	Meses	Médias	Desvio Padrão (±)	Densidade	Constância em %
2003	Julho	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Agosto	0,00	0,00	0,00	0,00 a
	Setembro	11,00	6,47	11,0	50,0 A
	Outubro	51,75	21,27	51,75	100 C
	Novembro	62,00	8,51	46,5	100 C
	Dezembro	55,50	7,69	55,5	100 C
2004	Janeiro	43,50	2,50	21,75	100 C
	Fevereiro	35,00	6,28	35,0	100 C
	Março	36,00	18,50	27,0	100 C
	Abril	26,25	6,66	26,25	100 C
	Maio	2,75	2,14	2,75	50,0 A
	Junho	6,25	4,73	6,25	50,0 A
	Julho	2,25	2,25	2,25	25,0 a
	Agosto	7,50	1,66	7,50	100 C
	Setembro	26,80	10,47	33,5	100 C
	Outubro	81,25	6,58	81,25	100 C
	Novembro	102,5	22,5	51,25	100 C
	Dezembro	71,67	6,01	53,75	100 C
2005	Janeiro	56,00	0,00	14,0	100 C
	Fevereiro	48,00	0,00	12,0	100 C
	Março	80,00	0,00	20,0	100 C
	Abril	99,00	0,00	24,75	100 C
	Maio	15,5	11,5	7,75	100 C
	Junho	0,00	0,00	0,00	0,00 a

ESTRUTURA POPULACIONAL E MATURIDADE SEXUAL EM *PACHYGRAPSUS TRANSVERSUS* (CRUSTACEA, DECAPODA, GRAPSIDAE) DA PRAIA DE IBICUÍ-RJ

Bedê 1, L. M.; Oshiro 1, L. M. Y. O.; Silva 1, A. A.

[1] *Estação de Biologia Marinha/UFRuralRJ, Rua Sereder, S/No., 23860-000, Itacuruçá, Mangaratiba/RJ. lucianebede@ibest.com.br*

Palavras-chave: Reprodução; Classes de tamanho; Baía de Sepetiba

Introdução

No Brasil são encontrados na família Grapsidae, três representantes do gênero *Pachygrapsus: Pachygrapsus corrugatus* (Von Martes, 1872), *Pachygrapsus gracilis* (Saussure, 1858) e *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (1). *P. transversus* apresenta uma distribuição geográfica bastante ampla: Pacífico Oriental (da Califórnia até o Peru), Atlântico Oriental (Ilhas do Cabo Verde até a Angola), Mar Mediterrâneo e Atlântico Ocidental (Leste dos Estados Unidos, Antilhas, costa norte da América do Sul, Brasil e Uruguai). No Brasil, ocorre na ilha Trindade e do Ceará até o Rio Grande do Sul (1). Esse caranguejo pode ser facilmente identificado, pois apresenta superfície dorsal da carapaça e apêndices em cor negra, com sombreamentos em verde ou preto. A superfície dorsal do corpo e a porção inferior da quela apresentam uma coloração creme (2). Em relação a bioecologia das espécies do gênero, os trabalhos se limitam àqueles realizados com *P. transversus* no Rio de Janeiro (3), no Norte do Panamá (2), no Estado do Ceará (4) e no litoral Norte do Estado de São Paulo (5;6;7;8). E com a espécie *P. gracilis* foi realizado o estudo de bioecologia no Rio Grande do Sul (9). Portanto, este trabalho teve como objetivo obter informações a cerca da estrutura populacional e a maturidade sexual em fêmeas da população de *P. transversus* na Praia de Ibicuí, uma vez que esses caranguejos ocorrem em abundância nos costões rochosos da Baía de Sepetiba, no estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Os caranguejos foram coletados mensalmente durante um ano, na costa rochosa da Praia de Ibicuí, preferencialmente nas marés baixas de sizígia, na região entre-marés. Os animais foram retirados manualmente das fendas das rochas, com auxílio de pinças e esforço de dois coletores, durante 30 minutos, em cada uma das áreas: inferior, médio e superior do mesolitoral. Os exemplares foram etiquetados, separados por sexo e tomados os dados biométricos como a largura e o comprimento da carapaça, através de um paquímetro (0,1mm).

Resultados e Discussões

Foi coletado um total de 362 exemplares de *P. transversus* no período de Mai/02 a Abri/03, sendo 152 machos e 210 fêmeas, das quais 109 fêmeas eram ovígeras (Fig 1 A).

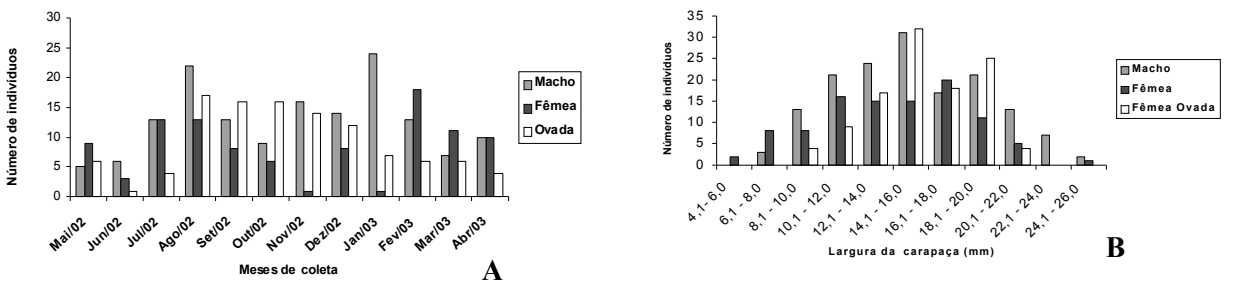


Figura 1: *Pachygrapsus tranversus*: A - Distribuição do número de indivíduos e B – Distribuição dos indivíduos em classes de largura da carapaça, dos caranguejos capturados durante o período de mai/02 a abr/03, na Praia de Ibicuí, RJ

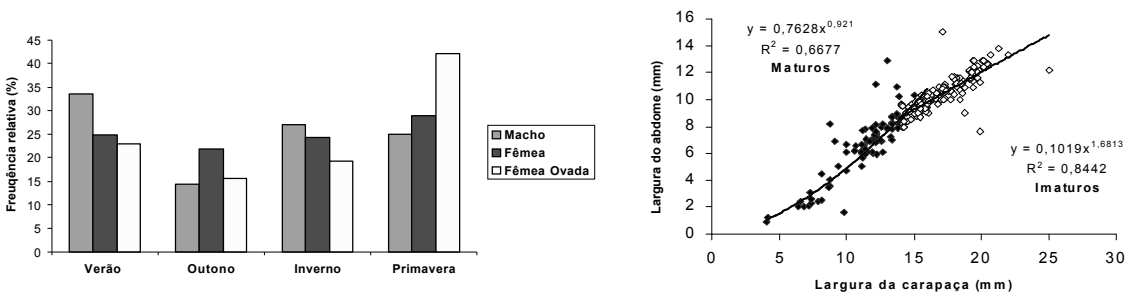
A razão sexual obtida foi de 1,38 demonstrando uma ligeira predominância de fêmeas, porém sem diferença significativa (α = 5%), concordando com o encontrado no Rio de Janeiro (3). Uma maior

ocorrência de fêmeas pode ser devido a dois fatores: maior taxa de mortalidade em macho ou menos dificuldade na captura de fêmeas devido a fatores comportamentais (9).

A largura total variou de 7,1 a 24,7 mm nos machos e de 4,1 a 25,0 mm nas fêmeas. Em Ibicuí (3) e no Panamá (2) foram encontrados indivíduos com tamanhos inferiores aos do presente estudo, com a largura máxima da carapaça de 23,0 mm e 17,0 mm, respectivamente. Com relação à distribuição dos indivíduos, em classes de tamanho, foram encontradas duas modas tanto para fêmeas como para machos nas classes de tamanhos 10,1 a 12,0 mm e 16,1 a 18,0 mm e 14,1 a 16,0 mm e 18,1 a 20,0 mm, respectivamente (Fig 1 B). Nas classes de maior tamanho houve uma predominância de machos, fato verificado também no Rio de Janeiro (3) e no Panamá (2). A predominância de machos nas classes de maiores tamanhos e de fêmeas nas classes intermediárias tem sido proposto como causa, o crescimento mais lento para as fêmeas, após a puberdade do que para os machos (10).

Com relação à distribuição sazonal, nos meses correspondentes a verão e inverno houve uma maior ocorrência de machos e no outono e primavera de fêmeas diferente do encontrado no Rio de Janeiro (3) que encontraram maior freqüência de machos na primavera e no verão e de fêmeas no outono e no inverno. As fêmeas ovígeras foram encontradas ao longo de todas as estações do ano, mas pode ser verificado que na primavera houve uma maior ocorrência de fêmeas ovígeras e outono foi à estação que apresentou um menor número de fêmeas ovígeras em relação às não ovígeras (Fig 2 A).

As fêmeas ovígeras do presente trabalho variaram de 7,0 a 21,3 mm na largura da carapaça correspondendo a 3,1 a 16,1mm em comprimento da carapaça (Fig 1 B). No Rio de Janeiro foram encontradas fêmeas ovígeras que variaram de 8,5 a 20,0mm na largura da carapaça (3). Com relação ao comprimento da carapaça no Rio de Janeiro (3) e em Ubatuba (7), foi encontrado o tamanho de 5,9 a 16,0 mm e 4,7 a 16,8 mm, respectivamente. No presente estudo, fêmeas ovígeras foram encontradas ao longo de todas as estações do ano, mas pode ser verificado que na primavera houve uma maior frequência de fêmeas ovígeras, apresentando, portanto uma reprodução do tipo periódica. Segundo os estudos realizados no Panamá (2), a reprodução de *P. transversus* ocorre ao longo de todo o Panamá e pelo menos de novembro a março na Costa Rica (11).



A **B**

Figura 2: *Pachygrapsus tranversus*. A - Distribuição sazonal de machos, fêmeas e fêmeas ovígeras. B- Relação entre a largura da carapaça e largura do abdome em fêmeas maturas e imaturas, capturadas durante o período de mai/02 a abr/03, na Praia de Ibicuí, RJ.

A maturidade sexual individual de *P. transversus* foi verificada aos 9,1 mm de largura da carapaça ficando acima do encontrado no Rio de Janeiro (3), que foi 8,5 mm de tamanho. A maturidade sexual populacional ou fisiológica foi estimada para a classe de tamanho entre 14,1 e 16,0 mm de largura da carapaça (Fig 1 B). O estudo da maturidade sexual morfológica das fêmeas, foram analisados através das relações morfométricas. O diagrama de dispersão da relação LC x LA, demonstrou uma mudança na tendência dos pontos empíricos entre 14,1 e 16,0 mm de largura da carapaça. A constante de crescimento alométrico positivo nos imaturos e isométrico nos adultos (Fig. 2 B). Em Brachyura, o papel do abdome é bastante diferente entre os sexos. Em machos este tagma serve somente como abrigo e suporte aos dois primeiros pares de pleópodos, que atuam como órgão copulatório, mas já em fêmeas recobre a câmara incubadora, facilitando assim, a fixação dos ovos nos pleópodos, possibilitando-lhes proteção durante o período de incubação. Portanto, até atingirem a muda da puberdade, o abdome dos machos apresenta crescimento isométrico e o das fêmeas alométrico positivo (12). Os resultados obtidos para o presente estudo, indicam que a maturidade fisiológica e morfológica tanto em machos como em fêmeas de *P. transversus*, na Baía de Sepetiba, ocorrem sincronicamente na mesma classe de tamanho.

Conclusões

A população de *P. transversus* da Praia de Ibicuí apresentou razão sexual não significativo de 1:1 para machos e fêmeas e a distribuição de freqüência em classes de tamanho foi bimodal, tanto para machos quanto para fêmeas. O período reprodutivo ocorreu com maior ocorrência na primavera e a maturidade sexual morfológica e fisiológica nas fêmeas ocorreram em sincronia na classe de tamanho de largura da carapaça entre 14,1 e 16,0 mm.

Referências

[1] **MELO, G. A. S.** Malacostraca-Eucarida-Brachyura-Oxyhyncha and Brachyrhyncha. In. YOUNG, P. S. (ed). Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional. p. 455-4515. (Série Livros n.6), 1998.

[2] **ABELE, L. G.; CAMPANELLA, P. J. & SALMON, M**. Natural history and social organization of the semiterrestrial grapsid crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., v. 104, p. 153-170, 1986.

[3] **CAMPOS, D.A. & OSHIRO, L.M.Y.** Biologia reprodutiva do caranguejo *Pachygrapsus transversus* (Gibbes,1850) (Crustácea, Decapoda, Grapsidae) da Praia de Ibicuí – RJ. X Jornada Científica da UFRRJ, Trabalhos completos. v.11, n. 2. p. 209-212, 2001.

[4] **FURTADO-OGAWA, E**. Notas bioecológicas sobre *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) no Estado do Ceará (Crustacea: Brachyura). Arq. Ciênc. Mar., v.17, n.2, p.107-113, 1977.

[5] **FLORES, A. A. V.; FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.** Estratégia reprodutiva de *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Crustácea, Brachyura, Grapsidae) no litoral norte do Estado de São Paulo. Resumos. XX Congresso Brasileiro de Zoologia. Rio de Janeiro. p. 26, 1994.

[6] **FLORES, A. A. V. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L**. External factors determining seasonal breeding in a subtropical population of the shore crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Crustácea, Brachyura). Invertbr. Reprod. Dev., v. 34, n.2-3, p. 149-155, 1998.

[7] **FLORES, A. A. V. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L**. On the population biology of the mottled shore crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Crustácea, Grapsidae) in a subtropical area. B. Mar. Sci., v.654, n. 1, p.59-73, 1999a.

[8] **FLORES, A. A. V. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.** Allometry of the secondary sexual characteres of the mottled shore crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Brachyura, Grapsidae). Crustaceana, v. 72, n. 9, p.1051-1066, 1999b.

[9] **SOUZA, G. D. & FOUNTOURA, N.F**. Estrutura populacional e fecundidade de *Pachygrapsus gracilis (*Saussure, 1858), no molhe do rio Tramandaí, Rio grande do Sul, Brasil (Crustácea, Decapoda, Grapsidae) Comum Mus. Ciên. PUCRS. Porto Alegre. v. 52, p. 29-37, 1993.

[10] **DÍAZ, H. & CONDE, J. E**. Populations dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in marine environment. Bull. Mar. Sci., Miame. V. 45, nº 1, p. 148-163. 1989.

[11] **CRANE, J.** Intertidal brachygnathus crabs from the west coast of tropical América with special reference to ecology. Zoológica, v.32, p. 69-95, 1947.

[12] **HARTNOLL, R.G.** Growth, In: Bliss. P:E (ed) The biology of crustacea, embryology, morphology and genetics. Academic Press V. 2, p. 111-96. 1982.

CARACTERIZAÇÃO DAS OSCILAÇÕES QUE ATUAM COMO FORÇANTES HIDRODINÂMICAS NO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE TRAMANDAÍ, RS, BRASIL

Campello, F.D.[1]; Würdig, N.L.[1]; Feltrin, J.V.[2]

[1] Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500 – Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: fdcampello@yahoo.com.br.

[2] Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Tramandaí, 976 – Imbé, RS, Brasil.

Palavras Chave: Hidrodinâmica, estuário, analise espectral, maré, oscilação subtidal.

Introdução

Os estuários estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo, constituindo um volumoso depósito de nutrientes e detritos e servindo de habitat para uma grande variedade de fauna e flora, tanto limnica quanto marinha e estuarina. Essa fertilidade, aliada às águas abrigadas, cria condições propicias para a exploração dos recursos naturais e para a instalação de terminais portuários. Dessa forma, muitos estuários sofrem hoje a pressão da ocupação urbana de suas margens e da poluição. O estudo da circulação hidrodinâmica de um estuário é de fundamental importância para a compreensão dos processos de difusão e transporte de nutrientes e poluentes, gerando resultados que servirão de base para estudos ecológicos, para a tomada de decisões e para o gerenciamento desse ecossistema.

O sistema estuarino-lagunar de Tramandaí é formado por duas lagunas (Tramandaí e Armazém) que recebem água doce através do rio Tramandaí e do canal Camarão, comunicando-se com o oceano através de um canal permanente fixado por molhes. A área encontra-se em uma região de micromarés, com amplitudes entre 0,1m e 0,3m (1). Em suas margens estão localizados os municípios de Tramandaí e Imbé, constituindo um dos maiores aglomerados urbanos do litoral do estado do Rio Grande do Sul. A região tem padecido com o crescimento desordenado das cidades e o estuário vem sofrendo as conseqüências dessa falta de planejamento, como a poluição e a ocupação irregular das margens. Apesar disso, muito poucos estudos têm sido dedicados à hidrodinâmica desse estuário (1, 2, 3, 4, 5). O objetivo desse trabalho foi caracterizar e analisar a contribuição de cada uma das oscilações que agem como forçantes hidrodinâmicas no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.

Material e Métodos

Séries temporais de temperatura do ar, pressão atmosférica, umidade relativa do ar e nível da água no canal da barra foram obtidas através da estação meteorológica da Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), localizada no município de Imbé, na margem do canal de acesso ao mar do sistema estuarino-lagunar de Tramandaí (Fig.1). Essas séries abrangeram o período entre 08/03/2005 e 13/03/2005, com amostragens a cada duas horas, totalizando 74 valores. Adicionalmente, outras variáveis (salinidade, temperatura da água, concentração de oxigênio dissolvido, direção e intensidade da corrente e direção e intensidade do vento) foram medidas junto à ponte intermunicipal Tramandaí-Imbé, em superfície e a três metros de profundidade, três vezes ao dia (07:00h, 12:00h e 18:00h), durante cinco dias (de 08/03/2005 a 12/03/2005).

As principais oscilações nas séries temporais foram detectadas através de análise espectral e da aplicação de um filtro Butterworth de nona ordem. A análise espectral foi realizada através da Transformada Rápida de Fourier (FFT). Previamente à aplicação da FFT foram retiradas as tendências e subtraídas as médias de cada uma das séries. As densidades espectrais foram obtidas pela suavização do periodograma com uma janela Hamming e apresentadas na forma logarítmica. A série de nível original foi, posteriormente, decomposta através de sucessivas aplicações de um filtro Butterworth de nona ordem. O sinal semi-diurno pôde ser detectado pela aplicação do filtro passa alta com freqüência de corte de 0,2 sobre a série original, enquanto que o sinal diurno foi obtido através do uso do mesmo filtro, porém com freqüência de corte 0,1 e após a exclusão do sinal semidiurno. Oscilações de freqüência subtidal, por sua vez, foram evidenciadas com o uso do filtro passa baixa com freqüência de corte 0,1.

Resultados e Discussões

A Fig.2 mostra as densidades espectrais para as séries de nível, pressão atmosférica e temperatura do ar. A temperatura mostra o maior pico de energia para o ciclo diurno (23,4h), enquanto que o ciclo semi-diurno (11,7h) é o mais importante na série de pressão. A série de nível apresenta três oscilações resultantes da ação da maré astronômica: quarto-diurna (6,3h), semi-diurna (12h) e diurna (27,2h), sendo essa última a mais energética. Moller Jr. *et al*. (6) encontraram esses três mesmos ciclos (diurno = 25,6h;

semi-diurno = 12,5h e quarto-diurno = 6,2h) no estuário da Lagoa dos Patos, 300 km ao sul de Tramandaí, sendo a maré predominantemente diurna naquele local. Energias de menor freqüência não puderam ser resolvidas através da análise espectral devido ao curto período das séries temporais.
A decomposição da série de nível em suas componentes diurna, semi-diurna e subtidal (realizada através da aplicação do filtro Butterworth) pode ser vista na Fig.3. A componente subtidal (períodos maiores que 28h), que não pôde ser detectada através da análise espectral, fica agora bem evidente, apresentando uma grande amplitude relacionada à ação de fenômenos atmosféricos de escala sinótica, como a passagem de sistemas frontais. Sabe-se que, devido ao transporte de Ekman, os ventos do quadrante sul que acompanham as frentes frias tendem a elevar o nível do mar na costa do Rio Grande do Sul, enquanto que ventos do quadrante norte têm o efeito contrário (6). A Fig.3 mostra que a oscilação subtidal responde de forma muito clara à ação do vento, uma vez que os ventos de NE anteciparam uma queda na componente subtidal e os ventos de SE e SW foram responsáveis por um aumento nessa componente. Essa oscilação foi a responsável pelas maiores variações de nível no estuário, o que revela a importância dos fenômenos atmosféricos sobre a circulação hidrodinâmica nesse sistema. A mesma situação é observada em outros estuários sob regime de micromarés, como o estuário da Lagoa dos Patos (7, 8).

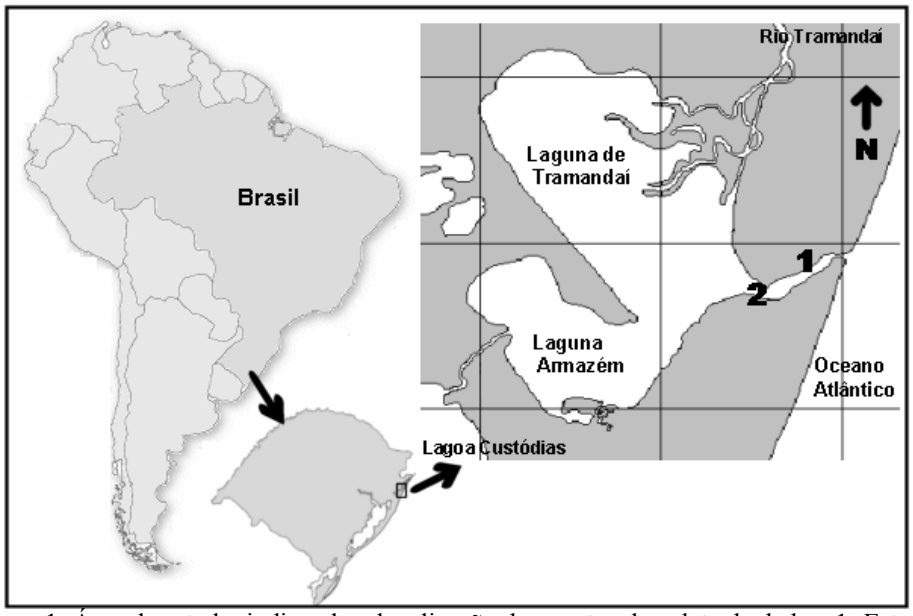


Figura 1: Área de estudo, indicando a localização dos pontos de coleta de dados: 1- Estação meteorológica da SPH; 2- Ponte intermunicipal Tramandaí-Imbé.

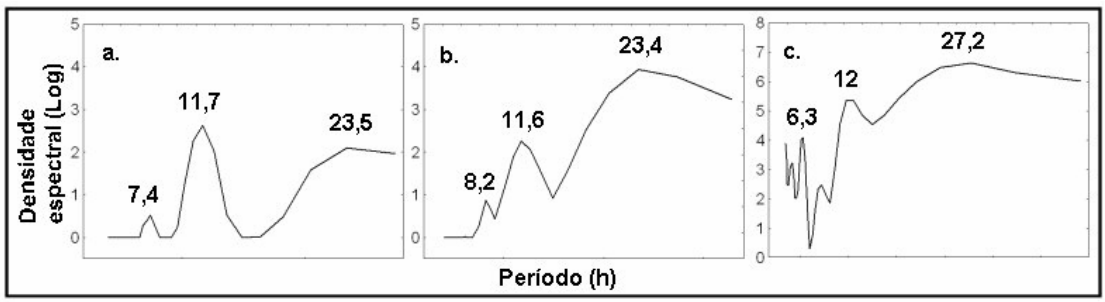


Figura 2: Densidade espectral para as séries de pressão atmosférica (a), temperatura do ar (b) e nível (c), medidos na estação meteorológica do SPH em Imbé no período entre 08/03/2005 e 13/03/2005.

Analisando passo a passo a Fig.3, podemos ter uma melhor compreensão sobre o que ocorreu no estuário de Tramandaí durante o período de estudo. Durante o dia 08 o vento foi NE e o nível de água no estuário encontrava-se abaixo do nível de referência e a salinidade medida sob a ponte intermunicipal Tramandaí-Imbé variou entre 17 e 25. Nesse dia a componente subtidal se mostrou estável e as variações de nível foram dominadas pela oscilação diurna. Na madrugada do dia 09 ocorreu a passagem de um sistema frontal pouco intenso sobre a área de estudo, com a inversão do vento para SW. Isso ocasionou uma elevação de 45 cm (de –24cm até +21cm) no nível de água no estuário, relacionada ao efeito do vento e auxiliada pela componente diurna. No dia 09 a salinidade sob a ponte estabilizou em 35, assim permanecendo também durante todo o dia 10. Nesse dia, voltou a soprar o vento NE e o nível de água

começou a cair novamente. No dia 11, devido ao regime de vazante provocado pelo vento NE, a salinidade sob a ponte voltou a atingir valores em torno de 25. Entretanto, uma nova inversão do vento para SW e posteriormente para SE tornou a elevar o nível e a salinidade (que retornou a 35) no dia 12. Por fim, no dia 13 a volta do vento NE levou a uma nova queda na componente subtidal. É interessante observar que as componentes diurna e semi-diurna por vezes prevalecem sobre a componente subtidal, como fica claro nesse último dia, quando ocorreu o nível de água mais alto no estuário, embora a componente subtidal exibisse queda devido à ação do vento NE.

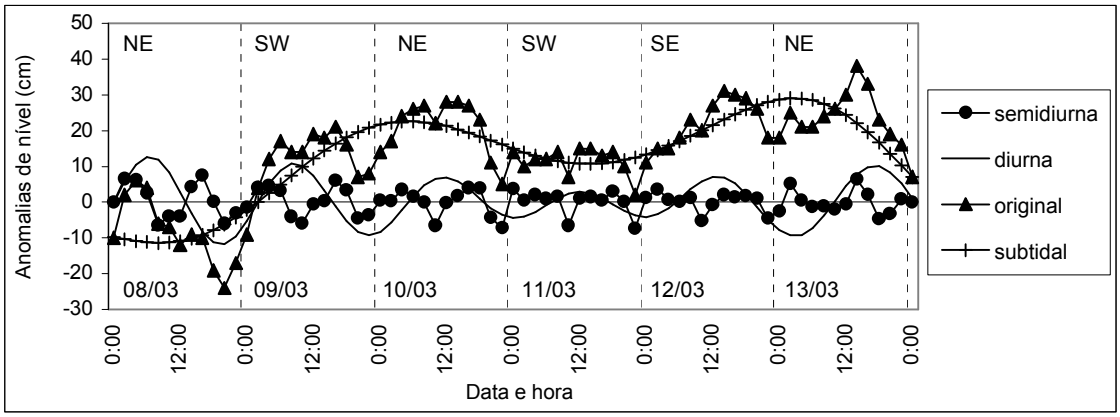


Figura 3: Decomposição da série de nível original nas componentes semi-diurna, diurna e subtidal através do uso de um filtro Butterworth de nona ordem. O grid vertical indica a separação dos dias e as letras superiores a direção predominante do vento naquele dia.

Conclusões

A escala de tempo desse estudo (seis dias) permitiu a detecção de quatro tipos de oscilações que atuam como forçantes hidrodinâmicas no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí. Três desses sinais (quarto-diurno, semi-diurno e diurno) devem ser resultantes da ação da maré astronômica e foram revelados pela análise espectral. Já a oscilação de menor freqüência (subtidal) é regida por eventos meteorológicos e só pôde ser adequadamente estudada através da aplicação do filtro Butterworth sobre a série de nível original. A componente subtidal é responsável pelas maiores variações no nível de água do estuário, sugerindo que a maior parte da circulação hidrodinâmica desse sistema seja regida por fenômenos meteorológicos. Ainda assim, as componentes diurna e semi-diurna da maré astronômica exercem influência sobre o nível, porém na escala de tempo de horas. Não foi possível averiguar a importância da pluviosidade porque não houve precipitação durante o período de medição dos dados.

Referências

[1]**Lira L.; Martins, L.R.; Araújo, T.H.; Dehnhardt, E.A.** 1976. Nota prévia sobre o comportamento da cunha salina no estuário de Tramandaí – R.G.S. Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2(1): 97-116.

[2]**Motta, V.F.** 1969. Relatório diagnóstico sobre a melhoria e o aprofundamento do acesso pela barra de Tramandaí. 144 f.. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, IPH, Porto Alegre.

[3]**Strohscoen Jr., O.** 1985. Material em suspensão nas lagoas de Tramandaí e Armazém. In: Simpósio Sul Brasileiro de Geologia, 2., Florianópolis. Anais... Florianópolis: SBG, p.350-361.

[4]**Würdig, N.L.** 1987. Alguns dados físicos e químicos do sistema lagunar de Tramandaí, RGS. Pesquisas, 20: 49-74.

[5]**Medeiros, P.R.P.** 1992. Estudo do sistema lagunar-estuarino de Tramandaí-Imbé: química e física da água. Tese de mestrado. 113f.. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

[6]**Möller Jr., O.O.; Lorenzzetti, J.A.; Stech, J.L.; Mata, M.M.** 1996. The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. *Continental Shelf Research*, 16(3): 335-351.

[7]**Möller Jr., O.O.; Castaing, P.** Hidrographical characteristics of the estuarine area of Patos Lagoon (30°S, Brasil). In: Perillo, G.M.E.; Piccolo, M.C.; Quivira, P.M. *Estuaries of South America: their geomorphology and dynamics*. Berlin: Springer, 1999. p. 83 . 100.

[8]**Costa, C.S.B.; Seeliger, U.; Kinas, P.G.** The effect of wind velocity and direction on the salinity regime in the Lower Patos Lagoon estuary. *Ciência e Cultura*, 40(9): 909-912.

ASSINATURAS GEOQUÍMICAS EM OTÓLITOS COMO FERRAMENTAS PARA AVALIAÇÃO DE ASPECTOS DA HISTÓRIA DE VIDA DA CORVINA, *Micropogonias furnieri*

Albuquerque[1], CQ; Muelbert[2], JH e Thorrold[3] S.

[1] *Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – FURG. doccqa@yahoo.com.br*
[2] *Departamento de Oceanograifia - FURG*
[3] *Woods Hole Oceanographic Institution – MA - USA*

Palavras Chave: Elemental fingerprints, otolith, *Micropogonias furnieri*

Introdução

A corvina, *Micropogonias furnieri*, é um dos recursos pesqueiros mais importantes do Atlântico Su-Ocidental, particularmente para alguns países como Brasil, Uruguai e Argentina. É uma espécie de hábito demersal que migra para áreas costeiras e estuarinas para reprodução (1). Além da migração entre águas salgadas e salobras, supõe-se (8) que a espécie também realize migrações latitudinais entre os três países citados. Estudos sobre identificação de estoques, baseados em genética, dados morfométricos e parâmetros populacionais apresentaram diferentes conclusões acerca do número e posição dos estoques de corvinas existentes entre sul do Brasil e Argentina.

Recentemente alguns trabalhos têm abordado uma diferente utilização de otólitos, cujo objetivo é analisar ciclos de vida, como migração e determinação de locais de nascimento a partir de marcadores químicos naturais presentes nos otólitos, também chamados "elemental fingerprints" (5, 7, 3). Essa nova abordagem baseia-se no fato de que o material depositado nos otólitos não é retrabalhado nem sofre reabsorção (2), característica chamada de inércia química. Este material, composto também por elementos traço, é função de sua disponibilidade na água. Isso torna possível a avaliação das situações ambientais presenciadas pelos peixes, além de gerar assinaturas ambientais que possibilitam caracterizar diferentes locais de crescimento e dizer em que local um determinado adulto nasceu e cresceu.

O objetivo deste trabalho é verificar se esta abordagem microquímica pode ser utilizada para elucidar aspectos do ciclo de vida da corvina, ou seja, verificar se existem informações ambientais armazenadas nos otólitos desta espécie.

Material e Métodos

Em novembro de 2004 foram coletados otólitos de corvinas capturadas simultaneamente no Brasil (São Paulo e Rio Grande do Sul), no Uruguai (Montevideo) e na Argentina (Mar del Plata). Para cada exemplar, foram registradas informações referentes a sexo, comprimento total e área de captura. Em laboratório, os otólitos foram emblocados em resina, cortados em serra metalográfica a uma espessura de 0,5 mm e guardados em envelopes de papel. As análises químicas foram realizadas em Woods Hole Oceanographic Institution. As secções foram lavadas e escovadas, ultrasonicamente lavadas por 3 minutos e novamente lavadas, sempre utilizado água deionizada (Milli-Q). A secagem foi realizada em capela de fluxo laminar, por 24 horas. A análise química foi realizada para dois otólitos (Argentina e Brasil) em "laser ablation indoutively coupled plasma mass spectrometry" (LA-ICPMS), onde foram quantificados os elementos ^{88}Sr, ^{138}Ba. ^{55}Mn, ^{25}Mg, ^{43}Ca and ^{208}Pb, ao longo do principal eixo de leitura dos anéis de crescimento, totalizando 31 anos para o otólito da Argentina e 18 para o do Brasil. O foco do laser foi calibrado para 25μm de diâmetro e energia de 6 J/cm2. As amostras foram extraídas em forma de linhas com 500 μm de comprimento, paralelas aos anéis de crescimento, de forma que cada anel (zona de incremento + zona descontínua) fosse coberto por 6 a 7 linhas. As concentrações dos elementos (x) foram expressas em μmol(x)/mol(Ca) e dispostas por ano para Argentina (Fig. 1) e por linha analisada para São Paulo (Fig. 2).

Resultados e Discussões

Um diferente padrão de concentração de elementos traço foi observado para os dois otólitos analisados (Fig. 1 e 2). Para Argentina encontrou-se flutuações cíclicas anuais para Mg, Ba e Sr. Para Ba, Mg e Mn, foram observados valores mais altos nos dois primeiros anos de vida (Fig. 1). Exceto pelo Mg, esses elementos apresentam maiores concentrações em águas continentais, o que indica a presença do animal em águas mais costeiras, ou mesmo estuarinas. Por não seguir este padrão, possivelmente o Mg representa alguma característica fisiológica, que pode estar relacionada à reprodução, uma vez que esta ocorre em média entre o segundo e o terceiro ano de vida (4). O contrário ocorreu para o Sr, com valores crescentes até 7 a 8 anos de vida e após isso, ciclos anuais estáveis. Como Sr é indicador de águas mais

salgadas (6), este resultado representa movimentos entre áreas mais costeiras e mais oceânicas em diferentes épocas do ano. Além disso, os níveis de concentração de Sr após sete anos se mantêm altos até o fim da vida, sugerindo que este animal não voltou mais para o mesmo local onde passou por suas fases de larva e juvenil.

Enquanto na Argentina, as flutuações foram cíclicas e bem adequadas aos ciclos sazonais, para a corvina coletada em São Paulo estes ciclos não foram bem marcados, além de surgirem outros ciclos com períodos não anuais, como ocorreu para Mg (Fig 2). Observou-se que o comportamento geral das curvas foi semelhante ao observado para Argentina, o que condiz com o tipo de comportamento da espécie, ou seja, entradas e saídas nas áreas costeiras com finalidades reprodutivas. Observou-se para o Sr que a variação de seus valores foi mais amena em São Paulo, o que pode refletir um hábito que inclui menor amplitude de salinidade. O fato de haverem ciclos indefinidos pode estar relacionado à menor amplitude térmica existente nas águas de São Paulo com relação às da Argentina. Contudo, estes resultados são ainda primários. A intenção agora é estudar o efeitos da temperatura e da salinidade sobre a deposição destes elementos nos otólitos das corvinas. Uma vez verificados estes efeitos, a composição dos otólitos de corvinas será analisada na natureza e em um número maior, para que se possa chegar a resultados mais concretos e que possam ser extrapolados para a espécie como um todo.

Conclusões

Existem significantes informações ambientais e comportamentais guardadas nos otólitos de corvina, *M furnieri*, que podem ser acessadas através da microquímica de seus otólitos e merecem ser estudadas em mais detalhes e com maior número de indivíduos.

Por ser um animal de vida longa, a espécies traz informações adicionais, referentes ao ambiente, que podem servir como "testemunos" biológicos das condições ambientais experimentadas pelos peixes analisados.

Existe uma mudança de hábitat bem marcada na vida das corvinas analisadas, que seria a mudança de águas estuarino-costeiras para águas costeiro-oceânicas. Este hábito pode ser característico dos demais indivíduos da espécie, o que será avaliado em breve.

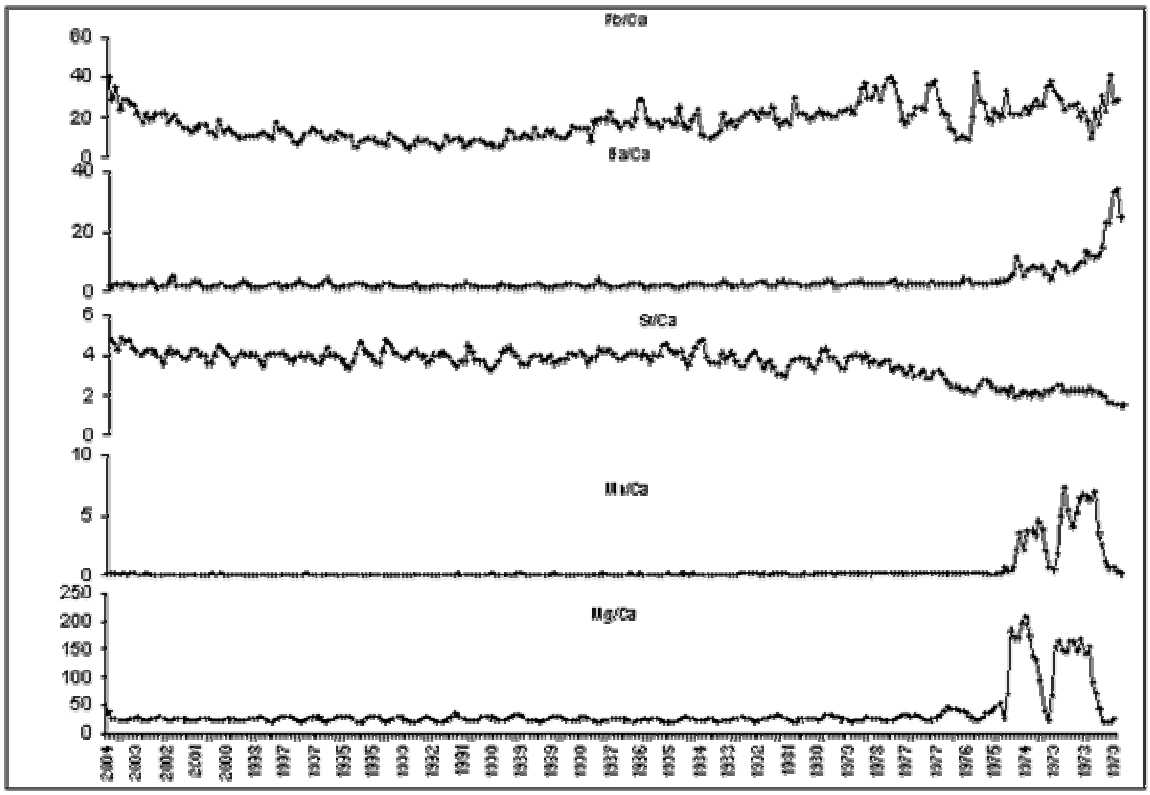


Figura 1 – Concentração de elementos traço para um otólito de uma corvina de Mar del Plata (Argentina) com 32 anos de vida. As concentrações são apresentadas em µmol/mol de Ca.

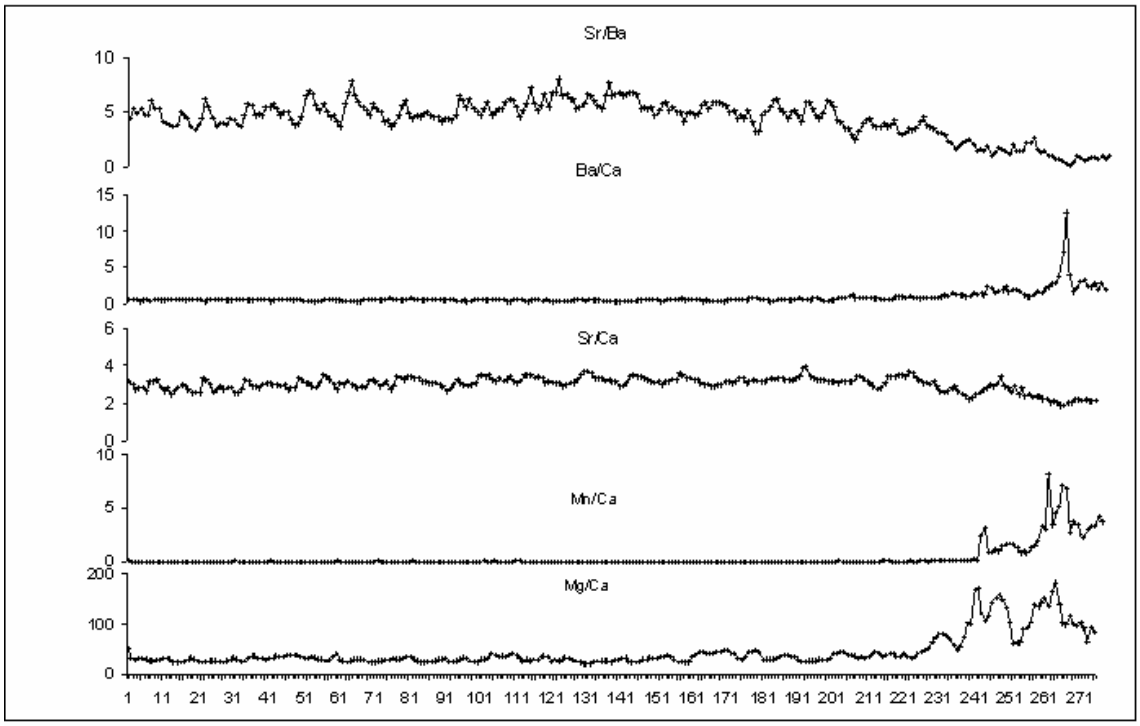


Figura 2 – Concentração de elementos traço para um otólito de uma corvina de São Paulo, com 18 anos de vida. As concentrações são apresentadas em μmol/mol de Ca.

Referências

[1]**Acha, E.M., H. Mianzan,** C. Lasta, R. Guerrero. 1999. Estuarine spawning of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae), in the Rio de la Plata, Argentina. Mar. Freshwater res. 50: 57 – 65.

[2]**Campana , S.E., J.D. Neilson**. 1985. Microstructure of fish otolith. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1014 – 1032.

[3]**Campana, SE., GA. Chouinard, J.M. Hanson, A. Fréchet & J. Brattey.** 2000. Otolith elemental fingerprints as biological tracers of fish stocks. *Fish.Res*. 46: 343 - 357.

[4]**Castello, J.P**. 1986. Distribucion, crescimiento y maduracion sexual de la corvina juvenil (*Micropogonias furnieri*) en el estuario de la Lagoa dos Patos, Brasil. Physis 44(106) 31 – 36.

[5]**Elsdon, T.S. & B.M. Gillanders.** 2002. Interactive effects of temperatura and salinity on otolith chemistry: challenges for determining environmental histories of fish. *Can. J. Fish. Aquat. Sci*. 59: 1796 – 1808.

[6]**Ingram, B.L., Sloan, D.**, 1992. Strontium isotopic composition of estuarine sediments as paleosalinity-paleoclimate indicator. Science 255, 68±72.

[7]**Thorrold, S.R., C. Latkoczy, P. Swart & C.M. Jones.** 2001. Natal homing in a marine fish metapopulation. *Science* 291: 297 – 299.

[8]**Vazzoler, A.E.A.de M.** 1963. Deslocamentos sazonais da corvina relacionados com as massas d'água. *Contrib. Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo* (*Ser. Oceanogr. Biol.*), 5: 1 – 3.

BALANÇO BIOGEOQUIMICO DOS NUTRIENTES N e P NO ESTUÁRIO DE BARRA DAS JANGADAS, PE-BRASIL.

Carlos Delgado Noriega1, Moacyr Cunha de Araújo2.
1,2 Depto de Oceanografia, Av. Arquitetura s/n, cidade universitária, UFPE, Recife. § carlosnor_ocean@yahoo.com.br

Introdução

Uma grande variedade de atividades humanas resulta em aportes significativos de macronutrientes nos rios, estuários e zonas costeiras. Estes aportes aumentam a possibilidade de um sobre-enriquecimento nos domínios aquáticos, e se as condições de eutrofização são dadas, então pode resultar em danos significativos ambientais e econômicos.

No estado de Pernambuco, principalmente nas zonas estuarinas da Região Metropolitana do Recife, as atividades industriais em conjunto com o crescimento populacional vêm provocando importantes mudanças em relação à qualidade da água, sendo poucos os trabalhos relacionados a estes sistemas com uma visão global e analítica. A zona estuarina de Barra das Jangadas, por sua vez está apresentando cada ano um aumento na concentração dos seus nutrientes (1), evidenciando o aumento no crescimento populacional nas margens dos rios adjacentes como o Pirapama e Jaboatão e, as atividades industriais como a cana-de-açúcar, que vem sendo a principal fonte poluidora desta zona estuarina. A ausência de estudos específicos relacionados com o impacto das atividades humanas e industriais sobre sistemas estuarinos em Pernambuco reflete na necessidade de identificar e modelar matematicamente a eutrofização cultural e estabelecer os balanços dos principais elementos inorgânicos dissolvidos que participam nestes processos, como: Carbono, nitrogênio e fósforo. A modelagem da eutrofização e seus processos servirão como subsídio ao planejamento estratégico do gerenciamento dos sistemas e assim o desenvolvimento sustentável destes tipos de ecossistemas.

O objetivo do presente trabalho foi: -Identificar e modelar a eutrofização cultural e estabelecer o balanço de massa de elementos biogênicos (N e P) no sistema estuarino de Barra das Jangadas durante o período de 1999-2003.

Material e Métodos

A abordagem a ser utilizada para o balanço de massas de N e, P para os sistemas estuarinos selecionados serão apoiados nas diretrizes do LOICZ/IGBP (2). Estes procedimentos são em grande parte uma simplificação da álgebra contida nos trabalhos de Smith et al., (3)(4), Kimmerer et al. (5) e Smith & Atkinson (6), e visam permitir a comparação entre sistemas amplamente estudados e de regiões ainda carentes de uma caracterização mais detalhada. Estes modelos assumem estado permanente (o qual pode ser relaxado), e por sua vez baseiam-se no cálculo do fluxo de sal e água descrito no artigo de Officer apud Gordon et al., (*loc.cit*). O principal objetivo desta técnica é determinar o fluxo não conservativo de elementos. Os resultados destes balanços e a utilização de vinculação estequiométrica fornecem estimativas de processos como produção/respiração líquida, fixação de nitrogênio/denitrificação, os quais de outra forma demandariam um esforço de amostragem e análise incomensuravelmente maior para serem determinados. Os dados do período de interes foram analisados das coletas efetuadas por Branco (7), Noriega et al (8), Noriega et al (9) (em revisão), e Noriega (1), no estuário de Barra das Jangadas com a finalidade de obter os dados de descarga fluvial, e entrada da carga poluidora por parte dos rios Pirapama e Jaboatão.

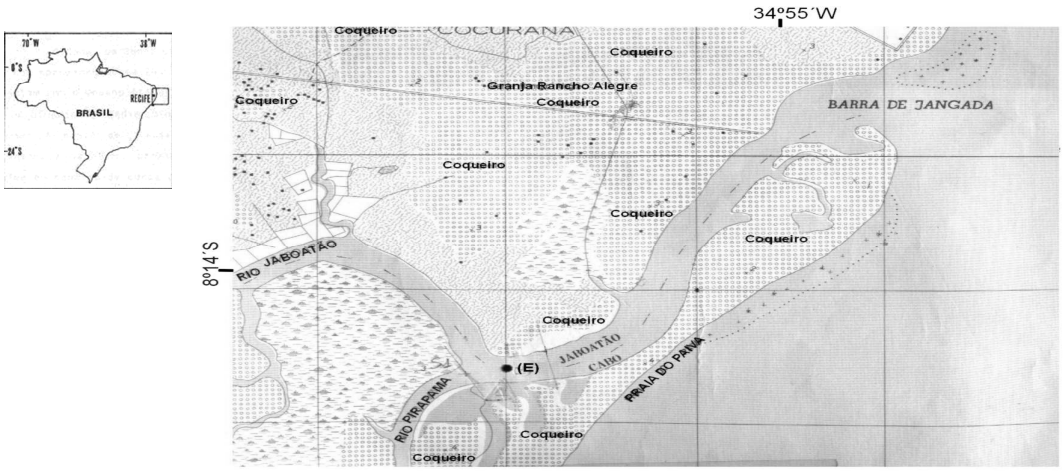


FIGURA 1: Mapa da área de estudo com a estação de coleta (E), e seção transversal mostrando as estações e profundidades. FONTE : Carta da SUDENE, folha SC.25-V-A-III-1-50, 1:25.000, 1988.

Resultados e Discussões

Tabela 1. Composição e *input* de água doce em Barra das Jangadas.

	Volume ($1000\ m^{-3}\ dia^{-1}$)	NID ($mmol.m^{-3}$)	DIP ($mmol.m^{-3}$)
Escoamento superficial (Vq)	$1,5*10^6$	33,45	1,27
Água subterrânea (Vg)	0 (asumido)	0	0
Precipitação (Vp)	$20,02*10^3$	-	-
Evaporação (Ve)	$18,98*10^3$	-	-
Outras fontes (Vo)	0 (asumido)	0	0

Balanço de água e sal

O volume residual foi calculado através da seguinte equação:

V_R= -Vq+Vp+Vg+Vo+Ve

V_R= $-(1,5*10^6)+(20,02*10^3)-(18,98*10^3)$

V_R= $-1500,02*10^3\ m^{-3}.dia^{-1}$.

De maneira similar o balanço de sal para calcular Vx (variação de armazenagem de sal no sistema) e o tempo de residência foi determinado através das seguintes equações:

$$V_X = \left(-V_R S_R - V_G S_G\right)/\left(S_{OCEANO} - S_{SISTEMA}\right) = -3784,06*10^3 dia^{-1}$$

$$\tau = \frac{V_{sistema}}{\left(V_X + \left|V_R\right|\right)} = 4 \text{ dias.}$$

Balanço de substâncias não conservativas.

$$\frac{d(VY)}{dt} = V_q Y_q + V_G Y_G + V_O Y_O + V_P Y_P + V_X + V_E Y_E + V_R Y_R + V_X\left(S_{OCEANO} - S_{SISTEMA}\right) + \Delta Y$$

Onde Fluxo Residual

($V_R Y_R$); $Y_R=(Y_{sistema}+Y_{oceano})/2$

Fluxo de mistura ($V_X Y_X$);$Y_X=(Y_{OCEANO}-Y_{SISTEMA})$

Tabela 2. Composição química das diferentes coletas efetuadas durante o período 1999-2004 no estuário de Barra das Jangadas.

	salinidade	DIP	DIN
Océano	35,25	0,24	2,53
Estuário	23,58	1,17	11,55

ΔDIP = $+2672,23*10^3\ mmol.dia^{-1}$ ΔDIN = $-5482,02*10^3\ mmol.dia^{-1}$

ΔDIP = $+2672,23\ mol.dia^{-1}$ ΔDIN = $-5482,02\ mol.dia^{-1}$

ΔDIP = $+0,63\ mmol.m^{-2}.dia^{-1}$ ΔDIN = $-1,30\ mmol.m^{-2}.dia^{-1}$

ΔDIP = $0,23\ mol.m^{-2}.ano^{-1}$ ΔDIN = $-0,47\ mol.m^{-2}.ano^{-1}$

Vinculação estequiométrica aos balanços não conservativos de Nitrogênio e Fósforo.

Através dos fluxos não conservativos de DIP e relação C:P do material orgânico particulado produzido/decomposto, pode-se estimar estequiométricamente o ΔDIC_0 (carbono inorgânico dissolvido), e o balanço P-R: $\Delta DIC = \Delta DIP \bullet (C:P) \approx (p-r) = -\Delta DIP \bullet 106(C:P)$

Baseado na relação de Redfield C:P (106:1) a estimação de p-r para o sistema foi:

(p-r) = $-2672,23 * 106 = -283256,38\ moles.dia^{-1}$

= $-0,067\ moles.m^{-2}.dia^{-1}$

= $-67,44\ mmoles.m^{-2}.dia^{-1}$

Estes resultados indicam ao sistema de Barra das Jangadas como um sistema heterotrófico neto através do ano. Similar ao observado em outros sistemas brasileiros como o do estuário do rio Piauí em Sergipe, a Lagoa Piratininga em Rio de Janeiro, e a Baía de Paranaguá no Paraná. As taxas calculadas poderiam ser diferentes se assumimos que a matéria orgânica reativa é dominada pelo plâncton e nos sistemas de manguezal pelo detritus, com taxas C:P próximas de 1000:1. Isto poderia levar a taxas muito altas

(0,63 moles.m^{-2}.dia^{-1}). Assumimos que uma classificação sazonal poderia mudar estes resultados, não em seus processos, mas no sua magnitude.
Na estequimetria no nitrogênio os principais processos envolvendo esta fração inorgânica são a fixação de nitrogênio atmosférico, e a desnitrificação. O balanço líquido destes processos não conservativos pode ser estimado através dos fluxos não conservativos estimados de nitrogênio e fósforo, e dá relação N:P da matéria orgânica objeto do metabolismo estuarino.

$$(Nfixado - denitrificado) = \Delta DIN_{obs} - \Delta DIP \bullet 16(N:P)$$

Valores (-) indicam denitrificação.

Valores (+) indicam fixação de nitrogênio
5482,72 - (-2672,23*16) = -48238,4 moles.dia^{-1} ≅ -0,011 moles.m^{-2}.dia^{-1}

O resultado indica denitrificação, com um teor anual de -4,2 moles.m^{-2}.ano^{-1}, valor que está dentro dos padrões a nível mundial.
Segundo, alguns autores a fixação de nitrogênio dentro de estuários ou sistemas fechados é pouco provável ou menos aparente que outros processos biogeoquímicos.
Os valores registrados em outros sistemas indicam que existe uma clara dominância da denitrificação em relação à fixação de nitrogênio, corroborando nossos valores.

Conclusões.

Aparentemente o sistema estuarino de Barra das Jangadas é um sistema heterotrófico neto, desnitrificando com taxas moderadas.
O tempo de residência da água foi estimado em 4 dias, caracterizando o sistema como dinâmico.
Apesar do curto tempo de residência não parece ser suficiente para a diminuição dos efeitos antropogênicos.
Com o sistema dominado pelos processos de manguezal, as taxas (p-r) parecem ser excessivamente altas, sugerindo uma classificação sazonal, onde poderiam estimar-se com uma maior sensibilidade os processos biogeoquimicos que estão ocorrendo no sistema.

Referências.

[1]**Noriega, C.D.** 2004. Influência hidrológica dos rios Pirapama e Jaboatão no sistema estuarino de Barra das Jangadas: Ciclo Temporal. Dissertação de Mestrado, UFPE, 165 p.
[2]**Gordon, D. C. Jr., Boudreau, P. R. ; Mann, K. H.; Ong, J. E.; Silvert, W. L.; Smith, S.V.; Wattayakorn, G.; Wulff, F.; YanagI, T**. 1996.LOICZ biogeoquimical modeling guidelines. LOICZ Reports & Studies n. 5. Texel: The Netherlands, 196p.
[3]**Smith, S. V.; Wiebe, W. J.; Hollibaugh, J. T.; Dollar, S. J. Hager, S. W.; Cole, B. E.; Tribble, G. W.; Wheeler, P. A**. 1987.Stoichiometric of C, N, P and Si fluxes in a temperate – climate embayment. Journal of Marine Research. V.45, 427-460.
[4]**Smith, S.V. & Veeh, H. H**. 1989.Mass balance of biogeochemically active materials (C, N, P) in a hypersaline gulf. Estuarine, Coastal and Shelf Science 29: 195-215.
[5]**Kimmerer W.J., Smith, S. V. AND Hollibaugh J.T**.. 1993.A simple Heuristic Model of Nutrient Cycling in a Estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 37, No. 2,. 145-159.
[6]**Smith, S. V. & M.J. Atkinson**. 1994.Mass balance of nutrient fluxes in coastal lagoons. In B.J. Kjerfve (ed.). Coastal Lagoon Processes, Elsevier, pp. 133-155.
[7]**Branco, E. S**. 2001. Aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco-Brasil). Recife, 147f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.
[8]**Noriega, C.D.; Muniz, K.P.; Feitosa, F.N.; Flores Montes, M.J.; Grego, C.K.; Soares, G.S.; Silva, H.P.** 2004. Distribuição espacial da biomassa fitoplanctônica e sua relação com os sais nutrientes em um estuário tropical (Barra das Jangadas – PE, Brasil), vol. 37.
[9]**Noriega, C.D.; Muniz, K.P.; Araújo, M.C.; Travassos, R.K.; Neumann-Leitão, S.** 2005. **C**aracterização dos fluxos de nutrientes em um estuário tropical – Barra das Jangadas – PE, Brasil. (em revisão)

COMPARISON OF THE MEGALOPA STAGE OF THE GENUS *PORTUNUS* WEBER, 1795 (DECAPODA, PORTUNOIDEA) FROM THE SOUTHEASTERN ATLANTIC COAST OF USA.

Negreiros-Fransozo[1*], M. L.; N. Meyers[2] ; V. Fransozo[1] & S. T. De Victor[2]

*1. Nebecc (Group of studies on crustacean biology, ecology and culture), Departamento de Zoologia, IBB, UNESP, 18618-000 Botucatu, SP, Brasil. *Email: mlnf@ibb.unesp.br*
2. Southeastern Regional Taxonomic Center, MRRI, PO Box 12559, Charleston, SC, USA.

Key words: *Portunus*, megalopa, plankton, Decapod, US South Atlantic Coast

Introduction

An adequate knowledge of zooplankton, including its larval forms, is of basic importance since it is a vital link between primary producers and different consumer levels in the food chain (Wickstead, 8). Despite of the true crabs (Brachyura) representing half of the Decapod with about 5000 species (Melo, 5), most of their larvae remain unknown.

Brachyurans have two distinct types of larvae, the zoea and megalopa. The distinction between each larval phase is mainly based on the appendages used for locomotion. In early zoea, propulsion is by means of exopods of maxillipeds and some older zoea also by exopods of pereiopods. Megalopa looks like a small crab with an extended abdomen bearing ventral pairs of pulsating setose pleopods while swimming.

The identification of megalopa from plankton samples is very difficult as such larval stage is the least well known among crab larvae, unrecognized in some species with known zoeal stages and being poorly described in other cases. Nevertheless, there are few obvious features that readily characterize members of specific families (Pohle et al., 6). Concerning to megalopa of Portunids, the dactyl of the last pereiopods resembles that of the adult crab, paddle-like, and the larvae bear some projections on the sternum, such as distinct spines.

The aim of this investigation was to describe and compare the megalopa of *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 and *Portunus gibbesii* (Stimpson, 1859) with other portunid, previously described in the literature.

Material and Methods

The megalopa stage of some swimming crabs were captured alive from plankton samples obtained during summer surveys near Charleston (SC) coast. After collections, the larvae were transported to the laboratory in plastic boxes with seawater. The larvae were kept alive in laboratory until molt to the 8th juvenile stage. Each larva was raised in individual containers filled with seawater (35 ppt; 24^{o}C and 14hL/10hD) and fed daily with *Artemia franciscana* nauplii. The exuviae were kept in a mixture of alcohol (70%) and glycerin (1:1) for drawings. Descriptions were made using an Axioskop 2 (Zeiss) microscope.

After reach the 5th juvenile stage, the crabs showed conspicuous morphological features that make possible to identify the swimming crabs to a species level. The megalopae were detailed described and compared to other portunid megalopae, previously described for the Southeastern Atlantic coast of the USA.

Results and Discussion

The correct identification of the species are supported by the first juvenile morphologic features which closely resemble the adults or semi-adults: front orbital margin with lobules; spines on lateral margin of carapace; spines on carpus and manus; spinules on merus of 5th pereiopod or natatory leg.

The main features (Table I) that can be used for those larvae differentiation are the number of carpus spines on the chelipeds, the relative size of the sternal spines (7th sternite), the number of antennal segments and the mouthparts setation.

As already mentioned by Bookhout & Costlow (1), we found that the main characteristics of the megalopa stage mentioned for the genus *Portunus* are: carapace shape (rectangular); antenna with 10 segments; 5th abdominal somite with lateral spines; spines on carpus of the chelipeds; ventral spine on

basis of the 2nd pereiopod; and, 5th pereiopod dactyl paddle-like. Such features could also be found in the megalopa of the two species analyzed here.

Table 1 – Main features for distinction of the stage of megalopa among some Portunid genus.

Genus	Studied species	authors	Features
Portunus	*Portunus spinicarpus*	Bookhout & Costlow (1)	. presence of 2 spines on carpus of the cheliped, but no spine or hook on its basipodite; . small ventral spine on basipodite of the 2nd pereiopod; . antenna with 10 segments.
Callinectes	*Callinectes sapidus* *Callinectes similis*	Costlow & Bookhout (3) Bookhout & Costlow (2)	. presence of only one small median spine on carpus of the cheliped and a spine like a hook on its basipodite; . antenna with more than 10 segments.
Arenaeus	*Arenaeus cribrarius*	Stuck & Truesdale (7)	. presence of a pigment spot on eyestalk; . presence of two spines on carpus of the cheliped and a coxal spine on 2nd pereiopod; . antenna with 11 segments.
Ovalipes	*Ovalipes ocellatus*	Costlow & Bookhout (4)	. Cheliped basi-ischiopodite with a hooked spine; . dactylopodite of the 5th pereiopod with 3 stiff hairs.

Conclusion

The genus *Portunus* is characterized by the presence of the following features: carapace shape (rectangular); antenna with 10 segments; 5th abdominal somite with lateral spines; spines on carpus of the chelipeds; ventral spine on basis of the 2nd pereiopod; and, 5th pereiopod dactyl paddle-like.

References

1. BOOKHOUT, C. G. & COSTLOW. J. J. D. 1974. Larval development of *Portunus spinicarpus* reared in the laboratory. Bull. Mar. Sci., 24(1): 20-51.
2. BOOKHOUT, C. G., & J. D. COSTLOW JR. 1977. Larval development of *Callinectes similis* reared in the laboratory. Bull. Mar. Sci., 27(4): 704-728.
3. COSTLOW JR., J. D. & C. G. BOOKHOUT 1959. The larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun, reared in the laboratory. Biol. Bull. 116(3): 373-396.
4. COSTLOW JR., J. D. & C. G. BOOKHOUT 1966. The larval development of *Ovalipes ocellatus* (Herbst) under laboratory conditions. Journal of the Elisha Mitchell Society, 82: 160-171.
5. MELOo, G. A. S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Ed. Plêiade/FAPESP. São Paulo, pp. 1-603.
6. POHLE, G.; F. L. MANTELATTO; M. L. NEGREIROS-FRANSOZO & A. FRANSOZO 1999. Larval Decapoda (Brachyura) p. 1281-11351. In Boltovskoy, D. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
7. STUCK, K. C. & F. M. TRUESDALE 1988. Larval development of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Decapoda: Brachyura: Portunidae) reared in the laboratory. Bull. Mar. Sci., 42(1): 101-132.
8. WICKSTEAD, J. H. 1976. Marine Zooplankton. E. Arnold, London, pp. 1-60.

Financial supports: to MLNF from FAPESP (#03/09159-0) and to SCDNR's Marine Resources Research Institute from NOAA (OE 2003 cruise, #NA03OAR-460097) and from NMFS (#NA16FL1490 to SERTC).

INFLUÊNCIA DAS MALHAS DE ELEMENTOS FINITOS NA DETERMINAÇÃO DE RESSONÂNCIA EM PORTOS.

Pacheco Tena[1]., F. M.; Lima Neto[2], A. P.; Horita[3], C. O.

[1] *CTTMar, UNIVALI, Itajaí-SC, 88303-202, Brazil, franklinmpt@univali.br*
[2] *CTTMar, UNIVALI, Itajaí-SC, 88303-202, Brazil, guinamb@pop.com.br*
[3] *CTTMar, UNIVALI, Itajaí-SC, 88303-202, Brazil, cristina.horita@univali.br*

Palavras Chave: Discretização usando MEF, Equação de Declive Suave, Ondas de gravedade.

Introdução

O estudo da maioria dos problemas da engenharia costeira requer informações precisas sobre clima de ondas na área de interesse. Os modelos matemáticos são ferramentas importantes para dar subsídios no conhecimento do clima de ondas, já que permitem descreve-los corretamente, fornecendo assim as informações necessárias aos estudos e projetos de engenharia costeira. O fenômeno de ressonância é um problema inportante a ser estudado no desenho e construção de portos porque as oscilações do nível do mar causam não só dificuldades na carga e descarga de produtos comerciais, como danos devido a inundações quando o período da onda coincide com o período de oscilação natural da baía. Pacheco Tena (3) implementou um modelo para ondas longas e foi aplicado a um porto de forma retangular aberto, para estudar o fenômeno de ressonância portuária. Nos diversos testes de verificação do modelo (influência da permeabilidade das paredes, influência da fricção do fundo, influência da mudança do sistema de coordenadas) foi usado na discretização espacial do domínio interno, uma malha baseado no método de elementos finitos triangulares cujo tamanho Δx e o comprimento da onda local L, tem uma relação fixa $\Delta x \leq L/10$. No presente trabalho foram estudadas as respostas do modelo implementado por Pacheco Tena (3) para malhas de diferentes resoluções (desde $\Delta x \leq L/4$ até $\Delta x \leq L/16$) e analisado sua influência na determinação de ressonância portuária. Para verificar a precição do modelo comparou-se os resultados do modelo com os obtidos com soluções analiticas.

Métodos

O modelo implementado por Pacheco Tena (3) usa o método dos Elementos Finitos para resolver a equação de declive suave proposta por Berkhoff (1); esta equação é capaz de descrever a propagação de ondas com efeitos de refração e difração combinados, ignora os modos evanescentes e assume que a profundidade varia suavemente em distâncias da ordem do comprimento de onda. O domínio estudado foi de um porto de forma retangular cujas dimensões são as seguintes, comprimento l = 31.11 cm, largura b = 6.04 cm e profundidade h = 25.72 cm (Figura 1). O porto foi discretizado usando malhas de elementos finitos triangulares com diferente resolução. As características geométricas mais importantes das malhas usadas M1, M2, M3 e M4, podem ser observadas na Figura 2 e na Tabela 1. As malhas M1 e M2 tem o mesmo número de pontos no domínio interno, mas se diferenciam porque M2 têm o dobro de nós na fronteira aberta que M1. As outras malhas foram definidas de forma a ter um maior número de nós e de elementos de forma progressiva.

Foram simuladas as propagações de ondas de gravidade para vários valores de $k*l$, desde 0.2 até 5.0 (k é o número de onda e l comprimento do porto), o atrito no fundo foi considerado nulo e os coeficientes de reflexão nos contornos de terra (paredes verticais) correspondem a uma reflexão pura. A amplitude e o ângulo e da onda incidente são A_0 = 1.0 m e $\theta^{\text{l}} = \pi/2$ rad respectivamente. Segundo Chen e Mei (2) a solução analítica deste problema foi proposto por Ünlüata e Mei. Para fins de quantificar a acurácia do modelo foi comparado o parâmetro Fator de Amplificação obtidos com a solução numérica e a analítica. Define-se o fator de amplificação ($2A/A_0$), como a amplitude da onda no centro da parede do fundo do porto (ponto P, Fig 1), dividido pela altura da onda estacionária $2A_0$.

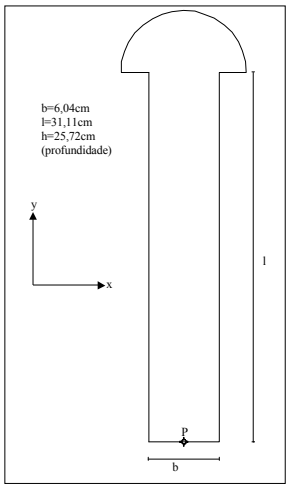


Figura 1. Características geométricas do porto retangular com profundidade constante.

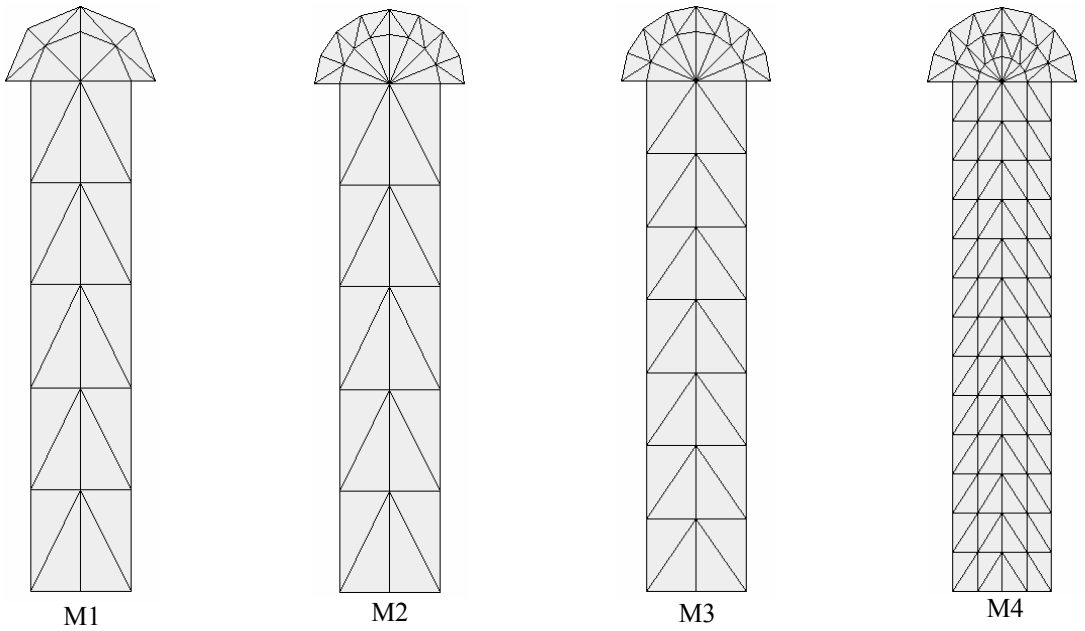


Figura 2. Características topológicas das malhas

Malha	Total de nós	Nós contorno de terra	Nós mar aberto	Total de elemen-tos
M1	26	18	5	32
M2	34	22	9	44
M3	40	26	9	52
M4	93	40	9	144

Tabela 1. Número de Nós e de Elementos das malhas

Resultados

Na Figura 3 pode ser observado as respostas da solução numérica comparado com a solução analítica. A comparação foi feita usando as respostas obtidas com o modelo desenvolvido por Pacheco Tena (3) para malhas com diferente resolução (M1, M2, M3 e M4) com as respostas obtidas por meio da solução analítica. A resposta obtida de forma analítica quando $k*l = 1.35$ é a mesma que a obtida quando o

modelo usa as malhas M2, M3 e M4, mas quando a malha tem poucos pontos no dominio interno e na fronteira aberta (como é o caso de M1) a resposta do modelo é qualitativamente baixa. A respostas numéricas são diferentes da analítica quando $k^*l = 4.20$, pode-se observar que resposta numérica que se encontra mais perto da analítica é a obtida para M3.

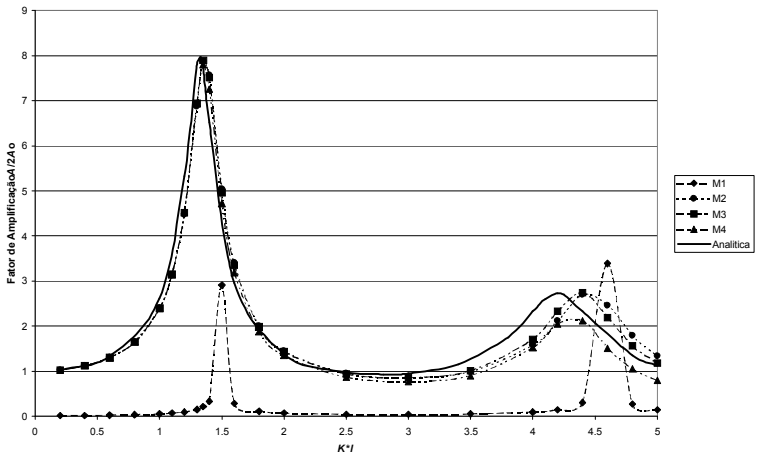


Figura 3. Fator de Amplificação para malhas de diferente resolução para vários valores de k^*l no ponto *P*.

Conclusões

Foram feitos testes com o modelo desenvolvido por Pacheco Tena (3) usando malhas de diferentes resoluções (M1, M2, M3 e M4). Os testes mostram que quanto mais refinada a malha, melhor o comparação entre resultado numérico e a solução analítica. O modelo é influenciado pela quantidade de nós presentes na fronteira aberta.

Referências

[1] **Berkhoff, J.C.W.** 1972. "Computation of Combined Refraction-Difffraction", Proc.13th Coastal Eng. Conf., Vaucouver, 471-490

[2] **Chen, H.S.; Mei, C.C.** 1974. "Oscilation and wave forces in a man made harbour in the open sea", Tech. Rep. 190, Ralph M. Parsons Laboratory, Dept. Civil Engrg., M.I.T..

[3] **Pacheco Tena, F.M.** 1994. Solução de Propagação de Ondas Usando Elementos Finitos Híbridos, 62pp., Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ, Programa de Engenharia Oceânica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

POLIQUETOS ESCAMOSOS DO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL – OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS AMOSTRAS PROVENIENTES DO PROJETO ALGAS-PB 1981, PROJETO FAUNA 1982-1983 E COLETAS OCASIONAIS

Barros, A.T., [1]; Wanderley, I.C. [1]; Santos, A.S. [1]; Almeida, W.O. [2]; Alonso, C. S. [1]; Araújo-De-Almeida, E. [3]; Riul, P. [1]; Christoffersen, M.L[1].

[2]Universidade Federal da Paraiba, CCEN, Departamento de Sistematica e Ecologia. Cidade Universitaria - Campus I. 58038-382. João Pessoa, PB. Brasil . andrepoliqueta@gmaiL.com.
[2]Universidade Regional do Cariri, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Físicas e Biológicas, R. Cel. Antônio Luiz, 1161, Pimenta, 63105−000, Crato, CE, Brasil.
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Av. Senador Salgado Filho, 59.072−970, Natal, RN, Brasil.

Palavras- chave: Taxonomia; Polychaeta; Aphroditiformia; Nordeste; Paraíba.

INTRODUÇÃO

Poliquetos escamosos ou afroditiformes são um grupo de poliquetas bentônicos agrupados no táxon Papalta, Aciculata, Phylodocida, Aphroditiformia; são constituídos por 7 famílias (Acoetidae, Aphroditidae, Eulepethidae, Pholidae, Polynoidae, Psionidae, Sigalionidae), e cerca de 900 espécies amplamente distribuídas no mundo, ocorrendo da zona entre-marés até águas profundas (1). Alguns gêneros, como *Aphrodita* (Aphroditidae), possuem grande importância econômica (2), além de serem importantes para a compreensão da origem e evolução dos Arthropoda e grupos relacionados (3, 4, 5, 6). Este grupo de poliquetas são pouco conhecidos no Brasil. As únicas citações para afroditiformia no nosso país são (7, 8, 9, 10, 11). Até hoje apenas duas espécies de poliquetos escamosos foram referenciadas para o estado da Paraíba: *Harmothoe aculeata* (7,11) e *Lepidasthenia virens* (11).

O objetivo do presente trabalho foi listar as espécies de vermes escamosos que foram identificadas com base nas amostras depositadas na Coleção de Invertebrados Marinhos da Universidade Federal da Paraíba., comparar onde já foram encontradas no nordeste brasileiro, e a sua distribuição no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma amostragem detalhada dos vermes escamosos foi obtida do Projeto Algas – PB, planejado pelo grupo de técnicos da SUDENE em 1981. Prospecções biológicas foram sistematicamente conduzidas ao longo da plataforma continental do Estado da Paraíba (Fig. 1). Além deste material, toda a linha da costa situada entre Belém, Estado do Pará, e o sul do Estado da Bahia foi amostrada durante o Projeto Fauna do CNPq, supervisionado por M. L. Christoffersen em 1982-1983. Toda a linha da costa e as áreas insulares foram amostradas qualitativamente durante este projeto. Para identificação das espécies, os espécimes foram observados em um microscópio estereoscópico. Para análises morfológicas mais detalhadas, alguns exemplares foram montados em lâminas e observadas em microscópio optico. A identificação do material foi baseada nas chaves e descrições taxonômicas contidas em AMARAL (7, 8, 9, 10, 11, 13), LANA (12), DAY (14) E HUTCHINGS (15).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sessenta-e-cinco espécimes foram examinados e identificados em 6 espécies de afroditíformios. As espécies pertencem a 3 famílias: Aphroditidae: *Aphrodita alta* (Kinberg, 1910). 1 espécime (CIAN/UFPB 48); 1 espécime (CIAN/UFPB 49). *Pontogenia chrysocoma* (Fauvel, 1923). 1 espécime (CIAN/UFPB 32); 1 espécime (CIAN/UFPB 31); 1 espécime (CIAN/UFPB 25); 1 espécime (CIAN/UFPB 28); 2 espécimes (CIAN/UFPB 26, 29); 1 espécime (CIAN/UFPB 27); 1 espécime (CIAN/UFPB 30). *Chaetachantus magnificus* (Seidler, 1924). 1 espécime (CIAN/UFPB 6); 1 espécime (CIAN/UFPB 12); 1 espécime (CIAN/UFPB 4); 1 espécime, (CIAN/UFPB 3). 1 espécime, (CIAN/UFPB 5). 1 espécime (CIAN/UFPB 10); 1 espécime (CIAN/UFPB 9); 1 espécime (CIAN/UFPB 8); 1 espécime (CIAN/UFPB 7); 1 espécime (CIAN/UFPB 11). Polynoidae: *Lepidonotus caeruleus* (Kinberg, 1910). 1 espécime, (CIAN/UFPB 54); 1 espécime (CIAN/UFPB 57); 1 espécime (CIAN/UFPB 59); 1 espécime (CIAN/UFPB 50); 1 espécime (CIAN/UFPB 61); 1 espécime (CIAN/UFPB 64); 1 espécime (CIAN/UFPB 68); 1 espécime (CIAN/UFPB 71); 1 espécime (CIAN/UFPB 52); 1 espécime (CIAN/UFPB 60); 1 espécime (CIAN/UFPB 55); 1 espécime (CIAN/UFPB 63), 1 espécime (CIAN/UFPB 66), 1 espécime (CIAN/UFPB 67); 1 espécime (CIAN/UFPB 70), 1 espécime (CIAN/UFPB 63), 1 espécime (CIAN/UFPB 65); 1 espécime (CIAN/UFPB 51); 2 espécimes

(CIAN/UFPB 53). Sigalionidae: *Psammolyce arenosa* (Fauvel, 1923). 1 espécime (CIAN/UFPB 23); 1 espécime (CIAN/UFPB 13); 1 espécime (CIAN/UFPB 14); 1 espécime (CIAN/UFPB 17); 1 espécime (CIAN/UFPB 20); 1 espécime (CIAN/UFPB 16); 1 espécime (CIAN/UFPB 22); 1 espécime (CIAN/UFPB 19); 1 espécime (CIAN/UFPB 15); 1 espécime (CIAN/UFPB 18); 1 espécime (CIAN/UFPB 21) 1 espécime (CIAN/UFPB 24). *Sthenelanella atypica* (Berkeley & Berkeley, 1939). 1 espécime, (CIAN/UFPB 37); 1 espécime, (CIAN/UFPB 40); 1 espécime (CIAN/UFPB 41); 1 espécime (CIAN/UFPB 47); 1 espécime (CIAN/UFPB 42); 1 espécime (CIAN/UFPB 46); 1 espécime (CIAN/UFPB 38); 1 espécime (CIAN/UFPB 44); 1 espécime (CIAN/UFPB 34); 1 espécime (CIAN/UFPB 39); 2 espécimes (CIAN/UFPB 36); 1 espécime (CIAN/UFPB 45); 1 espécime (CIAN/UFPB 35). O local tipo, a distribuição dessas espécies, e as respectivas profundidades em que foram encontradas no Brasil, podem ser visualizados na Tab 1.

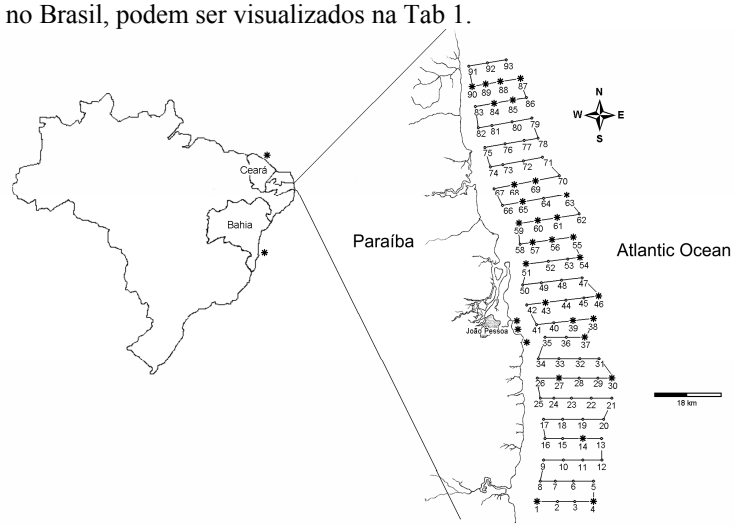


Figura 1 – Mapa contendo as estações de coletas do Projeto Algas, locais de coleta do Projeto Fauna, e das coletas ocasionais no estado da Paraíba. ✱ Locais onde foram encontrados vermes escamosos.

Espécies	Distribuição espacial	Profundidade	Referência	Locais de coleta
A. alta	Atlântico sul (Rio de janeiro – Argentina)	Infra-litoral.	9, e 11.	Projeto Algas: Ests. 27 (7°15'S 34°42'W), 57 (6°55'S 34°46'W).
P. chrysocoma	Mediterrâneo. Costa atlântica da África; Rio Oro, Príncipe, Dahomey. África do sul. Zanzibar, Madagascar. Brasil (nos estados de Alagoas, Bahia, e Espírito Santo, Pernambuco, Rio de Janeiro)	Infra-litoral, no estado de Alagoas foi encontrado a uma profundidade de até 100 metros	7, 9, 11.	Projeto Algas: Est. 1 (7°34'S 34°45'W), 4 (7°34'S 34°36'W), 14 (7°25'S 34°34'W), 30 (7°15'S 34°33'W), 61 6°52'S 34°42'W, 63 (6°50'S 34°42'W). Parcel dos Abrolhos-BA.
C. magnificus	Antilhas. Estados de Alagoas, Rio de Janeiro, e São Paulo.	Entre-marés, infra-litoral, no estado do Rio de janeiro na Bacia de campos foi encontrado em uma profundidade de até 197 metros.	7, 9, e 11.	Projeto Algas: Ests. 59 (6°52'S 34°48'W), 60 (6°52'S 34°46'W), 63 (6°50'S 34°42'W), 65 (6°50'S34°47'W), 69 (6°46'S 34°47'W), 84 (6°33'S 34°54'W), 87 (6°29'S 34°48'W), 89 (6°29'S 34°54'W). Recife Quebra Quilha, Tambaú, João Pessoa-PB. Praia do Francês Marechal Deodoro-AL.
L. caeruleus	Estados de Alagoas, Rio de Janeiro e São Paulo	Infra-litoral, no estado de Alagoas foi encontrada até 50m, no estado do Rio de janeiro foi encontrado em uma profundidade de até 197 metros, no estado de São Paulo em uma profundidade de até 3 metros.	11	Projeto Algas: Ests. 38 (7°37'S 34°37'W), 63 (6°50'S 34°42'W), 68 (6°46'S34°50'W), 85 (6°33'S 34°51'W), 90 (6°29'S 34°57'W). Recife Tambaú-PB. Recife Picãozinho, Tambaú-PB. Recife Quebra-Quilha, Tambaú, João Pessoa-PB. Mandacarú estuário do Rio Paraíba do Norte-PB. Chapeirão do Parcel dos Abrolhos-BA.
P. arenosa	Atlântico: França, Marrocos, Costa do Ouro, Senegal; Mediterrâneo; Antilhas; Estados do Pará, Alagoas, e Rio de janeiro.	Infra-litoral, no estado de Alagoas foi encontrada até 50m	7, e 11.	Projeto Algas: Ests. 37 (7°10'S 34°38'W), 39 (7°07'S 34°40'W), 54 (6°57'S 34°38'W), 55 (6°55'S 14°40'W), 56 (6°55'S 34°43'W), 57 (6°55'S 34°46'W), 60 (6°52'S 34°46'W).
S. atypica	Sul da Califórnia, Estados do espírito Santo e São Paulo.	Infra-litoral, no estado de São Paulo é encontrada até 108 metros.	10, 11, e 16.	Projeto Algas: Ests. 63 (6°50'S 34°42'W), 88 (6°29'S 34°51'W). Praia do Cabo Branco, João Pessoa-PB Ponta do Mucuripe, Fortaleza-CE.

Tabela 1- Distribuição das espécies encontradas, sua profundidade de onde foram coletadas, referencias e locais de coleta do presente trabalho.

Aphrodita alta foi identificada pela primeira vez no nordeste brasileiro. Sua distribuição foi ampliada, podendo estar presente em toda a costa brasileira. *A. alta* foi encontrada até 18 metros de

profundidade. Esta espécie era considerada habitante apenas das comunidades bênticas do infralitoral. *Pontogenia chrysocoma* encontrada no estado da Paraíba, em profundidades de 9 até 30 metros. Sua distribuição também foi ampliada na região nordeste do Brasil (Tab. 1). *Chaetachantus magnificus* foi identificada para o estado Paraíba, sendo encontrada entre 10 e 30 metros. *Lepidonotus caeruleus* foi identificada para os estados da Paraíba e Bahia, habitando profundidades de 8-30 metros. *Psammolyce arenosa* foi encontrada no estado da Paraíba em profundidades de 14- 34 metros. *Sthenelanella atypica* foi encontrada em profundidades de 22-30 metros nos estados do Ceará e Paraíba. *P. arenosa* já havia sida registrada para o estado do Pará. Esse novo registro indica que esta espécie também pode estar amplamente distribuída no litoral brasileiro. *L. caeruleus* e *S. atypica* já haviam sido idenficadas para o nordeste, em profundidades de até 50 metros, mas ainda não haviam sido encontradas no infralitoral (Tab. 1). *P. arenosa, C. magnificus e P. chrysocoma* haviam sido citadas anteriormente para as Antilhas. Com esse novo registro, mais uma lacuna foi preenchida em relação à espacialidade destas espécies, indicando, com isso, que podem estar amplamente distribuídas desde as Antilhas até o litoral brasileiro. Além disso, *P. arenosa e P. chrysocoma*, também já foram citadas para a costa oeste africana. Conseqüentemente, pode-se inferir que estas espécies podem ter se dispersado através de correntes marinhas da África, que avançam em direção a costa nordestina. *Harmothoe aculeata*, e *Lepidasthonia virens*, as duas únicas espécies que haviam sido anteriormente citadas para o estado da Paraíba, não foram encontradas neste trabalho.

Com o presente estudo, observou-se a necessidade de novas coletas ao longo das regiões norte e nordeste para uma melhor compreensão da distribuição espacial, e as profundidades em que habitam as espécies identificadas na costa brasileira, conseqüentemente, possibilitar inferir relações biogeográficas mais precisas desses animais.

REFERENCIAS

[1]**ROUSE, G.; F. PLEIJEL,** 2001. Polychaetes. Oxford University Press, Oxford, 354p.

[2]**PARKER, A.R.; MCPHEDRAN, R.C.; MCKENZIE, D.R.; BOTTEN, L.C.; NICOROVICI, N.A**., 2001. Photonic engineering: Aphrodite's iridescence. Nature. 409, 36-37.

[3]**ALMEIDA, W.O.; CHRISTOFFERSEN, M. L.**, 2001. Análise cladística dos grupos basais de Metameria: Uma nova proposta para o posicionamento dos Arthropoda e grupos afins entre os poliquetos errantes. 2ª Ed., Série Teses, Dissertações & Monografias, I. Holos, Ribeirão Preto, 82p.

[4]**ALMEIDA, W.O.; CHRISTOFFERSEN, M. L.** 2002. Análise filogenética de Aphroditidae (Polychaeta: Aphroditiformia). XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia. p. 25. UNIVALI – Itajaí-SC.

[5]**ALMEIDA, W.O.; BARROS, A. T.; ALONSO, C.; CHRISTOFFERSEN, M. L.**, 2002. Vermes escamosos (Polychaeta: Aphroditiformia) da região costeira do Estado da Paraíba. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia, p. 25-26. UNIVALI – Itajaí-SC.

[6]**ALMEIDA, W.O.; CHRISTOFFERSEN, M.L.; AMORIM, D.S.; GARRAFFONI, A.R.S.; SILVA, G.S.**, 2003. Polychaeta, Annelida, and Articulata are not monophyletic: Articulating the Metameria (Metazoa: Coelomata). Revista Brasileira de Zoologia, 20(1): 23-57, 2003.

[7]**NONATO, E.F.; LUNA, J.A.C.**, 1970. Sobre alguns poliquetos de escamas do nordeste do Brasil. Boletin do Instituto Oceanográfico. 18(1): 63-91.

[8]**AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E.F.**, 1981. Anelídeos poliquetos da Costa Brasileira 1/2. Características, chave para famílias e glossário. CNPq/ Coordenação Editorial, Brasília, 47p.

[9]**AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E.F.**, 1982. Anelídeos Poliquetos da Costa Brasileira 3. Aphroditidae e Polynoidae. CNPq/ Coordenação Editorial, Brasília, 46p.

[10]**AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E. F.**, 1984. Anelídeos Poliquetos da Costa Brasileira 4. Polyodontidae, Pholoidae, Sigalionidae e Eulepethidae. CNPq/Coordenação Editorial, Brasília, 54p.

[11]**AMARAL, A. C. Z.; Nallin , S.A.H.** 2003. Catálogo das espécies dos annelida polychaeta da costa brasileira. http://www.ib.unicamp.br/pesquisa/projetos/biota/bentos_marinho/prod_cien/texto_poli.pdf acessado em : 21/06/2005 10:30.

[12]**LANA, P.C.**, 1991. Sigalionidae (Polychaeta) from the Coast of Paraná (SE Brazil) and Adjacent Areas. Ophelia Suppl. 5: 121-132.

[13]**DAY, J.H.**, 1967. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. The British Museum (Natural History) Publication 656, London, VIII + 458p.

[14]**AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E. F.**, 1996. Annelida Polychaeta: características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira. Editora UNICAMP, Campinas, São Paulo, 56p.

[15]**HUTCHINGS, P.A.; MCRAE, J.**, 1993. The Aphroditidae (Polychaeta) from Australia, together with a redescription of the Aphroditidae collected during the Siboga expedition. Records of Australian Musiam. 45: 279-363.

[16]**BERKELEY, E.; BERKELEY, C.**, 1939. On a colllection of Polychaeta, chiefly from the west coast of Mexico. Ann. Mag. Nat. Hist. 3(11): 321-346.

CRUSTÁCEOS EPIBÊNTICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DA BACIA POTIGUAR, RIO GRANDE DO NORTE – BRASIL.

Coelho Filho, P. A.[1]; Albuquerque, D. L.[2] ; Coelho, P. A.[3]
[1] *Laboratório de Carcinologia (Labcarci), Depto. de Oceanografia – UFPE.Av. Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE. pacf@ufpe.br;*
[2] *debiluca7@hotmail.com*
[3] *petronio.coelho@bol.com.br*

Crustacea, Epibentos, Caracterização ambiental, Nova ocorrência, Nordeste

Introdução.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar os crustáceos epibênticos de um trecho da Bacia Potiguar, entre os municípios de Galinhos e Porto do Mangue, situados no litoral setentrional do estado do Rio Grande do Norte (Brasil), no âmbito do projeto "Caracterização e Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar" coordenado pela PETROBRAS/CENPES, contribuindo para um melhor conhecimento e gerenciamento costeiro da região.

Material e Métodos.

As amostras foram prospectadas entre os dias 27 e 29 de maio de 2003, a bordo do Barco de Pesquisa Prof. Martins Filho (LABOMAR – UFCE). Foram realizados 24 arrastos diurnos com redes de porta, com duração de 30 minutos, na plataforma continental interna (5 a 10 metros de profundidade) próxima às localidades de Galinhos/Guamaré (arrastos 24 a 29), Diogo Lopes/Macau (arrastos 36 a 41), Porto do Mangue (arrastos 42 a 47) e nas proximidades de influência dos emissários submarinos do Pólo industrial de Guamaré (Arrastos 30 a 35) (fig. 1). Os crustáceos recolhidos foram mantidos congelados e levados ao laboratório para identificação e contagem. Em seguida foram identificados e classificados através da literatura pertinente (2). São apresentados os dados de freqüência de ocorrência das espécies, diversidade específica (índice de Shannon), eqüitabilidade (Shannon) e riqueza (índice de Margalef). As diferenças entre as áreas foram testadas através da prova de Kruskal-Wallis ($p<0,05$).

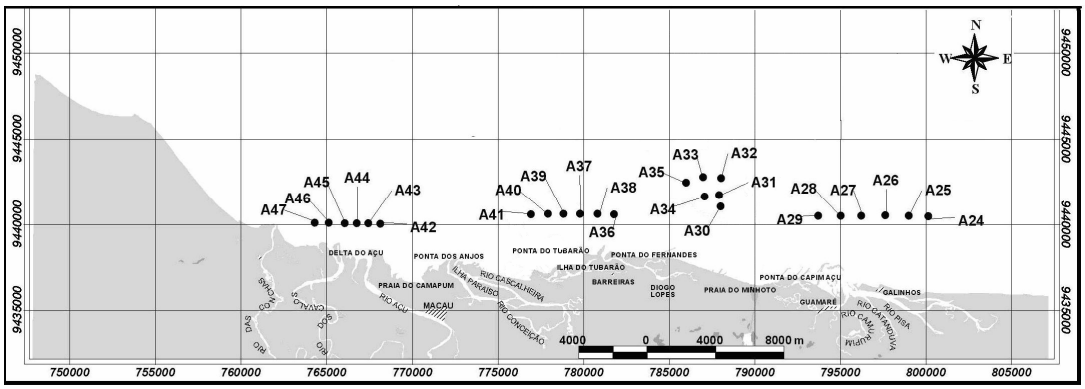


Figura 01 – Distribuição dos arrastos com rede de porta realizados pelo Barco de Pesquisa Prof. Martins Filho na Bacia Potiguar – RN, em maio de 2003 (coordenadas em UTM).

Resultados e discussões.

Foram registradas 24 espécies (tab. 1), onde *Dardanus venosus* (Milne Edwards, 1848) (52,17%), *Pilumnus diomedeae* Rathbun, 1918 (47,83%), *Callapa ocellata* Holthuis, 1958 (43,48%), *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) (43,48%), *Petrochirus diogenes* (Linnaeus, 1768) (39,13*%), Portunus anceps* (Saussure, 1858) (39,13%), *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (34,78%) e *Cronius tumidulus* (Stimpson, 1871) (34,78%) foram consideradas freqüentes. Quando analisadas as diferentes áreas em separado, foram freqüentes: *C. ocellata* (83,33%) e *P. anceps* (83,33%), em Guamaré/Galinhos; *C. ocellata* (83,3%) e *P. diomedeae* (83,3%), nos Emissários; *F. subtilis* (100,00%), *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (100,00%), *C. ornatus* (80,00%) e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (80,00%) em Porto do Mangue; *D. venosus* (66,67%) e *P. diogenes* (66,67%), em Diogo Lopes/Macau.

Considerando-se o total dos arrastos foram recolhidos 984 exemplares sendo *L. schmitti* (35,58%) a espécie mais abundante, seguida por *F. subtilis* (29,05%) e *X. kroyeri* (13,07%); as outras

espécies contribuíram com 21,21% da abundancia. A abundância da área de Porto do Mangue (149,00±66,68) representou 75,71% do total encontrado. As espécies mais abundantes foram: *C. ocellata* (21,05%) e *P. diomedeae* (21,05%), em Guamaré/Galinhos; *C. ocellata* (17,19%), *P. diomedeae* (15,63%) e *C. tumidulus* (14,06%), nos Emissários; *L. schmitti* (44,56%) e *F. subtilis* (32,48%), em Porto do Mangue; *F. subtilis* (45,45%) e *L. schmitti* (22,22%) em Diogo Lopes/Macau.

Observa-se a grande influência dos camarões peneídeos na abundância encontrada, principalmente na região de Porto do Mangue, local com influência estuarina e substrato lamoso; esses camarões também foram bastante freqüentes e abundantes na área de Diogo Lopes/Macau, porém com menor expressão.

A grande presença de camarões peneídeos nas áreas de Porto do Mangue e Diogo Lopes/Macau, refletiu em menores riqueza (1,00±0,18 e 1,35±0,17, respectivamente), diversidade específica (1,49±0,20 e 1,39±0,16 bits, respectivamente) e eqüitabilidade (0,65±0,06 e 0,87±0,07, respectivamente), nessas duas áreas, ao contrário do encontrado na região dos Emissários e de Guamaré/Galinhos, mais ricas (2,13±0,29 e 1,50±0,24), com maiores de diversidade específica (2,31±0,23 e 1,94±0,20 bits) e eqüitabilidade (0,91±0,04 e 0,89±0,02); essas 2 últimas regiões possuem sedimentos mais grosseiros, formados por areia grossa e cascalho, com a presença de muitos rodolitos de algas calcárias vermelhas, que proporcionam maior formação de micro-habitats (1).

São citadas pela primeira vez: para o litoral potiguar as espécies *Apiomithrax violaceus* (A. Milne Edwards, 1868) e *Metoporhaphis calcarata* (Say, 1818); para o litoral nordestino, *Hemisquilla brasiliensis* (Moreira, 1903), encontrada anteriormente desde o litoral do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul (3), ampliando o conhecimento da biodiversidade marinha no nordeste do Brasil.

Outro fato a ser mencionado foi à presença de *Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867), conhecido vulgarmente de siri-de-espinho. Esta espécie é originária do indo-pacífico, e foi possivelmente introduzida no litoral brasileiro através de água de lastro. Encontra-se atualmente distribuída em vários estados brasileiros, sendo agora confirmada, inclusive com fêmeas ovígeras, sua ocorrência no litoral do Rio Grande do Norte.

Conclusões.

- Os sedimentos, que em sua maioria são de origem bioclástica e com característica grosseira, são os principais responsáveis pela distribuição dos crustáceos estudados, influenciando na composição, freqüência, abundância, riqueza e diversidade;
- As áreas com maior influência estuarina e com sedimentos mais finos, foram caracterizadas pela grande abundância e freqüência de camarões peneídeos;
- Os sedimentos mais grosseiros por favoreceram uma maior heterogeneidade ambiental e a formação de micro hábitat, foram mais ricos e diversos.

Agradecimentos.

À PETROBRAS/CENPES por fomentar a equipe e pela possibilidade da execução desse trabalho, através da realizações das coletas e análise do material.

Referências.

[1]**Coelho Filho, P. A.** 2002. Crustáceos Decápodos, Isópodos e Estomatópodos da Plataforma Continental Externa e Bancos Oceânicos do Nordeste do Brasil. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 149p.

[2]**Martin, J. W. & G. E. Davis**. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. Los Angeles: National History Museum of Los Angeles County, Science series, n. 39. 123p.

[3]**Gomes-Corrêa, M.M.,** 1998. Malacostraca – Hoplocarida. In: Young, P. S. (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 289-298 (Ser. Livros n. 6).

Tabela 1 - Sinopse taxonômica das espécies de crustáceos recolhidas na plataforma continental interna da Bacia Potiguar – RN pelo Barco de Pesquisa Prof. Martins Filho, em maio de 2003.

Ordem Stomatopoda	Infraordem Brachyura
Família Gonodactylidae	Família Calappidae
Gonodactylus bredini Manning, 1969	*Calappa ocellata* Holthuis, 1958
Família Hemisquillidae	Família Majidae
Hemisquilla brasiliensis (Moreira, 1903) [2]	*Apiomithrax violaceus* (A. Milne Edwards, 1879) [1]
Família Squillidae	*Inachoides forceps* A. Milne Edwards, 1879
Squilla neglecta Gibbes, 1850	*Libinia bellicosa* Oliveira, 1944
Ordem Decapoda	*Metoporhaphis calcarata* (Say, 1818) [1]
Infraordem Penaeidea	*Paradasygyius tuberculatus* (Lemos de Castro, 1949)
Família Penaeidae	Família Portunidae
Farfantepenaeus subtilis (Latreille, 1817)	*Callinectes danae* Smith, 1869
Litopenaeus schmitti (Burkenroad, 1936)	*Callinectes ornatus* Ordway, 1863
Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862)	*Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867) [3]
Infraordem Palinuridea	*Cronius tumidulus* (Stimpson, 1871)
Família Palinuridae	*Portunus anceps* (Saussure, 1838)
Panulirus argus (Latreille, 1804)	Família Xanthidae
Infraordem Anomura	Pilumnus diomedeae Rathbun, 1894
Família Diogenidae	Pilumnus sp.
Dardanus venosus (H. Milne Edwards, 1848)	[1] Nova ocorrência para o litoral do Rio Grande do Norte.
Petrochirus diogenes (Linnaeus, 1758)	[2] Nova ocorrência para o litoral nordestino
Família Porcellanidae	[3] Espécie introduzida, exótica, originária do Indo-Pacífico.
Porcellana sayana (Leach, 1820)	

O PAPEL DOS APICUNS NA DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus cordatus*) EM MANGUEZAIS DE CANAVIEIRAS – BA.

Schmidt, A. J.[1] ; Araújo, S. M. B. ; Souza, E. P. ; May, M. ; Oliveira, M. A. & Tararam, A. S.
[1]*Instituto ECOTUBA - Hotel Transamérica – Ilha de Comandatuba, Una, Bahia, CEP 45690-000 – ecotuba@usp.br*

Palavras Chave: Decapoda, Brachyura, Recrutamento, Zonação.

Introdução

O Município de Canavieiras (BA) possui 7.404 hectares de manguezais (1). O apicum ocorre na porção mais interna do manguezal, sendo seu limite estabelecido pelo nível médio das preamares de sizígia e o nível das preamares equinociais (2). Em Canavieiras, o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*) é um dos principais recursos pesqueiros e suas sub-populações foram afetadas por uma mortalidade em massa em 2003 (3). O trabalho teve como objetivo estudar a dinâmica populacional do caranguejo-uçá em diferentes zonas de manguezal para compreender a importância do apicum para esta espécie, contando com o apoio do Instituto ECOTUBA, IESB (Programa de Fortalecimento Institucional do CEPF), Hotel Transamérica-IC, Projeto Manguezal-IBAMA/CEPENE, CNPq e IOUSP.

Material e Métodos

O sítio de amostragem foi uma faixa de manguezal de aproximadamente 400m de largura e 1200m de extensão. De out/03 a out/04, foram amostrados mensalmente 4 quadrados aleatórios de 5X5m numa zona de *L. racemosa* (mangue branco) na margem do canal, 4 numa zona intermediária de *R. mangle* (mangue vermelho) e 4 numa zona de apicum, na transição entre o manguezal e a terra firme. Foram realizadas estimativas da profundidade durante a preamar nos quadrados, medindo-se a altura da faixa de algas (*Bostrychia spp.*) nas bases dos troncos dos mangues. Nos quadrados, todas as aberturas de galerias de *U. cordatus cordatus* foram medidas e um coletor de caranguejos removeu, quando possível, o caranguejo correspondente para biometria. As densidades e freqüências de classes de comprimento foram estimadas indiretamente, com base nas medidas de abertura de galeria, corrigidas através da equação Comprimento=(Galeria-0,36)/1,04 determinada previamente através de uma regressão linear.

Resultados e Discussões

Uma análise de variância unifatorial demonstrou que a zona de *R. mangle* apresenta uma profundidade média significativamente maior do que as demais zonas ($p<0,05$) (Tabela 1).

Foram verificadas variações significativas de densidade populacional e do comprimento médio de *U. cordatus cordatus* entre apenas alguns meses, não sendo discutidas neste trabalho.

Apesar dos dados de comprimento de *U. cordatus cordatus* não terem apresentado distribuição normal, mesmo sofrendo transformação logarítmica (base 10), foi realizada uma análise de variância unifatorial, tendo sido detectada diferenças significativas entre amostras balanceadas das 3 zonas estudadas ($P<0,05$). Analisando todos os meses de amostragem juntos, a zona de apicum apresentou um menor comprimento médio de *U. cordatus cordatus* (Tabela 1) e uma moda em classe de tamanho menor (Tabela 1 e Fig. 1). Os caranguejos das zonas de *L. racemosa* apresentaram um comprimento médio intermediário (Tabela 1 e Fig. 1) e os da zona de *R. mangle*, por sua vez, apresentaram um comprimento médio significativamente maior, com moda em classe de tamanho maior (Tabela 1 e Fig. 1).

A análise de variância unifatorial dos 13 meses amostrados demonstrou que o apicum apresentou uma densidade populacional significativamente maior ($p<0,05$) do que as zonas de *L. racemosa* e *R. mangle* (Tabela 1).

	Profundidade Média	Densidade Média	Comprimento Médio	Moda (classe)	N
Apicum	10,6cm	1,61 ind. /m²*	2,4 ± 0,7 cm*	2,1-2,5cm	1133
L. racemosa	11,2cm	1,23 ind. /m²	3,0 ± 0,9 cm*	2,6-3,0cm	1133
R. mangle	17,4cm*	0,88 ind. /m²	3,6 ± 1,0 cm*	3,1-3,5cm	1133

Tabela 1 – Profundidade média dos quadrados amostrados, densidade populacional, comprimento médio e moda de *U. cordatus cordatus* em zonas de manguezal de Canavieiras / BA. * Diferença significativa.

A distribuição diferenciada dos comprimentos médios e densidades de *U. cordatus cordatus* nas zonas do manguezal parece estar intimamente ligada à profundidade média durante a preamar. Quanto maior o alagamento da zona durante a preamar, maior é o comprimento médio dos caranguejos. De fato, é sabido que a coleta comercial do caranguejo-uçá ocorre predominantemente em bosques de *R. mangle*, onde ocorrem mais indivíduos de tamanho comercial. A densidade populacional apresenta um padrão inverso, aumentando com a diminuição da profundidade média durante a preamar. Sendo o apicum a área menos alagada, é nesta zona que se encontram as maiores densidades populacionais e os menores comprimentos médios de *U. cordatus cordatus*. Padrões similares também foram observados por outros autores anteriormente (4), (5) e (6).

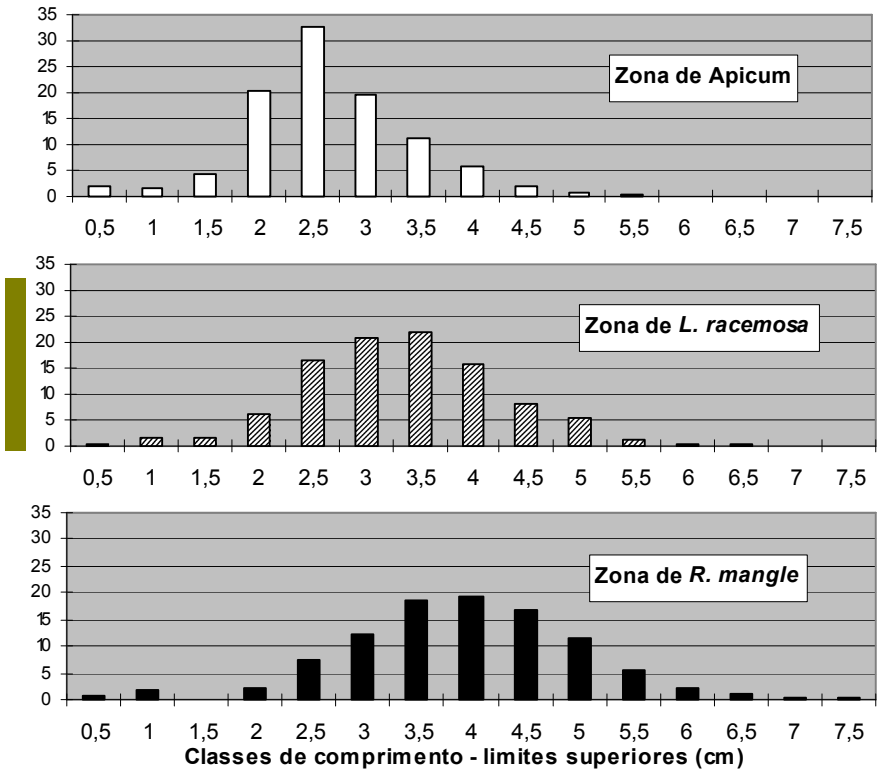


Figura 1 – Frequência relativa de classes de comprimento de caranguejo-uçá (U. cordatus cordatus) em zonas de manguezal de Canavieiras de outubro/03 a outubro/04.

O trabalho aqui apresentado foi pioneiro em encontrar uma quantidade razoável de recrutas em campo, tendo sido encontrados 134 caranguejos com comprimentos menores que 1cm. Todos eles estavam dentro de galerias de caranguejos maiores, principalmente na zona de apicum (Fig. 2). Talvez por esse motivo, trabalhos anteriores não tenham obtido muito sucesso em identificar processos de recrutamento de *U. cordatus cordatus* em campo (5). O assentamento das larvas de *U. cordatus cordatus* dentro de galerias de caranguejos maiores parece ser vantajoso para os recrutas, que conseguem abrigo imediato contra predadores e alimento. Sabe-se que, o caranguejo-uçá se alimenta do produto da decomposição das folhas de mangues por fungos e bactérias, acumulado no interior das galerias (6). Devido ao pequeno porte dos recrutas, a remoção de folhas para galerias próprias seria impossível.

Segundo Diele (2000), o assentamento de *U. cordatus cordatus* ocorre nas zonas mais alagadas e, com o crescimento dos recrutas e a crescente competição por recursos alimentares com os adultos, os mesmos são levados a uma migração para as áreas periféricas de apicum (5). Segundo a mesma autora, atingindo um tamanho considerável, os caranguejos sairiam do apicum e retornariam para as áreas mais alagadas de *R. mangle*. Os resultados obtidos no presente trabalho levam a um modelo de recrutamento de *U. cordatus cordatus* diferente. A ocorrência de maiores densidades populacionais, menor comprimento médio e de caranguejos menores que 1cm de comprimento na zona de apicum de

Canavieiras indica que o assentamento das larvas ocorre principalmente neste ambiente. Esta hipótese é bastante plausível, já que a reinvasão dos estuários pelas megalopas de *U. cordatus cordatus* ocorre em marés de sizígia (5) período em que a água atinge terrenos mais elevados, como zonas de apicum, permitindo então o seu assentamento. Ademais, grandes migrações de indivíduos recém-assentados parecem improváveis já que todos os recrutas observados em campo apresentavam hábitos crípticos e sedentários.

Assim, os fatos levam a crer que o assentamento ocorre nas zonas menos alagadas, onde os adultos não conseguem escavar suas tocas devido à lama mais dura e à grande quantidade de raízes, evitando a competição por alimento. A medida que os indivíduos vão crescendo, eles migram gradativamente para zonas mais alagadas onde a lama mais mole permite a escavação de galerias mais profundas e onde há o predomínio de árvores de *R. mangle* cujas folhas são seu alimento de predileção.

Os picos de recrutamento em junho, julho e agosto se relacionam coerentemente aos picos de fêmeas ovígeras registrados em janeiro, fevereiro e março. Um anômalo pico de recrutas na zona de *R. mangle* foi observado em agosto/03 (Fig. 2). Isso ocorreu devido a 2 quadrados cujas posições foram sorteadas próximas ao apicum, em áreas menos alagadas que a média da zona de *R. mangle*.

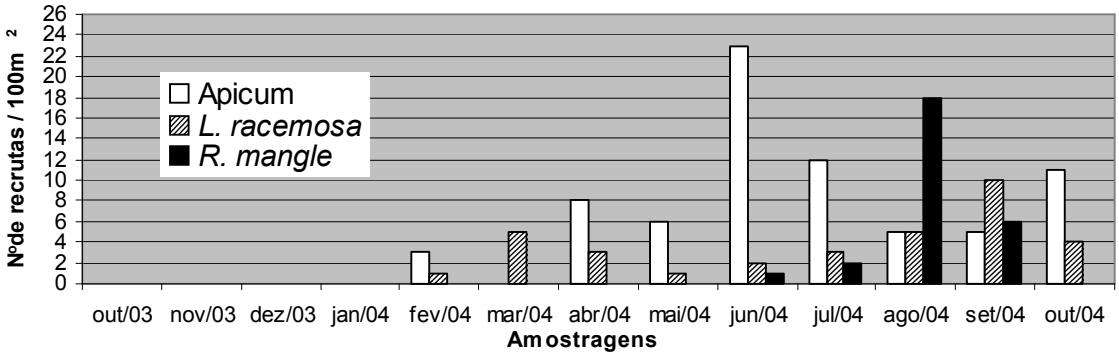


Figura 2 - Densidade de recrutas (<1cm de comprimento) de caranguejo-uçá em zonas de manguezal de Canavieiras

A dificuldade de se trabalhar com recrutas de *U. cordatus cordatus* em campo é um fato a ser considerado. Seus hábitos crípticos e pequeno porte fazem com que a destreza e sensibilidade dos coletores de caranguejo sejam um fator limitante. Amostragens realizadas pelos mesmos autores em um manguezal de Caravelas (BA), nos mesmos meses, mas com diferentes coletores de caranguejos registraram apenas 1 caranguejo de 0,9cm no apicum. Não se pode descartar também a hipótese da falta de recrutas em Caravelas ter sido fruto da ausência de assentamento no local já que é comum o aporte de larvas de invertebrados aquáticos ocorrer em "pulsos" em alguns anos e não ocorrer em outros.

Conclusão

O trabalho comprovou que o recrutamento do caranguejo-uçá ocorre em zonas pouco alagadas, principalmente nos apicuns, particularmente dentro de galerias de indivíduos maiores. Confirma-se, portanto, que o apicum funciona como um verdadeiro "berçário" para os caranguejos-uçá, reforçando a importância da preservação deste ambiente.

Referências

[1] **Santos, P. S.**; **Marques, A. C.**; **Araújo, M**. 2002. Remanescentes da vegetação litorânea na região sudeste da Bahia – municípios de Una e Canavieiras. GIS BRASIL 2002 – 2ª mostra do talento científico – Curitiba.

[2] **Maciel, N.C.** 1991. Alguns aspectos da ecologia do manguezal.. *In*: CPRH, 1991. Alternativas de uso e proteção dos manguezais do Nordeste. Recife, Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e de Administração do Recursos Hídricos. Série Publicações Técnicas, Nº 003, 9-37. *apud*. SHAEFFER-NOVELLI, Y. 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha – Grupo de Ecossistemas: Manguezal, Marisma e Apicum – PRONABIO – PROBIO.

[3] **Schmidt, A. J.**; **Tararam, A. S.**; **Oliveira, M. A.**; **May, M.**; **Souza, E. P.** 2004. Levantamento de áreas afetadas por uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em manguezais do sul da Bahia. Resumo do 2 Simpósio Brasileiro de Oceanografia. São Paulo.

[4] **Costa, R. S.** 1972. Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decápode – do nordeste brasileiro. UFC. USP. São Paulo.
[5] **Diele, K.** 2000. Life history and population structure of the explorted mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. Zentrum für Marine Tropenökologie – ZMT. Bremen. 130 p.
[6] **Nascimento, S. A.** 1993. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. ADEMA, Aracaju, 48p. *apud*. Ivo, C. T. C. & Gesteira, T. C. V. 1999, Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil. Bol. Tec. Cient. CEPENE, Tamandaré, v.7, n.1, p.9 – 52.

DISTRIBUIÇÃO DE FÓSFORO DISSOLVIDO NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL (MAR DEL PLATA - ITAJAÍ) NO VERÃO AUSTRAL

Berbel G. B. B. [(1)] & Braga E. S. [(1)]

(1) Laboratório de Nutrientes, micronutrientes e traços nos oceanos (LABNUT) - IOUSP - Universidade de São Paulo

Introdução

A área de estudo localiza-se entre as latitudes 27º e 38 º S e longitudes 48º e 57° W, compreendendo o setor entre Mar del Plata (Argentina) e Itajaí (SC - Brasil). O corpo de água presente sobre a Plataforma Continental Sul sofre influência, na sua porção interna, de aportes provenientes do Rio da Plata, contribuindo para o aumento dos teores de vários nutrientes como é o caso do fósforo e, na porção mais externa, revela uma riqueza dos nutrientes nas águas profundas em função da circulação das massas de águas frias intermediárias e de águas centrais do Atlântico Sul, ricas em nutrientes e também, dos processos de regeneração. O objetivo deste estudo concentra-se na influência da pluma do Rio da Plata sobre a plataforma continental sul. Este estudo apresenta dados obtidos em fevereiro de 2004, no verão austral, onde foram coletadas águas da plataforma continental interna (<50m), média (50-200 m) e externa (> 200m) .

Materiais e métodos

A água do mar coletada nas plataformas continentais internas, médias e externas foram obtidascom garrafas Niskin , acopladas a uma rosette. Os parâmetros analisados foram temperatura, salinidade e fósforo inorgânico dissolvido (PID), fósforo total (PTD) e fósforo orgânico dissolvido (POD). Para otenção da temperatura foi utilizado um CTD da marca Sea Bird Electronics model 911 Plus CTD. A análise de salinidade foi feita com o salinômetro Autosal. As amostras de água foram filtradas com filtro GF/F Wattmann de 45µm de porosidade e congeladas a –20 ºC até o momento da análise. As análises de PID foram determinadas pelo método proposto por Grasshoff *et al.* (1983). O POD e PTD forma determinados via foto-oxidação utilizando a metodologia de Amstrong *et al.* (1966), adaptada por Saraiva (2003). O fósforo total oriundo desta reação foi analisado como fosfato segundo as recomendações de Grasshoff *et al*. (1983) O fósforo orgânico foi obtido pela diferença entre o total e o inorgânico.

Resultados e discussão

A temperatura na superficie variou de 14,56 º C a 26,12 º C, a salinidade de 21,827 a 36,640 usp. Os teores de PID na superficie variaram de 0,05 a 0,81 µmol.L^{-1}, com média de 0,30 µmol.L^{-1}; o POD variou de 0,00 a 0,83 µmol.L^{-1}, sendo a média de 0,19 µmol.L^{-1} e o PTD, os valores foram de 0,22 a 1,07 µmol.L^{-1}, com média de 0,51 µmol.L^{-1}. No que se refere à superfície, os maiores valores de PID (figura 1) localizam–se nos setores interno e médio da plataforma, próximos a Mar del Plata, apontando influência de Rio La Plata, sendo que, em linhas gerais, o PTD acompanha essa tendência.Com relação ao POD (figura 2), os maiores valores foram encontrados nas regiões próximas a Mar del Plata e próximos à costa uruguaia, sendo que esses valores teores vão diminuindo em direção ao norte O mesmo perfil foi obtido para a plataforma continental chinesa (Fang, 2004), onde a forma dominante é de PTD nas plataformas interna e média e o POD é mais acentuado na camada superficial para a plataforma externa.

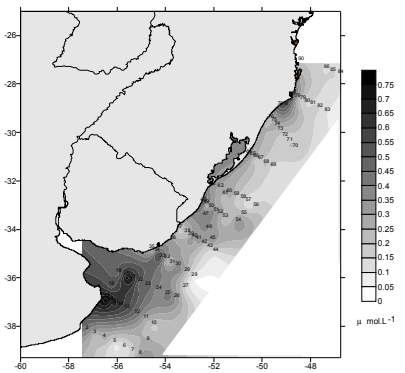


Figura 1- Valores de PID na superfície.

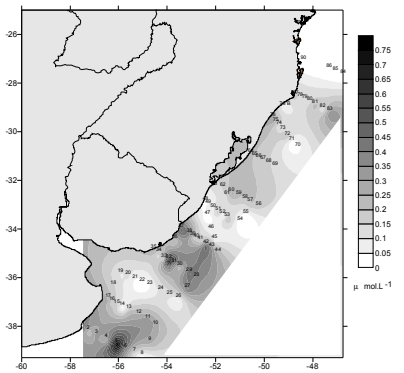


Figura 2 – Valores de POD na superfície.

No fundo, os valores de PID variaram de 0,07 a 2,26 µmol.L^{-1} enquanto os teores de POD oscilaram de 0,00 a 1,91 µmol.L^{-1}, com média de 0,23 µmol.L^{-1} . O PTD variou de 0,22 a 2,26 µmol.L^{-1}, com média

de 0,99 μmol.L^{-1}. Observa-se no fundo que os maiores valores de PID (figura 3) e PTD estão concentrados ao longo de toda a plataforma externa, nas isóbatas de 1000 m. Os valores de POD (figura 4) são bem pontuais, na radial em frente a costa uruguaia, nas estações que possuem profundidades até 1000 m. Comparando com este estudo, os dados de Fang (2004), para profundidades maiores que 1000m, apresentaram teores de POD < 0,10 μmol.L^{-1} e teores altos de PID na plataforma continental externa chinesa. Valores de PID menores que 2,1μmol.L^{-1} foram observados na Água Intermediária Antártica , abaixo de 800m, quando atinge a região equatorial Oudot *et al*. (1999), indicando de uma certa forma que há uma diminuição do teor de PID à medida que há um deslocamento em direção ao norte . O teor de PID observado para ACAS , 300m de profundidade em frente a Ubatuba foi de 0,61 μmol.L^{-1} (Braga & Muller,1998).

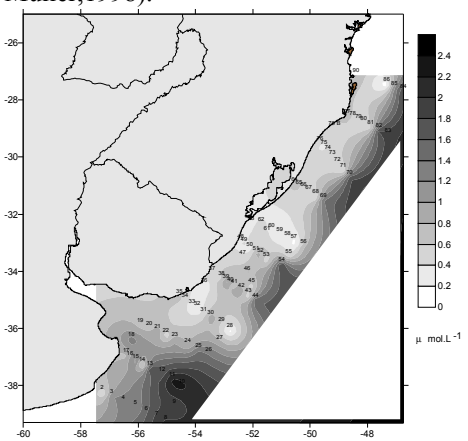


Figura 3- Valores de PID fundo

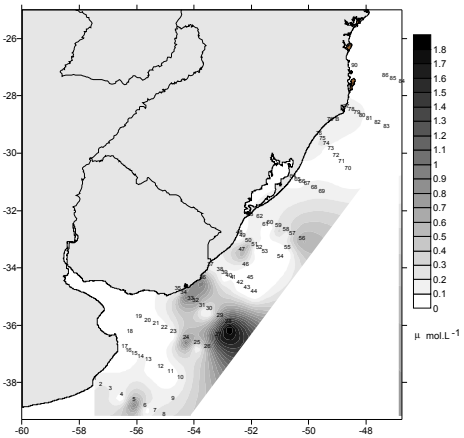


Figura 4 – Valores de POD fundo

Tabela 1 : Tabela parcial das características físico-químicas na superficie e no fundo.

	Temperatura (ºC)	**Salinidade (psu)**	**PID (μmol.L^{-1})**	**POD (μmol.L^{-1})**	**PTD (μmol.L^{-1})**
Superfície	14,56– 26,12	21,827 - 36,640	0,05 a 0,81	0,00 a 0,83	0,22 a 1,07
Fundo	-	-	0,07 a 2,26	0,00 a 1,91	0,22 a 2,26

Conclusão

Os valores altos de PID estão mais concentrados na superfície próxima à Argentina (plataforma continental interna), que podem ser decorrentes do aporte do Rio da Plata e diminui à medida que afasta da costa, rumo à plataforma externa. Por outro lado, no fundo, os valores de PID são mais pronunciados na Plataforma Externa, sendo influenciados pelas massas de água frias oriundas do sul. O PTD apresenta o mesmo comportamento do PID. Quanto ao POD, na superficie, há uma riqueza maior desta forma de fósforo mais ao sul, o mesmo ocorrendo para a plataforma externa. Desta forma, além da contribuição terrestre, contribuições devidas à circulação também influenciam a distribuição de fósforo nesta plataforma.

Referências Bibliográficas

Braga, E. S & Müller, T. J., 1998. Observation of regeneration of nitrate, phosphate and silicate during upwelling off Ubatuba, Brazil, 23º S. *Continental Shelf Research*, **18**, 915-922.

Fang, T., 2004. Phosphorus speciation and budget of the East China. *Continental Shelf Research*, **24,** 1285-1299.

Grasshoff, K.; Ehrhardt, M. & Kremeling, K., 1983. Methods of Seawater Analysis, 2nd ed. Weinhein, Verlag Chemie. 419p.

Oudot, C.; Ternon, J. F; Andrié, C.; Braga, E. S & Morin, P., 1999. On crossing of equator by intermediate water masses in the western Atlantic Ocean: Identification and pathways of Antarctic Intermediate Water and Upper Circumpolar Water. *Journal of Geophysical Research*, vol. **104**, 20.911 – 20.926.

Saraiva, E. S. B. G., 2003. Nitrogênio e fósforo totais dissolvidos e suas frações inorgânicas e orgânicas: Considerações sobre a metodologia aplicada e estudo de caso em dois Sistemas Estuarinos do Estado de São Paulo. Tese de Livre-Docência. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo,133pp.

Agradecimentos :

Pelo apoio :

- U. S. Office of Naval Research (ONR – N 00014-02-1-0295) e Inter-American Institute for Global Change Research (IAI , GRANT SACCC/CRN – 061) .
- FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. (2004/01950-3)
- N/Oc Antares – Marinha do Brasil.

OCORRÊNCIA DE MORTALIDADE EM MASSA DE CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus cordatus*) EM MANGUEZAL DE CARAVELAS – BA.

Schmidt, A. J.[1] ; Oliveira, M. A. ; May, M. ; Souza, E. P. ; Araújo, S. M. B & Tararam, A. S.
[1]*Instituto ECOTUBA - Hotel Transamérica – Ilha de Comandatuba, Una, Bahia, CEP 45690-000 – ecotuba@usp.br*

Palavras Chave: Decapoda, Brachyura, recurso pesqueiro

Introdução

O Município de Caravelas possui um dos manguezais mais representativos do Sul da Bahia. Nesta região, o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*) é um dos principais recursos pesqueiros e suas sub-populações vem sendo afetadas por uma mortalidade em massa que se propaga no sentido norte-sul, tendo atingido Canavieiras em abril/2003, Belmonte em junho/2003 e Cabrália em julho/2003 (1). Schaeffer-Novelli *et al*. citam que, pelas coincidências dos sintomas apresentados pelos caranguejos-uçá doentes com os sintomas de várias doenças de camarões penaeídeos marinhos, a origem das mortalidades em massa pode estar ligada à atividade de carcinicultura (2). Boeger *et al*., por sua vez sugerem que a doença causadora das mortandades, por eles chamada de DCL (Doença do Caranguejo Letárgico), está ligada à presença de um ascomiceto anamorfo (fungo) em vários órgãos dos animais (3). O presente trabalho teve como objetivo monitorar a dinâmica populacional do caranguejo-uçá em um manguezal de Caravelas, local que, no início do trabalho, ainda não havia sido afetado pela mortalidade em massa. Para tanto, contou com o apoio do Instituto ECOTUBA, IESB (Programa de Fortalecimento Institucional do CEPF), Hotel Transamérica-IC, Projeto Manguezal-IBAMA/CEPENE, CNPq e IOUSP.

Material e Métodos

O sítio de amostragem foi uma faixa de manguezal de aproximadamente 200m de largura e 600m de extensão. De outubro/03 a janeiro/05, foram amostrados trimestralmente 4 quadrados aleatórios de 5X5m (25m^2) em uma zona de *L. racemosa* (mangue branco ou manso) na margem do canal, 4 em uma zona intermediária de *R. mangle* (mangue vermelho) e 4 em uma zona de apicum, na transição entre o manguezal e a terra firme. Dentro dos quadrados, todas as aberturas de galerias de *U. cordatus cordatus* foram medidas e um coletor de caranguejos removeu, quando possível, o caranguejo correspondente para biometria. As densidades e freqüências de classes de comprimento foram estimadas indiretamente, com base nas medidas de abertura de galeria, corrigidas através da equação Comprimento=(Galeria-0,36)/1,04 determinada previamente através de uma regressão linear.

Resultados e Discussões

A análise de variância unifatorial da densidade populacional média ao longo dos meses detectou que o valor obtido em janeiro/05, sob efeito da mortalidade em massa, foi significativamente menor que os valores de outubro/04 ($P<0,01$), julho/04 ($P<0,05$) e janeiro/04 ($P<0,01$) (Fig. 1). A densidade populacional média, que oscilou entre 0,68 e 1,26 ind./m^2 antes da mortandade, decaiu para 0,39ind./m^2 com a chegada deste fenômeno em janeiro de 2005.

A mortalidade em massa de *U. cordatus cordatus* atingiu indivíduos de todas as classes de comprimento (Fig. 2). Embora tenha sido observada uma redução do comprimento médio (Tabela 1) e um deslocamento da moda para classe de tamanho inferiores (Fig. 2) em janeiro/05, durante a mortalidade em massa, a análise de variância unifatorial do comprimento médio ao logo dos meses não detectou diferenças significativas ($P>0,05$). A amostragem de Abril/04 foi excluída da análise por não apresentar homogeneidade de variâncias.

21% dos caranguejos registrados nos quadrados estavam mortos (28 indivíduos), sendo 50% encontrados no apicum (área menos alagada), 43% na zona de *R. mangle* (mais alagada) e 7% em *L. racemosa* (intermediária). O histograma da freqüência de classes de comprimento dos caranguejos-uçá mortos (Fig. 3) é nitidamente bimodal, sendo a moda na classe de 3,0-3,5cm relativa principalmente às carcaças encontradas no apicum e a moda na classe 5,0-5,5cm relativa principalmente às carcaças encontradas na zona de *R. mangle*. O comprimento médio dos 28 caranguejos mortos encontrados nos quadrados amostrados foi de 4cm (o tamanho comercial da espécie é de 6cm de largura, o que equivale a aproximadamente 4,5cm de comprimento).

Schmidt *et al*. (1) sugeriram que áreas mais alagadas, onde predominam os maiores caranguejos-uçá, foram mais afetadas pela mortalidade em massa. Tal fato não pode ser confirmado neste trabalho,

provavelmente porque carcaças localizadas em áreas mais alagadas são mais facilmente removidas pela ação das marés ou pelo afundamento na lama mais mole, influenciando nas amostragens.

25% dos caranguejos mortos eram machos, 7% eram fêmeas e 68% consistiam em indivíduos com apenas a parte dorsal da carapaça, sendo impossível a identificação do sexo (Fig. 4). A porcentagem de galerias vazias aumentou drasticamente em janeiro de 2005, devido à mortandade, atingindo a marca de 65% (Fig. 5). Aparentemente, a maior parte dos caranguejos-uçá deixa suas galerias antes de morrer, já que 79% das carcaças se encontravam fora das galerias e apenas 21% estavam dentro.

	Out/03	**Jan/04**	**Abr/04**	**Jul/04**	**Out/04**	**Jan/05**
Comprimento médio (cm)	3,4 ± 1,1	4,0 ± 1,2	4,2 ± 1,4	3,9 ± 1,1	3,9 ± 1,1	**3,6 ± 1,0**
N	204	378	304	338	412	**117**

Tabela 1 – Comprimento médio de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*) em Caravelas de outubro/03 a janeiro/05. A caixa em negrito marca o mês afetado pela mortalidade em massa.

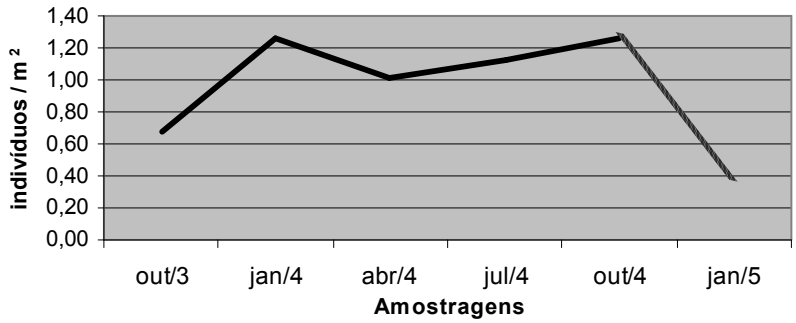


Figura 1 - Flutuação da densidade populacional de caranguejo-uçá em manguezal de Caravelas/BA

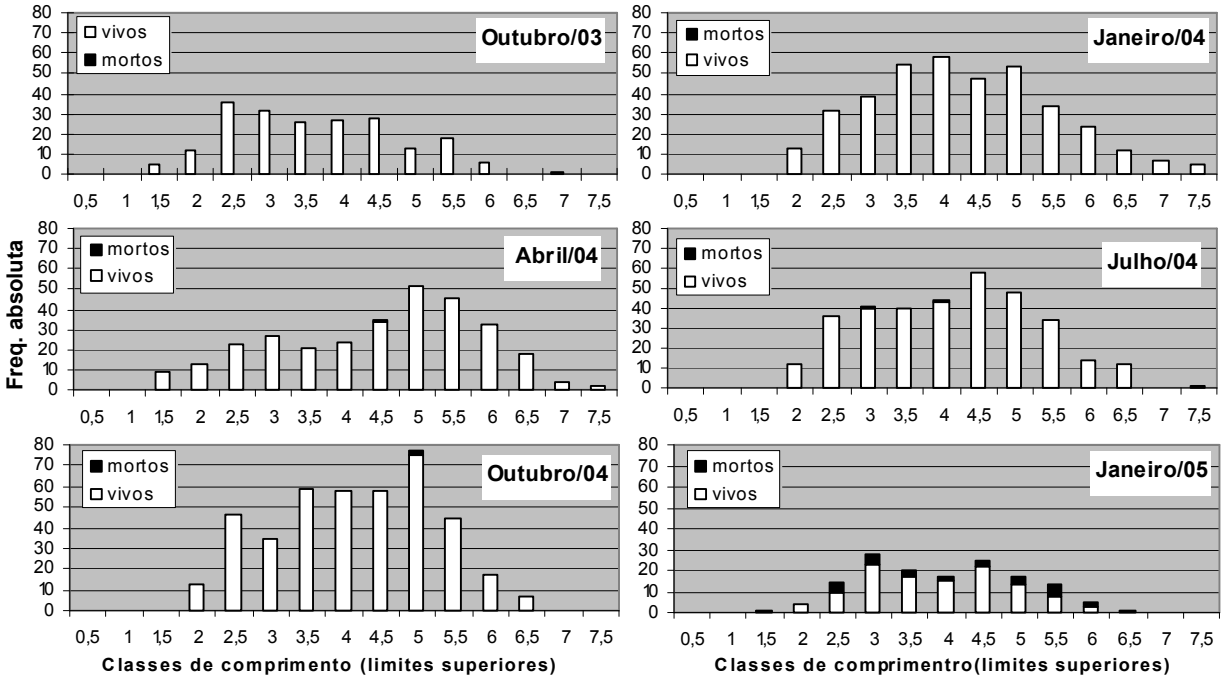


Figura 2 – Freqüência absoluta de classes de comprimento (cm) de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*) em manguezal de Caravelas de outubro/03 a janeiro/05.

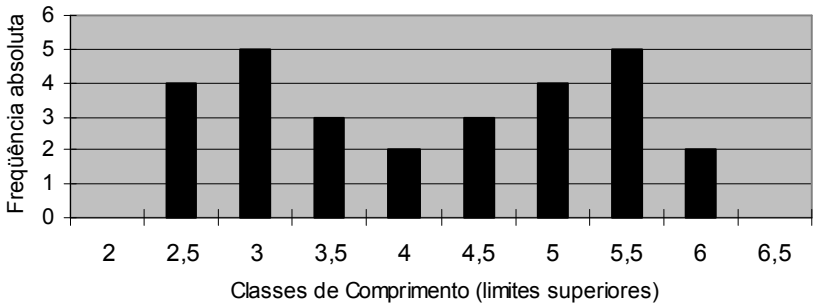


Figura 3 - Frequência de classes de comprimento de caranguejo-uçá (*U. cordatus cordatus*) mortos em manguezal de Caravelas em Janeiro/05 (N=28)

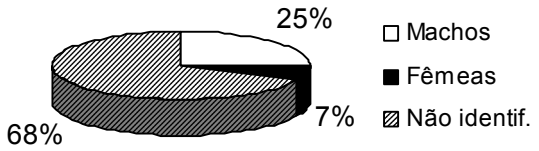


Figura 4 - Proporção sexual dos caranguejos-uçá mortos encontrados em manguezal de Caravelas em janeiro/05 (N=28)

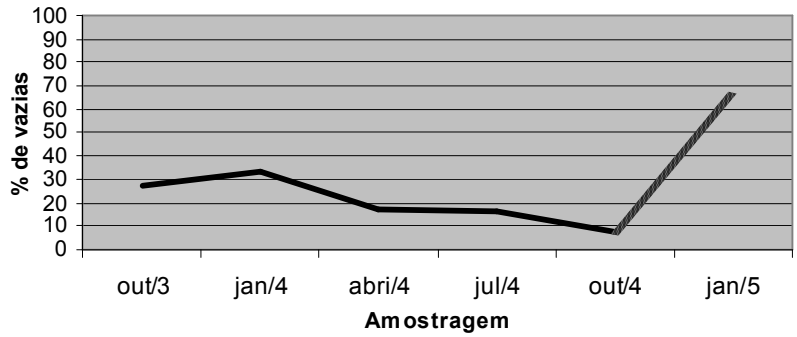


Figura 5 - Porcentagem de galerias vazias de caranguejo-uçá (*U. cordatus cordatus*) em manguezal de Caravelas

Conclusão

A mortalidade em massa causou impactos significativos na estrutura populacional de caranguejos-uçá de Caravelas. A redução da densidade populacional desta espécie de outubro/04 para janeiro/05 permite estimar que cerca de 69% da população de caranguejos da área estudada morreu, representando uma significativa redução do estoque pesqueiro desta espécie. Estes resultados funcionam como um alerta para que seja priorizada a efetiva gestão do caranguejo-uçá para sua explotação sustentável no Sul da Bahia.

Referências

[1] **Schmidt, A. J.**; **Tararam, A. S.**; **Oliveira, M. A.**; **May, M.**; **Souza, E. P.** 2004. Levantamento de áreas afetadas por uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em manguezais do sul da Bahia. Resumo do 2º Simpósio Brasileiro de Oceanografia. São Paulo.

[2] **Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón-Molero, G.; Coelho-Jr, C.; Almeida, R. & Menghini, R.P.** 2004. The mangrove-Mud Crab die-offs in northeastern brazil: circumstantial evidence for na epizootic origin related to marine penaeid shrimp production. Resumo do 2º Simpósio Brasileiro de Oceanografia. São Paulo.

[3] **Boeger, W. A.; Pie, M. R.; Ostrensky, A & Patella, L.** 2005. Lethargic crab disease: multidisciplinary evidence supports a mycotic etiology. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 100 (2):161-167, abril 2005.

DEZ ANOS DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA REPRODUTIVA DE TARTARUGAS MARINHAS NA ILHA DE COMANDATUBA, UNA, BA.

Schmidt, A. J.[1] & Oliveira, M. A.
[1]*Instituto ECOTUBA - Hotel Transamérica – Ilha de Comandatuba, Una, Bahia, CEP 45690-000 – ecotuba@usp.br*

Palavras Chave: Répteis, Quelônios, Conservação Ambiental.

Introdução

Existem sete espécies de tartarugas marinhas no mundo. Cinco delas são encontradas no Brasil: Tartaruga-Cabeçuda (*Caretta caretta*), Tartaruga-de-Pente (*Eretmochelys imbricata*), Tartaruga-Verde (*Chelonia mydas*), Tartaruga-Oliva (*Lepidochelys olivacea*) [Família Cheloniidae] e Tartaruga-de-Couro (*Dermochelys coriacea*).[Família Dermochelyidae] (1). Hoje, as cinco espécies que ocorrem no Brasil estão na Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Amostragens de praias de desova consistem na ferramenta mais amplamente utilizada para o monitoramento do status de populações de tartarugas marinhas (2).

Desde 1995 o Instituto ECOTUBA, uma organização da sociedade civil sem fins lucrativos, vem realizando esforços para o monitoramento da dinâmica reprodutiva de tartarugas marinhas na Ilha de Comandatuba através do chamado Projeto Queloniatuba. Esta Ilha situa-se entre os municípios de Una e Canavieiras (BA) e apresenta uma praia arenosa contínua de 22km de extensão.

O Projeto Queloniatuba foi criado na temporada reprodutiva de tartarugas marinhas de 1995/96, quando obteve apoio do Hotel Transamérica – Ilha de Comandatuba. Até a temporada de 1997/98 os patrulhamentos receberam o apoio da empresa de ecoturismo Vrisea Ambiental. Na temporada de 2000/2001, o Hotel Transamérica – Ilha de Comandatuba formalizou uma parceria com o Projeto Queloniatuba, que perdura até o presente momento. A partir do ano de 2001, o Instituto ECOTUBA firmou um protocolo de cooperação com o Projeto TAMAR - IBAMA passando a obter apoio técnico desta Instituição. Por fim, as temporadas de 2003/2004 e 2004/2005 contaram com o apoio do IESB (Programa de Fortalecimento Institucional do CEPF).

Material e Métodos

Até a temporada de 2000/2001, foram realizados patrulhamentos informais sem periodicidade definida, principalmente através do trabalho voluntário de moradores da Ilha de Comandatuba e de prestadores de serviço do Hotel Transamérica. Em 1995/1996, primeira temporada acompanhada, os moradores que colaboravam com o projeto recebiam ovos de galinha como retribuição pelos ovos de tartaruga-marinha preservados. Os ninhos encontrados eram protegidos por cercas de tela plástica de 1cm de malha, com 1,5m de altura, sendo 50cm enterrados na areia. No período do nascimento, era realizado um plantão noturno ao lado do ninho para contagem, identificação da espécie e liberação dos filhotes após a emersão da prole.

A partir da temporada 2001/2002, com a formalização do protocolo com o Projeto TAMAR - IBAMA, a metodologia foi alterada, passando-se a utilizar telas metálicas de $1m^2$ e 7cm de abertura de malha. Estas telas são enterradas na areia, horizontalmente, sobre o ninho permitindo a livre emersão dos filhotes através da malha, não sendo necessários os plantões noturnos. Após a identificação da emersão, a estimativa da prole é feita através da contagem do número de cascas de ovos e a identificação da espécie é realizada através de natimortos ou filhotes retidos, que são liberados logo em seguida. As temporadas de 2001/2002 e 2002/2003 contaram com uma periodicidade média de 3 dias de patrulhamento por semana. Com a aquisição de um veículo motorizado em 2003, os patrulhamentos se intensificaram para uma média de 6 dias por semana em 2003/2004 e, posteriormente, 7 dias por semana em 2004/2005.

Desde 1995,vem sendo feito um trabalho contínuo de educação ambiental com os moradores da Ilha de Comandatuba, particularmente do Povoado do Poxim da Praia, que participam até hoje informando as ocorrências de posturas e preservando as mesmas.

Resultados e Discussões

Foram registradas na Ilha de Comandatuba, ocorrências de desova das 5 espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, com um predomínio de tartarugas-de-pente (*E. imbricata*) e tartarugas-cabeçudas (*C. caretta*) (Fig. 1). Ao longo de todas as temporadas, foi observado um padrão no qual as tartarugas-cabeçudas predominam nos primeiros meses e as tartarugas-de-pente predominam nos meses finais (Fig. 2). Na Ilha de Comandatuba, as primeiras posturas normalmente ocorrem em setembro e os últimos nascimentos ocorrem em maio (Fig. 2). A única postura de tartaruga-de-couro (*D. coriacea*) registrada no local ocorreu em julho de 2002.

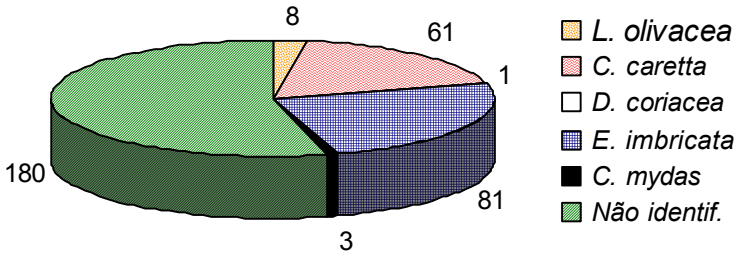


Figura 1 - Registros de ocorrências de posturas de espécies de tartarugas marinhas na Ilha de Comandatuba de 1995 a 2005 (N=334)

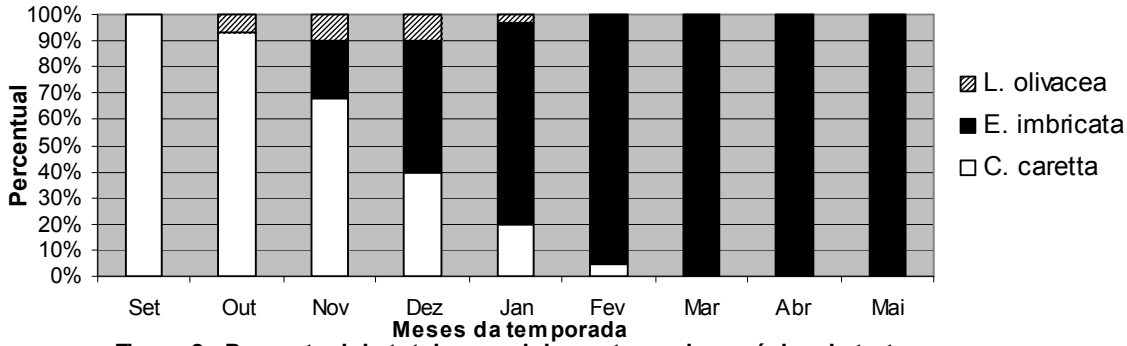


Figura 2 - Percentual do total mensal de posturas de espécies de tartarugas marinhas de 1995 a 2005 (N=152)

Analisando todas as temporadas juntas, observou-se que o tempo de incubação diminui do início da temporada para os meses de novembro e dezembro, quando chega a 55 dias, passando em seguida a aumentar gradativamente até atingir o máximo de 71 dias em maio (Fig. 3).

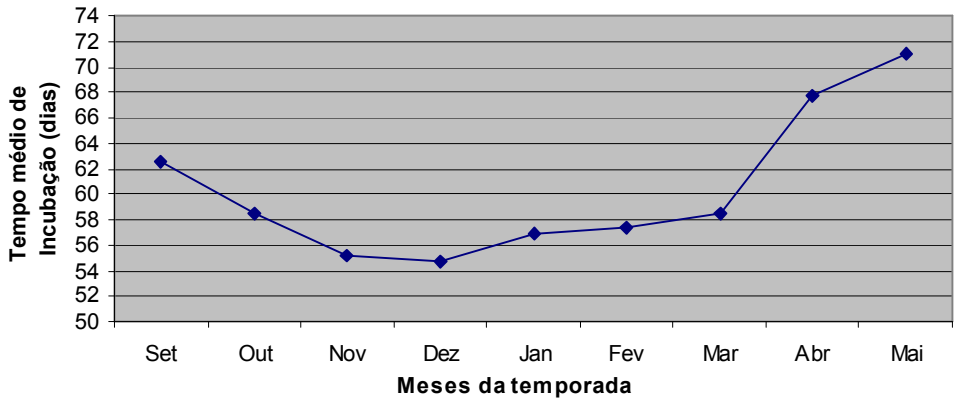


Figura 3 - Variação sazonal do tempo médio de incubação de ninhos de tartarugas marinhas de 1995 a 2005 na Ilha de Comandatuba (N=181)

A taxa de eclosão média dos ninhos de tartarugas marinhas aumentou nas últimas temporadas amostradas (Tabela 1). Embora uma análise de variância unifatorial não tenha detectado diferenças significativas (P>0,05), não se pode descartar a hipótese da baixa taxa de eclosão em 1995/96, 1996/97 e 2000/01 ser decorrente das cercas plásticas utilizadas nestas temporadas. Estas cercas implicavam em excessiva manipulação dos ninhos que precisavam ser abertos periodicamente para identificar a eclosão dos filhotes e evitar que os mesmos ficassem retidos após a emersão. As telas metálicas utilizadas nas últimas temporadas mostraram-se mais eficazes porque permitem a livre emersão dos filhotes através da malha mais larga, não sendo necessárias manipulações.

Taxa de eclosão (%)	Temporadas reprodutivas de tartarugas marinhas amostradas						
	1995/96	1996/97	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Média	59 ± 32	55 ± 34	58 ± 33	77 ± 26	63 ± 31	73 ± 30	69 ± 30
N	14	26	8	22	17	48	47

Tabela 1 – Taxa de eclosão média de ninhos de tartarugas marinhas em temporadas amostradas na Ilha de Comandatuba.

Ao término de dez anos de monitoramento e conservação de tartarugas marinhas na Ilha de Comandatuba, o Projeto Queloniatuba atingiu o registro de 19.053 filhotes nascidos, sendo que 45% deles foram nas duas últimas temporadas, que tiveram monitoramentos mais intensivos (Fig. 4). Fica claro, portanto, que para uma visão realista da dinâmica reprodutiva de tartarugas marinhas em um local, são necessários patrulhamentos intensivos, preferencialmente diários.

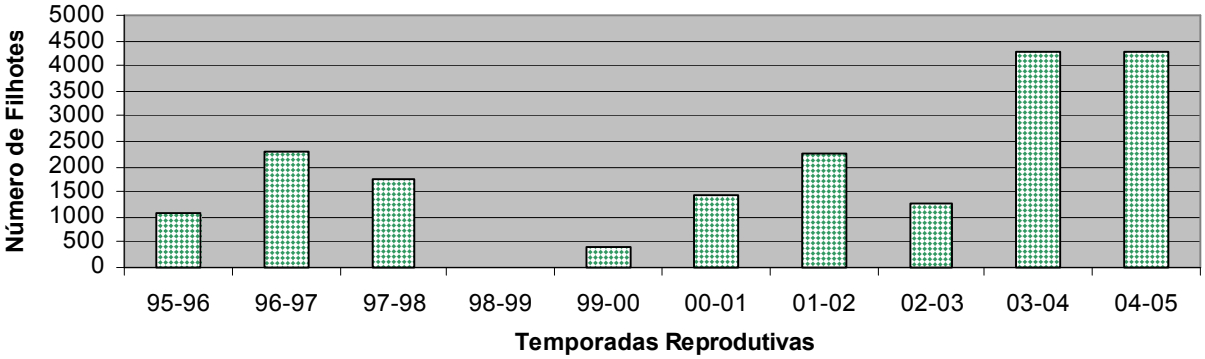


Figura 4 - Total de filhotes de tartarugas marinhas registrados na Ilha de Comandatuba nas temporadas de 1995 a 2005 (total de 19.053)

Um outro reflexo do aumento da intensidade de patrulhamentos nas duas últimas temporadas foi a diminuição da taxa de violação de ninhos para furto dos ovos para alimentação. A presença mais constante dos biólogos em campo permitiu não só uma fiscalização mais intensiva como também uma maior integração com os moradores, levando a uma maior conscientização dos mesmos.

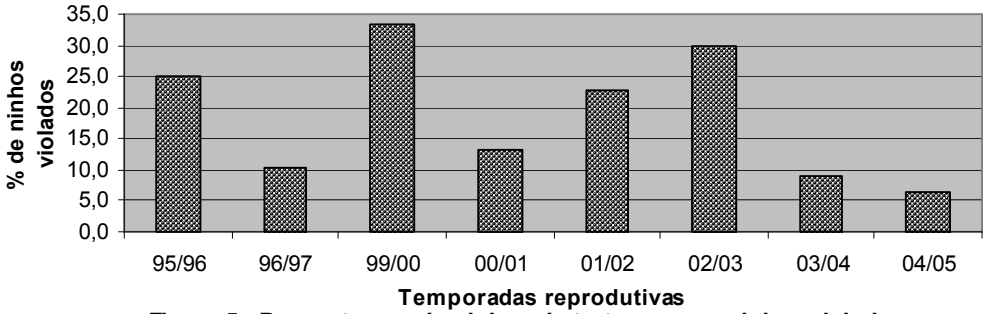


Figura 5 - Porcentagem de ninhos de tartarugas marinhas violados ao longo das temporadas reprodutivas na Ilha de Comandatuba

Conclusão

Os resultados aqui apresentados mostraram-se de grande importância, já que a região estudada se encontra em um "hiato" de Bases do Projeto TAMAR-IBAMA. Fica clara também a importância de se realizar um monitoramento de praias intensivo, preferencialmente diário, para aumentar o número de ninhos registrados, minimizar a perda de ninhos por violações, e aumentar a integração e conscientização das comunidades.

Referências

[1] **Marcovaldi, M. A.** 1987. Marine Turtle Protection in Brazil. Marine Turtle Newsletter, 40:4-5.

[2] **Schroeder, B.** 1999. Population Surveys (Ground and Aerial) on Nesting Beaches. In. ECKERT, K. L., K.A. BJORNDAL, F. A. ABREU-GROBOIS, and M. DONNELLY (Editors). 1999. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No.4.

CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA E FISIOGRÁFICA DA LAGOA DE IBIRAQUERA - SC

Joaquim[1], J. M. B.; Milan[1], C. C.; Molleri [1], G. S. F.; Lélis [1], R.; Bonetti[1], J.
joaomarcosbj@hotmail.com
1 – Laboratório de Oceanografia Costeira – LOC/ UFSC

Palavras-chave: Sedimentologia, laguna, morfologia submarina.

Introdução

A Lagoa de Ibiraquera está localizada na borda leste do Estado de Santa Catarina, entre os municípios de Garopaba e Imbituba, a 80km da capital Florianópolis. Esta laguna apresenta um espelho d'água de aproximadamente 900ha e pode ser dividida em quatro setores interconectados por feições de estreitamento: Lagoa do Saco, Lagoa de Baixo, Lagoa do Meio e Lagoa de Cima.

A ligação com o Oceano Atlântico dá-se através de um canal localizado na Lagoa de Baixo, que permanece fechado a maior parte do tempo, sendo eventualmente aberto mecanicamente quando há a necessidade de escoamento das águas ou para facilitar a entrada de espécies marinhas de interesse à pesca artesanal.

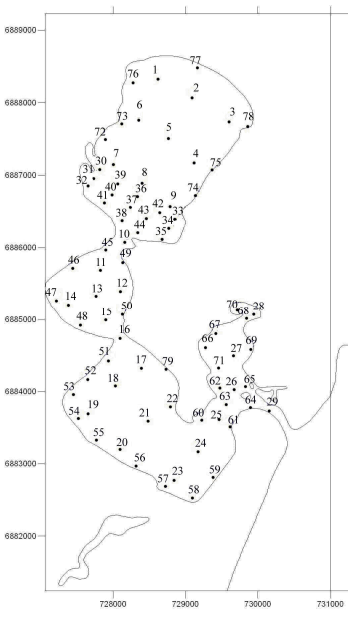
A Laguna de Ibiraquera não recebe uma contribuição significativa de corpos fluviais, sendo o canal de ligação com o oceano, a intensidade das correntes superficiais induzidas pelos ventos, as variações de profundidade e a forma lagunar os principais agentes responsáveis pela distribuição sedimentar no interior da laguna.

Este ambiente, nos últimos anos, vem passando por uma série de conflitos sócio-ambientais, seja pelo aumento da malha urbana e concomitantemente o aumento da especulação imobiliária devido a suas potencialidades turísticas ou por atividades diretamente ligadas à agropecuária que geram impasses entre a população local, principalmente os pescadores artesanais e alguns produtores, como no caso na carcinicultura e rizicultura.

O objetivo dessa pesquisa é a caracterização sedimentológica e batimétrica da laguna de Ibiraquera e, com base nos dados adquiridos, um melhor entendimento dos processos dinâmicos locais. Deste modo, sua principal contribuição é gerar um conjunto de informações que subsidie a elaboração e implementação de futuros planos de monitoramento e manejo da qualidade ambiental, garantindo assim a diversidade e abundância de seus recursos naturais.

Materiais e Métodos

Os sedimentos da Laguna de Ibiraquera foram coletados em duas campanhas. Na primeira, realizada em Outubro de 2000, coletou-se vinte e nove amostras de sedimentos de superfície de fundo e cotas de profundidade no interior do corpo lagunar. A segunda campanha aconteceu em Outubro de 2004, e foram coletados, na ocasião, 50 pontos adicionais. Estas cinqüenta amostras de sedimento e cotas batimétricas referem-se aos bancos situados nas áreas marginais da laguna, totalizando assim, em ambas as campanhas, setenta e nove amostras de sedimentos e pontos batimétricos (Fig. 01). Na representação da malha amostral, os pontos 1 à 29 correspondem à 1° campanha e de 30 à 79 à 2°campanha.



Para as coletas de sedimentos nas áreas profundas foi utilizado um amostrador de mandíbula e nos locais mais rasos as coletas foram realizadas com um amostrador manual de PVC. Em cada estação foi obtida uma alíquota de aproximadamente 300 gramas de sedimento.

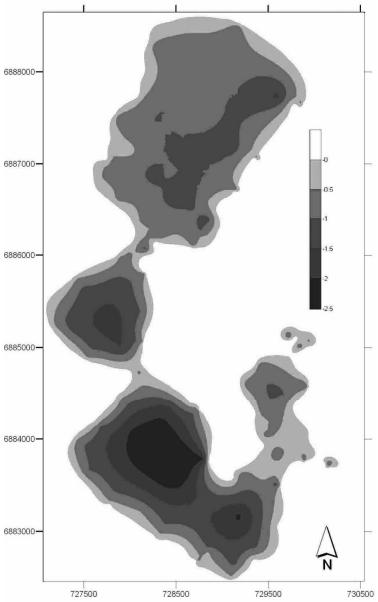
No levantamento batimétrico das áreas rasas foi empregada uma régua maregráfica, referenciada a um nível fixo arbitrário comum às duas campanhas. Assim, pôde-se compatibilizar os dados tendo-se em conta a variação temporal do nível da lagoa. Para o trabalho nas áreas profundas foi utilizada uma ecossonda Garmin FishFinder 240 Blue (com precisão nominal de 10 cm e freqüência de 50/200 kHz). Um GPS náutico Garmin Modelo GPSMAP 76S foi utilizado para o posicionamento.

As análises sedimentológicas seguiram procedimentos metodológicos descritos por [1] Gross e [2] Suguio, com adaptações. As representações espaciais foram geradas no software Surfer 8.0

Figura 01: Posicionamento das estações de amostragem

Resultados e Discussões

Na representação batimétrica da lagoa (Fig. 02) nota-se a sensível variabilidade da profundidade local, sendo mais profundo o setor sul (Lagoa de Baixo). A Lagoa de Cima aparentemente apresenta uma assimetria, com maiores profundidades no eixo leste. Também é evidente a expressiva participação de áreas rasas, com profundidades inferiores a um metro, em toda a laguna, sendo especialmente raso o setor conhecido como Lagoa do Saco.



A distribuição granulométrica na Lagoa de Ibiraquera (Fig. 03) segue um padrão clássico para as lagunas costeiras, ocorrendo sedimentos mais grossos, como areia, nas margens e material mais fino nas áreas mais profundas e com menor potencial hidrodinâmico.

As características granulométricas apresentam, também, uma certa dependência da geomorfologia do ambiente. Pode-se perceber áreas predominantemente arenosas na porção oeste da laguna, sendo este cenário possivelmente resultante do aporte de material proveniente das dunas que encontram-se em seu entorno. Na porção leste da laguna há a presença de sedimentos mais finos que provavelmente têm origem nas formações rochosas cristalinas presentes na área.

De modo geral, constatou-se que a fácie sedimentar predominante na laguna de Ibiraquera é a areia, tendo maior participação percentual em quase todas as amostras. As 50 amostras da segunda campanha coletadas nos bancos marginais apresentaram um predomínio total de areia, o que já era esperado. Dessas, apenas duas (69 e 70) apresentaram alguma participação de silte e argila.

Figura 02: Representação da batimetria da laguna

A plotagem das estações da primeira campanha no Diagrama de Shepard , mostra a presença de 3 classes texturais, segundo nomenclatura do mesmo autor: Areia, Areia Síltica e Silte Arenoso.

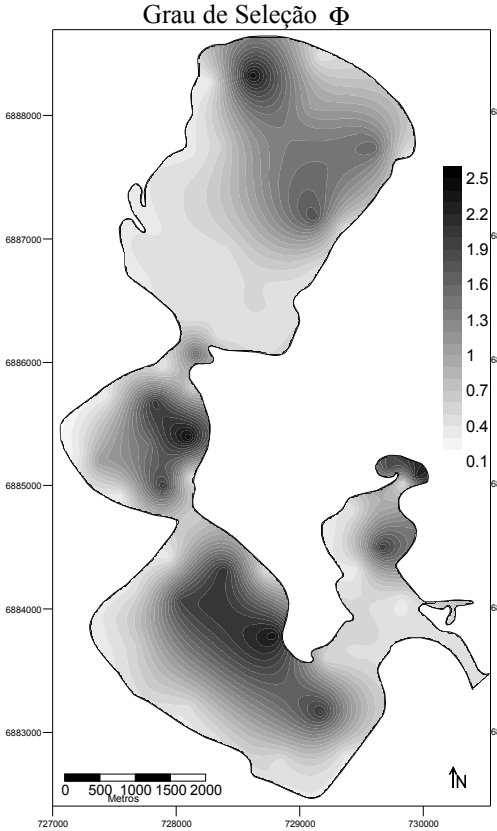
O diâmetro médio das amostras analisadas variou de 2.147 à 4.893 Φ , que corresponde as classes entre arei fina e silte grosso

Na Lagoa de Ibiraquera os sedimentos bem selecionados se encontram na porção oeste da laguna, área predominantemente arenosa. Já os mal selecionados ocorrem na porção leste, onde há uma contribuição de fontes mistas, material arenoso com maior diâmetro médio e material lamoso com menor diâmetro médio. A escala sugerida por Folk e Ward apresenta os seguintes limites: muito bem selecionada (<0.35 Φ) até extremamente mal selecionada (>4.00 Φ). Para a Lagoa de Ibiraquera esse valor oscilou de 0.36 Φ (bem selecionada) à 2.49 Φ (muito pobremente selecionada).

As porcentagens de matéria orgânica encontradas nos sedimentos de superfície de fundo da Lagoa de Ibiraquera variaram de 0.02 à 22.04 %. Os pontos que apresentaram os maiores teores estão situados na Lagoa de Cima, área mais afastada do canal de ligação com o mar e com menor hidrodinâmica, apresentando portanto características deposicionais favoráveis à concentração de matéria orgânica. Nesses pontos predominam areias muito finas e silte grosso. Os valores mais baixos estão situados próximos ao canal de ligação com o mar e nos bancos de areia nas áreas marginais, onde o ambiente é sujeito a correntes mais intensas, sobretudo pela a ação das marés e dos fluxos para jusante que ocorrem nos períodos de abertura da desembocadura.

A área em estudo é geologicamente constituída por rochas não carbonatadas, sendo o calcário presente nos sedimentos originário de fragmentos de conchas. De maneira geral, as porcentagens de carbonato foram baixas e homogêneas, variando de 0.01 a 12.6 %. Os pontos 44 e 49, localizados na Lagoa de Cima próximos ao canal de ligação com a Lagoa do Meio, apresentaram os maiores valores, com 12,6 e 7,7% respectivamente. Com exceção desses dois pontos situados em bancos de areia, as outras amostras que apresentaram altos teores estão situadas na Lagoa de Baixo, provavelmente relacionadas à presença de comunidades bêntonicas nesses locais.

A relação entre a quantidade de matéria orgânica e de carbonatos nos sedimentos não foi diretamente proporcional. Pelo contrário, pontos com maior porcentagem de carbonato tenderam a apresentaram baixos teores de matéria orgânica.



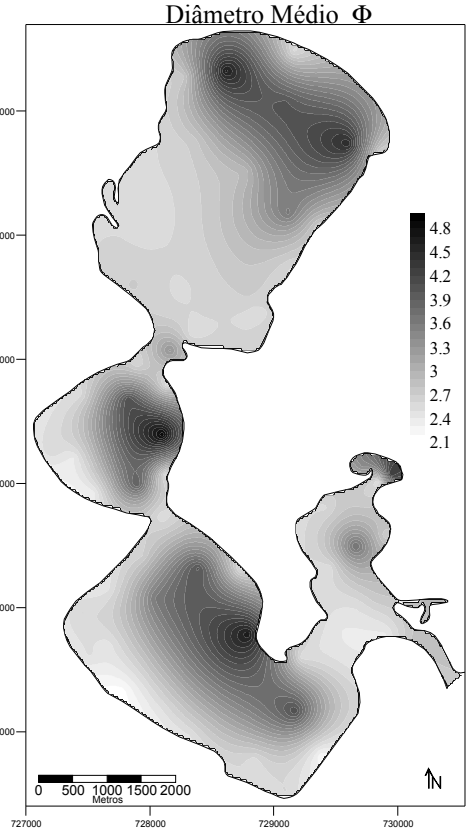


Figura 03: Grau de seleção **Figura 04: Diâmetro Médio**

Conclusões

A Lagoa de Ibiraquera apresenta baixas profundidades e extensos bancos marginais. As maiores profundidades concentram-se no centro de cada um dos quatro setores fisiográficos identificados.

A distribuição granulométrica de um modo geral apresentou-se como o esperado para sistemas lagunares, com predomínio de areias nas áreas marginais e naquelas próximas à desembocadura e predomínio de siltes nos pontos mais internos e profundos. As argilas tiveram uma participação muito pequena na área. Também destaca-se a existência de uma assimetria lateral na distribuição sedimentar nesse sistema.

Os teores de matéria orgânica apresentaram-se diretamente ligados à distribuição textural, visto que as maiores porcentagens encontram-se em trechos com a participação predominante de sedimentos finos (siltes e argilas). Os teores de carbonatos biodetrítico não são representativos devido aos baixos valores encontrados.

A metodologia empregada atendeu satisfatoriamente aos objetivos do trabalho. Sabe-se, todavia, que as informações aqui apresentadas não são suficientes para compreensão ampla dos processos dominantes neste ecossistema costeiro. No entanto, elas servem de subsídios para outros estudos, tais como o comportamento hidrodinâmico desse corpo, que poderão ser utilizados visando o manejo de seus recursos naturais. Acreditamos também que devido ao grande número de pontos amostrais conseguiu-se uma boa caracterização da área quanto às variações de forma do leito e composição sedimentar.

Referências

[1] **GROSS, M.G**. Carbon determination. In: Carver, R. E (ed.), Procedure in Sedimentary Petrology. NY, Wiley-Interscince, pp. 573-593. 1971.

[2] **SUGUIO, K**. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Blucher. 317 p. 1973.

VARIAÇÃO NICTEMERAL DA COMPOSIÇÃO E ABUDÂNCIA DA ICTIOFAUNA DE POÇAS-DE-MARÉ NA REGIÃO DE FLECHEIRAS, (TRAIRI- CE)

Godinho[1], W.O.; Oliveira-Filho[1], R.R.; Lotufo[1], T. M. C.
Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca, CP 12168, CEP 60455-760, Fortaleza – CE. E-mail: wgodinho@gmail.com.

Palavras chave: peixes, entremarés, diversidade, Ceará.

Introdução

O Estado do Ceará possui cerca de 573km de costa, com o predomínio de praias arenosas (1). Ao longo dessas praias podemos observar formações de material consolidado, mais conhecidos como recifes costeiros, onde se estabelece um habitat ecologicamente diverso, importante e bastante peculiar (2). Durante as variações que ocorrem na amplitude de maré , muitas poças são formadas pela água represada nesses recifes, originando esses ecossistemas.

As poças-de-maré apresentam condições críticas à sobrevivência dos animais, isso porque a grande incidência solar ocasiona uma maior evaporação da água, elevando a concentração de sais e diminuindo o teor de oxigênio dissolvido (3). Outro momento crítico ocorre quando a taxa de respiração é maior do que a taxa fotossintética, ocorrendo a diminuição do pH por conta da maior concentração de dióxido de carbono na água (4). Ainda podemos citar outras condições que tornam esse ambiente inóspito, como a predação feita por animais terrestres (cobras, pássaros) e os impactos das atividades humanas.

A ictiofauna presente em poças-de-maré é, portanto, bastante característica, pois sua adaptação a esse ambiente só é possível com a especialização morfológica, fisiológica e comportamental do animal. Tais especializações, como utilização de diferentes alimentos, comportamentos territorialistas e outros mecanismos que ajudam no uso do espaço durante a alimentação, contribuíram para o sucesso de inúmeras espécies. As características dos animais, querem sejam morfológicas ou comportamentais, apresentam modificações ontogenéticas importantes ao longo de sua vida nas poças, alterando sua função na comunidade e sua relação com o hábitat. Szeldmayer.e Lee (5) mostraram mudanças na dieta de uma espécie de Lutjanidae de acordo com o seu crescimento. Alguns trabalhos já foram realizados com o intuito de estudar a interação das diferentes espécies de peixes com o ambiente, devido às diferentes estratégias utilizadas por esses habitantes de poça (6).

Poucos estudos relatam a composição da ictiofauna das poças durante o período noturno, onde há a ocorrência de espécies com comportamento alimentar diferente das encontradas em peixes de hábitos diurnos (7, 8). Durante a noite desaparecem muitos dos aspectos críticos da vida nesses ambientes, uma vez que não há mais a influência do sol. Desta forma, as variações de temperatura e salinidade são muito menores. A exposição dos animais à predação também é menor durante o período noturno, principalmente por predadores que dependem muito da visão para a captura de suas presas.

O presente trabalho pretende apresentar as variações nictemerais observadas na ictiofauna presenta em duas poças-de-maré da região de Flecheiras (Trairi, CE).

Material e Métodos

A praia de Flecheiras está localizada no município de Trairi, distando 140km a leste de Fortaleza. A área correspondente à zona entremarés, constituída de recifes de arenito, formando diversas poças no período de baixamar, onde, geralmente, se pode ter boa visibilidade dos organismos que habitam esses ambientes.

Foram escolhidas duas poças que se encontravam em uma zona na qual só havia formação de piscinas durante as marés de sizígia, nas coordenadas 03º14,200'S;039º13,758'W. Além disso, essas poças possuíam áreas profundas, rasas e ambientes de grutas, onde se pode explorar diversos micro-habitats em uma mesma poça. O método utilizado para realizar os procedimentos de contagem e observações gerais foi o censo visual proposto por Cunha (9), com algumas modificações propostas por Moura (7), como o incremento de um filtro vermelho à lanterna para os mergulhos noturnos, a fim de diminuir o impacto da claridade sobre os peixes. As anotações subaquáticas foram realizadas em pranchetas de PVC. Mensalmente obtinha-se 4 censos por poça (2 diurnos e 2 noturnos), onde eram marcados 30 minutos por mergulho, tempo suficiente para o deslocamento do mergulhador ao redor de toda a poça, explorando fendas, grutas e locas que servem de abrigo para os peixes. Durante esse tempo, os peixes eram observados, contados e identificados.

Os dados coletados foram passados para planilhas eletrônicas do software Microsoft Excel 2000. Foram calculados por meio do software Primer os descritores sintéticos usuais, como riqueza (S),

equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Wiener (H'). Para se determinar eventuais diferenças entre as médias de indivíduos observados para as diferentes espécies entre as poças e entre o período diurno e noturno foram aplicados testes t, com nível de significância de 5%. Foi realizada ainda análise de agrupamento a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis para os censos, por meio de estratégia hierárquica aglomerativa com ligação pelas médias aritméticas não ponderadas.

Resultados e Discussões

Até Abril, foram realizados 32 censos, totalizando uma amostra de 2.044 indivíduos, estando distribuídos dentro de 23 espécies pertencentes a 16 famílias.

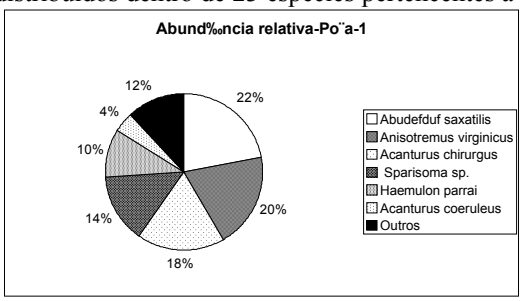


Fig.1:abundância relativa na poça 1

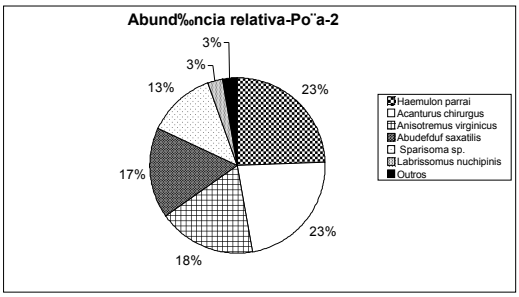


Fig.2:abundância relativa na poça 2

A poça 1 apresentou 20 espécies, com o total de 998 indivíduos e a poça 2 apresentou 14 espécies e 1046 indivíduos. Os teste t com as médias por espécie mostraram não haver diferença significativa entre as duas poças (p=0,80). Por outro lado, a comparação entre as médias dos censos diurnos e noturnos revelou uma diferença bastante significativa (p=0,01). Os descritores sintéticos calculados com os dados de todos os censo apontaram diversidade relativamente baixa para ambas as poças, sendo para a poça 1 H'=2,1 e J'=0,70; para a poça 2 H'=1,8 e J'=0,67. Comparando as médias para o censos diurnos obtivemos para a poça 1 H'=1,75 e J'=0,81 sendo para a poça 2 H'=1,64 e J'=0,82. Para o período noturno os valores de diversidade média por censo foram bem menores, com uma pequena diminuição também da equitabilidade, sendo para a poça 1 H'=1,26 e J'0,73, enquanto que para a poça 2 H'=1,26 e J'=0,77. Com a quantificação, se pode constatar o maior aparecimento de espécies durante o dia, onde os animais herbívoros predominam em relação às demais espécies em que a alimentação se faz do plâncton ou de outros animais. No ambiente noturno, os organismos responsáveis pela caracterização desse período são os animais carnívoros, como as moréias (*Gymnothorax* sp.) e outras espécie que pela manhã se escondem e à noite buscam o seu alimento. Na poça 1 as espécies mais representativas foram, em ordem: *Abudefduf saxatilis* (219), *Anisotremus virginicus* (198), *Acanthurus chirurgus* (180), *Saprisoma sp.* (141) e *Haemulon parrai* (98). Na poça 2 os resultados foram diferentes: a espécie mais abundante foi *Haemulon parrai* (256), seguida por *Acanthurus chirurgus* (239), *Anisotremus virginicus* (187), *Abdefduf saxatilis* (174) e *Saparisoma sp.* (133). Essas 5 espécies contribuíram com um total de 1825 indivíduos.

Os dendrogramas confeccionados a partir das análises de agrupamento para as poças 1 e 2 (Figuras 3 e 4) mostram uma separação nítida dos censos em dois grandes grupos, um com os censos diurnos e outro com os censos noturnos.

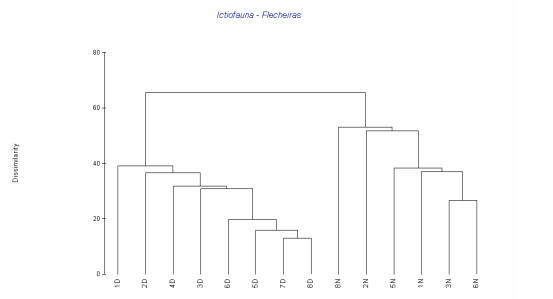


Fig.3: Agrupamento dos censos realizados. na poça 1

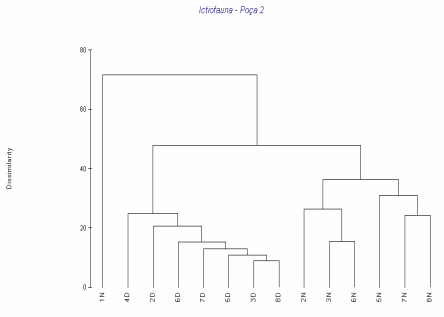


Fig.4: Agrupamento dos censos realizados na poça 2

Através dos censos e das observações visuais pôde-se determinar as características mais importantes das principais espécies relacionadas com o ambiente de poça-de-maré, como também caracterizá-las de acordo com sua ocorrência, conforme proposto por Barreiros (10):

Residentes permanentes: *Abudefduf saxatilis, Sparisoma sp*., *Anisotremus virginicus, Haemulon parrai, Labrissomus nuchipinnis, Acanthurus sp., Anisotremus moricandi*. **Transitórios**: *Serranidae, Lutjanus apodus, Lutjanus cianopterus, Gymnothorax sp,* **Ocasionais***: Engraulidae, - Mugil sp., Batrachoides surinamensis, Eucinostomus sp., Halichoeres radiatus*

Os resultados deste estudo apontaram para diferenças muito marcantes na composição e abundância da ictiofauna das poças-de-maré entre os períodos diurno e noturno, tanto para a poça 1 como para a poça 2. Os descritores sintéticos calculados apontaram baixa diversidade específica devido à baixa riqueza, com dominância relativamente baixa. O período diurno caracteriza-se por temperaturas elevadas, geralmente com uma boa visibilidade e é nesse período em que foi avistado o maior número de espécies, cujo hábito alimentar é diferenciado. Os peixes herbívoros mostraram-se ativos durante o período luminoso, pois há uma necessidade em identificar visualmente os itens que compõem sua dieta alimentar (4). O período noturno apresenta-se com variações físico-químicas diferentes do período diurno, devido à taxa de respiração agora ser maior que a quantidade de oxigênio produzida. Também foi possível notar a presença de uma grande quantidade de zooplâncton na coluna d'água, sendo facilmente visualizados por conta de seu tamanho. As espécies com características carnívoras e planctófagas estão presentes durante esse período, além da grande quantidade de invertebrados marinhos, como as lagostas e siris. Os herbívoros encontrados no período noturno estavam inativos em suas locas. À noite, não foram vistos indivíduos no estágio adulto. A espécie mais abundante no ambiente noturno foi *Anisotremus virginicus* com indivíduos no estágio de pós-larva e juvenil se alimentando na coluna d'água.

Conclusões

As espécies mais abundantes nas poças estudadas foram: *Acanthurus chirurgus* (419); *Abudefduf saxatilis* (393) ; *Anisotremus virginicus* (385) ; *Haemulon parrai* (354) ; *Saprisoma sp.* (274).

Há uma variação significativa na composição e abundância da ictiofauna de poça-de-maré entre os períodos diurno e noturno.

Não há diferença significativa na composição e abundância da ictiofauna entre as poças-de-maré localizadas em diferentes alturas do recife.

Os descritores sintéticos calculados apontaram para uma comunidade caracterizada por baixa riqueza e dominância moderada, com baixa diversidade de Shannon-Wiener.

Referências

(1) **AQUASIS**. A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para Gestão Integrada. Fortaleza: Aquasis, 2003. 293p.

(2**) MATTHEWS-CASCON, H**.; **LOTUFO, T. M. C.,** Organizadores. Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. Em preparação para impressão.

(3) **NYBAKKEN, J. W**. Marine Biology: An Ecological Approach . Benjamin Cummings, Menlo Park, California. 1997. 481p.

(4) **HORN, M. H.; MARTIN, K. L. M.; CHOTKOWSKI, M. A**., Editores. Intertidal Fishes: Life in two worlds. Academic press, USA, 1999. 399p.

(5) **SZEDLMAYER, S. T.;LEE, J. D**. Diet shifts of juvenile red snapper(*Lutjanus campechanus*) with changes in habitat and fish size. Fishery Bulletin v.10, n. 2, p.366-375, 2004.

(6) **WHITEMAN, E A.; CÔTÉ, I. M**. Individual differences in microhabitat use in a Caribbean cleaning goby. Journal of animal ecology, Reino Unido, v.73, p.831-840, 2004.

(7)**MOURA, R. L.** Atividade, distribuição e táticas alimentares de uma comunidade de peixes do Atol das Rocas. 1998. 108p. Tese (Mestrado em Ciências, área de zoologia)- Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 1998.

(8) **ROSA, R. S.** et al. Diversidade da ictiofauna de poças-de-maré da praia de Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. Revista brasileira de zoologia**,** Brasil, v.14, n.1, p.201-212, 1997.

(9) **CUNHA, F. E**. A. Estrutura da comunidade de peixes em poças-de-maré na praia de Iparana, Ceará-Brasil. 2000. 70p. Tese (Mestrado em Engenharia de Pesca, área de concentração tecnológica pesqueira) – Universidade Federal do Ceará. 2000.

(10) **BARREIROS, J. P**. et al. Diversity and Seasonal Changes in the Ichthyofauna of Rocky Tidal Pools from Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina. Archives of Biology and Technology, Brasil, v.47 , n.2, p. 291-299, 2004.

DESCRIÇÃO ESPACIAL DA DENSIDADE E BIOMASSA DA GRAMA MARINHA *Halodule wrightii* EM CABO FRIO, RJ.

Böck [1], C. S.; Creed [1], J. C.

[1]*Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, Departamento de Ecologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, CEP: 20559-900, Rio de Janeiro, RJ. Email: carina_bock@yahoo.com.br ; jcreed@uerj.br.*

Palavras Chave: Ecologia marinha, fanerógamas marinhas, Ilha do Japonês.

Introdução

As angiospermas marinhas, também conhecidas como gramas marinhas, compreendem um pequeno grupo de plantas vasculares, do grupo das monocotiledôneas, que vivem em ambiente marinho, desenvolvendo-se preferencialmente em ambientes costeiros rasos de substrato não consolidado. Além de contribuírem com aproximadamente 1,13% do total da produtividade primária marinha, as gramas desempenham importantes papéis no sistema costeiro: sustentam a biodiversidade e se apresentam como habitat, funcionando como substrato para plantas e animais; servem de alimento e abrigo para peixes e outros animais marinhos de interesse comercial; estabilizam o sedimento e participam ativamente nos ciclos do carbono e nutrientes.

A dinâmica das pradarias de gramas marinhas muitas vezes é investigada por extrapolação dos processos estudados em poucos e pequenos quadrats para a pradaria inteira. Este tipo de abordagem pode resultar em conclusões erradas se os processos que influenciam as gramas marinhas e também organismos associados não operam da mesma maneira em toda a pradaria.

No Brasil ocorrem apenas 3 gêneros do grupo e um total de 5 espécies. Dentre estas, a espécie *Halodule wrightii* Aschers apresenta ampla distribuição ao longo da costa brasileira, estendendo-se de Paraná até o Ceará. No Rio de Janeiro forma uma extensa pradaria em volta da Ilha do Japonês, Cabo Frio, que é provavelmente a maior pradaria de gramas marinhas no estado.

Material e Métodos

Área de Estudo

A Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ (22°53'S, 42°00'W) situa-se no Canal de Itajuru, que vincula a Lagoa de Araruama ao mar, e é considerada a maior pradaria de gramas marinhas, neste caso de *Halodule wrightii* e *Ruppia maritima*, do Rio de Janeiro (1). A temperatura da água na região varia anualmente entre 21ºC e 36ºC, através da influência indireta da ressurgência, e a salinidade varia de 35 a 38 (6). A existência de fortes correntes de maré e essa variação de temperatura indicam uma troca freqüente entre o mar aberto e a área de estudo (4).

Amostragem

Foram estabelecidos 26 transectos de 50 m, paralelos à costa, com 1 m de distância entre si, totalizando uma área de 1300 m^2. Os transectos foram numerados de acordo com sua distância em relação à linha de costa, por exemplo, o transecto 30 (T30) apresenta 30 m de distância da costa. Com corer de 874 cm^2 foram coletadas amostras a cada 1 m, que foram lavadas em peneira de malha de 0,5mm e, em seguida, fixadas e preservadas em formol 6%. Uma grade com resolução de 1 x 1 m foi estabelecida para mapear a batimetria da área usando réguas (resolução ± 1 cm) corrigidas por uma ponta de referência, aonde o profundidade da água foi medida a cada 15 min. As posições das manchas das gramas marinhas foram anotadas.

Análise em Laboratório

As gramas marinhas da espécie *Halodule wrightii* foram retiradas de cada uma das amostras dos transectos numerados de 30 a 50 e lavadas em água corrente para a retirada de sedimentos, tecidos mortos ou organismos associados. Da quantidade total de grama, uma porção da amostra teve o número de eixos eretos e laterais determinado, correspondendo à densidade parcial de eixos. Para a quantificação da biomassa, a densidade parcial e a densidade restante, incluindo-se os eixos, rizomas e raízes, foram deixadas na estufa à 60ºC até peso seco constante.

Resultados e Discussões

Foram triadas um total de 1071 amostras, sendo que todas essas foram processadas, totalizando 3213 análises, distribuídas em quantificação da densidade parcial, peso seco da densidade parcial e peso seco da densidade restante (ou não quantificada).

Foi observada uma tendência à diminuição de densidade média do transecto 30 em direção ao 50 (Fig. 1), padrão este que pode ser associado à diminuição do número de eixos conforme a profundidade

aumenta, já que o transecto 30 é o mais raso e a profundidade vai aumentando até atingir o último transecto. A densidade média variou entre 4509.04 eixos.m^{-2}, no transecto 45 e 6860.00 eixos.m^{-2} no transecto 35, com valor médio de 5699.25 eixos.m^{-2}. Este padrão de distribuição de densidade está dentro da faixa descrita por Marques & Creed (5) para a mesma região (0 – 14072.00 eixos. m^{-2}).

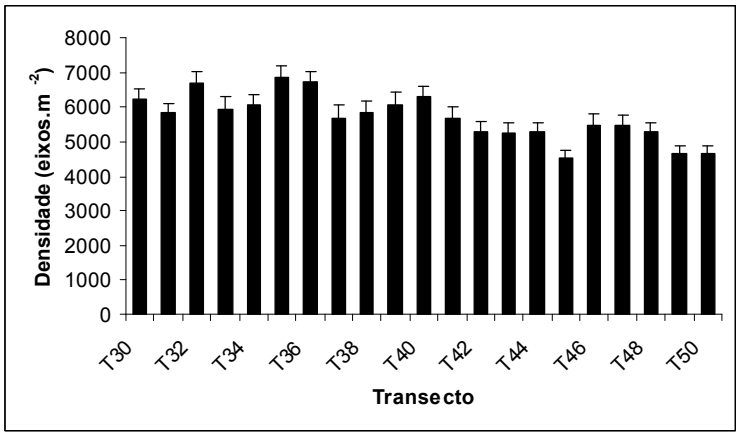


Figura 1. Gráfico de densidade média de *Halodule wrightii* por transecto na Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ.

A maior parte dos transectos apresentou biomassa média variando entre 27.52 g.m^{-2} e 38.47g.m^{-2} (Fig. 2), aparentando uma distribuição estável, exceto pela presença dos valores de biomassa dos transectos 38, 41, 47 e 50, muito altos. Segundo Creed (1), a biomassa de *Halodule wrightii* para a Ilha de Japonês varia de 11.5 a 112.6 g.m^{-2}, valores próximos aos encontrados. O autor também destaca que esta biomassa é relativamente baixa quando comparada com a de outras regiões e varia sazonalmente, sendo que os valores descritos para a primavera de 1995 e 1996 (aproximadamente 33 e 16g.m^{-2}, respectivamente) estão de acordo com os encontrados neste trabalho.

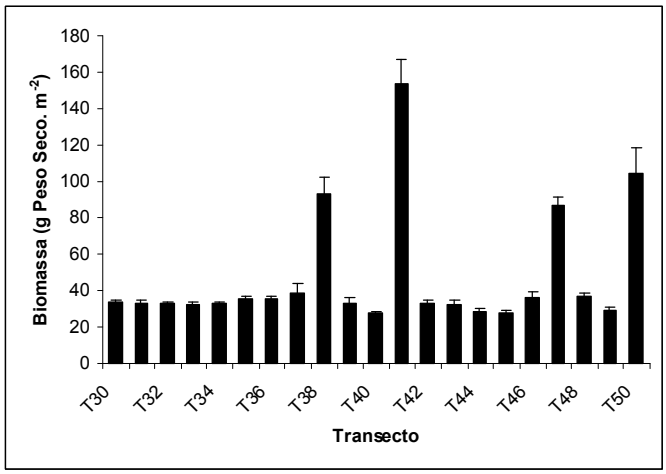


Figura 2. Gráfico da biomassa média de *Halodule wrightii* por transecto na Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ.

Os gráficos tridimensionais abaixo representam a variação da densidade (Fig. 3a) e da biomassa (Fig. 3b) da grama marinha *Halodule wrightii* em cada uma das amostras analisadas, abrangendo uma área com cerca de 1050m^2. Segundo Frederiksen *et al.* (3), a distribuição espacial das gramas marinhas pode ser relacionada à ação combinada de fatores extrínsecos, como luminosidade, dinâmica de ondas, correntes de maré, revolvimento do sedimento por bioturbação e eutrofização antropogênica. Fatores intrínsecos, como competição entre espécies e taxas de mortalidade das gramas, também influenciam na distribuição (3). Na área de estudo, provavelmente, o fator que mais influencia na distribuição da *Halodule wrightii* é a topografia local, cuja irregularidade pode ser atribuída à bioturbação. Além disso, as correntes de maré paralelas à costa existentes no local podem contribuir para que estas gramas marinhas apresentem uma padrão de distribuição de biomassa em forma alongada, comum em ambientes de maior hidrodinamismo (2).

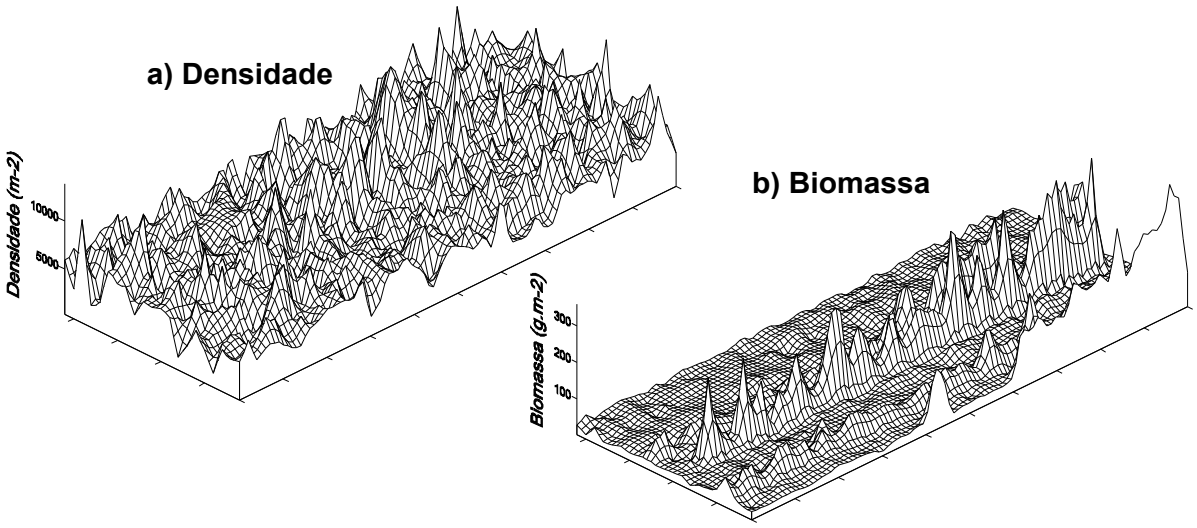


Figura 3. Gráfico tridimensional de a) densidade total e b) biomassa total de *Halodule wrightii* por amostra na Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ.

Conclusões

A distribuição espacial das gramas marinhas reflete as condições ambientais do local bem como características da própria população. Fatores como luminosidade, profundidade e hidrodinamismo afetam diretamente sua configuração, e implicam variações em parâmetros usados no monitoramento das pradarias, como densidade e biomassa.

De um modo geral, observou-se uma tendência à diminuição de densidade média de eixos nos transectos conforme a profundidade aumenta. Entretanto para a biomassa não foi observado este padrão de distribuição, uma vez que esta se manteve estável com o aumento da profundidade.

Pesquisas adicionais devem ser realizadas de modo a aprofundar nosso conhecimento sobre as pradarias de gramas marinhas na zona costeira brasileira.

Referências

[1] **Creed, J.C**., 1997. Morphological variation in the seagrass *Halodule wrightii* near its southern distributional limit. Aq. Bot., Vol. 59, pp. 163-172.

[2] **Den Hartog, C**., 1971. The dynamic aspect in the ecology of seagrass communities. *Thalassia Jugoslavia*, Vol. 7, pp.101–112.

[3] **Frederiksen, M.; Krause-Jensen, D.; Holmer, M. & Laursen, J.S**., 2004. Spatial and temporal variation in eelgrass (Zostera marina) landscapes: influence of physical setting. Aquatic Botany, Vol. 78, pp. 147-165.

[4] **Junqueira, A.D.O.R.; Ventura, C.R.R.; Carvalho, A.L.P.S.d. & Schmidt, A.J.,** 1997. Population recovery of the sea urchin *Lytechinus variegatus* in a seagrass flat (Araruama Lagoon, Brazil): the role of recruitment in a disturbed environment. Invertebrate Reproduction and Development, Vol. 31, pp. 143-150.

[5] **Marques, L.V & Creed, J.C**., 2000. Autocorrelação espacial na grama marinha *Halodule wrightii* Archers na Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ. Resumo Expandido da XII Semana Nacional de Oceanografia, Itajaí/ SC, pp. 517-518.

[6] **Rumjanek, R.V.,** 1999. Efeito da grama marinha *Halodule wrightii* sobre a comunidade de crustáceos dos fundos vegetados e não vegetados da Ilha do japonês, Cabo Frio - R.J. Monografia de bacharelado, Instituto de Biologia, UFRJ. 36 pp.

MONITORAMENTO DE TARTARUGAS MARINHAS EM PRAIAS DO SUL DA BAHIA DURANTE LEVANTAMENTOS SÍSMICOS 3D NA BACIA DE JEQUITINHONHA – BM-J-2.

Oliveira, M. A.[1] ; Schmidt, A. J. ; Erber, C. ; Ramos, R. & Almeida, A. P.

[1]*Instituto ECOTUBA - Hotel Transamérica – Ilha de Comandatuba, Una, Bahia, CEP 45690-000 – ecotuba@usp.br*

Palavras Chave: Quelônios, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*

Introdução

No litoral brasileiro, ocorrem cinco espécies de tartarugas marinhas, todas relacionadas na Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. A crescente expansão da indústria petrolífera tem sido objeto de atenção dos órgãos licenciadores, em função dos diferentes riscos potenciais presentes nas diversas fases desta atividade, como a pesquisa, prospecção e exploração do petróleo; os levantamentos sísmicos em ambiente marinho utilizam canhões de ar comprimido (*airguns*), cujos efeitos sobre quelônios são ainda pouco conhecidos, sendo escassas as referências bibliográficas sobre o assunto. O processo de licenciamento do levantamento de dados sísmicos marítimos 3D realizado pela empresa PGS, na Bacia de Jequitinhonha (Bloco BMJ-2), previu o monitoramento de encalhes, posturas e nascimentos de tartarugas marinhas na área do empreendimento, conforme metodologia definida pelo Centro TAMAR-IBAMA.

Material e Métodos

Os levantamentos sísmicos 3-D da PGS na Bacia de Jequitinhonha foram realizados entre 21/03 e 06/04/05. O monitoramento de quelônios iniciou-se no dia 23/03/05, prolongando-se 30 dias após o término dos estudos sísmicos (até o dia 06/05/05). Foram monitoradas as praias compreendidas entre Olivença (14^{O} 57' 518'' S 39^{O} 00' 321'' W) e a barra do Rio Jequitinhonha em Belmonte (15^{O} 50' S 38^{O} 54' W), excetuando-se apenas uma praia de 3km localizada entre a Ilha de Barra Velha e Ilha de Atalaia. A área monitorada foi dividida em 9 seções com uma média de 12km de extensão cada, totalizando 112km (Fig. 1). Cada área foi monitorada diariamente por um morador da região, previamente treinado, responsável pela informação imediata das ocorrências à equipe coordenadora dos trabalhos.

Em todos os encalhes, foram registradas a espécie e a condição do animal analisada, segundo o código de Shaver & Teas (1). O comprimento e largura curvilíneos da carapaça (CCC e LCC) foram medidos, e o espécime examinado quanto à presença de ferimentos, tumores (fibropapilomas) e grampos metálicos de identificação. Após o término do procedimento, as coordenadas da ocorrência foram registradas com GPS (UTM, DATUM SAD 69). Uma equipe de médicos-veterinários foi mantida de prontidão para os casos em que animais debilitados ou mortos recentemente pudessem ser atendidos ou necropsiados. A localização das ocorrências de filhotes vivos e ninhos (posturas ou nascimentos) também foi registrada com GPS. Nos nascimentos, as espécies eram identificadas com base nos natimortos.

Resultados e Discussões

Foram registradas 7 ocorrências de encalhes de tartarugas, sendo 3 na praia de Olivença, 2 na praia de Comandatuba e duas ocorrências na Praia de Atalaia (Fig. 1). Dos 7 registros de encalhes, 4 ocorreram após o término dos estudos sísmicos. Das 7 ocorrências de encalhe, 5 pertenciam a espécie *Chelonia mydas* e 2 não puderam ser identificadas (Fig. 2). A tartaruga-verde *Chelonia mydas* é a espécie mais freqüente nos registros de ocorrências não-reprodutivas no litoral brasileiro (3). O comprimento médio da carapaça foi de 54,7cm (amplitude 34,9-100cm) e a largura média,48,5cm (amplitude 30-80cm). Nenhuma das tartarugas apresentava grampos de marcação, duas delas apresentavam tumores e uma delas apresentava ferimentos na cabeça e no pescoço.

Durante o levantamento sísmico, foram registradas 3 ocorrências de encalhes, e após o término das atividades, 4 ocorrências. Uma vez que, na maioria das áreas, não houve monitoramento anterior ao início dos estudos sísmicos, estes números não permitem uma comparação adequada. Exceção feita à Ilha de Comandatuba que apresenta dados pretéritos, em função dos trabalhos do Instituto Ecotuba, que atua a região desde 1995 sob a supervisão do Centro TAMAR-IBAMA. Nesta praia, durante o presente trabalho, foram registrados 2 encalhes em abr-mai/05, mesmo número observado em abr-mai/04, na temporada anterior (Fig. 3). Desta forma, neste local, os encalhes registrados durante o monitoramento não podem ser relacionados ao levantamento sísmico.

Estudos realizados durante levantamentos sísmicos 2D próximos a Ilha de Boipeba/BA (2), registraram 4 encalhes ao longo de 112 dias de monitoramento. Entretanto, o trecho de praia monitorado

diariamente foi de 6km, e variou ao longo do período, acompanhando os deslocamentos das embarcações, o que impede comparações entre os dois estudos. No presente monitoramento, o pequeno número de registros, aliado à possível interferência de fatores não analisados, como a direção e intensidade dos ventos ou a dinâmica de marés na região, impede a análise da distribuição espacial dos registros em função da área de realização dos levantamentos sísmicos (Fig. 1). Não foi possível a realização de necropsias e atribuição de *causa mortis*, uma vez que não foram registrados encalhes de indivíduos com óbito recente (Fig. 4).

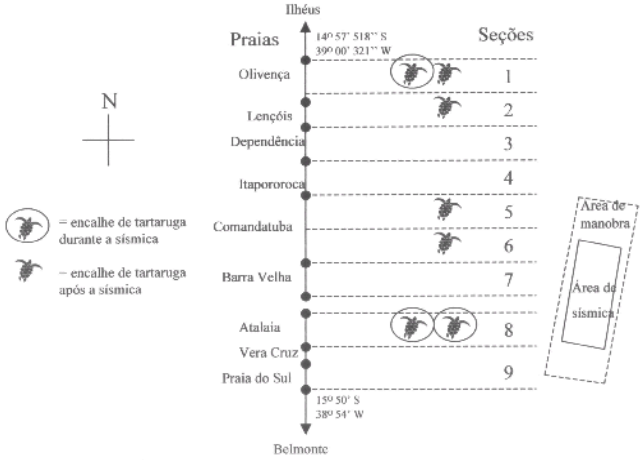


Figura 1 – Croqui das praias e seções de monitoramento de quelônios durante levantamentos sísmicos na Bacia de Jequitinhonha

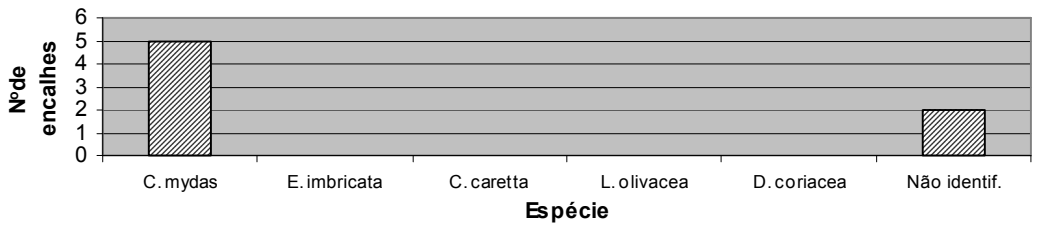


Figura 2 - Espécies de quelônios em encalhes nas praias durante levantamentos sísmicos 3-D na Bacia de Jequitinhonha

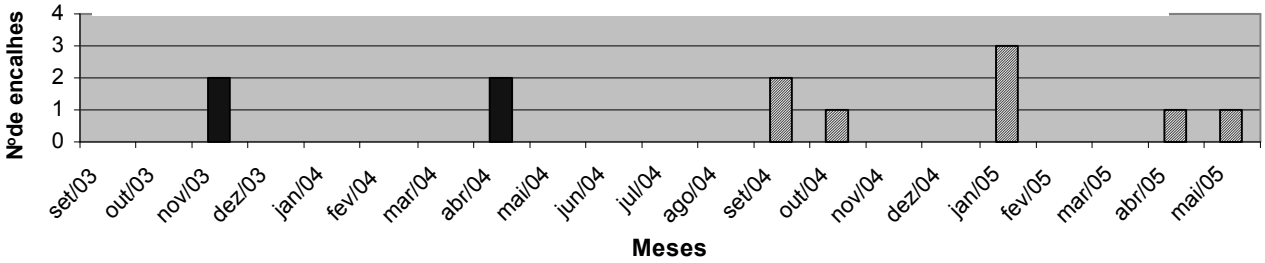


Figura 3 - Ocorrências de encalhes de quelônios na praia da Ilha de Comandatuba nas temporadas 2003-2004 e 2004-2005

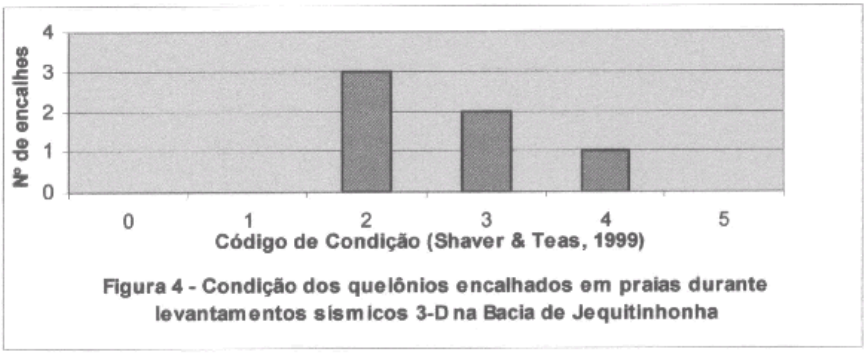


Figura 4 - Condição dos quelônios encalhados em praias durante levantamentos sísmicos 3-D na Bacia de Jequitinhonha

Código de Condição:
0 - viva
1 - morta fresca
2 - moderadamente decomposta
3 - severamente decomposta
4 - carcaça seca
5 - esqueleto e ossos

Todas as praias monitoradas, com exceção da praia de Atalaia, apresentaram registros de desovas (Fig. 5). As ocorrências consistiram em 12 posturas recentes e 12 ninhos cujos filhotes nasceram durante o desenvolvimento dos trabalhos. A praia da Ilha de Comandatuba foi a que apresentou a maior quantidade de nascimentos (Fig. 5), o que deve-se ao fato dela ter sido monitorada pelo Instituto ECOTUBA desde o início da temporada reprodutiva, antes do início do presente trabalho, o que proporcionou o conhecimento prévio da localização de vários ninhos. Houve apenas uma ocorrência de um filhote vivo isolado (sem o ninho correspondente), encontrado na Praia de Itapororoca (Fig. 5).

Considerando que o monitoramento foi realizado no final da temporada reprodutiva de tartarugas-marinhas nesta região, o número de registros reprodutivos foi significativo. 75% dos nascimentos foram da espécie *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e 25% não tiveram a espécie identificada. O predomínio de posturas e nascimentos de tartarugas-de-pente (*E. imbricata*) nesta época já foi observado pelo Instituto ECOTUBA em anos anteriores na Ilha de Comandatuba. Neste local, as temporadas reprodutivas começam com o predomínio de posturas e nascimentos de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e terminam com o predomínio de tartarugas-de-pente (*E. imbricata*).

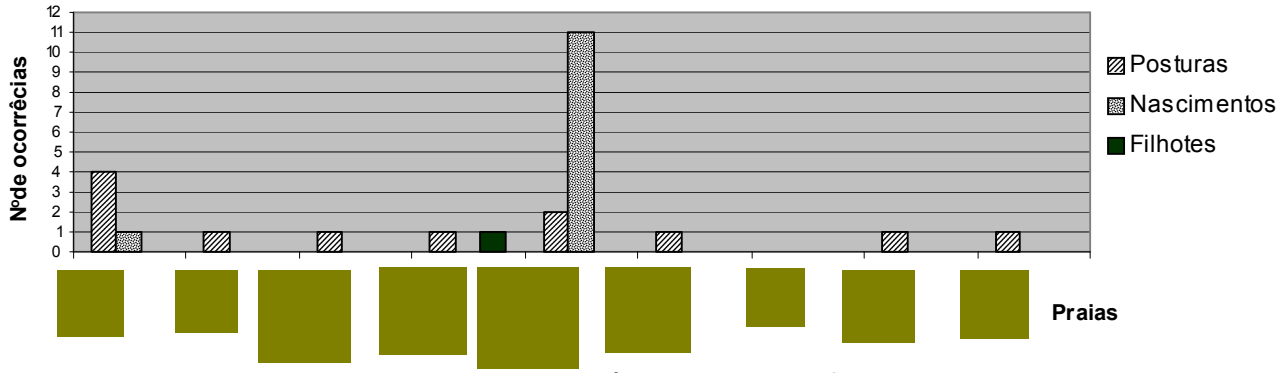


Figura 5 - Registros reprodutivos de quelônios em praias do Sul da Bahia durante levantamentos sísmicos 3-D na Bacia de Jequitinhonha (N=25)

Conclusão

Os levantamentos sísmicos não influenciaram no número de registros de encalhes de tartarugas marinhas na praia da Ilha de Comandatuba. Nas demais praias estudadas, a ausência de dados pretéritos e a impossibilidade de determinação da *causa mortis* nos indivíduos registrados não permite associar estas ocorrências a nenhum fator em particular, incluindo-se o levantamento sísmico realizado. As informações sobre a ocorrência de desovas em praias nunca antes monitoradas são extremamente importantes para a definição das estratégias de conservação das tartarugas marinhas, constituindo uma base de dados primária para comparações em futuros programas de monitoramento. A necessidade de estudos de longo termo fica evidenciada com os dados aqui obtidos. Este trabalho foi desenvolvido por pesquisadores do Instituto Ecotuba e da Everest Tecnologia em Serviços, tendo apoio da PGS Investigação Petrolífera Ltda, de acordo com os procedimentos sugeridos pelo Centro TAMAR-IBAMA durante o processo de licenciamento do empreendimento.

Referências

[1] **Shaver, D. J. & Teas, W. G.** 1999. Stranding and Salvage Networks. In. ECKERT, K. L., K.A. BJORNDAL, F. A. ABREU-GROBOIS, and M. DONNELLY (Editors). 1999. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No.4.

[2] **Gurjão, L. M., Freitas, J. E. P. & Araújo, D. S.** 2005. Observations of Marine Turtles During Seismic Surfeys of Bahia, Northeastern Brazil. Marine Turtle Newsletter, 108:8-9.

[3] **Marcovaldi, M.A., C. Baptistotte, J.C. de Castilhos, N.M.G. Gallo, E.H.S.M. Lima, T.M. Sanches & C. F. Vieitas**. 1998. Actividades del Proyecto TAMAR en las areas de alimentación de Tortugas marinas en Brasil. Marine Turtle Newsletter, 80:5-7.

DIAGNÓSTICO DAS TÉCNICAS DE MANEJO REPRODUTIVO ADOTADAS NA PRODUÇÃO DE CAMARÕES MARINHOS NO ESTADO DO PIAUÍ

Puchnick1, A.; Loebmann2, D.; Mai3, A.C.G.; Pereira4, A. M.L.
[1]*Embrapa Meio-Norte, Unidade de Execução de Pesquisa de Parnaíba, Núcelo de Aqüicultura e Pesca. BR 343, km 35, Caixa Postal 341, Parnaíba, PI, Brasil. e-mail: angela@cpamn.embrapa.br*

Palavras Chave: *Litopenaeus vannamei*, maturação, plantéis reprodutores, carcinicultura.

Introdução

A carcinicultura marinha mundial vem se expandindo de forma acelerada nos últimos anos, atraída pela demanda dos principais mercados localizados na Europa, Japão e Estados Unidos. O crescimento da atividade no Brasil está associado ao cultivo semi-intensivo da espécie exótica, *Litopenaeus vannamei*, e à adoção de tecnologias como a redução do tamanho dos viveiros, a utilização de bandejas para um melhor aproveitamento da ração e o uso de aeradores para melhorar a qualidade da água e permitir o aumento na densidade de estocagem dos sistemas de cultivo (1). Em 2003, o Brasil assumiu o sexto lugar na produção mundial de camarões cultivados, o primeiro em produtividade média e o posto de principal produtor do hemisfério ocidental (2). O domínio e aperfeiçoamento das técnicas de maturação, reprodução e larvicultura têm sido também essenciais para assegurar a existência do cultivo de camarão no País e para fornecer pós-larvas de boa qualidade às fazendas de engorda.

Em virtude da expansão territorial da carcinicultura e da intensificação dos sistemas de cultivo, novas epizootias virais têm sido identificadas a cada ano e a sua disseminação vem trazendo sérios problemas de ordem sócio-econômica ao redor do mundo (3). Frente a esses problemas, o Governo brasileiro estabeleceu normas sanitárias e em 1998 proibiu as importações de espécies exóticas de crustáceos (portaria do IBAMA nº 145/98), visando à sustentabilidade da atividade. Essas medidas levaram à adoção de um ciclo fechado de produção para *L. vannamei*, utilizando matrizes de reprodutores originárias das próprias fazendas de cultivo, que reduziram a probabilidade de introdução de enfermidades, mas aumentaram o risco de perdas na variabilidade genética dos estoques cultivados (4).

A variabilidade genética constitui a base de todo programa de melhoramento genético, fundamental para a garantia da saúde genética e do potencial adaptativo de estoques e/ou populações (5). Embora o Brasil detenha atualmente uma posição de destaque no panorama mundial da carcinicultura, a maioria dos empreendimentos não dispõe de informações sistematizadas sobre a base genética de seus plantéis reprodutores. Estudos preliminares têm demonstrado a presença de erosão genética em poucas gerações de cultivo (6), o que significa que já pode estar havendo a perda de desempenho decorrente dessa erosão, refletida, por exemplo, na redução da taxa de crescimento do camarão cultivado. Desta forma, é emergencial a realização de estudos que direcionem a seleção genética de reprodutores e a construção de linhagens de alto desempenho para garantir a sustentabilidade do setor.

No Piauí, a carcinicultura constitui-se na alternativa de maior viabilidade sócio-econômica, assegurando empregos e renda para centenas de famílias residentes na região costeira. Os laboratórios de maturação e larvicultura existentes no estado desempenham um papel importante na manutenção dos sistemas de cultivo no Brasil, ocupando o quinto lugar na produção nacional de pós-larvas (2). Dentro deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um diagnóstico da situação atual dos plantéis reprodutores de *L. vannamei* e do manejo reprodutivo adotado pelos laboratórios de produção do Estado do Piauí, representando a etapa inicial de um projeto que visa determinar o potencial genético desses plantéis para o delineamento de um futuro programa de melhoramento genético.

Material e Métodos

Um questionário técnico (6), modificado, foi aplicado em três laboratórios de maturação e larvicultura localizados no litoral do Piauí (02°53'02''S e 041°39'56''W a 02°54'24''S e 41°24'24''W), de maneira a identificar alguns aspectos do manejo reprodutivo adotado, tais como: número, origem e idade dos plantéis reprodutores; critérios de seleção de animais para a formação de matrizes e plantéis; transferência e forma de manutenção dos plantéis; número e proporção sexual dos animais usados na reprodução; e vida útil dos reprodutores.

Após a aplicação dos questionários e a identificação do número de plantéis existentes, 50 exemplares foram coletados aleatoriamente de cada plantel, através do uso de uma tarrafa, acondicionados em sacos plásticos com água e ar e transportados vivos ao Laboratório de Biotecnologia Aquática da Embrapa Meio-Norte, Unidade de Execução de Pesquisa de Parnaíba.

Os indivíduos foram identificados quanto ao sexo, baseando-se nas características morfológicas das gônadas e do primeiro par de pleópodos, pesados em balança digital semi-analítica de precisão centesimal e medidos em seu comprimento rostro-télson (CRT), com o uso de paquímetro analógico de

precisão decimal. As variações do CRT e do Peso dos indivíduos amostrados foram testadas estatisticamente por ANOVA paramétrica. Amostras de pleópodos foram extraídas de cada exemplar coletado, preservadas em Etanol 95%, identificadas individualmente e acondicionadas em freezer, a -20° C, para posterior análise de DNA.

Resultados e Discussões

Segundo os questionários técnicos, existem atualmente cinco plantéis de reprodutores mantidos pelos três laboratórios de produção do Piauí: um dos laboratórios mantém dois plantéis de origens distintas, outro mantém dois plantéis de mesma origem e idades distintas e o outro, um único plantel com origens e idades diferentes. Embora os dados não sejam precisos, estimamos um número total de 12.000 reprodutores atualmente disponíveis, mantidos em viveiros de terra e em baixas densidades (1- 4 ind./m^2).

Em relação à origem dos plantéis, os reprodutores do Piauí são oriundos da importação de linhagens puras da América Latina e de matrizes produzidas em laboratórios de larvicultura da região Nordeste do Brasil (Estados do PI, CE, RN, SE e BA). A base genética de três dos cinco plantéis é predominantemente panamenha, mas misturas ocorridas ao longo dos anos, sem registros definidos, não permitem uma estimativa mais acurada da origem. Embora um dos laboratórios mantenha separados dois plantéis de estados brasileiros diferentes, não há conhecimento sobre a história desses plantéis e a origem dos reprodutores pode ser a mesma. Quanto à idade dos plantéis, a geração atual dos reprodutores também é desconhecida, apesar de um laboratório separar indivíduos de idades distintas.

Existem duas razões ligadas à falta de dados sobre a origem e a idade dos plantéis do Piauí. Apesar da ocorrência de importações de matrizes de linhagens puras, no decorrer do tempo, as fazendas e os laboratórios de produção misturaram plantéis de diferentes origens e não conservaram registros sobre a história dessas matrizes. Além disso, a alta rotatividade de gerentes de produção na maioria das empresas dificultou a manutenção de informações sistematizadas. Se considerarmos que a expectativa de vida de *L. vannamei* dentro de um sistema de produção em cativeiro é seis meses e que não existem importações de matrizes há sete anos, podemos sugerir que os plantéis já estão sofrendo efeitos deletérios importantes sobre a sua base genética. Tais aspectos, no entanto, só poderão ser esclarecidos posteriormente, por meio da análise genética e da obtenção dos níveis de endogamia entre os plantéis.

Em termos de critérios de seleção, a transferência dos animais que irão compor os viveiros de reprodutores pode ser feita na fase de pós-larva (a partir do estágio pós-larva 20, PL 20) ou na fase adulta (animais com 120 dias ou 12 g). No caso dos animais que serão escolhidos como reprodutores para os tanques de maturação, a transferência ocorre a partir de 220 dias ou com 30 g para fêmeas e 35 g para machos. A vida útil dos reprodutores é, em média, cinco meses e o número de casais utilizados em cada tanque de maturação varia de 60 a 75, na proporção de 1/1 entre machos e fêmeas. A seleção é baseada em caracteres biológicos e morfológicos, tais como: tamanho e peso; coloração dos espermatóforos; ausência de deformidades e manchas corporais (rostro, antenas, brânquias, urópodo e apêndices); ausência de lesões na carapaça externa e em órgãos internos; baixo índice de enfermidades; maiores taxas de crescimento, e maiores taxas de sobrevivência em situações de estresse induzido. Todos os laboratórios entrevistados buscam a padronização de idade dos indivíduos em cada tanque de maturação, mas nenhum deles segue um critério de seleção definido com base em ganhos genéticos de características economicamente importantes, como crescimento e resistência a enfermidades. Os cruzamentos entre reprodutores consideram apenas o fenótipo dos indivíduos e são feitos sem planejamento.

Os resultados descritos neste trabalho, sobre a origem, idade e seleção de reprodutores nos laboratórios e fazendas de produção do Piauí, são corroborados por estudos preliminares conduzidos em estoques reprodutores de *L. vannamei* nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia e Santa Catarina, os quais indicam que a ausência de registros e a seleção imposta na abertura dos plantéis estão promovendo a redução drástica da variação genética, com efeitos indesejáveis em médio prazo (6).

Com relação à ocorrência de enfermidades nas matrizes de reprodutores, foram identificados três tipos: Infecção Viral na Hipoderme e Necrose do Tecido Hematopoético (IHHNV), Vírus da Mionecrose Infecciosa (IMNV) e Necrose hepatopancreática (NHP). A maior incidência de enfermidades nos últimos anos fez com que os laboratórios alterassem as técnicas de manejo e os métodos de seleção de reprodutores, para evitar contaminação e para otimizar as taxas de sobrevivência. Em dois dos três laboratórios entrevistados, os animais selecionados permanecem em quarentena por um período de 15 dias e todos os laboratórios têm se utilizado do diagnóstico histológico e molecular de doenças como medida preventiva contra a introdução de animais enfermos nos sistemas de produção.

Embora todos os produtores tenham descrito que a proporção entre machos e fêmeas nos tanques de maturação é de 1/1, as coletas nos viveiros de reprodutores apresentaram resultados diferentes. As relações de Machos / Fêmeas variaram de 0,13 a 1,38 entre os plantéis amostrados. Considerando que o método empregado para coleta dos indivíduos é aleatório e não seletivo quanto ao sexo (uso de tarrafa) e considerando que foi coletado um número estatisticamente aceitável (n = 50) para este tipo de inferência,

concluímos que os métodos de separação de sexos para povoamento dos viveiros de reprodutores são falhos ou inexistentes.

Quanto aos dados de peso e comprimento individuais, foi obtida uma relação linear entre eles, descrita pela equação: $Y = 10{,}156 + 0{,}142X$; $r^2 = 0{,}95$. Este resultado já era esperado pelo fato de que apenas matrizes de reprodutores foram utilizadas, mas confirmou que os dados coletados não apresentaram erros que pudessem comprometer as análises posteriores.

Para o conjunto total de plantéis amostrados, os valores de peso dos indivíduos variaram de 15,10 g a 53,73 g, apresentando uma média de 24,77 g. O comprimento médio rostro-télson foi de 14,04 cm, com valores máximos e mínimos oscilando entre 12,01cm e 17,67 cm. Analisando os plantéis separadamente, a análise de variância e o teste de *Tukey* de comparações identificaram diferenças significativas ($p< 0{,}01$) entre as médias de peso individual e CRT para cada plantel analisado (Fig. 1), que provavelmente estão relacionadas às diferenças de idades entre os plantéis.

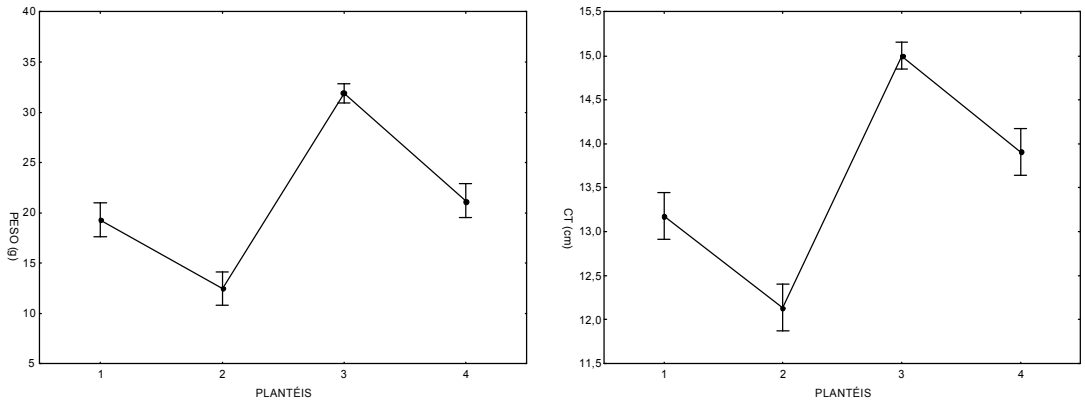


Figura 1. Análise de variância dos pesos e comprimentos médios entre os plantéis reprodutores de camarões cultivados no Piauí. Diferenças significativas entre as médias ($p<0{,}01$) foram obtidas através do teste Tukey.

Conclusões

Não existem registros definidos sobre a origem dos animais utilizados na abertura dos plantéis reprodutores dos laboratórios de maturação analisados no presente estudo. A seleção reprodutiva é feita com base em caracteres morfológicos e produtivos, não levando em conta a base genética dos indivíduos. A falta de informações sistematizadas e o tipo de seleção usada para a abertura dos plantéis podem contribuir para a perda da variabilidade genética dos estoques reprodutores e causar perdas de produção em médio prazo.

Referências

[1] **Routledge, E.A.B.; Castro, P.F.; Marinho, J.C.A.; Escouto Neto, H.A.** 2002. Situação atual da carcinicultura marinha no Piauí. In: Anais do XII Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, Goiânia, GO. p.46.

[2] **Rocha, I.P.; Rodrigues, J.; Amorim, L.** 2004. A carcinicultura brasileira em 2003. Revista da ABCC, 6 (1): 30-36.

[3] **Pereira, A.M.L.; Puchnick, A.; Legat, J.F.A.; Castro, P.F.** 2004. Biossegurança em fazendas de camarão. Revista da ABCC, 6(1): 55-58.

[4] **Nunes, A.J.P.** 2001. O cultivo de camarões marinhos no Nordeste do Brasil. Panorama da Aqüicultura, 11(65): 26-33.

[5] **Mair, G.C.** 2002. Domestication and broodstock management. Global Aquaculture Advocate, 5(1): 38-42.

[6] **Galetti Junior., P.M.** 2001. Aplicação de marcadores genéticos moleculares para o melhor desenvolvimento da carcinicultura no Brasil. Departamento de Genética e Evolução, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Relatório Científico Final, 64p.

AVALIAÇÃO DA CAPTURA DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus*, ATRAVÉS DO MÉTODO TRADICIONAL E COM A UTILIZAÇÃO DE ARMADILHAS TUBULARES

Legat 1, J. F. A.; Raseira 2, M. B.; Marino 3, M.V.; Mota 4, R. I.; Moura Neto 5, D.; Daniel 6, R.

[1] *Embrapa Meio-Norte –UEP Parnaíba, BR 343, km 35, CP 341. Parnaíba-PI. CEP 64200-970. e-mail: legat@cpamn.embrapa.br*

Palavras Chave: Pesca, Região Meio-Norte, Taxas de captura, Taxas de mortalidade.

Introdução

Os caranguejos desempenham um importante papel ecológico na fauna bentônica dos manguezais (1). Dentre esses crustáceos, o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, destaca-se como um importante recurso pesqueiro, com elevado valor sócio-econômico, gerando emprego e renda para milhares de famílias que habitam nas zonas litorâneas da Região Nordeste do Brasil (2;3).

A redução na captura do caranguejo-uçá em diversos estados brasileiros tem sido vista como o primeiro indício do colapso desta atividade pesqueira. Atualmente, observa-se o declínio desta pescaria nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Nos estados do Piauí e do Maranhão, onde a captura tem se mantido constante, observam-se indícios de sobrepesca, tais como: redução no peso e no tamanho médio dos espécimes capturados; e aumento do esforço de pesca sem o aumento da captura (4).

A região Meio-Norte, envolvendo os estados do Piauí e Maranhão, possui a maior concentração de comunidades de catadores de caranguejo da Região Nordeste. Segundo os representantes da cadeia produtiva destes estados, o recurso é utilizado de forma inadequada, acarretando perdas elevadas entre a captura e o consumo. Alguns fatores que implicam perdas e prejuízos econômicos e ambientais são: formas de captura; manuseio incorreto do animal; estrutura inadequada de transporte e ausência de regulamentação e fiscalização para a atividade (4).

O mercado consumidor exige o abate do animal no momento do preparo para o consumo, desta forma, os exemplares que chegam mortos nos restaurantes e pontos de venda são descartados sem nenhum aproveitamento da biomassa. As taxas de mortalidade, seguida do descarte sem aproveitamento, variam entre 40 e 60% do total capturado.

O método de captura mais utilizado na Região Meio-Norte é o uso do "cambito", apetrecho preparado com pedaço de vergalhão de ferro, formando um gancho em uma das pontas. O cambito é inserido na toca do caranguejo e utilizado para puxar os animais. Segundo o conhecimento empírico dos catadores e dos comerciantes, a utilização do cambito eleva as taxas de mortalidade, enquanto que a mortalidade dos exemplares capturados com armadilhas é significativamente menor. No entanto a utilização de armadilhas não é permitida pela legislação vigente.

Considerando os prejuízos ambientais e econômicos causados pela elevada mortalidade dos exemplares de *U. cordatus* comercializados nos estados do Piauí, Maranhão e Ceará, foi realizado um estudo com o intuito de avaliar a captura da espécie com a utilização de armadilhas.

Material e Métodos

O presente estudo foi conduzido no Delta do Rio Parnaíba, Região Nordeste do Brasil, entre as latitudes 2°40` e 2°45` N e as longitudes 41°51` e 42°05` W (Fig. 1).

Foram analisadas as capturas de *U. cordatus* com a utilização de 900 armadilhas confeccionadas com latas de óleo tiras de borracha e pedaços de madeira. As armadilhas foram colocadas nas entradas das tocas e folhas de árvores do manguezal serviram como isca. As capturas foram efetuadas por catadores profissionais com o acompanhamento da equipe técnica do Laboratório de recursos Aquáticos da Embrapa Meio-Norte, entre os meses de outubro e novembro de 2003.

As armadilhas foram dispostas durante a maré baixa na entrada das tocas que apresentavam rastros e, coletadas na maré baixa seguinte.

Uma subamostra dos exemplares capturados foi sexada e submetida a morfometria segundo a metodologia proposta por Ivo e Gesteira (2), como se segue: largura da carapaça medida transversalmente, no nível do primeiro par de pereiópodos, correspondendo à maior medida do animal (Fig. 2)

Trinta e oito caranguejos capturados com "cambito" e quarenta caranguejos capturados com armadilhas tubulares foram transportados para laboratório e submetidos às mesmas condições ao longo de seis dias, com a finalidade de comparar as taxas de mortalidade entre os métodos de captura.

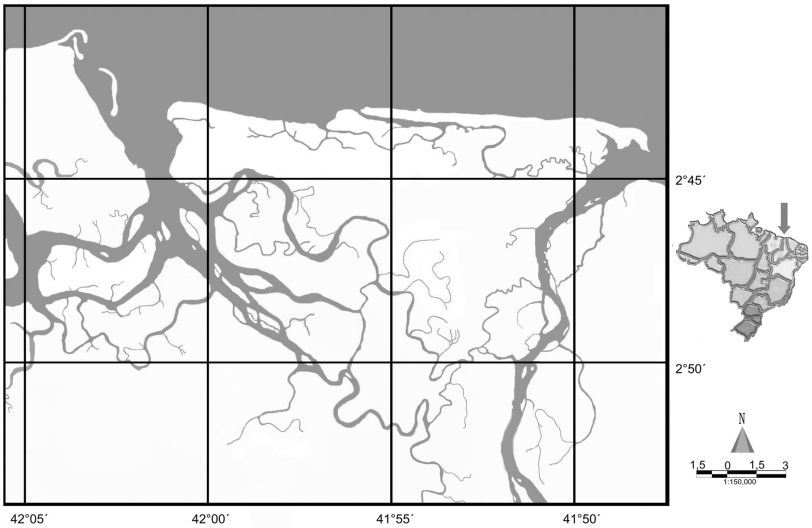


Figura 1. Área de estudo. Delta do Rio Parnaíba, localizado entre os Estados do Piauí e Maranhão.

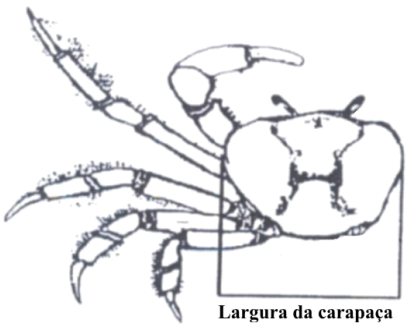


Figura 2. Medida da largura da carapaça de *U. cordatus* segundo a metodologia proposta por Ivo e Gesteira (2).

Resultados e Discussões

As armadilhas foram dispostas por 3.447 vezes, sendo que apenas uma não foi recuperada. Foram capturados 2.309 caranguejos, sendo 2.068 aceitos e 241 rejeitados. As fêmeas e os indivíduos com largura da carapaça inferior a 6,0 cm foram rejeitados. Desta forma, aproximadamente 65% das armadilhas utilizadas foram eficientes para a captura de indivíduos com tamanho comercial. De acordo com a legislação vigente, somente podem ser comercializados indivíduos com largura da carapaça superior ou igual a 6,0 cm. A captura de fêmeas é proibida entre os meses de dezembro e maio, no entanto, na área de estudo existe o hábito de se capturar apenas os machos devido à preferência do mercado consumidor por estes indivíduos serem maiores do que as fêmeas. Além disso, os catadores da região se recusam a capturar fêmeas como forma de preservar a espécie.

Foram mensurados 232 machos e 17 fêmeas escolhidos aleatoriamente. Dentre os 249 indivíduos, as fêmeas e um macho inferior a 6,0 cm de largura da carapaça foram rejeitados. Este resultado indica elevada capacidade dos catadores em diferenciar o sexo dos indivíduos através dos rastros deixados nas proximidades das tocas, bem como a capacidade de inferir o tamanho dos indivíduos de acordo com o tamanho da abertura da toca. O fato de que apenas cerca de 11% dos indivíduos capturados foi rejeitado reforça esta hipótese. Em estudos realizados na Paraíba (5) foi observado que os catadores diferenciaram o sexo dos indivíduos com 74% de acerto. A largura da carapaça dos machos variou entre 4,0 e 8,0 cm, sendo a média 6,6 ± 0,57 cm. A largura da carapaça das fêmeas variou entre 4,0 e 6,5 cm, com média de 5,6 ± 0,71 cm.

O percentual acumulado de mortalidade dos espécimes mantidos em laboratório variou diariamente entre os métodos de captura como se segue: Captura tradicional: 1º dia 13%; 2º dia 47%; 3º dia 71%; 4º dia 81%; 5º dia 86%; e 6º dia 92%. Captura com armadilhas: 1º dia 0%; 2º dia 2,5%; 3º dia 7,5%; 4º dia 15%; 5º dia 25%; e 6º dia 30%. Além da mortalidade mais elevada, o nível de estresse dos caranguejos capturados pelo método tradicional foi considerado maior, dado o comportamento mais agressivo entre indivíduos e a perda de pereiópodos e quelípodos.

Considerando as elevadas taxas de mortalidade dos indivíduos capturados pelo método tradicional, somados ao fato de que *U. cordatus* é vulnerável a sobrepesca devido ao crescimento lento (6), a utilização de armadilhas para a captura do caranguejo-uçá pode ser considerada como um método com menor impacto sobre os estoques.

A utilização de armadilhas também favorece os catadores, uma vez que no método tradicional estes passam várias horas por dia com o peito em contato com a lama, causando doenças respiratórias.

As armadilhas utilizadas no presente estudo são semelhantes as descritas por Botelho *et al.* (7), sendo confeccionadas com latas de óleo comestível, borrachas e pedaços de madeira. O material das latas sofre a ação da ferrugem e possuem baixa durabilidade que, somada ao baixo custo, poderá causar o descarte das armadilhas em estado de corrosão no ecossistema de mangue e eventuais cortes nos catadores com risco de infecção. Por esse motivo, a Embrapa Meio-Norte vem estudando a utilização de armadilhas confeccionadas com tubos de pvc, com maior durabilidade e custo mais elevado. O alto custo evitaria o descarte e o material utilizado possibilitaria os órgãos fiscalizadores efetuarem o registro e catalogar as armadilhas, identificando as mesmas através da fixação de placas com números. Desta forma, haveria um controle sobre o número de armadilhas utilizadas e o conhecimento sobre o número de catadores atuando na região. Esse procedimento de registro de pescadores e do material de pesca vem sendo adotado pelo IBAMA na Lagoa do Peixe-RS (8) com o intuito de promover o ordenamento pesqueiro.

Consideramos que as armadilhas confeccionadas com pvc não deverão poluir o ecossistema de manguezal, apesar do elevado tempo de degradação. Durante a realização do presente estudo apenas uma armadilha não foi recuperada, além disso, as armadilhas eventualmente perdidas seriam coletadas por catadores que as encontrarem devido ao custo de confecção.

Conclusões

Constatamos que os caranguejos capturados com armadilhas apresentam características comerciais e maiores índices de sobrevivência. Considerando que os indivíduos que chegam mortos no mercado consumidor são descartados, a utilização de armadilhas poderá auxiliar na redução das taxas de mortalidade e de descarte sem aproveitamento da biomassa. Atualmente a Embrapa Meio-Norte desenvolve projetos que contemplam o estudo de novos métodos de captura, estocagem e transporte de caranguejos na Região Meio-Norte. O final do estudo está previsto para maio de 2006 e os resultados poderão ser utilizados para a discussão ou criação de portarias que regulamentem a cadeia produtiva do caranguejo, afim de auxiliar no desenvolvimento sustentável da pesca do caranguejo na Região Nordeste..

Referências

[1]**Jones, D.A.** 1984. Crabs of the mangal ecossystem. In: POR, F. D.; DOR, I. W. (eds). Hydrobiology of the mangal. The Hague: Junk Publ. 89-109.

[2]**Nordi, N. A**. 1994. Captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) durante o evento reprodutivo da espécie: o ponto de vista dos caranguejeiros. Revista Nordestina de Biologia, 9(1): 41-47.

[3]**Ivo, C.T.C.; Gesteira, T.C.V**. 1999. Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (Linnaeus,1763), capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil. Bol. Tec. Cient. CEPENE 7(1), 9-51.

[4]**Legat, J. F. A.; Legat, A. P.; Castro, P. F. de.** 2003. Situação da pesca e comercialização do caranguejo-ucá (*Ucides cordatus*) do Delta do Rio Parnaíba. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 32 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 82).

[5]**Alves , R.R.N.** 2002. Aspectos da bioecologia e captura do -uçá, *Ucides cordatus* (L.,1763) (Decapoda: Brachyura) no manguezal do estuário do rio Mamanguape, Paraíba: um enfoque social e etnoecológico. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB

[6]**Diele, K.** 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus,1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. Universidade de Bremen, Bremen, Alemanha, 116p. (phd thesis).

[7]**Botelho, E. R. O.; Santos, M. C. F.; Pontes, A.C. P.** 2000. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus,1763) no litoral sul de Pernanbuco-Brasil. Bol. Tec. Cient. CEPENE 8(1), 55-71.

[8]**Loebmann, D.** 2004. Caracterização da ictiofauna, crustáceos decápodos e avaliação do rejeito de pesca do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) do Parque nacional da Lagoa do peixe, RS, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande-RS.

MONITORAMENTO DE FANERÓGAMAS MARINHAS NO ARQUIPÉLAGO DOS ABROLHOS PELO PROGRAMA SEAGRASSNET: MUDANÇAS ENTRE 2002-2004

Creed, J.C.[1]; Patrício, E.D.[2]; Almeida, M.[1]; Casares, F.A.[1]; Paixão, A.M.[1]

[1] *Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, PHLC Sala 220, Rua São Francisco Xavier 524, 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, jcreed@uerj.br.*

[2] *Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, IBAMA, Praia do Kitongo s/n, 45900-000, Caravelas, BA.*

Palavras Chave: Gramas marinhas, dinâmica, ecologia, densidade, biomassa.

Introdução

As gramas marinhas (*seagrasses* em inglês) fazem parte de um grupo de plantas superiores com flores (Angiospermas, fanerógamas) adaptadas à vida no mar (1). Existem mundialmente dezenas de espécies. Elas são encontradas em ambientes costeiros rasos e crescem tipicamente em substratos não consolidados (sedimentos arenosos e lodosos). Devido a densidade e o hábito, as gramas tendem a formar extensas pradarias submersas. Estas plantas são ecologicamente importantes porque tem altas taxas de crescimento e produtividade primária e consequentemente formam a base das cadeias alimentares, além de servirem como habitat para outros organismos, modificando condições ambientais locais (1; 2).

Mundialmente, as gramas marinhas vêm sendo destruídas diretamente ou indiretamente por conseqüência de atividades humanas, tais como eutroficação, aterros, dragagens, mudanças na salinidade e atividade intensiva de barcos (3). Por ser encontradas na zona costeira, estes habitats também são particularmente vulneráveis as mudanças ambientais ocorrendo em escala mundial, tais como aquecimento global, mudanças no clima e mudanças no nível do mar (4).

Para melhor entender os efeitos destes fatores impactantes. é necessário descrever mudança nestes importantes habitats em escala temporal de dezenas de anos. Com este intuito, em 2002, foi implantado em Abrolhos, BA um sítio do programa de monitoramento de gramas marinhas *SeagrassNet Global Seagrass Monitoring Network*. O presente trabalho descreve os principais resultados dos primeiros três anos de monitoramento.

Material e Métodos

O local de monitoramento de SeagrassNet foi no lado norte da Ilha de Santa Barbara, no Arquipélago dos Abrolhos (17º 57.703 S – 38º 41.834 W), assim sendo, dentro do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. O Arquipélago dos Abrolhos está localizado em uma extensão da plataforma continental, o Banco dos Abrolhos, a 65km da costa, no sul do estado da Bahia (Fig. 1). O banco de grama marinha é composto de *Halodule wrightii*, que forma uma faixa paralelo ao recife de franja da ilha. Na margem funda da faixa de ocupação da grama marinha há uma transição para uma comunidade dominada por macroalgas rizofíticas. Entre a margem rasa e o recife há uma faixa de areia não vegetada (Fig. 1). A profundidade das gramas marinhas é de 7m.

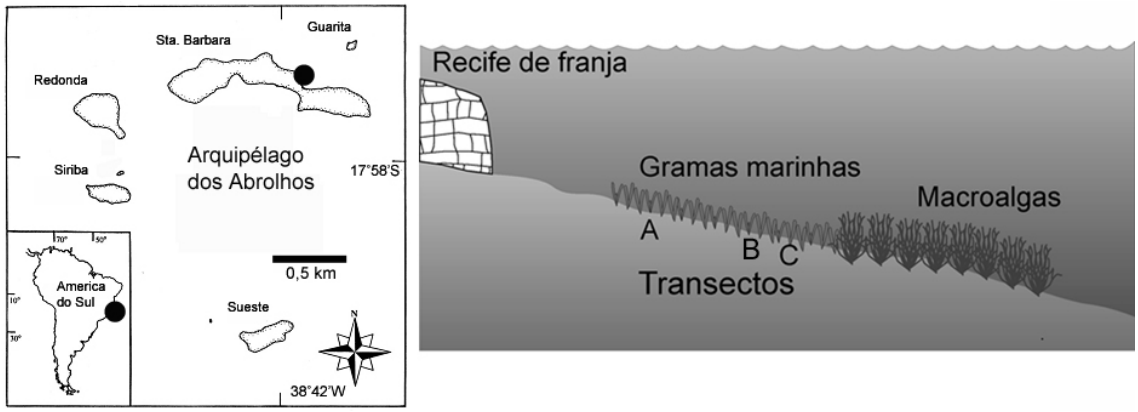


Figura 1. Localização do sítio do SeagrassNet no Arquipélago dos Abrolhos, BA, e diagrama do posicionamento dos transectos permanentes (A - C) relativos aos principais habitats.

Os métodos seguiram o protocolo do *SeagrassNet Global Monitoring Program* (5), resumido a seguir. Três transectos permanentes paralelos (50m, A = raso, B= médio e C fundo) foram estabelecidos em abril de 2002, no início do monitoramento, conforme Fig. 1. Em cada transecto foram dispostos

aleatoriamente 12 quadrados de 0,25m^2. Foi estimada em escala de 0-100%, a cobertura percentual de *Halodule wrightii* e macroalgas em cada quadrado. Para estimativa de biomassa, um core (0,0035 m²) foi coletado próximo ao quadrado (raio de 1m) em uma área com as mesmas características. Para examinar mudanças nos limites de distribuição do banco, foram medidas a distância do transecto fundo até a margem funda do banco das gramas e do transecto raso ate a margem rasa, em três pontos em cada transecto (Fig. 1). As folhas, os eixos, as raízes e rizomas foram separados e secos em forno (60ºC por 48 horas) e então pesados. Os eixos foram contados, utilizando-se o mesmo core de biomassa e os resultados foram calculados na base de eixos totais por m². Em Abrolhos, o programa de monitoramento SeagrassNet teve início em abril 2002 com periodicidade de monitoramento trimestral até 2005.

Resultados e Discussões

Houve uma mudança ao longo do período de monitoramento, tanto na abundância das gramas marinhas, quanto na sua distribuição espacial. Durante o período, a faixa ocupada pelas gramas marinhas, principalmente a margem rasa, avançou em direção do recife (Fig. 2), enquanto a margem funda foi relativamente mais estável, avançando e recuando. O efeito desta mudança foi detectado como uma redução sistemática em porcentagem cobertura, densidade e biomassa de *H. wrightii* no transecto fundo (Figs. 3 e 4) e aumento seguido de uma redução nestes parâmetros no transecto raso (Figs. 3 e 4). Ainda, foi detectado um avanço nas macroalgas, também em direção ao recife, pois a porcentagem de cobertura de macroalgas no transecto fundo aumentou, tendo uma relação negativa entre a cobertura de macroalgas e gramas marinhas (Fig. 4).

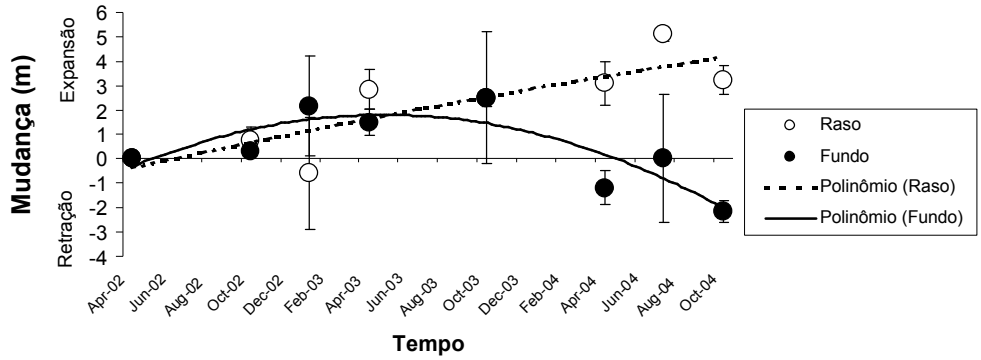


Figura 2. Avanço/retração do banco de gramas marinhas (*Halodule wrightii*) monitorado no sítio SeagrassNet no Arquipelago dos Abrolhos, BA. Valores são médias e barras = EP, e são relativos ao inicio do monitoramento.

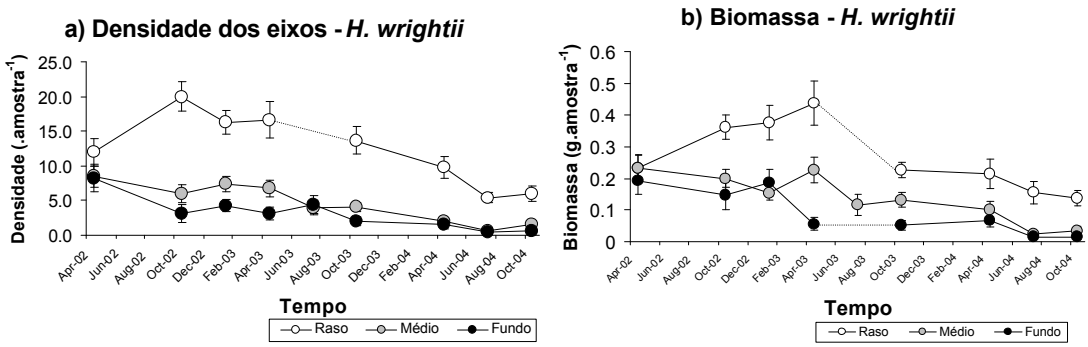


Figura 3. a) Densidade dos eixos e b) biomassa da gramas marinha *Halodule wrightii*da nos transectos permanentes no sítio SeagrassNet no Arquipelago dos Abrolhos, BA. Valores são médias e barras = EP.

Em sistemas recifais é comum encontrar uma faixa não vegetada entre um banco de gramas marinhas e o recife (6). Isso foi denominado em inglês "*halo*" (= auréola) e foi atribuído a um gradiente de diminuição de pressão de pastagem por peixes recifais herbívoros, conforme se afasta do recife (6). Isso ocorre porque os peixes recifais, apesar de preferencialmente pastar gramas marinhas precisam o recife para se proteger dos predadores. Consequentemente, os peixes herbívoros precisam conciliar suas necessidades alimentares com o risco de serem predados. Isso resulta em um gradiente que é mais intenso quanto mais próximo ao recife. Sendo assim, o padrão encontrado nos Abrolhos sugere que o limite raso das gramas marinhas é determinado por peixes herbívoros. Apesar do fato que outros fatores potencialmente podem explicar tal padrão e experimentos manipulativos são necessários para confirmar a herbivoria como fator responsável pela limitação das gramas marinhas, é mais provável que o avanço do

banco de gramas na direção do recife seja devido a uma redução na abundância dos peixes herbívoros em Abrolhos. Nos últimos anos, no banco dos Abrolhos, houve uma mudança em praticas de pesca, com maior procura para espécies herbívoras como o budião.

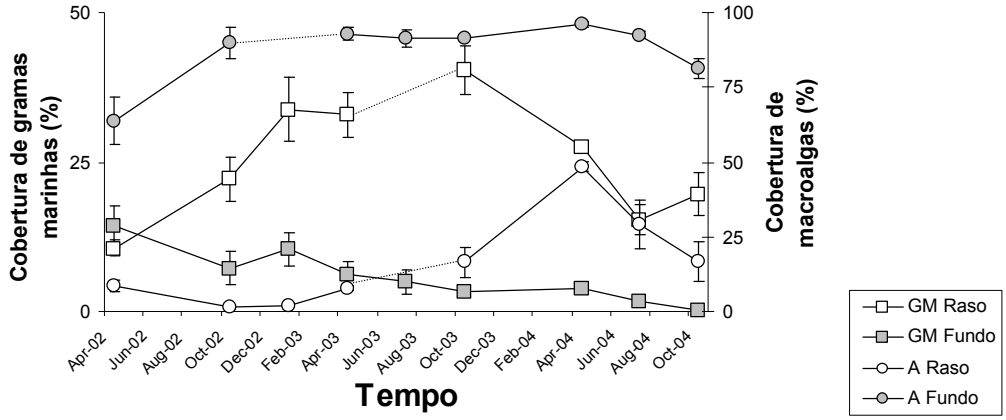


Figura 4. Porcentagem cobertura da grama marinha (GM) *Halodule wrightii* e macroalgas (A) nos transectos permanentes raso e fundo no sítio SeagrassNet no Arquipelago dos Abrolhos, BA. Valores são médias e barras = EP.

O limite fundo d0 banco de macroalgas provavelmente é determinado pela competição entre as macroalgas e gramas marinhas. Houve uma redução na abundância de *Halodule wrightii* no transecto fundo ao mesmo tempo em que houve um aumento na abundância de macroalgas. *H. wrightii* é uma espécie pioneira em sucessões de gramas marinhas no Caribe (6) e provavelmente também é competetivamente inferior às macroalgas. Em compensação, em Abrolhos, *H. wrightii* pode crescer e ocupar o substrato mais rapidamente do que as macroalgas, e provavelmente se manteve explorando esta vantagem de se recuperar rapidamente da herbivoria, tanto por peixes herbívoros quanto por tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*) comuns no Arquipélago (3).

Conclusões

A metodologia se mostrou eficaz em detectar mudanças neste ambiente. A continuação do monitoramento subsidiará a identificação da origem das mudanças na biota e a interpretação de tais mudanças no Arquipélago dos Abrolhos. Localmente estas informações são imprescindíveis para o manejo do Parque Nacional Marinho e globalmente para que possamos enfrentar o desafio de um planeta mudando devido, em parte, às atividades humanas.

Referências

1. **Larkum, A.W.D.**, **McComb**, **A.J., Shepherd, S.A.** (Eds.). 1989. Biology of Seagrasses. A Treatise on the Biology of Seagrasses with Special Reference to the Australian Region. Elsevier, New York. 841pp.
2. **Creed, J.C.** 2000. The biodiversity of Brazil's seagrass and seagrass habitats: a first analysis. Biologia Marina Mediterranea 7: 207-210.
3. **Creed, J.C.**, **Amado Filho, G.M.** 1999. Disturbance and recovery of the macroflora of a seagrass (*Halodule wrightii* Ascherson) meadow in the Abrolhos Marine National Park, Brazil: an experimental evaluation of anchor damage. Journal of the Experimental Marine Biology and Ecology 235: 285-306.
4. **Green, E.P.**, **Short, F.T.** (Eds.). 2003. World Atlas of Seagrasses: Present Status and Future Conservation. University of California Press, Berkley. 310pp.
5. **SeagrassNet Global Seagrass Monitoring Network**. http://www.seagrassnet.org/allglobal.htm acessado em 19 de junho de 2005.
6. **Sweatman, H**., **Robertson, D.R.** 1994. Grazing halos and predation on juvenile Caribbean surgeonfishes. Marine Ecology Progress Series 111: 1-6.

Agradecimentos

Agradecemos a Fred Short, Maria Bernadete da Silva Barbosa, Deny Moreira e Andresa Ludovico Aoki pela ajuda no campo. Agradecemos ao Diretor do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos – IBAMA Henrique Horn Ilha e funcionários pela autorização e apoio logístico para a realização do trabalho. Este trabalho contou com Apoio da FAPERJ (Procs E-26/170.037/2002 e E-26/170.038/2002), CNPq (Proc 450070/02-6(NV)) e auxílio do Inter American Institute for Global Change Research (Small Grants Program 002). Agradecemos, ainda, o apoio concedido pela Embarcação Horizonte Aberto.

CRESCIMENTO DE *ULVA* EM ÁGUA DE EFLUENTE DA CARCINICULTURA INTENSIVA

Copertino M. [1]; Tormena T.; Lanari M. O.; Rodrigues, A.
Depto. de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande
c.p. 474 cep 96201-900 Rio Grande – RS

[1] doccoper@furg.br

biofiltração, macroalgas, biomassa, cultivo integrado

Introdução

No estudo e aplicação de sistemas de maricultura integrados com biofiltradores naturais, a utilização de macroalgas têm sido reconhecida internacionalmente como a forma mais promissora de maricultura sustentável, devido a sua alta eficiência na biofiltração de nutrientes dissolvidos, suas rápidas taxas de crescimento, seus aspectos práticos e também econômicos (1,2). Se propriamente cultivadas, algas podem transformar nutrientes inorgânicos em culturas de interesse comercial, além de possibilitar o despejo de efluentes em água limpa. Estudos sobre cultivos de macroalgas biofiltradoras, assim como sua utilização em fazendas de peixes ou camarões estão em desenvolvimento, em escala piloto e comercial, em diversos países aqüicultores da Ásia e Europa [1]. No Brasil, onde a carcinicultura intensiva presenta um crescimento médio de 50-80 % ao ano, estudos sobre o cultivo de macroalgas biofiltradoras são escassas (3). A utilização de macroalgas biofiltradoras poderia emergir como solução eficiente, econômica e até mesmo lucrativa ao crescimento sustentável da carcinicultura no país. Espécies do gênero *Ulva* são freqüentes e abundantes no estuário da Lagoa dos Patos. Este gênero cosmopolita possui altas taxas de crescimento e de absorção de nutrientes, tolerância as variações na salinidade e as concentrações altas de amônia (4), próprias de efluentes da aqüicultura, especialmente a carcinicultura. Portanto, espécies de *Ulva* são boas candidatas a macroalgas biofiltradoras (5). Este trabalho possui o objetivo principal de avaliar o potencial de utilização de espécies locais de *Ulva* no cultivo integrado com a carcinicultura intensiva implantada no estuário da Lagoa dos Patos. Para isto foram realizadas uma avaliação do estoque natural de espécies de *Ulva* no estuário e a quantificação de suas taxas de crescimento quando cultivadas em água de efluente de cultivos do camarão *Litopennaeus vannamei*.

M aterial e Métodos

Entre novembro de 2004 e abril de 2005, espécimes de *Ulva* foram coletadas em áreas rasas do estuário e cultivadas em um sistema de 8 tanques (fibra de vidro, volume de 250 litros, altura de 50 cm, diâmetro de 1,15m) instalados na Fazenda Carcibrás, sob condições naturais de luz e temperatura. A adição do efluente nos tanques, assim como a manutenção de um fluxo contínuo de água, foi realizada através de bombeamento automático (bomba centrífuga Schneider) da água de um dos viveiros. A aeração/movimentação da água nos tanques foi mantida por injeção de ar comprimido (turbina sopradora RESUN-GF 2200, capacidade de 0,8m^3/min). Experimentos de cultivo de curta duração (10 a 15 dias) foram realizados para quantificar as taxas de crescimento da biomassa e a eficiência de remoção de nutrientes inorgânicos da água de efluente de diferentes espécies de *Ulva*.. Cerca de 500 a 1000 g de peso fresco de algas eram colocados inicialmente em cada um dos tanques, e o monitoramento dos parâmetros da água e da biomassa eram realizados inicialmente e ao final do período experimental. O crescimento das macroalgas foi determinado pelo incremento de peso fresco durante o período. Ao final de cada experimento, a biomassa total das algas era removida, lavada, seca em estufa (60 ^oC por 48 horas) e o peso seco determinado. Durante janeiro, fevereiro e abril de 2005, experimentos foram realizados com monitoramento diário destes parâmetros. Os parâmetros temperatura, salinidade, pH e oxigênio da água foram obtidos diariamente, diretamente do efluente do viveiro e dos tanques das macroalgas. As taxas de crescimento específico foram calculadas para cada período, de acordo com a fórmula: μ (g PS g PS dia^{-1}) = $[(P_{fin}- P_{ini})/ P_{fin}] / \Delta T$, onde: μ = crescimento específico diário; P_{fin} = p pso final; P_{ini} = peso inicial; Δ T = tempo em dias

Resultados e Discussões

O gênero *Ulva* foi abundante no estuário durante todo o período de primavera, verão e outono, concomitantemente com a estação de crescimento do camarão *Litopennaeus vannamei*. *U. intestinalis*, *U clathrata* e *U. ramulosa* foram as espécies mais abundantes na forma de macroalgas de deriva, dominando

respectivamente os períodos de primavera, verão e outono. Quando cultivadas em água de efluente do camarão *Litopennaeus vannamei*, estas espécies apresentaram taxas de crescimento específico que variaram de 0 a 20 % ao dia, dependendo do período cultivado (Fig. 1). As maiores taxas específicas de crescimento, com incremento da biomassa entre 10 a 20% ao dia, foram em dezembro e novembro, coincidindo com períodos de maiores temperaturas e salinidades (Fig. 2) e menores concentrações de nutrientes na água de efluente (dado não apresentado).

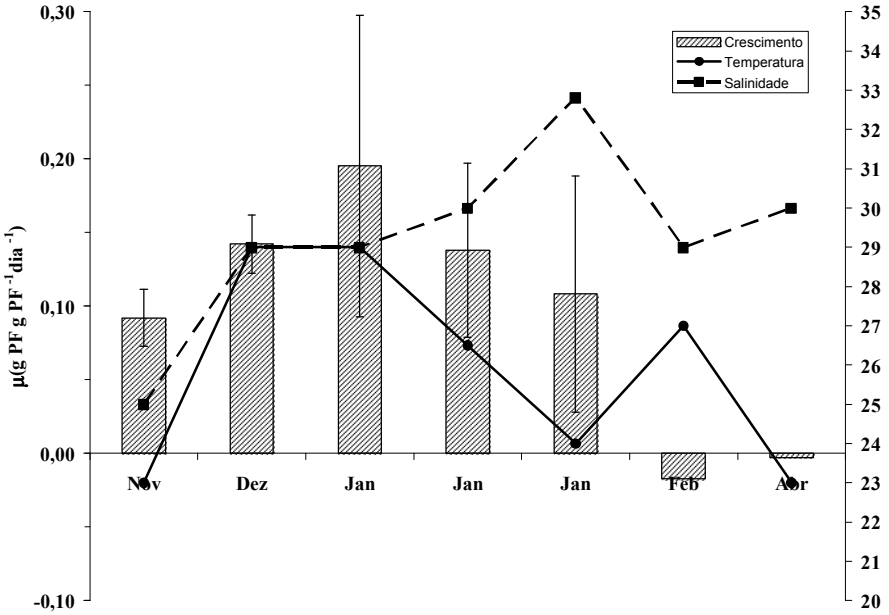


Figura 1 Taxa média de crescimento da biomassa de *Ulva*, cultivada em água de efluente por períodos de 15 dias, de novembro de 2004 a abril de 2005; média dos parâmetros salinidade e temperatura para cada período. As espécies que dominaram nos cultivos mixos de *Ulva* foram *U. intestinalis, U. clathrata* e *U. Ramulosa.*

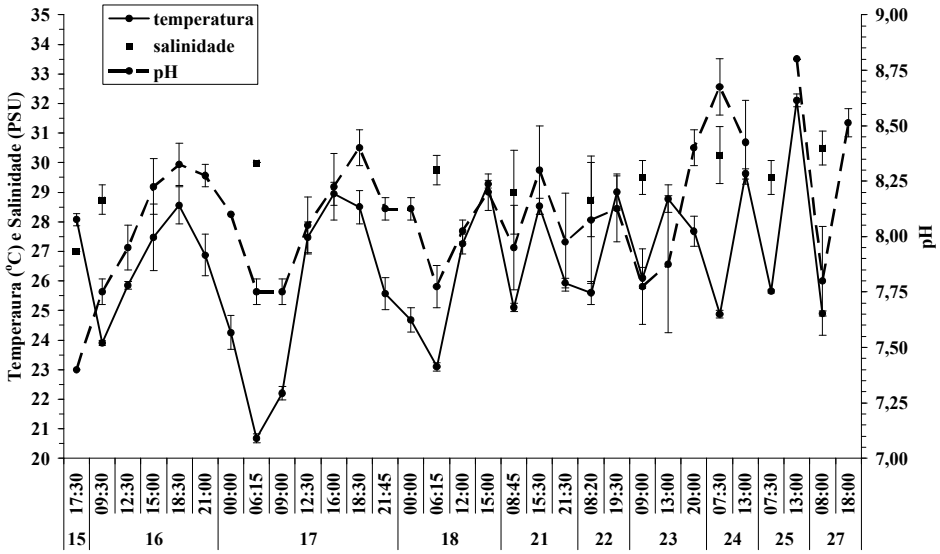


Figura 4 Variação horária e diária dos parâmetros temperatura, salinidade e pH nos tanques com macroalgas, durante o período experimental de 15 a 27 de fevereiro de 2005.

Em geral, as três espécies apresentaram alta tolerância com a variações e mudanças bruscas na salinidade, apresentando sobrevivência e crescimento nas salinidades de cultivo (20 a 30 PSU), seja em água do estuário, do mar ou de efluente dos cultivos de camarão.

As taxas de crescimento negativa ao final do verão estão relacionadas provavelmente com o ciclo de vida destas espécies no ambiente. Durante este período, houve branqueamento de grandes proporções do tecido das macroalgas, com redução da biomassa fresca. No gênero *Ulva*, este evento é indicador de esporulação massiva, que se dá pelas extremidades apicais dos talos, com a concomitante redução das taxas de crescimento e consequente esvaziamento do conteúdo interno dos filamentos (6). Os períodos de esporulação e redução da biomassa de *Ulva* cultivada em água de efluente, coincidiram com os perío os de desaparecimento das espécies no estuário da Lagoa dos Patos. Isto sugere que a redução das taxas de crescimento (com crescimento negativo) seja consequência mais do ciclo de vida das espécies ou de varições sazonais climáticas (temperatura e fotoperíodo) do que de características ambientais dos cultivos (aporte de nutrientes e variações de salindade). Entretanto, um experimento de cultivo com *U. ramulosa* crescendo em diferentes diluições do efluente, sugere uma relação direta da concentração do efluente com as taxas de crescimento da biomassa e o desaparecimento da mesma por processos de esporulação.

Conclusões

Os resultados deste trabalho demonstraram o potencial de cultivo e produção de biomassa do gênero *Ulva*, em água de efluente da carcinicultura intensiva. As espécies *U. intestinalis, U. clathrata e U. ramulosa* foram abundantes no estuário da Lagoa dos Patos durante quase todo o período de cultivo do camarão *Litopennaeus vannamei* (setembro/novembro a abril/maio de 2005). Quando cultivadas em água de efluente dos cultivos de camarão, estas espécies apresentaram altas taxas de crescimento de sua biomassa durante a primavera e verão. A redução do crescimento e altas taxas de esporulação ao final do verão e início do outono podem estar relacionados simplesmente ao ciclo de vida das espécies. Entretanto, experimentos controlados ainda devem ser realizados para melhor avaliar a influência relativa dos fatores temperatura, concentração de nutrientes, salinidade e ciclo de vida nas taxas de crescimento e esporulação das espécies de *Ulva*. Mesmo que apresentando incremento da biomassa durante um curto período após transferência aos tanques com efluente, a eficiência de biofiltração destas algas na remoção de amônio e fosfato é bastante alta (Copertino e Tormena, em revisão). Para caracterizar a biomassa algal produzida são ainda necessárias análises da composição bioquímica das espécies, incluindo contéudo de proteínas, carboidratos, lipídeos, fibras, assim como seu valor nutricional.

Referências

[1] Neori, A.; Chopin, T.; Troell, M.; Buschmann, A. H.; Kraemer, G.P.; Halling, C.; Shpigel, M.; Yarish, C.; 2004. Integrated aquaculture: rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern maricultura. *Aquaculture* **231**, 361-391.

[2] Lüning, K.; Pang, S. 2003. Mass cultivation of seaweeds: current aspects and approaches. *Journal of Applied Phycology* **15**: 115-119

[3] Marinho-Soriano, E.; Morales, C.; Moreira, W.S.C. 2002. Cultivation of *Gracilaria* (Rhodophyta) in shrimp pond effluents in Brazil. *Aquaculture Research* **33**, 1081-1086.

[4] Lehnberg, W.; Schramm, W. 1984. Mass culture of brackish-water-adapted seaweeds in seawage-enriched seawater I. Productivity and nutrient accumulation. *Hydrobiologia*, **116/117**, 276-281.

[5] Martinez-Aragon, J. F.; Hernandez, I.; Perez-Llorens, J. L.; Vazquez, R.; Vergara, J. J. 2002. Biofiltering efficiency in removal of dissolved nutrients by three species of estuarine macroalgae cultivated with sea bass (Dicentrarchus labrax) waste waters 1. Ammonium. *Journal of Applied Phycology* **14***:* 375-384.

[6] Dan, A.; Hiraoka, M.; Ohno, M.; Critchey, A T. 2002. Observations on the effect of salinity and photon fluence rate on the induction of sporulation and rhizoid formation in the green alga *Enteromorpha prolifera* (Müller) J. Agardh (Chlorophyta, Ulvales). *Fisheries Science* **68**: 1182–1188.

INVENTÁRIO DA MACROFAUNA VÁGIL ASSOCIADA ÀS MACROALGAS INTERTIDAIS DA COSTA ORIENTAL DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.

Santos, R.L. [1]; Araujo-De-Almeida, E. [1]

[1]*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Av. Senador Salgado Filho, 59.072-970, Natal, RN, Brasil.*

Palavras Chave: Biodiversidade, Fital, Arrecifes, Heterogeneidade, Complexidade de Habitat.

Introdução

O fital representa um ecossistema típico do litoral, cuja macrófita-substrato serve de abrigo, local de alimentação e reprodução para vários organismos epifíticos, sejam vágeis ou sésseis (1) .

Os talos de macroalgas intertidais oferecem proteção contra o impactos das ondas e contra o excesso de radiação solar durante as baixas-mares (2). Outrossim, o tipo estrutural do talo, seja laminar ou ramificado, propicia uma maior complexidade e heterogeneidade de habitats, que, por sua vez, favorecem uma alta biodiversidade da fauna associada (3, 4, 5).

O presente estudo tem por objetivo conhecer a riqueza e diversidade da fauna vágil associada ao ecossistema fital de macroalgas bentônicas intertidais associadas à arrecifes da costa oriental do Rio Grande do Norte, região nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram coletadas 42 amostras de macroalgas em estações localizadas nas praias do Forte (Natal, RN, Ponta Negra (Natal, RN) e Búzios (Parnamirim, RN) durante as baixas-mares diurnas. As amostras foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos aos quais foi adicionado solução de formol diluído em água do mar na proporção de 4%. No laboratório, os talos foram colocados em baldes contendo água corrente e agitados vigorosamente, a fim de desalojar espécimes da macrofauna; em seguida, o material obtido foi passado em peneira com malha de 0,5mm. Os espécimes de metazoa assim obtidos foram acondicionados em recipientes contendo solução preservativa de álcool etílico a 10%.

Os espécimes foram identificados com o uso de estereomicroscópio até o menor nível taxonômico, segundo a literatura especializada disponível. Para fins do presente estudo, foram desconsiderados os táxons sabidamente sésseis, tais como Porifera, Hydrozoa e Bryozoa.

Os lotes referentes a cada amostragem de campo encontram-se depositados no Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia do Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Foram amostrados talos de *Sargassum vulgare*, *Dyctiota dichotoma*, *Dyctiota* sp., *Gellidiella acerosa*, *Gracillaria cervicornis*, *Padina gymnospora*, *Hypnea musciformis*, *Ulva lactuca*, *Laurencia* sp., *Cryptomenia crenulata* e *Caulerpa racemosa*. No presente estudo, foram amostrados macroalgas com diversos tipos estruturais de talos, desde os laminares (e.g. *Ulva lactuca*) até os mais ramificados (e.g. *Gracillaria cervicornis*), representando diversos níveis de complexidade de habitat (5).

Resultados e Discussões

Foram coletados 2729 exemplares pertencentes à 30 táxons, os quais encontram-se listados na tabela I. Os crustáceos e moluscos predominaram no ecossistema fital pesquisado, perfazendo 43,3% e 36,7% dos táxons amostrados, respectivamente.

Os anfípodos foram os mais abundantes e com maior representatividade no ecossistema fital, seguidos dos gastrópodes do gênero *Littorina* e do caranguejo majídeo *Epialtus bituberculatus*. Também foram registrados maior abundância de anfípodos e moluscos gastrópodes em inventário da fauna fital de *Amphiroa fragilissima* (Rhodophyta) e *Dictyota cervicornis* (Phaeophyta) realizado em recife intertidal de Maceió, Alagoas (nordeste do Brasil) (6,7).

O policromatismo, isto é, a variação de coloração corporal conforme a cor da macroalga hospedeira, representa uma das modificações morfológicas típicas da fauna fital (1,8). No presente estudo, esse fenômeno foi observado em exemplares de Amphipoda e *Hippolite varians*. O labrisomídeo *Paraclinus nigripinis* e os espécimes de *Epialtus tuberculatus* apresentaram coloração críptica parda vermelho escura respectivamente, reproduzindo a cor do talo da macroalga hospedeira. Espécimes de *E. tuberculatus* apresentaram toracópodos capazes de agarrar-se firmemente aos talos das macroalgas, outra característica de artrópodes associados aos ecossistema fital (9). Exemplares de *Periclimenes americanus*

e *P. longicaudatus* apresentaram corpo transparente, dificultando a sua localização nos talos de macroalgas.

A presença de formas juvenis sugere que as frondes de macroalgas sirvam de abrigo para o desenvolvimento de alguns táxns marinhos.

Táxons	Quantidade	Abundância relativa (%)	Freqüência relativa (%)
Annelida, Polychaeta	18	0,66	21,4
Chordata, Pisces, Bleniidae (juv)	1	0,04	2,38
Chordata, Pisces, Labrisomidae, *Paraclinus nigripinnis*	1	0,04	2,38
Crustacea, Amphipoda, Gammaroidea	1447	53	95,2
Crustacea, Anomura, Diogenidae, *Calcinus tibicen*	1	0,04	2,38
Crustacea, Anomura, Diogenidae, *Clibanarius antillensis*	1	0,04	2,38
Crustacea, Anomura, Porcellanidae (juv)	8	0,29	9,52
Crustacea, Brachyura juv (estágio megalopa)	2	0,07	2,38
Crustacea, Brachyura, Majidae, *Epialtus bituberculatus*	127	4,65	78,6
Crustacea, Brachyura, Majidae, *Microphrys bicornutus*	1	0,04	2,38
Crustacea, Brachyura, Xanthidae (juv)	15	0,55	16,7
Crustacea, Caridea, Hyppolitidae, *Hippolite varians*	63	2,31	40,5
Crustacea, Caridea, Palaemonidae, *Periclimenes longicaudatus*	2	0,07	4,76
Crustacea, Caridea, Palaemonidae, *Periclimenes americanus*	7	0,26	11,9
Crustacea, Isopoda, Ligiidae, *Ligia oceanica*	1	0,04	4,76
Crustacea, Palinuridae, *Panulirus* sp.	1	0,04	2,38
Echinodermata, Ophiuroidea (juv)	11	0,4	16,7
Mollusca, Gastropoda, Acmaeidae, *Acmea* sp.	2	0,07	2,38
Mollusca, Gastropoda, Cerithiidae, *Cerithium atratum*	19	0,7	4,76
Mollusca, Gastropoda, Columbelidae, *Columbella mercatoria*	13	0,48	16,7
Mollusca, Gastropoda, Fissurelidae, *Fissurela* sp.	19	0,7	21,4
Mollusca, Gastropoda, Littorinidae, *Littorina* sp.	566	20,7	64,3
Mollusca, Gastropoda, Littorinidae, *Littorina ziczac*	377	13,8	57,1
Mollusca, Gastropoda, Muricidae, *Morula nodulosa*	5	0,18	11,9
Mollusca, Gastropoda, Olividae, *Olivella minuta*	1	0,04	2,38
Mollusca, Gastropoda, Turbinidae, *Astraea phoebia*	1	0,04	2,38
Mollusca, Gastropoda, Vexilidae	13	0,48	7,14
Mollusca, Polyplacophora	3	0,11	4,76
Nemertea	1	0,04	2,38
Pycnogonida, Ammotheidae, *Tanystylum* sp.	2	0,07	2,38
Total	**2729**	**100**	

Tabela 1 – Lista dos táxons coletados em talos de macroalgas no litoral oriental do Rio Grande do Norte. (juv:juvenil).

Conclusões

Conclui-se que o ecossistema fital dos arrecifes intertidais pesquisados apresenta relevante diversidade de grupos filogenéticos distintos, onde estão representados exemplares dos táxons Crustacea, Mollusca, Annelida, Nemertea, Chelicerata, Echinodermata e Chordata, dos quais Crustacea e Mollusca foram os mais representativos qualitativa e quantitativamente. Algumas características morfológicas típicas de fauna fital, tais como policromatismo e coloração críptica, bem como adaptações para apreensão nos talos das macroalgas-hospedeira , foram observados em Crustacea e Chordata. A coloração críptica, simulando à cor da macroalga-hospedeira, observada em *Epialtus bituberculatus* e *Paraclinus nigripinnis*, os quais são táxons filogeneticamente distantes, indica uma convergência evolutiva para tais caracteres.

Referências

[1]**Masunari, S. ; Forneris L.** 1981. O ecossistema fital - uma revisão. In: *Seminários de Biologia Marinha. Rio de Janeiro. Acad. Bras. Ciências*: 149-172.
[2]**Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C. R.** 1996. *Ecology: individuals, populations and communities.* 3 ed Oxford: Blackwell. 1068p.
[3]**Barnes, R.S.K.; Hughes, R.N**. 1982. *An introduction to marine ecology*. Oxford: Blackwell. 339p.
[4]**Jeffries, M.J.** 1997. *Biodiversity and conservation*. London: Routledge. 208p.
[5]**Gee, J.M. & Warwick, R.M**. 1994. Metazoan community structure in relation to the fractal dimension of marine macroalgae. *Marine Ecology Progress Series* 103:141-150.
[6]**Silva, I.C.G.; Correia M.D.** 2000. Organismos macrobentônicos do fital *Amphiroa fragilissima* (Rhodophyta) no recife de coral de Ponta Verde, Maceió, Al. *Resumos do XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia*, Cuiabá. p.658.
[7]**Sarmento, F.J.Q.; Correia M.D.** 2000, Caracterização da fauna associada ao fital *Dyctiota cervicornis* (Phaeophyta) do recife de coral de Ponta Verde, Maceió, Al. *Resumos do XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia*, Cuiabá. p.658.
[8]**Russel,F.S.; Yonge, C.M.**. 1949. The seas. London: Frederick-Warne. 379p.
[9]**Krapp-Schickel, G.** 1969. Zur Oekologie der Amphipoden aus dem Phytal der Nordardria. Zool, Jb. Syst. 96(3):265-448..

VARIAÇÃO TEMPORAL DO FLUXO DE CALOR NO SOLO EM UM MANGUEZAL E SUA INFLUÊNCIA PELA MARÉ.

MOURA, M. A. L.; MARIANO, G. L.; QUERINO, C. A. S.;; GONÇALVES, M. P. S.; LYRA, R. F. F.; NASCIMENTO FILHO, M. F.; SANTOS, T. V.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - Departamento de Meteorologia - Campus A. C. Simões, BR 104 - Norte, Km 14, Maceió - AL, 57072-970; malm@ccen.ufal.br ;

Palavras Chaves: variação, fluxo, solo, maré , manguezal

1 - INTRODUÇÃO

Por ocorrer praticamente, em todos os continentes das regiões tropicais, e por ser um país tropical e com extensa faixa litorânea, o Brasil possui uma das maiores áreas de manguezais do mundo ocupando aproximadamente 25.000 km^2 (2), os manguezais do Brasil se estendem desde o extremo norte, no estado do Amapá, até Santa Catarina, no Sul do Brasil. Apenas nos últimos anos é que se começou a entender melhor as conseqüências do impacto humano sobre o meio ambiente e sua forte ameaça à segurança, à produtividade econômica, à saúde e a qualidade de vida. Com respeito aos manguezais, o desconhecimento sobre suas características físicas e biológicas e suas conversões de mangues exuberantes em áreas desmatadas no litoral do Brasil, é ainda maior.

O fluxo de calor do solo é um dos componentes do balanço de energia terrestre e que interessa a todos estudiosos ligados ao clima, como na estimativa da evapotranspiração (6), contudo a sua determinação é difícil (4). O solo armazena calor durante o período diurno e serve de fonte de energia para a atmosfera no período noturno. O fluxo de calor no solo é devido ao processo de condução no qual por movimento molecular é transmitido a moléculas adjacentes, decrescentemente. Esta transmissão ocorre quando o sistema não está em equilíbrio. A superfície do solo se aquece principalmente por absorção de energia solar. Quer durante o dia, quer à noite, ocorrem trocas de calor entre a superfície do solo e a atmosfera, tanto por condução quanto por irradiação. Também há intercambio de calor entre a superfície do solo e a atmosfera nos processos de evaporação e condensação da água.

Este trabalho tem como objetivo estudar como a se comporta a variação temporal do fluxo de calor no solo no nível de 10 cm, como também a influencia da maré sobre este fluxo em um manguezal no Estado de Alagoas.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

O local de estudo é o Complexo Estuário Lagunar Mundaú-Mangaba que abrange os Municípios de Maceió, Marechal Deodoro, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Satuba, Pilar, abrangendo todas as ilhas e, no continente, as encostas dos Tabuleiros e Restingas que as circundam. A Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Rita situa-se entre as latitudes de 9º37'30'' e 9º47'30''S e as longitudes 35º45'00'' e 35º55'00''W ocupando uma área aproximada de 10.346.108 ha, onde foi detectado que 44% da referida área está degradada (3) . Esta é uma área de mangue intacto, onde predomina segundo Alagoas (1) o mangue branco (*Laguncularia racemosa* C. F. Gaertn) e a gaiteira ou mangue vermelho (*Rhizophora mangle L.*). Este mangue é do tipo exuberante, denso e alto, com altura média de 10m.

De acordo com Lima (5) o efeito das marés é bastante pronunciado. As amplitudes das marés são influenciadas pela pluviometria e pela morfologia lagunar. Estima-se um retardamento aproximado de uma hora e trinta minutos e um pouco mais para a subida e vazante das marés. Para este estudo foi instalada uma estação meteorológica dentro do mangue, no qual constava uma bateria de três (03) fluxímetros de calor no solo (HFT-3.1, Campbell Sci., EUA), localizados a 10 cm de profundidade, cujas medições eram realizadas a cada 10 segundos e armazenadas médias a cada 5 minutos em um Datalogger (Campbell Sci., EUA). O período de medição compreendeu de outubro/04 a março/05.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Percebe-se na Fig. I uma característica semelhante com a temperatura do solo quanto à variação do ciclo diário do fluxo de calor no solo, destacando-se os transportes de calor da superfície do solo em direção às camadas mais profundas durante o dia e o inverso ocorrendo durante a noite. Tanto que os

fluxos noturnos apresentam uma tendência inversa do diurno. Percebe-se ainda na referida figura que a variação média do fluxo de calor no solo no sítio foi mínima, como também é possível observar que a amplitude do fluxo de calor no solo foi muito menor que o esperado, em função de uma maior incidência direta da radiação solar no chão do manguezal. Como resultado da atenuação da radiação solar incidente através das camadas mais elevadas do dossel, a quantidade de radiação que chega a superfície é consideravelmente inferior àquela incidente no topo do dossel vegetativo e, portanto, o aquecimento superficial é menos elevado. Portanto, enquanto o saldo de radiação à superfície é positivo, o calor vai sendo conduzido e armazenado no interior do solo. Quando o saldo é negativo, a superfície é suprida pelo fluxo ascendente de calor no solo. Então, nota-se também que o valor médio máximo do período experimental é de 20 $W.m^{-2}$ no mangue.

Quando analisamos a influência da maré no fluxo de calor no solo no mangue (Fig. II) no mês de janeiro, assim como foi feito para a temperatura do solo, constatamos o mesmo fenômeno, onde quando a amplitude da maré é maior a amplitude do fluxo de calor no solo diminuiu, do mesmo modo que o contrário também é verdadeiro, ou seja, quando a amplitude da maré diminui a amplitude do fluxo de calor no solo aumenta.

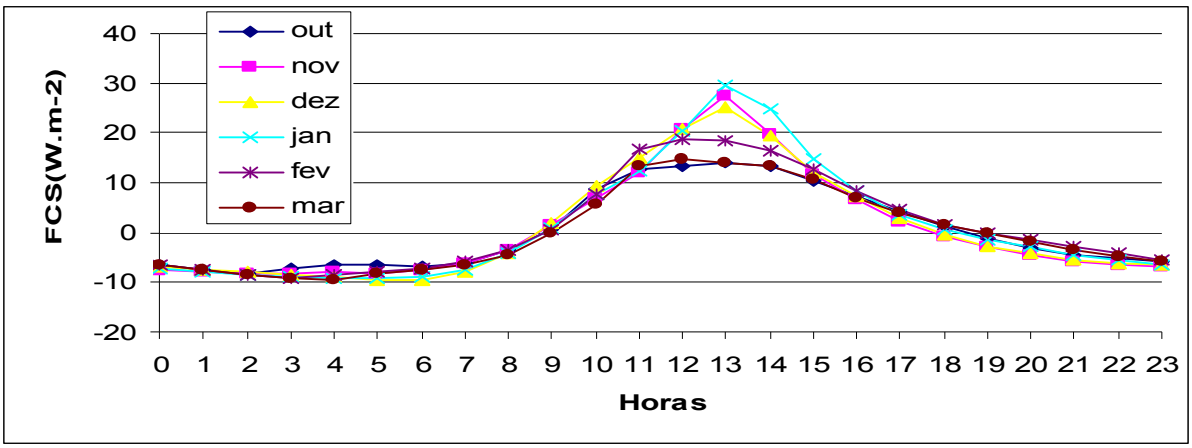


Figura I – Variação horária mensal do fluxo de calor no solo a 10 cm em um manguezal durante o período experimental.

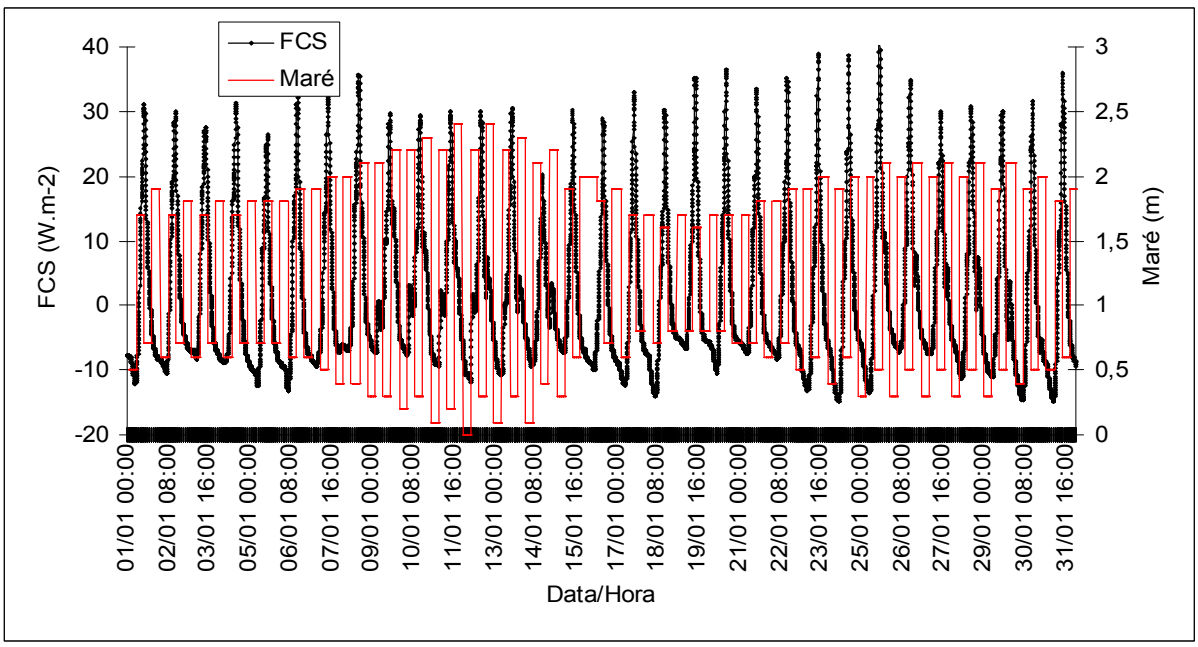


Figura II - Variação do fluxo de calor no solo a 10 cm de profundidade em relação a variação da maré para o mês de janeiro/2005 no manguezal.

4 - CONCLUSÃO

Notou-se que o fluxo de calor do solo é positivo, ou seja, ocorre transferência de calor no sentido da superfície para camadas mais profundas durante o dia, devido à incidência de radiação solar, enquanto que se verifica a ocorrência do inverso durante a noite, ou seja, a superfície é aquecida das camadas mais inferiores em direção as superiores, fluxo negativo. Porém ocorre um atraso, de aproximadamente 3 horas, para a mudança do sentido do fluxo de calor do solo no início da manhã. Os maiores valores do fluxo de calor do solo foi encontrado, como se era esperado, nos meses de verão.

Já quanto à influência da oscilação da maré, verificou-se que a amplitude do fluxo de calor do solo é inversamente proporcional a da maré, ou seja, quando se tinha um aumento da amplitude da maré ocorria uma diminuição da do fluxo de calor do solo, sendo o contrário também notado.

5 – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **ALAGOAS**. 1980. Secretaria de Planejamento. Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Projeto de levantamento ecológico cultural da região das lagoas Mundau/Manguaba. 2a. ed. Amp. Maceió, v. II, 605p.

[2] **ANDRADE, V.M.S.de., COSTA, A.C.Lola da., COSTA, J.M.N. da., SILVA, R.B.C. da**. 2003. Influência da degradação dos Manguezais no microclima. XIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Santa Maria – RS Agosto de 2003, Anais, vol.1, p. 101.

[3] **INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE (IMA)/GOVERNO DE ALAGOAS** 1993.. Zoneamento ambiental da APA de Santa Rita e Reserva Ecológica do Saco da Pedra – Vol I. Convênio IMA-GTZ, Maceió, AL.

[4] **KIMBALL, B. A.; JACKSON, R. D.; NAKAYAMA, F. S.; IDSO, S. B.; REGINATO, R. J**. 1976. Soil heat flux determination: temperature gradient method with computed thermal condutivities. Soil Science Society of America Journal, Madison, v.40, p.25-28.

[5] **LIMA. I. F**. 1990. Maceió a cidade restinga: uma contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano. 2ª. Ed., Edufal, Maceió, 255p.

[6] **ZHANG, L. LEMEUR, R**. 1995. Evaluatioin of daily evapotranspiration from instantaneous measurements. Agricultural and Forest meteorology, Amsterdam, v.74, p.139-154.

TEMPERATURA SUPERFICIAL NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO MARANHÃO E REGIÃO OCEÂNICA ADJACENTE

Silva1, A.C; Araujo, M; Façanha, P.
[1]*Laboratório de Oceanografia Física Estuarina e Costeira, Depto. Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco – LOFEC/DOCEAN/UFPE, Av. Arquitetura s/n, 50739-540, Campus Universitário, Recife, PE, Brasil*
e-mail: acostasil@yahoo.com.br

Palavras Chave: Plataforma Continental, Temperatura Superficial, Maranhão.

Introdução

Estudos mais recentes tem demostrado uma especial atenção no Oceano Atlântico no qual apresenta um grande papel como indicadores importantes na previsão das variações climáticas regionais e globais (5, 3, 7). Tem demostrado que a variabilidade da Temperatura da Superfície do Mar (TSM), por exemplo, estavam correlatadas com as anomalias de precipitação que ocorreram sobre as regiões do Norte e Nordeste do Brasil e regiões da África (4, 11). O conhecimento da variação e alteração do clima em uma determinada região é muito importante para a economia e particularmente para a agricultura, pesca, engenharia, produção de energia, etc.

A circulação atmosférica na área estuda é influenciada pelos ventos provenientes dos anticiclones tropicais do Atlântico norte e sul. A confluência destes ventos de nordeste e sudeste, originados pelo anticiclone do Atlântico norte e sul, caracteriza uma região de baixa pressão atmosférica, alta nebulosidade, com chuvas associadas e altos índices de umidade atmosférica. Essa região de instabilidade é identificada por Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). A ZCIT se localiza predominantemente no hemisfério norte, migrando periodicamente das proximidades dos equador em março-abril, para cerca de 5º N, em agosto-setembro (1). Esta variação sazonal da zona de convergência faz com que os ventos alísios, atuantes na PCA e área oceânica adjacente, sejam predominantemente de sudeste no período de junho a novembro, e de nordeste nos meses de dezembro a maio (2).

As águas oceânicas na região norte do Brasil estão sobre intensa influência de aporte de águas fluviais, tendo como principal reponsável o rio Amazonas no qual descarrega em torno de 180.000 $m^3 s^{-1}$ de água doce no Oceano Atlântico, contribuindo com cerca de 18% do total de água doce continental lançada nos oceanos (8, 6).

A região é, também, altamente influenciada pela Corrente Norte do Brasil (CNB). Segundo Richardson et al. (10), a CNB flui ao longo da quebra da Plataforma do Amazonas, sobre o talude, predominantemente no sentido noroeste, com velocidades entre 0,5-1,0 $m.s^{-1}$.

Este trabalho tem por objetivo analisar a variabilidade espacial e temporal da TSM das águas superficiais na Plataforma Continental do Maranhão e região oceânica adjacente, obtidos, nos meses de novembro/1997 e junho/1999.

Material e Métodos

A área de estudo compreeende a Plataforma Continental do Maranhão e região oceânica adjacente, sendo limitada pelas coordenadas Lat. 2,5°S – 0,5ºN e Long. 41,0ºW – 45,0ºW (Fig. 1).

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados durante dois cruzeiros oceanográficos realizados pelo *NOc. Antares*, como parte das atividades do Programa REVIZEE (Programa Nacional de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva). O Programa REVIZEE, sob coordenação da Comissão Interministerial de Recursos do Mar (CIRM), é resultado do compromisso que o Brasil assumiu perante à Organização das Nações Unidas (ONU), ao ratificar em 1988 a Convenção Internacional da Lei do Mar, em validade desde 1994. O conjunto de dados aqui analisados correspondem às perfilagens verticais realizadas em 100 estações hidrográficas. Os registros foram obtidos com a utilização de equipamento CTD *Sea Bird Electronics SBE911plus*, equipado com bomba centrífuga e sensores de alta resolução para medições de Condutividade (resolução = 0,00004 $S.m^{-1}$), Temperatura (resolução = 0,0003º C) e Pressão (resolução = 0,068 m). Conforme citado anteriormente, os dois cruzeiros oceanográficos foram realizados em diferentes épocas do ano, durante os meses de novembro/1997 e de junho/1999.

Para preparação das figuras foram gerados GRID´s, que criam contornos de superfície de plotagem em três dimensões. Os arquivos grid são gerados para produzir mapas de isolinhas de temperatura e salinidade os quais podem sofrer modificações como: adição de informações, plotar pontos, combinar vários mapas, adicionar desenhos no mapa ou texto.

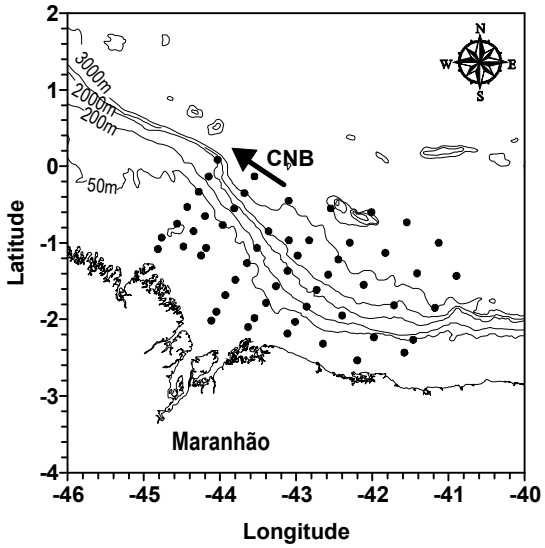


Figura 1 – Mapa da Plataforma Continental do Maranhão e região oceânica adjacente, com as respectivas estações de coleta hidrográficas (pontos de cor preta no mapa), e do sentido da Corrente norte do Brasil (CNB).

Resultados e Discussões

A distribuição superficial da temperatura na superfície do mar durante o mês de novembro/1997 se apresentou com valor máximo em torno de 28,5º C, localizado nas proximidades da costa (Fig. 2a). Este padrão sugere uma influência das águas costeiras (não desmostrado em figura), que fornecem uma quantidade significativa de material em suspensão, ocasionando uma menor penetração de luz e gerando um aquecimento da água na superfície. Durante este período os menores valores de temperatura superficial foram observados na área oceânica adjacente a Plataforma Continental, quando se verifica a formação de núcleos de baixa temperatura (em torno de 27,6º C). A temperatura média para a região de estudo durante esta época foi de 27,8º C.

Pailler et al. (9) através da analises de perfis de CTD, tem demostrado na região uma correlação que as anomalias positivas da TSM estavam geralmente correlacionadas sobre influências de águas de baixo valor de salinidade.

Durante o mês de junho/1999 a distribuição espacial da TSM se apresentou com valor máximo próximo da costa em torno de 28,9º C, não muito diferente dos valores máximos de temperatura observados durante o mês de novembro/1997 (Fig. 2b). Entretanto, destaca-se no mês junho a presença de uma região de águas costerias mais quentes superior em área àquela verificada no período de novembro/1997. No que se refere à região oceânica adjacente à Plataforma Continental, os valores da TSM tende sempre a diminuir com o afastamento da costa.

.

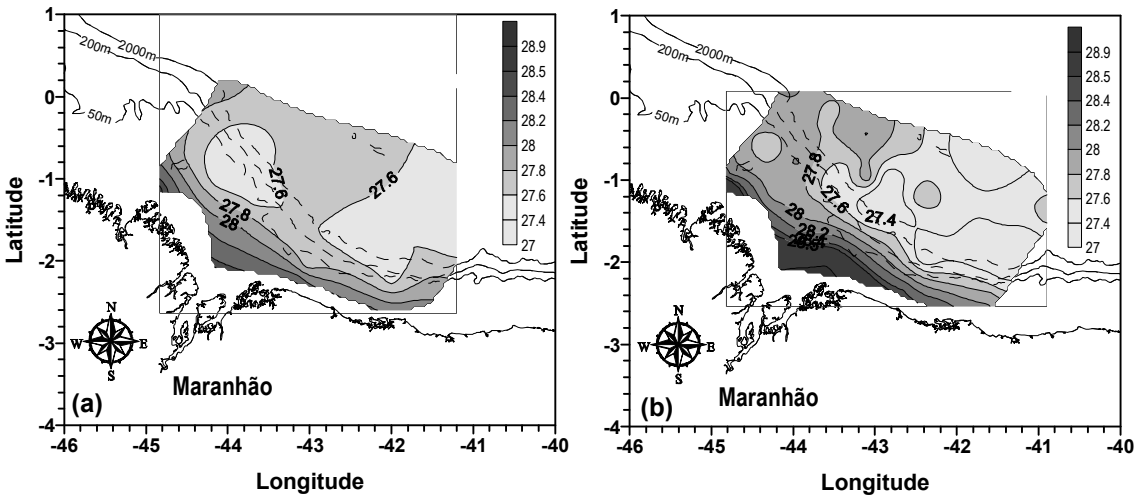


Figura 2 – Distribuição da Temperatura na Superfície do Mar (TSM), durante os mêses de (a) novembro/1997, e (b) junho/1999.

Conclusões

Os resultados das análises dos dados hidrológicos superficiais, obtidos na região da Plataforma Continental do Maranhão e área oceânica adjacente, permitiram identificar situações distintas com relação às distribuições espaço-temporais de TSM. No que se refere à escala espacial, foi possível evidenciar que os valores da TSM coletados próximo da costa, apresentaram sempre elevados (≥ 28º C), onde as distribuições de temperatura são preponderantemente afetadas pelo aporte continental de água doce e de material em suspensão, no qual inibe a penetração da radiação solar de ondas curtas ao longo da coluna d'água, facilitando o aumento de concentração de calor nas camadas superficiais do mar. Esta influência ficou mais evidente nos dados coletados em junho/1999, que em relação aos dados coletados na área durante o período seco (novembro/1997).

Os menores valores de TSM foram observados na área oceânica adjacente a Plataforma Continental e próximo da sua quebra (isóbata de 200 m).

Agradecimentos

Os autores agradecem o Dr. Maâmar El-Robrini (UFPA), Coordenador do Sub-Comitê Norte do Programa REVIZEE, e sua equipe, bem como os Comandantes e tripulações do *NOc. Antares*, Marinha do Brasil, pelo esforço e dedicação demonstrados durante todas as expedições oceanográficas. O primeio autor agradece ainda à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo que viabilizou a realização deste trabalho.

Referências

[1] **Castro, B.M.; Miranda L.B**. 1998. Physical Oceanography of the Western Atlantic Continental Shelf located between 4º N and 34º S. The Sea, 11: 209-251.

[2] **Geyer, W.R.; Beardsley, R.C.; Lentz, S.J.; Candela, J.; Limeburner, R.; Johns, W.E.; Castro, B.M**. 1996. Physical Oceanography of the Amazon Shelf. Continental Shelf Research, 16: 575-616.

[3] **Hastenrath, S**. 1984. Interannual variability and annual cycle: mechanisms of circulation and climate in the tropical Atlantic. Monthly Weather Review, 112: 1097-1107.

[4] **Hastenrath, S**., 1990. Prediction of Northeast Brazil rainfall anomalies. Journal of Climate, 3: 893-904.

[5] **Molinari, R.L.; Johns, E**. 1994. Upper layer temperature structure of the western tropical Atlantic. Journal of Geophysical Research, 99(C9): 18 225–18 233.

[6] **Muller-Karger, F.E.; Mcclain, C.R.; Richardson, P.L**. 1988. The dispersal of the Amazon's water, Nature, 333, 56-69.

[7] **Nobre, P.; Shukla, J**. 1996. Variations of sea surface temperature, wind stress, and rainfall over the tropical Atlantic and South America. Journal of Climate, 9: 2464-2479.

[8] **Oltman, R.E.** 1968. Reconaissance investigation of discharge and water quality of the Amazon River. US. Geological Survey. Circular 552. Washigton DC, 16pp.

[9] **Pailler, K.; Bourles, B.; Gouriou, Y**. 1999. The barrier layer in the western tropical Atlantic Ocean. Geophysical Research Letters, 26(14): 2069-2072.

[10] **Richardson, P.L.; Hufford, G.; Limeburner, R.; Brown, W**. 1994. North Brazil Current retroflection eddies. Journal of Geophysical Research, 99(3), 5081-5093.

[11] **Ward, M.N.; Folland, C.K**. 1991. Prediction of seasonal rainfall in the north nordeste of Brazil using eigenvectors of sea-surface temperature. Internat. Journal of Climatology, 11: 711-743.

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE PEIXES DE UMA PRAIA ARENOSA DA ILHA DO FRADE, VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO.

Araujo [1, 2], C. C. V. ; Fernandes [1, 2], J. M. ; Rosa [1, 2], D. M. ; Ripoli [1, 2], L.V.
[1] *Núcleo de Atividades Ambientais (NATIVA) - Av. Hugo Musso, n°1333, Apto 1106 Praia da Costa, Vila Velha-ES, CEP:29101-280, E-mail: nativa_ong@yahoo.com.br*
[2] *Centro Universitário Vila Velha – R: Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha-ES, CEP:29102-770*
Palavra Chave: Ictiofauna, juvenis, picaré

Introdução

As comunidades de peixes representam um importante elemento dentro dos ecossistemas costeiros, apresentando um papel relevante como recurso pesqueiro bem como em atividades recreacionais. Devido à grande oferta de alimento e microhabitats fornecidos nas plataformas continentais, a maioria das espécies de peixes marinhos escolhe estes ambientes como habitat preferencial.

Praias arenosas representam de longe o mais amplo e distribuído de qualquer dos ecossistemas sedimentares costeiro, embora os ambientes costeiros sejam caracterizados pelas grandes flutuações tanto dos fatores abióticos como da composição faunística, as praias estão entre os ambientes mais dinâmicos (1).

Apesar da extensão do litoral brasileiro, ainda existem poucos estudos abordando a ictiofauna de praias arenosas. A maioria dos estudos em praias arenosas brasileiras foi desenvolvido no extremo sudeste e sul (2; 3; 4; 5), com poucos fora deste âmbito (6; 7; 8; 9).

O objetivo desse estudo foi determinar a composição e a estrutura da comunidade de peixes que utiliza a praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espirito Santo.

Material e Métodos

A Ilha do Frade está localizada próxima à entrada da Baia de Vitória, entre as coordenadas geográficas 20° 18’ S e 40° 16’ W. O litoral da Ilha é caracterizado por pequenas praias arenosas entre as formações rochosas.

As coletas foram realizadas com uma rede de arrasto do tipo "picaré", com 6 m de comprimento, 2 m de altura e malha com 10 mm de abertura entre nós. As amostragens foram realizadas mensalmente entre maio/2004 a abril/2005. Em cada coleta foram realizados oito lances contíguos e paralelos à margem da praia, entre 06:00 e 12:00 horas de acordo com os períodos de maré seca.

Ao final de cada arrasto, os peixes foram coletados e fixados em solução de formalina a 10% e posteriormente conservados em álcool 70%. No laboratório, os peixes foram identificados de acordo com (10; 11; 12; 13; 14) sendo ainda contados, pesados com o auxílio de uma balança semi-analítica de precisão 0,01(g) e medido o comprimento total em mm.

Resultados e Discussões

Foram coletados 2556 indivíduos compreendendo 12 ordens, 24 famílias e 47 espécies, sendo 36 (79%) representadas exclusivamente por exemplares juvenis em todos os meses amostrados. As famílias Sciaenidae (7 espécies), Carangidae (6 espécies), Lutjanidae (4 espécies) e Sparidae (3 espécies) apresentaram o maior número de espécies.

Nas amostras obtidas foram importantes principalmente as espécies da família Lutjanidae, que contribuíram com cerca de 25% da captura total na área. Diferentes resultados foram encontrados no balneário de Atami-PR (15), São Sebastião, Ubatuba-SP (16) e entre Cabo de São Tomé e Torres-RS (17) onde prevaleceu a família Sciaenidae.

Ao comparar os resultados obtidos nesse estudo com trabalhos abordando a ictiofauna realizados em áreas mais ao sul (17;14) e ao norte (9), pode-se observar diferenças na composição e abundância de espécies.

As amostragens mensais revelaram que o maior número de indivíduos no verão, apresentando uma assembléia menos representativa no outono (Fig. 1A). As maiores abundâncias de peixes em zonas costeiras, de regiões subtropicais e temperadas quentes ocorre no verão, sendo estabelecido por vários autores (18; 19; 20; 2). Os meses que apresentaram a maior diversidade de espécies foram dezembro e março, ao passo que janeiro e junho apresentaram a menor diversidade (Fig. 1B).

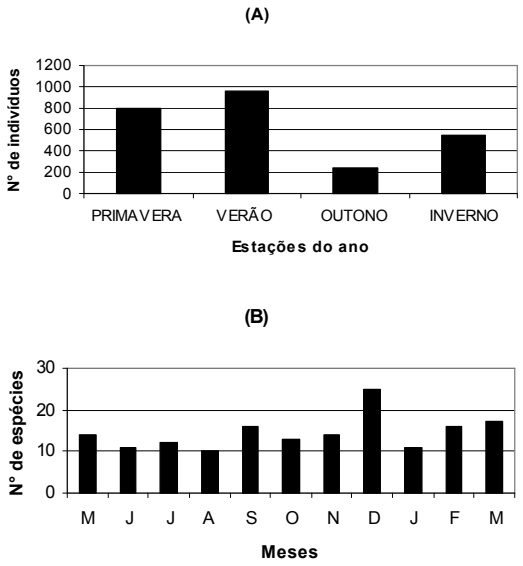


Figura 1: Distribuição sazonal do número de indivíduos (A) e variação do número de espécies nos meses amostrados (B) na praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória-ES.

A captura por unidade de esforço evidenciou que as espécies mais representativas numéricamente foram *Lutjanus synagris*, *Archosargus rhomboidalis*, *Ulaema lefroyi*, *Paralonchurus brasiliensis* e *Trachinotus falcatus* respectivamente (Fig. 2).

Figura 2: Número (N) e porcentagem do total capturado (PTC) das espécies mais representativas em número amostradas entre maio de 2004 a março de 2005 na praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória-ES.

Espécies	N	PTC (%)
Lutjanus synagris (Linnaeus, 1758)	481	18,8
Archosargus rhomboidalis (Linnaeus, 1758)	470	18,4
Ulaema lefroyi (Goode,1874)	440	17,2
Paralonchurus brasiliensis (Steindachner, 1875)	253	9,9
Trachinotus falcatus (Linnaeus, 1758)	165	6,4
Outras espécies	747	29,3
TOTAL	2556	100

Em biomassa, as espécies mais representativas foram *Cyclichthys spinosus*, *Archosargus rhomboidalis*, *Lutjanus jocu*, *Sphoeroides spengleri* e *Sphoeroides greeleyi* (Fig.3), sendo que, número (março n=505; junho n=106) e biomassa (setembro 1549,6 g; janeiro 318,2 g) variaram entre os meses.

Figura 3: Peso (p) e porcentagem do total capturado (PTC) das espécies mais representativas em peso amostradas entre maio de 2004 a março de 2005 na praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória-ES.

Espécies	P	PTC (%)
Cyclichthys spinosus (Linnaeus, 1758)	3425	40,3
Archosargus rhomboidalis (Linnaeus, 1758)	1141	13,4
Lutjanus jocu (Bloch & Schneider, 180)	420	4,9
Sphoeroides spengleri (Bloch, 1785)	412,9	4,8
Sphoeroides greelei (Gilbert, 1900)	238	2,8
Outras espécies	2870	33,8
TOTAL	8507	100

Conclusões

O auto valor de exemplares juvenis encontrados ao longo do período amostral pode estar associado ao grande acúmulo de algas presente nesta praia, onde este fornece novos microhabitats, além de terem um importante papel na reposição da matéria orgânica. O uso de águas costeiras rasas da plataforma continental por muitas espécies de peixes em alguma parte do ciclo de vida, demonstra a importância desses habitats para as comunidades ícticas.

Referências

[1] **Davis, R.A.Jr,** 1985**.** Beach and nearshore zone. Pages 379 – 444 In R. A. Davis Jr.(ed) Coastal Sedimentary Environments. New York: Springer Verlag. 716p.

[2] **Cunha, L.P.R.** 1981**.** Variação sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação da praia do Cassino, RS,Brasil. Museu Nacional do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil, 47 p. Tese de Mestrado.

[3] **Cunha, L.P.R.** 1987. Importância da zona de arrebentação de praias para o desenvolvimento dos juvenis de Trachinotus (Pisces, Carangidae): aspectos da bioecologia e distribuição geográfica do gênero, com ênfase às espécies que ocorrem no litoral sul/sudeste do Brasil e no Atlântico Ocidental**.** Instituto de Biociências da USP, São Paulo, Brasil. Dissertação de Doutorado.

[4] **Paiva-Filho, A.M.; Toscano, A.P.** 1987. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do Mar Casado-Guarujá e Mar pequeno-São Vicente, SP. Boletim do Instituto Oceanográfico., 35 (2): 153-165p.

[5] **Monteiro-Neto, C**. 1990. Comparative community structure of surf-zone fishes in the Chesapeake Bight and Southern Brazil. Ph.D. Dissertation, VIMS, The College of William and Mary, U.S.A., 150 p.

[6] **Teixeira, R.L.; Falcão, G.A.F. ; Melo, S.C**. 1992 **.** Ocorrência e alimentação de Sciaenidae (Pisces: Perciformes) nas zonas de arrebentação e praias de Maceió, Brazil**.** Atlântica, Rio Grande, 14: 29-42p.

[7] **Helmer, J.L.; Perrone, E.C**. 1991. Composição preliminar da ictiofauna do litoral da Ilha do Frade**,** Vitória, E.S., Revista cultural da UFES, Vitória,44-45: 69 -78.

[8] **Helmer, J.L.; Teixeira, R.L.; Monteiro-Neto, C**. 1995**.** Food habits of young Trachinotus (Pisces, Carangidae) in the inner surf –zone of a sandy beach in southeast Brazil**.** Atlântica, Rio Grande, 1**7**: 95 -107.

[9] **Teixeira, R.L; Almeida, G.L** .1998. Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL**.** Boletim do Museu de Biologia Melo Leitão, 15(3): 34-37.

[10] **Bohlke, J.E.; Chaplin, C.C.** 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Liviston Publ. Co., Wynnewood, PA, 771p.

[11] **Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A.** 1978 Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleóstei (1). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 110p.

[12] **Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L** 1980 Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleóstei (3). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 96p.

[13] **Menezes, N. A.; Figueiredo, J.L.** 1985 Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleóstei (4). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105p.

[14] **Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L.** 2000 Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleóstei (5). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 116p.

[15] **Godefroid, R.S.; Spach, H.L.; Santos, C.; MacLaren, G; Schwarz. Jr,R**. 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 94(1): 95-104.

[16] **Rocha, G.R.A.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B**. 1998. Demersal fish comunnity on the inner shelf of Ubatuba, Southeastern Brazil. Revista Brasileira de Oceanografia, São Paulo, 46 (2): 93-109.

[17] **Muto, E.Y.; Soares, L.S.H.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B**. 2000. Demersal fish assemblages of São Sebastião, Southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer, 1994). Revista Brasileira de Oceanografia, São Paulo, 48(1): 2-9.

[18] **Vendel, A.L.; Lopes, S.G.; Santos, C.; Spach. H.L**. 2003. Fish Assemblages in a Tidal Flat. Brazilian Archives of Biology and Technology, 46(2): 233-242.

[19] **Gunther, G.,** 1958, Population studies of the shallow water fishes of an outer beach in south Texas. Public. Inst. of Mar. Sciences, Univ. of Texas, 5: 186-193.

[20] **McFarland. W.N.**, 1963, Seazonal change in the number and the biomass of fishes from the surf at Mustang Island, Texas. Public. Inst. of Mar. Science, Univ. of Texas, 9: 91-112.

[21] **Saloman, C.H.**; **Naughton, S.P**., 1979, Fishes of the littoral zone, Pinerllas County, Florida. Florida Science, 42(2): 85-93.

CONFLITO ENTRE PONTOS DE PESCA E ÁREA PROPOSTA PARA A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MARINHA DE SANTA CRUZ (ARACRUZ, ES)

Teixeira, J.B.[1]; Oliveira, B.D.L.[2]; Secchin, N.[3]; Oliveira, F.R.A.[4]

[1] *Rua Edimilson Varejão, 39, Alto Lage - Cariacica – ES. Cep 29151-050. E-mail: jboceano@gmail.com. UFES.*
[2] *Rua Anísio Fernandes Coelho, 404, Apto. 203, Jardim da Penha – Vitória-ES. Email: brunodlo@yahoo.com.br. UFES*
[3] *Rua Eduardo Monteiro de Lemos, 337, apto.107, Jardim da Penha – Vitória –ES. Email: neliosecchin@yahoo.com.br. UFES.*
[4] *Rua Genserico Encarnação, 485, Bloco C, apto. 401. Jardim da Penha – Vitória –ES. e-mail: flaraquel@gmail.com. UFES.*

Palavras Chave: pesqueiros, sistema de informação geográfica, preservação.

Introdução

A atividade pesqueira utiliza o ambiente marinho através da apropriação de seus recursos naturais renováveis e movimenta um número representativo de recursos humanos e financeiros. Portanto, o correto conhecimento da utilização destes ambientes auxilia a diagnosticar os impactos da pesca, sendo um importante componente para o gerenciamento pesqueiro e costeiro (1).

Nos últimos 15 anos, a produção brasileira de pescado estagnou e decresceu, desmistificando a piscosidade dos mares brasileiros e comprovando que uma má administração neste setor pode levar a retrocessos. Esta queda tem se revelado persistente e, segundo os melhores diagnósticos, é atribuída, entre outros fatores, à pesca dos principais recursos e à baixa produtividade natural das águas brasileiras (2).

Grande parte dos problemas da exploração sem controle das áreas costeiras são causados pela inexistência de uma divisão ou gerenciamento do espaço disponível para a atividade extrativista, tal como ocorre com os recursos minerais e alguns recursos vivos em áreas continentais. O conceito de propriedade de uso comum ocasiona geralmente uma exploração insustentável dos recursos, gerando, em alguns casos uma estratégia exploratória conhecida como "nuvem de gafanhotos", onde os pescadores tornam os recursos naturais de uma área exauridos e migram para novas áreas de exploração, reiniciando o ciclo (3).

Na tentativa de preservar o ecossistema e de evitar as conseqüências negativas dos ciclos econômicos, entidades governamentais discutem a possível criação de uma Unidade de Conservação em Santa Cruz, no município de Aracruz, Espírito Santo.

A criação de uma Unidade de Conservação Marinha, em uma região onde a pesca, além de ser uma arte tradicional, representa uma importante fonte de renda para a população, gera uma série de dúvidas por parte dos moradores, que se sentem no direito de conhecer as alterações que essa implantação irá trazer na rotina de suas vidas. Além disso, a Lei 9.985 de 2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC), no artigo 4º, afirma um de seus objetivos é proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (4).

Em virtude da necessidade de adequar o tipo de Unidade de Conservação (UC) a ser implantada à realidade cotidiana dos moradores das comunidades na área entorno, o presente trabalho estima o local de pesca (pesqueiro) de uma porção representativa dos pescadores em cada localidade, confrontando espacialmente os usos da pesca com o local da UC e fornecendo subsídio à tomada de decisão por parte dos órgãos competentes.

Material e Métodos

A obtenção dos dados deu-se através da aplicação de questionários que visavam comprovar as características principais da comunidade de pescadores e tinham por objetivo o levantamento de dados cadastrais do entrevistado, informações sobre a atividade pesqueira e econômica, dados da renda e do interesse profissional, conhecimento do entrevistado sobre Unidades de Conservação, além de identificar e relacionar dados referentes à localização dos principais pontos de pesca. Neste último aspecto, vários dados precisaram ser coletados a fim de levantar informações suficientes para se conseguir as coordenadas dos pesqueiros. Nos casos em que o pescador utilizasse GPS em sua embarcação, as coordenadas foram obtidas diretamente do aparelho. No caso de prática de pesca artesanal, foi preciso coletar informações como: profundidade, distância da costa e do local de embarque, rumo da agulha magnética, velocidade do barco, tempo gasto para chegar ao pesqueiro e posição estimada da costa.

Em uma primeira fase, foi realizada uma saída piloto (5) para concretizar o molde do questionário e fazer um reconhecimento do local das comunidades na área de abrangência da proposta, além de promover um estreitamento entre a equipe de entrevistadores e alguns membros da comunidade e permitir que fosse montada uma estratégia de abordagem definindo melhores horas, dias e forma de se entrevistar os pescadores e moradores locais. Também foram avaliados diferentes núcleos de concentração dos pescadores, como, por exemplo, portos de desembarque e locais de atracamento, com o objetivo de dimensionar o esforço amostral.

Posteriormente, foram realizadas quatro campanhas entre os dias 09/07 e 29/08/2004, durante as quais foram entrevistadas membros das comunidades de Santa Cruz, Barra do Sahy, Aldeia Caieiras Velha, Aldeia Piraquê-Açu, Praia dos Padres, Putiri, Barra do Riacho, Nova Almeida e Jacaraípe.

O tratamento dos dados sócio-econômicos foi realizado através do programa SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 8.0 para Windows.

As coordenadas dos dados de pesca, em graus decimais, foram retiradas de um mapa digital georeferenciado utilizando o software de Sistema de Informações Geográficas ArcGis 9. Os dados para confecção do mapa com pontos cotados foram obtidos da carta náutica nº 1420, digitalizada, da Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital – 2003 - IBGE/DGC/CCAR, disponíveis no site do IBGE. As informações obtidas foram armazenadas num banco de dados contendo o nome do pescador, nome do pesqueiro, localidade, Latitude e Longitude (em graus decimais), e posteriormente plotadas num segundo mapa, também confeccionado no ArcGis 9. Os pontos, então identificados em mapas digitais, foram sobrepostos ao polígono relativo à região proposta para Unidade de Conservação Marinha de Santa Cruz e sua área de amortecimento.

Resultados e Discussões

Foram entrevistadas 160 pessoas, todas relacionadas, direta ou indiretamente, com a atividade pesqueira, sendo 40 em Barra do Riacho, 35 em Santa Cruz, 26 em Nova Almeida, 23 em Barra do Sahy, 18 em Jacaraípe, 15 na Aldeia Caieiras Velha, uma na Aldeia Piraquê- Açu, Praia dos Padres e Putiri.

Ao todo foram 276 pontos de pesca no mar. Da análise dos pontos de pesca, foram descartados 39 questionários do total de 160, devido à imprecisão das informações referentes aos pesqueiros.

O número de pesqueiros dentro da região proposta para a implantação da Unidade de Conservação Marinha de Santa Cruz é de 56, equivalente a 9,06% da quantidade total de pesqueiros. A localidade com maior número de pesqueiros dentro do núcleo da unidade é Barra do Sahy, com 37,29% de seus pesqueiros, seguida de Caieiras Velha (55,17% dos pesqueiros) e a comunidade com menor número de pesqueiros no núcleo é Barra do Riacho com apenas dois pesqueiros identificados (3,39% dos seus pesqueiros). Na área de amortecimento, foram identificados 119 pesqueiros (43,12% do total).

Foram identificados 22 pontos de catação (de ouriços-do-mar, polvos e mariscos) explorados pelas comunidades indígenas e distribuídos nas praias de Praia dos Padres, Coqueiral de Aracruz (Sauna), Putiri, Mar Azul, Água Boa, Premiados 15 e Barra do Sahy, sendo apenas um deles localizado fora da área núcleo da unidade. A atividade de catação se intensifica nos meses de junho a agosto/setembro, quando o ouriço-do-mar está na época de desova. Também se registraram seis pontos de pesca indígenas dentro do rio Piraquê-Açu.

A Fig.1 ilustra os pontos obtidos através da análise das informações coletadas em campo.

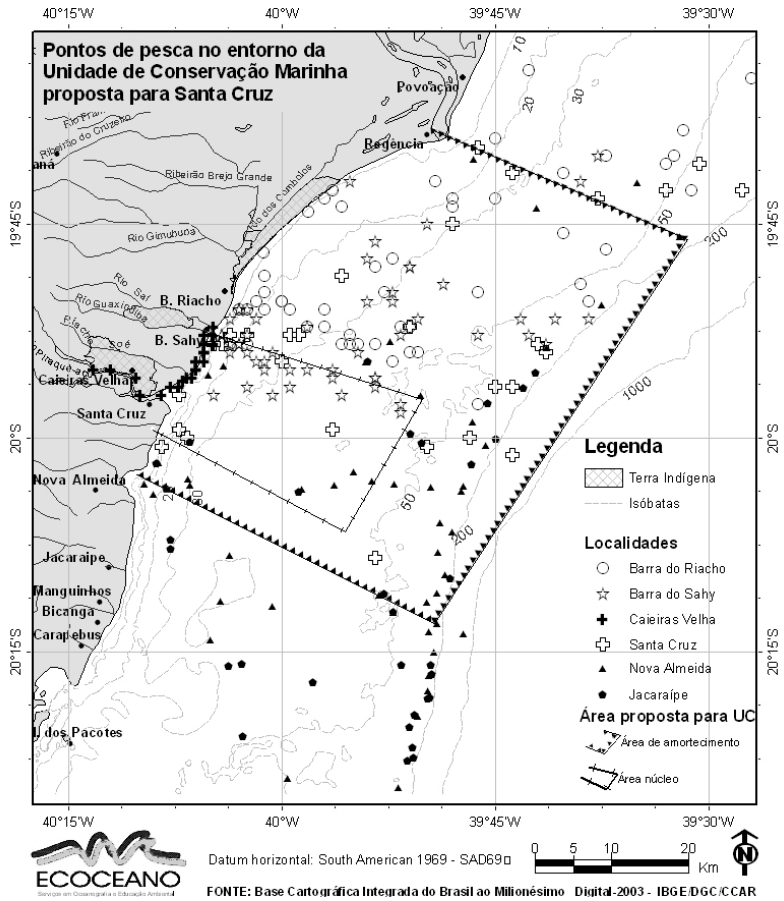


Figura 1: Mapa com a localização dos pontos de pesca dos pescadores das principais comunidades no entorno da área proposta para criação da Unidade de Conservação de Santa Cruz.

Conclusões

Dentro da área núcleo proposta para a UC, foram identificados poucos pesqueiros em relação à quantidade total encontrada. A maioria destes é explorada por pescadores da Barra do Sahy (37,29%), o que faz da região considerada uma importante área de pesca para estas comunidades. Na zona entre-marés do núcleo da unidade, há intensa atividade de catação de mariscos, polvos, ouriços-do-mar e outros organismos pela comunidade indígena (principalmente em Caieiras Velha), tratando-se de uma atividade tradicional desses povos na região.

A criação da Unidade de Conservação na área proposta prejudicaria principalmente os pescadores e catadores das duas comunidades acima citadas, visto que grande parte dos recursos explorados se constituem, de forma direta ou indireta, em ítens de subsistência.

Portanto, cabe às entidades competentes uma avaliação em relação ao tipo de Unidade de Conservação a ser implantada (já que uma unidade de proteção integral proibiria permanentemente a pesca), bem como um possível redimensionamento do polígono que delimita a área proposta.

Referências

[1] **CARNEIRO, M.H**. et al**.** Ambientes marinhos explorados pelas frotas pesqueiras de Santos e Guarujá (SP**)**. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO, 5, 2000, Vitória. Anais.... Vitória: ACIESP, 2000. v. 1, p.83-91**.**

[2] **LINDOSO** *et al.* Educação profissional: referenciais curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico; área profissional: recursos pesqueiros. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 2000.

[3] **MONJARDIM, C.**. Avaliação multidimensional dos sistemas pesqueiros da região central e norte do Espírito Santo, Brasil e seus indicadores de sustentabilidade. 2004. 73p. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia. UFES. Vitória – ES.

[4] **BRASIL**. Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000. Esta lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 jul. 2000.

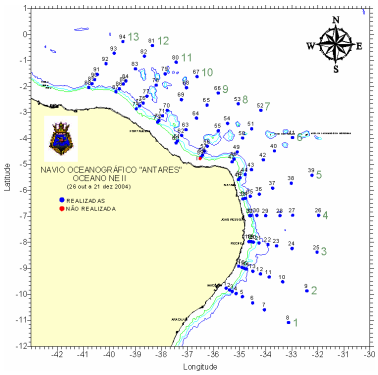
[5] **LAVILLE, C**. A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas. Trad. Heloisa Monteiro & Francisco Settineri. Belo Horizonte: Ed UFMG, 1999.

MASSAS D'ÁGUA E CIRCULAÇÃO DA COSTA NORDESTE DO BRASIL

Maia, R.M.C.[1]; Moreira Valente, M.H.[2] ; Alves, D.S.C[3]
[1]renata_ocn@yahoo.com.br;*Universidade do Estado do Rio de Janeiro;* [2]marciahelena@chm.mar.mil.br; ,[3]danielle@chm.mar.mil.br. *Centro de Hidrografia da Marinha.*

Palavras Chave: temperatura e salinidade, Corrente Norte do Brasil, ADCP, CTD.

Introdução



Os dados utilizados para a realização deste trabalho foram obtidos pela Comissão Oceano Nordeste II entre outubro e dezembro de 2004. Essa comissão foi realizada pelo Navio Oceanográfico "Antares", da Marinha do Brasil. Foram coletados dados de temperatura, condutividade, corrente e meteorologia em 94 estações, que compõem 13 perfis perpendiculares à costa.

A área de estudo (fig. 1) está compreendida entre os estados de Alagoas e Ceará , entre as latitudes 0 e 11 ºS e as longitudes de 32º e 42º. Esta região é caracterizada por possuir plataforma continental estreita e a ocorrência da aproximação de massas d'aguas mais profundas e correntes oceânicas. Nesta região são observadas as correntes de contorno oeste, suas bifurcações e retroflexões.

FIG.1: Mapa de localização das estações de amostragem

Material e Métodos

Os dados foram obtidos através da perfilagem com o equipamento CTD ("Conductivity, Temperature, Depth Profiler") SBE9plus. Dados de corrente foram obtidos pelo ADCP (Perfilador Acústico de Correntes) RDI-BB-75 KHz, instalado no casco do navio.

Os dados do CTD foram tratados e filtrados utilizando o pacote da Sea-Bird e rotinas do Matlab. Foram então realizados perfis verticais de temperatura, salinidade e densidade e plotados diagramas T-S das seções representativas.

Os dados do ADCP foram analisados utilizando o pacote CODAS versão 3.1 (Common Oceanographic Data Access System), e seções verticais das componentes zonal e meridional de velocidade foram confeccionadas. Nesta plotagem não foram excluídos os dados obtidos enquanto o navio realizava as estações oceanográficas.

Resultados e Discussão

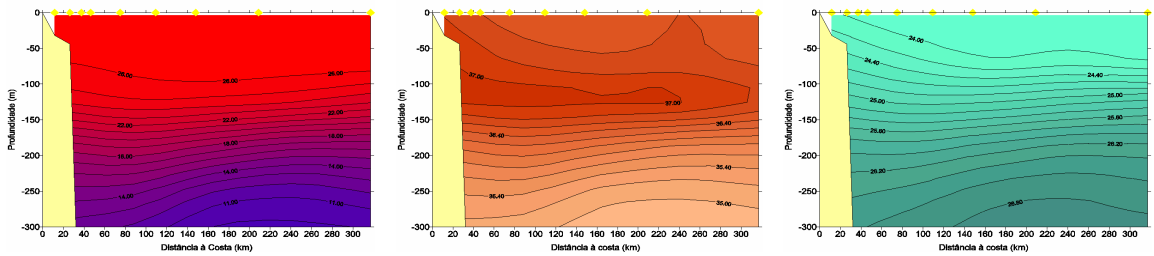


FIG. 3: Perfil de temperatura, salinidade e sigma t (até 300m) da seção 2

A figura 3 apresenta mais detalhadamente a variação dos variáveis nos primeiros 300 metros de profundidade. É possível verificar mais detalhadamente uma camada mais salina (salinidade maior que 37) em torno de 100 metros de profundidade. Neste perfil é observada uma inclinação das isolinhas na borda da plataforma, demonstrando a tendência de ressurgência de águas oceânicas junto a áreas costeiras. Esse mesmo padrão ocorre também nas seções 3 e 4.

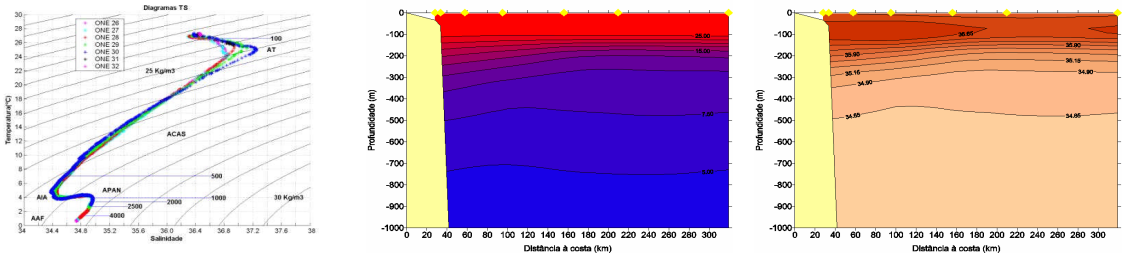


FIG. 2: Diagrama T-S, perfis de temperatura e salinidade da seção 4

Através do diagrama da seção 4 (fig. 2), representativo de todas as seções pode ser observado um valor máximo de salinidade (> 37) representativo da Água Tropical (AT) entre as profundidades de 100 e 150 m. Em todos os perfis é observado que a salinidade é máxima nas estações mais próximas da borda da plataforma continental. Logo abaixo da AT se encontra a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) que possui grande gradiente de salinidade e temperatura atingindo profundidade de 700 metros. Abaixo da ACAS encontra-se a Água Intermediaria Antártica (AIA) que é caracterizada pelo valor mínimo de salinidade (aproximadamente 34,5) (Silveira *et al.,* 1994), como mostrado no perfil de salinidade e no diagrama T-S da figura 2. A Água Profunda do Atlântico Norte vem logo a seguir com profundidade na media de 1000m, e junto ao fundo (prof. > 4000 metros) é observada a Água Antártica de Fundo (AAF) com temperaturas inferiores a 2 ºC.

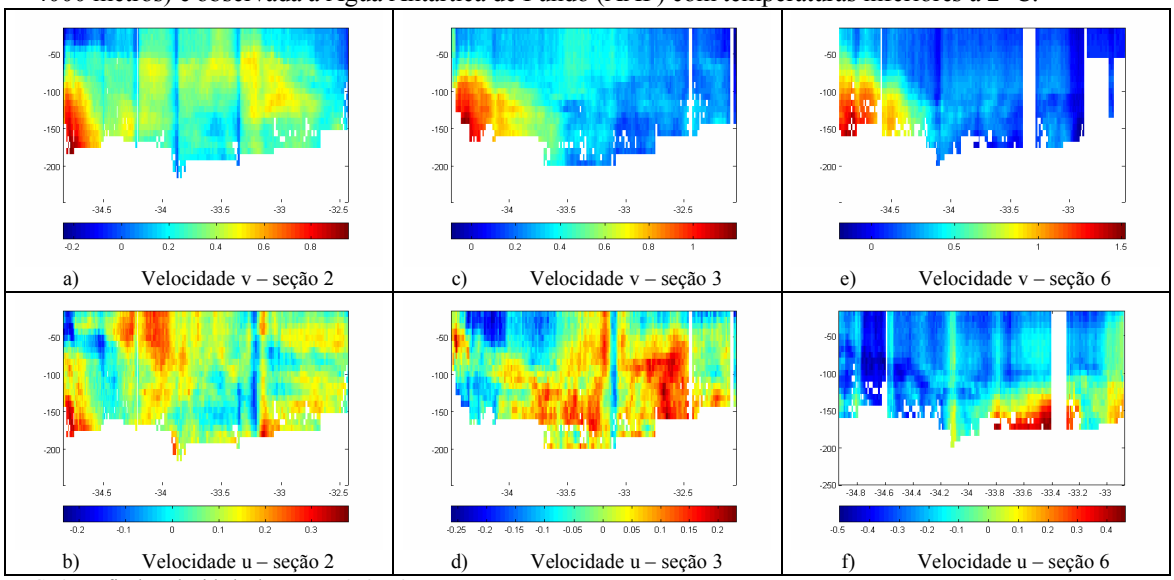


FIG. 4: Perfis de velocidade das seções 2, 3 e 6.

As seções verticais de correntes obtidas com o ADCP apresentam para os perfis junto à costa NE, núcleos intensos de corrente fluindo para noroeste (figura 4). A posição destes núcleos varia de 34º W a 36ºW, junto à quebra da plataforma, dependendo do contorno da costa. O fluxo apresenta-se abaixo da profundidade de 50 metros com valor máximo a 150 metros. A intensidade da componente v aumenta entre as latitudes 9 e 7º S (seções 1 a 4), alcançando valores superiores a 1.5 m/s a 5º S (seção 8 e 9); na seção 9 a intensidade da componente v da velocidade volta a decrescer para 1.0 m/s (figura 5). Esses núcleos bem determinados caracterizam a Corrente Norte do Brasil (CNB), em subsuperfície, fluindo ao longo da quebra da plataforma.

A componente u de velocidade mostra uma grande variação com inversão especialmente no oceano aberto entre 32 e 34º W. A seção 2 (fig. 4b) mostra um núcleo de corrente para leste além do talude em superfície, e depois aparecendo em subsuperfície na seção 3 (fig. 4d). Nas seções 6 (fig. 4f) e 8 (fig. 6) estes núcleos não são encontrados, mantendo o fluxo em direção à costa nos primeiros 100 metros. Na seção 6 é observado o aparecimento de uma contracorrente bem determinada a 150 metros de profundidade entre 33 e 34º W. Cabe ressaltar que em todos os perfis o valor máximo da componente u de velocidade não ultrapassou 0.50 m/s.

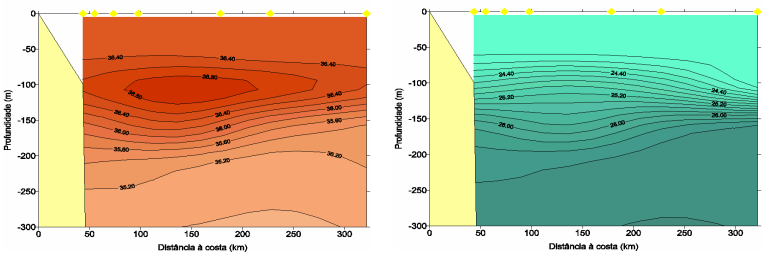
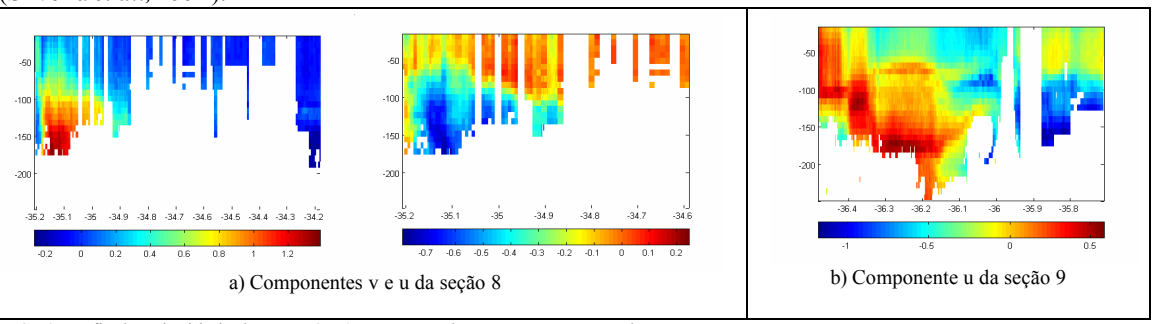


FIG. 5: Perfis de salinidade e sigma t (até 300m) da seção 8

Pode-se observar que com o decorrer dos perfis o gradiente passa a ser menos intenso nos primeiros 100 metros (fig. 3 e 5) já que é verificado uma mudança na orientação da linha de costa. Até aproximadamente a seção 6, a linha de costa tem orientação Norte–Sul e a partir desse perfil a orientação é praticamente Leste-Oeste. Mesmo com a forte alteração da linha de costa, o núcleo de alta salinidade observado ao longo de toda a região nordeste continua fortemente presente, indicando uma intensificação da Corrente Norte do Brasil (Silveira *et al.,* 1994).



a) Componentes v e u da seção 8

b) Componente u da seção 9

FIG. 6: Perfis de velocidade da seção 8 e 9, comparando as componentes u das seções.

As seções 8 e 9 (fig. 6) apresentam outra configuração da corrente com a alteração da linha de costa. Observa-se na seção 8, em subsuperfície, um núcleo de corrente fluindo ao longo da costa para oeste somado à parcela transversal à costa fluindo para o largo (sentido norte). Um grau mais adiante (perfil 9), próximo à queda da plataforma, observa-se um fluxo para NW e o mesmo núcleo da corrente agora mais afastada da plataforma, acompanhando a mesma longitude do perfil anterior (35.2 a 34.2º W). A componente u da velocidade (neste caso N-S, pois transversal à costa) na seção 9 (figura 6b) é que apresenta, nesta mesma longitude, inversão da corrente em direção à costa. Segundo Goes *et al.* (2005), estas inversões caracterizam a presença de retroflexões formadas a partir da CNB em subsuperfície. O posicionamento da CNB nas camadas superiores e em subsuperfície é determinado a partir da isopicnal de 24.5 onde o gradiente entre as isopicnais se torna bem maior (fig.5). A CNB em subsuperfície transporta três vezes mais do que nas suas camadas superiores (Goes *et al*, 2005).

Conclusões

A formação de correntes na região nordeste e leste brasileiras é decorrente da bifurcação da CSE, pertencente ao contorno oeste do giro sul equatorial. Esta bifurcação foi verificada ao sul de 10º 30', confirmando as análises de Silveira *et al.* (1994). Nesta área se formam importantes núcleos de correntes (CNB) que transportam grandes volumes de água em superfície e em subsuperfície em direção ao hemisfério norte. Próximo à latitude de 5º Sul foi verificada a intensificação da CNB, atingindo da superfície a 200 metros, com o núcleo de maior velocidade se localizando próximo aos 150 metros de profundidade, estratificando fortemente a coluna d'água (sigma-teta entre 24.5 e 26.8). Nesta região mais ao largo é verificada a presença de retroflexões do ramo norte da CSE também em superfície, como havia sido constatado por Goes *et al.* (2005).

Referências

CODAS (1995). Processing ADCP Data with the CODAS Software System Version 3.1 by Eric Firing e Julie Ranada. University of Hawaii (USA). 211p.;

GOES, M. et al. Retroflections of Brazil Current during February 2002. Deep-Sea Research Part I 52 pages 647-667(2005);

SILVEIRA, I.C.A.; MIRANDA, L.B.; BROWN, W.S., 1994, On the origins of the North Brazil Current, J.of Geophysical Research, 99, 22501-22512;

DISTRIBUIÇÃO DE NUTRIENTES NITROGENADOS DISSOLVIDOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL ENTRE MAR DEL PALTA - ITAJAÍ

Braga, E. S. & Chiozzini, V. G.
Laboratório de nutrientes, micronutrientes e traços nos oceanos - IOUSP - Universidade de São Paulo

edsbraga@usp.br

Introdução

O corpo de água presente sobre a Plataforma Continental Sul entre Mar Del Plata e Itajaí sofre influência, em sua porção interna, de aportes provenientes do Rio da Prata, contribuindo para que haja a elevação no teor de alguns nutrientes. A porção mais ao largo revela a escassez de nutrientes na camada eufótica e uma riqueza nas águas profundas em função dos processos de regeneração e de correntes de águas frias, intermediárias e de fundo, oriundas do Sul. Este estudo apresenta dados obtidos durante o verão austral, em fevereiro de 2004.

Material e Métodos

As amostras de água foram coletadas visando a análise dos seguintes parâmetros: salinidade, nitrato (NO_3), nitrito (NO_2) e nitrogênio total dissolvido (NTD). Para a coleta foram utilizadas garrafas tipo Niskin com 5 litros de capacidade, associadas a uma rosette. A salinidade foi determinada à bordo, usando um salinômetro Guildline Autosal 8400B. Para a medida da temperatura e o monitoramento da profundidade, foi utilizado um CTD modelo 911 Plus – Sea Bird Electronics, calibrado no Laboratório de Instrumentação Oceanográfica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Após a coleta das amostras de água, foi procedida a filtração destas em filtros Whatmann GF/F com 0,45 micrômetros de poro, e o material filtrado foi armazenado em frascos de polietileno e mantido à –20 °C até o momento das análises, no Laboratório de Nutrientes, Micronutrientes e Traços nos Oceanos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. As análises de nitrato (NO_3) e nitrito (NO_2) foram feitas segundo a metodologia proposta por Grasshoff *et al*, 1999 e Treguer & Le Corre, 1976, utilizando o equipamento de análise automática Auto-Analizer II®. Para a análise do nitrogênio total dissolvido (NTD), seguiu-se o método descrito por Armstrong *et al*, 1966 e alterado por Braga, 2002, onde as amostras foram expostas em uma câmara de fotoxidação por radiação ultravioleta durante 12 horas, adotando o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) como fornecedor de oxigênio, seguindo-se o método descrito por Grasshoff *et al*, 1999 e Tréguer & Le Corre, 1976, para a análise da amostra após a exposição, fazendo uso do equipamento Auto-Analyzer II® para tal.

Resultados e Discussões

Os valores de salinidade na superfície variaram de 21,82 à 36,64 USP. Os menores teores foram encontrados nas proximidades do Rio da Prata, e as concentrações mais altas foram encontradas na plataforma externa brasileira.

Os valores de temperatura, para superfície, estiveram entre 14,56 e 26,12 °C. Temperaturas mais baixas foram encontradas nas estações mais ao Sul, na plataforma externa. Temperaturas mais altas foram encontradas na costa brasileira, em estações rasas.

Os teores de NO_2 para superfície (Fig.1) estiveram entre 0,02 e 0,48 $\mu mol.L^{-1}$, tendo média de 0,11 $\mu mol.L^{-1}$ e no fundo (Fig.2) variaram de 0,03 a 1,50 $\mu mol.L^{-1}$, com média de 0,22 $\mu mol.L^{-1}$. Foram observados maiores níveis de NO_2 em águas costeiras de fundo, na região entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

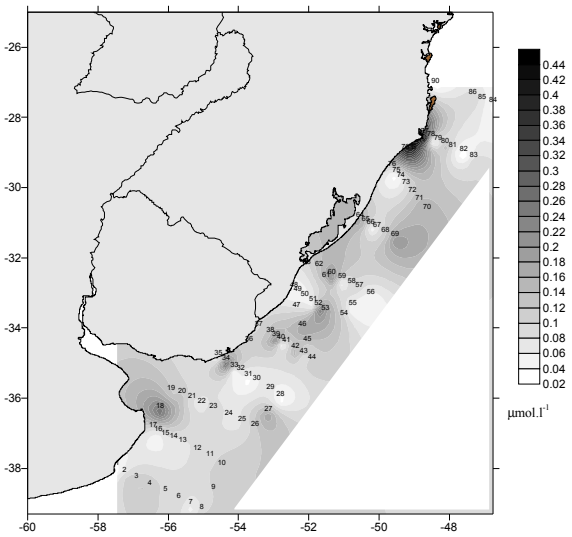


Fig.1 – Distribuição espacial do nitrito (superfície)

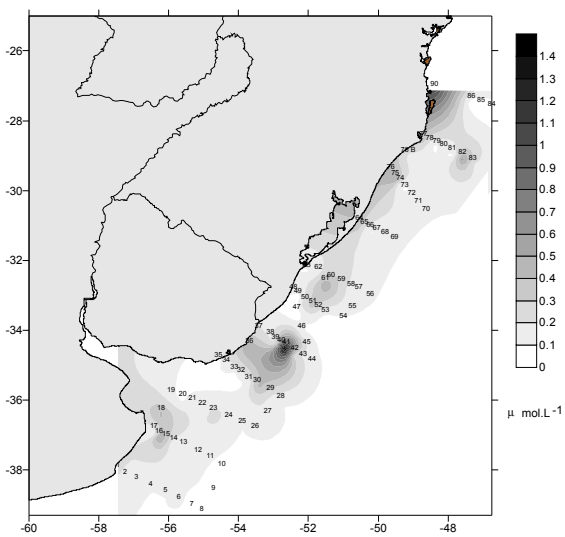


Fig.2 – Distribuição espacial do nitrito (fundo)

As concentrações de NO_3 na superfície (Fig.3), variaram entre 0,01 a 5,26 µmol.L^{-1}, com média de 0,58 µmol.L^{-1}. No fundo (Fig.4), as concentrações de NO_3 estiveram entre 0,11 e 33,10 µmol.L^{-1}, com média de 7,67 µmol.L^{-1}. Podemos notar que a concentração de NO_3 cresce na região mais externa da plataforma, indicando a influência de massas de águas oceânicas, sobretudo nos valores deste nutriente nas águas mais profundas. Na superfície, foram obtidos valores consideráveis de nitrato nas estações rasas, no litoral entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

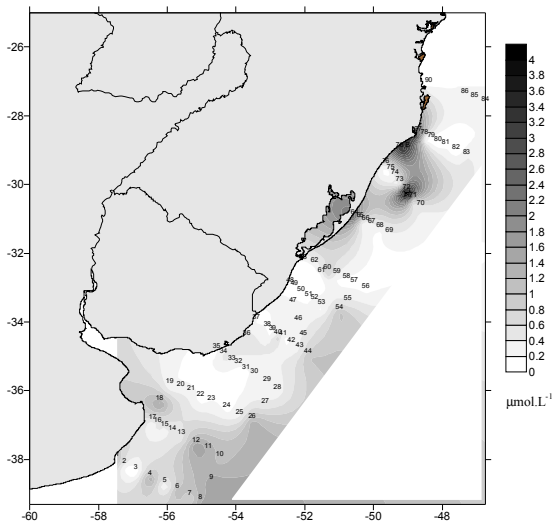


Fig.3 – Distribuição espacial do nitrato na superfície

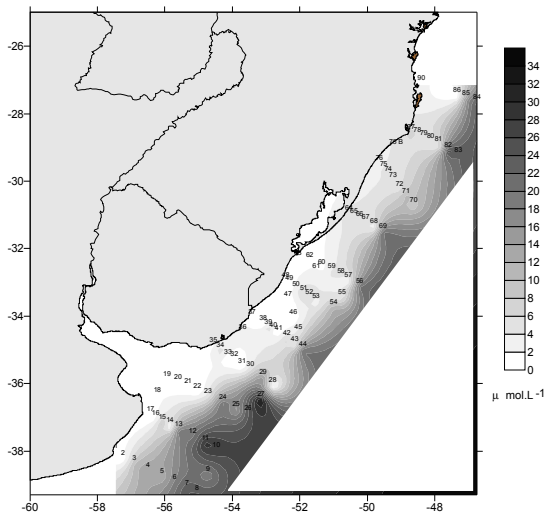


Fig.4 – Distribuição espacial de nitrato no fundo

Os valores de NTD para superfície variaram de 0,30 a 27,28 µmol.L^{-1}, com média de 10,01 µmol.L^{-1}. Os valores de NTD para fundo tiveram limites em 0,25 e 36,26 µmol.L^{-1}, com média de 13,29 µmol.L^{-1}. O comportamento do NTD demonstrou-se semelhante ao comportamento do NO_3.

Conclusão

Os menores valores de nitrito (NO_2) associados às regiões mais costeiras e junto ao fundo, revelam carência em oxigênio e processos de denitrificação ocorrendo com maior intensidade entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina (porção sul do Brasil).

Os valores de nitrato (NO_3) revelam a influência das águas mais frias vindas do sul e da água central do Atlântico Sul (ACAS) que estão junto ao talude, nas águas mais profundas. Alguns valores relativamente importantes de nitrato em águas superficiais na região da saída do Rio da Prata mostram uma pequena influência terrestre e antrópica no local.

O nitrogênio total dissolvido (NTD) mostra o nitrato como forma mais abundante de nitrogênio, sendo maior junto às águas mais profundas e externas à plataforma e, com pequenas contribuições junto aos aportes continentais, diminuindo em direção norte. O nitrogênio é um elemento cujo *input* terrestre é pouco acentuado em locais sob baixa influência antrópica, seu consumo em processos biológicos contribuem aos menores valores observados na camada eufótica. Os maiores sinais de nitrato observados nesse estudo encontram-se associados à circulação e presença de águas mais ricas e frias vindas do sul e da região central do Atlântico Sul.

Referências Bibliográficas

1- Armstrong, F. A. J.; Williams, P. M. & Strickland, J.D.H. 1966. Photooxidation of organic matter in sea water by ultraviolet radiation, Nature, London.

2- Saraiva, E. S. B. G. 2002. Nitrogênio e Fósforo Totais Dissolvidos e sua frações inorgânicas: considerações sobre a metodologia aplicada e estudo de caso em dois sistemas estuarinos de estado de São Paulo. Tese de Livre Docência.

3- Grasshoff, K.; Ehrardt, M. & Kremeling, K. 1983. Methods of seawater analysis. Weinhein, Verlag Chemie.

4- Treguer, P. & Le Corre, P. 1975. Manuel d'analyses des sels nuttitifs dans I'eau de mer. eème éd. Brest. Université de Bretagne Occidentale.

Agradecimentos

U.S. – Office of Naval Research (ONR – N00014-02-1-0295), pelo Interamerican Institute for Global Change Research (IAI). Grant SACC/CRN-061. FAPESP (2004/01950-3). Navio Antares.

APLICAÇÃO DO MODELO POM AO ESTUDO DA DINÂMICA COSTEIRA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE-RMR

Patrícia Facanha Rocha de Souza, Marcus Silva, Moacyr Araújo, Jeanne Nascimento

1. Introdução

A zona costeira é um dos ambientes mais complexos e dinâmico da natureza. Sua posição no espaço muda constantemente em várias escalas temporais (diárias, sazonais, decadais, seculares e milenares). No Brasil, encontramos evidências de erosão marinha em praticamente toda a sua linha de costa. No Estado de Pernambuco, em particular, a faixa costeira apresenta graves problemas ambientais, com muitos trechos da costa em desequilibro, apresentando erosão marinha progressiva que varia de moderada a severa (CPRH, 1998). O manejo do problema tem sido feito de maneira espontânea e desordenado, através de colocação de muros e espigões nas áreas criticamente atingidas. Neste trabalho, apresentamos os primeiros resultados da aplicação da técnica de modelagem matemática ao estudo da circulação costeira, na área marítima adjacente a Região Metropolitana do Recife. Trata-se, portanto, do primeiro passo para viabilizar a futura utilização desta técnica como uma ferramenta de gerenciamento, visando minimizar o processo erosivo que vem sendo observado nesta área da costa.

2. Material e Método

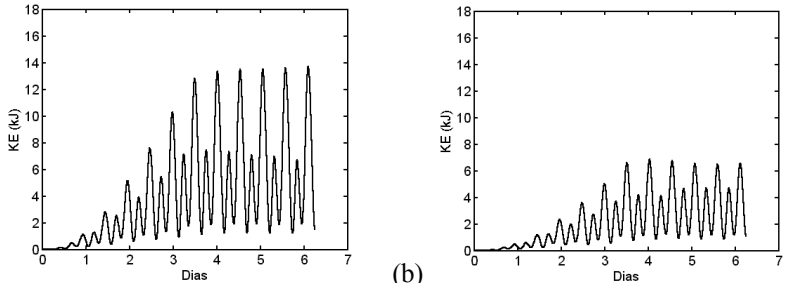
O modelo escolhido para simular a região em questão foi o *Princeton Ocean Model - POM*. O *POM* é um modelo de domínio público, desenvolvido inicialmente no *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory*, da Universidade de Princeton, por George Mellor e Allan Blumberg (Mellor *et al.*, 1998). Utilizamos informações meteorológicas e descritivas da dinâmica da interface ar-água, associadas à topografia, condições de maré e à distribuição de temperatura e de salinidade da água, obtidas em literatura (Silva, 2004; Rollnic, 2002), que estabeleceu a base para os cenários de simulação. Verificamos que as informações relativas à estação chuvosa (março a agosto), foram referenciadas por inverno e as de primavera e verão (entre setembro e fevereiro) por verão. Para representar o período de verão, trabalhou-se com vento constante NE com intensidade de 2,0 m/s, e para o período chuvoso considerou-se um vento SE com intensidade de 2,4 m/s (Silva, 2004). Em seguida considerou-se um vento SE com intensidade de 2,4 m/s (Silva, 2004). Em seguida para cada período do ano duas situações características de maré foram consideradas, a partir de informações retiradas das Tábuas das marés (DHN, 2005), totalizando um conjunto de quatro cenários cinemáticos de simulação, conforme indicado na Tabela 1.

Variantes hidrológicas (sazonalidade)	Variantes astronômicas (marés)
Verão	Sizígia
	Quadratura
Inverno	Sizígia
	Quadratura

Tabela1 Cenários cinemáticos de simulação

3. Resultados

Aqui apresentamos os resultados preliminares do processo de aplicação do modelo *POM*, à RMR e alguns dos resultados numéricos para as combinações de forçantes hidrológicas e astronômicas.
A Figura 1 apresenta as evoluções temporais da energia cinética total no domínio de integração do modelo. Partimos de uma situação de repouso, com velocidade inicial nula e, portanto, energia cinética nula. Verificamos que as simulações demoraram quatro dias numéricos para que as condições de estabilidade fossem atingidas. Esta dificuldade/demora para estabelecimento das condições permanentes se deve, sobretudo, da baixa geostrofia característica da área em estudo.



(a) (b)

Figura 1:

(a) Energia Cinética Total para o período de Inverno/Sizígia

(b) Energia Cinética Total para o período de Inverno /Quadratura

A Figura 2 apresenta os campos de cinemáticos superficiais obtidos numericamente para as quatro combinações de forçantes, durante o estágio de maré enchente. Podemos observar a predominância de

velocidades no sentido Sul-Norte, com uma breve inclinação para oeste, nas proximidades da praia de Boa Viagem em todas as combinações.

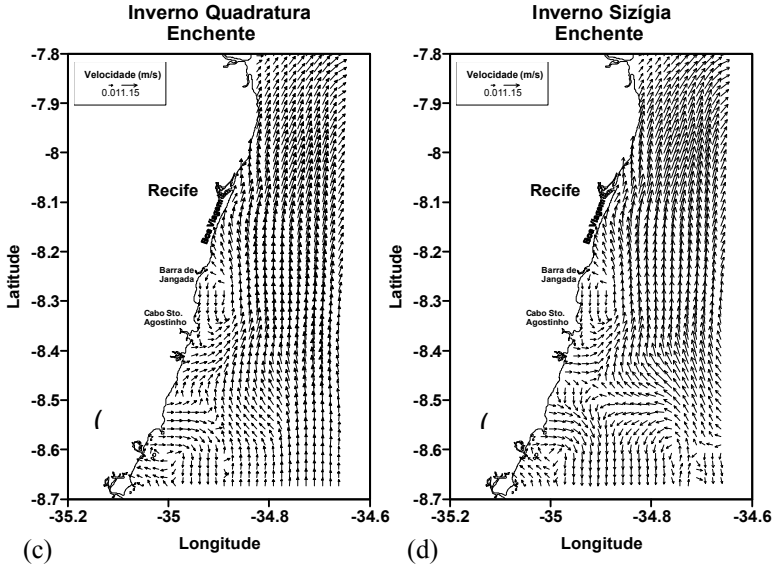


Figura 2:

(c) Campos de cinemáticos superficiais para o período de Inverno/ Quadratura

(d) Campos de cinemáticos superficiais para o período de Inverno / Sizígia

Além da granulometria e composição dos sedimento, a intensidade do cisalhamento agindo na camada-limite de fundo é um importante fator no processo de erosão/assoreamento em sistemas geofísicos naturais. Apesar de se tratar aqui de um estudo preliminar, e apenas com o intuito de se avaliar as intensidades/ordem de grandeza do cisalhamento de fundo (τ_f) na área simulada, os valores de τ_f foram estimados da seguinte forma:

$$\tau_f = \rho v_*^2$$

onde ρ é a densidade *in situ* ($kg.m^{-3}$) e V_* é a velocidade de fricção no fundo (m/s), estimada por $V_* = O(0{,}05\ \overline{V})$, onde $\overline{V}$ é a velocidade média do escoamento na coluna d´agua. A Tabela 3 apresenta os intervalos de valores de τ_f calculados para cada combinação de forçantes.
A Figura 3 apresenta as distribuições horizontais de cisalhamento de fundo, obtidas numericamente para as quatro combinações de forçantes, durante o estágio de maré enchente

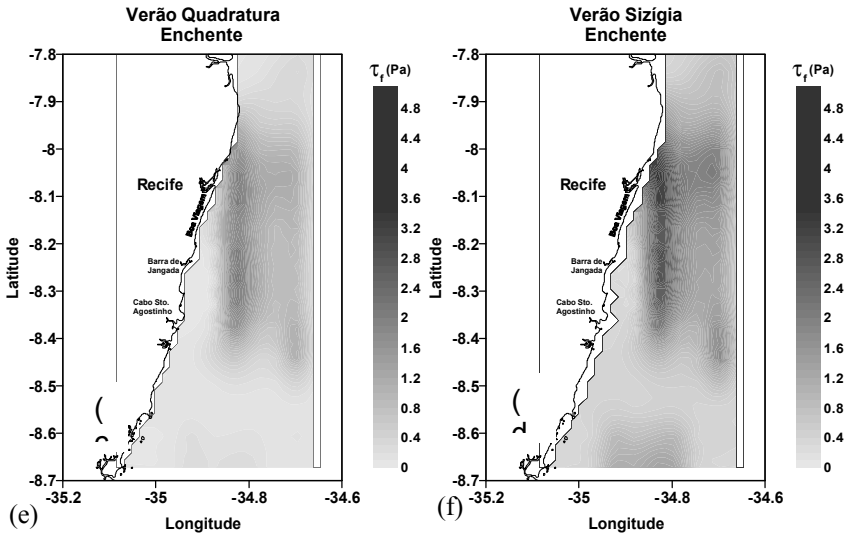


Figura 3:

(c) Distribuições horizontais de cisalhamento de fundo para o período de Verão/ Quadratura

(d) Distribuições horizontais de cisalhamento de fundo para o período de Verão / Sizígia

4. Conclusões

Nos resultados preliminares as simulações das evoluções temporais da energia cinética total e elevação de superfície no domínio de integração do modelo, apresentam resultados satisfatórios.
Os resultados deste estudo preliminar indicam que nas quatro combinações que correspondem à velocidade superficial, assim como nas de fundo, a predominância de velocidades é no sentido Sul-Norte, com uma breve inclinação para oeste. Os maiores valores de velocidade horizontal foram verificados durante período de inverno, bem como nas situações de maré de sizígia. As simulações indicam ainda que as velocidades superficiais são mais intensas do que as velocidades de fundo, resultado, sobretudo, da transferência/aporte de quantidade de movimento da atmosfera para o oceano via cisalhamento eólico.
Este estudo serve de base para a futura elaboração de uma ferramenta de gerenciamento de intervenções antrópicas que visem minmisar os efeitos progressivos de erosão/assoreamento verificados nos últimos anos ao longo da RMR.

Referencias

Araujo, M., Silva, M. & Veleda, D. 2004a. Simulating the South Equatorial Current bifurcation off-Brazil with a nonlinear terrain-following coordinate model. *Proceedings of the XXV CILAMCE - Iberian Latin American Congress on Computational Methods for Engineering,* Recife-PE, p 1-15

Araujo, M., Silva, M. & Veleda, D. 2004b. A simulation of the divergence of the South Equatorial Current near Brazilian edge. *Anais do XXIII CBMET - Congresso Brasileiro de Oceanografia,* Fortaleza-CE, p. 1-12.

Araujo, M., Silva, M. & Schwamborn, R. 2005. Simulating the dynamics of the Peru-Humboldt System with a nonlinear terrain-following coordinate model (aceito). *Congresso Latinoamericano de Ciencias del Mar – Colacmar*, Valparaíso, Chile, p. 1-4.

Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco – CONDERM/FIDEM 2004. *Programa Gestão Integrada da Zona Costeira da Região Metropolitana do Recife (GIZC/RMR)*. Resumo Executivo. Recife, 14 p.

Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN 2005, Tábuas das Marés. http://www.dhn.mar.mil.br/chm/tabuas/index.htm

Rollnic, M. 2002. Hidrologia, clima de ondas e transporte advectivo na zona costeira de Boa Viagem, Piedade e Candeias – PE. *Dissertação de Mestrado do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco b- DOCEAN/UFPE,* Recife, 111 p.

Silva, M. 2004. Modelagem matemática do transporte e dispersão de uma pluma de hidrocarbonetos na região costeira de Suape–PE, Brasil. *Dissertação de Mestrado do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco–LOFEC/DOCEAN/UFPE,* Recife, 106 p.

Rollnic, M. 2002. Hidrologia, clima de ondas e transporte advectivo na zona costeira de Boa Viagem, Piedade e Candeias – PE. *Dissertação de Mestrado do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco b- DOCEAN/UFPE,* Recife, 111 p.

Silva, M. 2004. Modelagem matemática do transporte e dispersão de uma pluma de hidrocarbonetos na região costeira de Suape – PE, Brasil. *Dissertação de Mestrado do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco – LOFEC/DOCEAN/UFPE,* Recife, 106 p.

INFLUÊNCIA DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES DA CARCINICULTURA SOBRE A COMUNIDADE MACROBENTÔNICA DO ESTUÁRIO DE CURUÇÁ (CURUÇÁ – PA).

Barbosa 1, C. M ;Souza1, A. L. B. de.; Rosa Filho1, J. S.; Carvalho1, I. L. R. de; Vasconcelos1, T. R.
[1] Laboratório de Oceanografia Biológica[1] – Depto. Geologia – UFPA. Av. Augusto Correa s/n-Guamá. e-mail: cleydianemagalhaes@yahoo.com.br

Palavras Chave: Manguezal, Monitoramento Ambiental, Cultivo de Camarão, Bentos, Macrofauna.

Introdução.

Nos últimos anos o cultivo de espécies aquáticas tem se tornado uma atividade cada vez mais difundida para a produção de alimento, representando uma alternativa à pesca extrativista que tem causado um declínio progressivo de populações naturais das espécies exploradas (1). No Norte do Brasil, a carcinicultura é o cultivo potencialmente desenvolvido, caracterizado por empreendimentos de pequeno e médio porte (2) com produção toda voltada para o consumo local. Na região as principais espécies cultivadas são *Macrobrachium rosembrgii*, *Macrobrachium amazonicum*, tipicamente de ambiente dulcícola, e *Litopenaeus vannamei*, característico de águas marinhas e estuarinas (3).

De uma forma geral, os cultivos de camarão em zonas estuarinas tropicais têm trazido enormes prejuízos aos ecossistemas de manguezal, seja através do desmatamento das florestas para a construção das instalações aquícola ou pela captura de larvas e juvenis no ambiente natural, comprometendo os estoques adultos. Neste contexto, é necessário que para a implantação desta atividade sejam realizados estudos de monitoramento ambiental visando identificar modificações, caso existam, no ambiente ou nas comunidades durante o funcionamento dos cultivos.

A identificação de padrões de variação na estrutura das comunidades bentônicas em fundos moles estuarinos representa uma importante ferramenta a ser utilizada em trabalhos de monitoramento ambiental (4). Desta forma, o presente estudo tem por objetivo descrever a estrutura das comunidades macrobentônicas de fundos moles infra-litorais em áreas próximas e afastadas dos pontos de lançamento de efluentes de uma fazenda de criação de camarão no estuário de Curuçá (Pará-Brasil).

Material e Métodos.

O estuário do Rio Curuçá localiza-se no litoral norte do Estado do Pará, distando cerca de 150 Km de Belém, no município de Curuçá. O regime de marés na área é semidiurno, com amplitude máxima de 6 m. A salinidade no estuário varia diária, sazonal e anualmente, sendo máxima (acima de 22) no período menos chuvoso (entre setembro e dezembro); e mínima (abaixo de 10) entre janeiro e abril (mais chuvoso).

Em campo, as amostragens foram realizadas nos períodos seco (agosto de 2004) e chuvoso (janeiro de 2005). Em cada ocasião de amostragem foram coletadas amostras em locais dispostos a distâncias crescentes (0, 30, 200 e 500 m) do principal ponto de saída de efluentes da fazenda (Fig. 1). Em cada local foram coletadas quatro amostras de macrofauna.

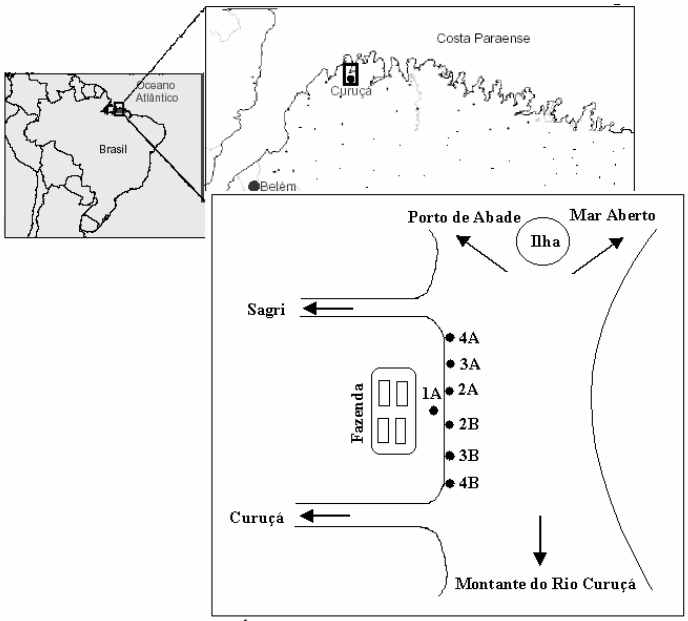


Figura 1: Mapa da Área de Estudo.

Para a coleta foi utilizado um tubo de PVC de 0,0079 m^2 de área, enterrado 20 cm no sedimento. Depois de coletadas, as amostras foram lavadas em malha de 0,3 mm de abertura, e os organismos retidos fixados em formalina a 5 %. No laboratório, as amostras foram triadas sob estéreo-microscópio, os

organismos identificados ao nível de família, e contados. Após esta etapa o material foi conservado em álcool etílico a 70%.

Resultados e Discussões.

A comunidade macrobentônica foi representada por 29 táxons, agrupados em 4 filos: Annelida, Crustacea, Mollusca e Nemertea. A riqueza foi significamente diferente entre os períodos (p=0,038), sendo superior no período chuvoso (Fig. 2).

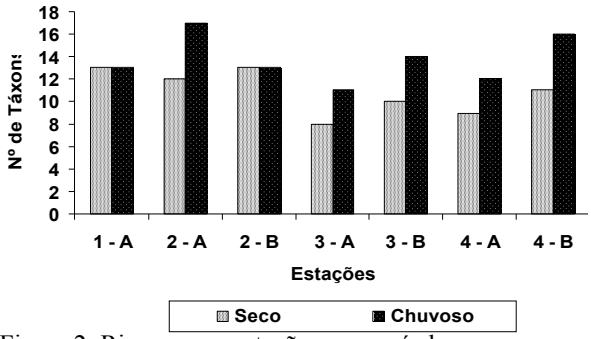


Figura 2: Riqueza por estações nos períodos seco e chuvoso

A fauna no período seco foi dominada por Crustacea, que representou 61,27% de um total de 3292 indivíduos, seguido de Annelida com 38,15% do total (Fig. 3a). Por sua vez, no período chuvoso, Annelida foi o filo mais abundante com 97,04% de um total de 1884 indivíduos, sendo Mollusca co-dominante (1,48% do total) (Fig. 3c). Este resultado esteve de acordo com o esperado para a macrofauna bentônica em estuários tropicais, tradicionalmente composta principalmente por crustáceos e poliquetos (5).

Apseudiade foi a família mais importante na primeira ocasião (60,57% do total de indivíduos) (Fig. 3b) e Tubificidae a mais abundante na segunda (41,77% do total) (Fig. 3d). Com base nos dados de salinidade do período de coleta (31,2 no seco e 23,43 no chuvoso), é provável que esta alternância ocorreu devido ao habitat preferido por estas famílias, isto porque Apseudidae é um organismo preferencialmente marinho, enquanto que Tubificidae é mais bem adaptado a baixas salinidades.

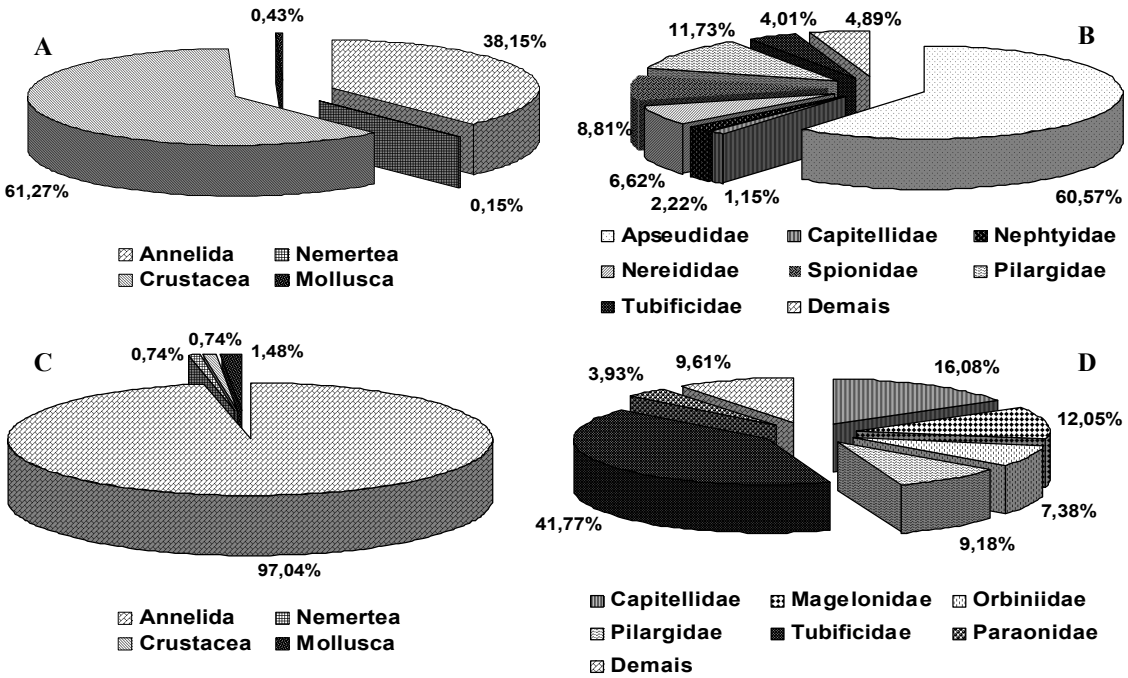


Figura 3: Participação Relativa dos principais táxons nos períodos seco (a, b) e chuvoso (c, d) no Estuário de Curuçá.

A densidade média total entre os períodos variou significativamente (p=0,017) passando de 59620 ind.m^{-2} (chuvoso) a 104177 ind.m^{-2} (seco). A elevada abundância no período seco foi consequência do aumento da densidade de todos os grandes grupos. No entanto, vale destacar os valores encontrados para Apseudidae (Crustacea), que neste período foram aproximadamente 20000x maiores que no período chuvoso.

Os efluentes despejados pelas fazendas de cultivo de camarão concentram geralmente teores elevados de matéria orgânica, provenientes da ração não aproveitadas e dos dejetos dos próprios animais em

engorda (2, 6). Esta matéria orgânica quando lançada ao estuário é diluída naturalmente pela água salobra. No entanto, considerando que a diluição obedece uma relação inversa ao volume de água presente no ambiente e que este volume varia sazonalmente, tem-se que na estação seca, quando a quantidade de água é menor, a matéria orgânica é menos diluída em relação a chuvosa.

Portanto, os valores muito altos encontrados para densidade no período seco podem ser explicados com base nesta hipótese, já que os efluentes despejados no Estuário de Curuçá pela fazenda no mês de agosto foram pouco diluídos, estando a matéria orgânica mais concentrada, caracterizando maior disponibilidade de alimento para organismos comedores de depósitos, como o Apseudidae.

A elevada oferta de alimento, consequência dos altos teores de matéria orgânica contidos comumente nos efluentes lançados por fazendas de carcinicultura, por sua vez, favoreceu a colonização em ambos períodos por famílias essencialmente comedoras de depósito, como Apseudidae, Tubificidae, Capitellidae, Nereididae, Magelonidae, Spionidae e Orbiniidae que representaram mais de 90% dos indivíduos coletados em ambas as estações amostradas (98,02% na seca e 91,87% na chuvosa).

O resultado do MDS revelam que a estrutura das comunidades nas estações de montante e jusante são diferentes significativamente entre os períodos (p=0,001 no seco; p=0,004 no chuvoso) (Fig.5).

Apseudidae, Spionidae, Tubificidae, Magelonidae e Capitellidae foram os táxons mais importantes para a diferenciação dos períodos amostrados, segundo a análise univariada com base na densidade. Isto porque os táxons Apseudidae e Spionidae apresentaram densidade muito elevada no período seco quando comparada com o chuvoso. O restante dos grupos em questão apresentou comportamento inverso.

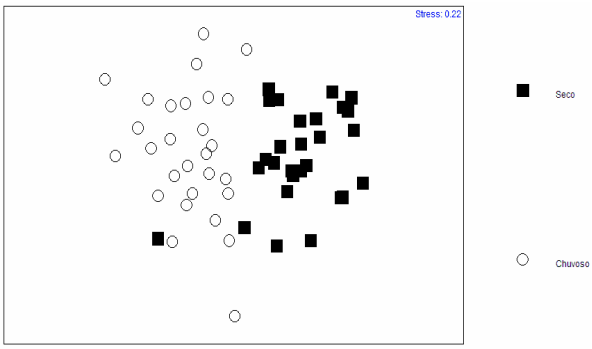


Figura 5: MDS entre as estações de montante e jusante do Estuário de Curuçá em ambos períodos.

Conclusão.

A comunidade macrobentônica do estuário de Curuçá esteve representada por 29 táxons, sendo agrupados em 4 filos, a saber: Annelida, Crustacea, Mollusca e Nemertea. Dentre estes, Crustacea foi dominante no período seco, seguido de Annelida, que no período chuvoso foi o filo mais abundante, sendo Mollusca co-dominante. Observou-se uma alternância de dominância entre os períodos de coleta. Apseudidae foi a família mais importante no período seco e Tubificidae a mais importante no período chuvoso. Desta forma, concluiu-se que as estruturas das comunidades apresentaram variações significativas tanto entre lados quanto períodos.

Referências.

[1] **Rana, K.; A. Immink**. 1999. Trends in global aquaculture production: 1984-1996. FAO – Fisheries Department. Http://www.fao.org/waicent/faoinfo/fishery/trends/aqtrends/ aqtrendf.htm.

[2] **Jones, C. M.; Dourado, J.D. de A.** 2003. Aumento da Produtividade da Carcinicultura Redução de Lançamentos de Resíduos. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário.

[3] **Val, A.L.; Rolim, P.R.; Rabelo, H.** ANO. Situação da Aquicultura na Região Norte. In: ...

[4] **Lana, P.C**. 1994. Organismos bênticos e atividades de monitoramento. In: IOSHIMINE, I. (Coord.). Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. PETROBRÁS-FUNDESPA. v. 4. pp 10-21.

[5] **Gambi, M.C.; Conti, G.; Bremec, C.S.** 1997. Polychaete distribution, diversity and seasonality related to seagrass cover in shallow soft-bottoms of the Tyrrenian Sea (Italy). Scientia Marina 26(1/2): 1-17.

[6] **Carvalho, P.V.V.D.B. da Costa.** 2004. O macrozoobentos na avaliação da qualidade ambiental de áreas estuarinas no litoral norte de Pernambuco –Brasil. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Biologia Animal. 108 p.

SÍNTESE DO CONHECIMENTO E DA DISTRIBUIÇÃO DE ESPONJAS (PORIFERA, CALCAREA) NO BRASIL.

AZEVEDO , F. ; KLAUTAU , M.

Laboratório de Biologia de Porifera, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Pau Brasil, 211, CCS, Ilha do Fundão, CEP 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: fernanda@biologia.ufrj.br; mklautau@biologia.ufrj.br

Palavras chave: Biodiversidade, Estado da arte, Revisão.

Introdução

Esponjas calcareas são pouco estudadas no mundo inteiro. Atualmente, esta classe corresponde a pouco mais de 5% de todo o filo Porifera (1). As pesquisas com esponjas no Brasil tiveram início no século XIX, a partir de material coletado na expedição inglesa HMS Challenger e foi somente na década de 90 que os trabalhos foram intensificados, contando com a participação de pesquisadores brasileiros (2). O conhecimento sobre a biodiversidade das esponjas calcareas encontra-se subestimado e fragmentado (3), talvez devido à existência de poucos pesquisadores dedicados ao assunto e às coletas concentradas em poucas regiões. O objetivo deste trabalho foi fazer uma síntese do estado atual do conhecimento da fauna de esponjas calcareas do litoral brasileiro, revelando regiões bem estudadas e outras ainda pouco exploradas.

Material e Métodos

Foi feita uma revisão dos artigos e livros sobre Calcarea no Brasil, abordando taxonomia, ecologia e farmacologia. Quinze publicações foram encontradas e analisadas para determinar o estado atual desse conhecimento. Com base nesses dados, foi criada uma tabela onde consta uma relação das espécies, localidades tipo bem como a distribuição delas no litoral brasileiro.

Resultados e Discussões

Os resultados mostram que no Brasil, a classe Calcarea está representada por 2 ordens, 8 famílias, 16 gêneros e 41 espécies (Tab.1). Até o momento o gênero *Clathrina* é o mais diverso, apresentando 12 espécies (Fig.1). Os resultados revelaram que 60% das publicações são sobre sistemática, 78% são referentes à região Sudeste e 28% à região Nordeste do país.

Espécies	Localidade Tipo	Citações *	Distribuição no Brasil
Amphoriscus synapta (Haeckel, 1872)	Bahia, Brasil	1	NE
Ascaltis poterium (Haeckel, 1872)	Nizza, Mar Mediterrâneo	4	NE
Clathrina ascandroides Borojevic, 1971	Cabo de São Tomé, RJ, Brasil	3,4,5,11,12	NE/SE
Clathrina aspina Klautau *et al.*, 1994	Arraial do Cabo, RJ, Brasil	8,10,11,12	SE
Clathrina atlantica (Thacker, 1908)	Ilha de Boa Vista, Cabo Verde	4,12	NE
Clathrina aurea Solé-Cava *et al.*, 1991	Arraial do Cabo, RJ, Brasil	6,7,9,10,11 ,12,14,15	NE/SE
Clathrina brasiliensis Solé-Cava *et al.*, 1991	Arraial do Cabo, RJ, Brasil	6,8,10,11, 12	SE
Clathrina cerebrum (Haeckel, 1872)	Lesina, Mar Adriático	3,6,12	SE
Clathrina conifera Klautau & Borojevic, 2001	Arraial do Cabo, RJ, Brasil	11,12,14	SE
Clathrina cylindractina Klautau *et al.*, 1994	Arraial do Cabo, RJ, Brasil	8,10,11,12	SE
Clathrina primordialis (Haeckel, 1872)	Mar Adriático	3,4,8,10,12	NE
Clathrina quadriradiata Klautau & Borojevic, 2001	Arraial do Cabo, RJ, Brasil	11,12	NE/SE
Clathrina reticulum (Schmidt, 1862)	Mar Adriático	4,12	NE
Clathrina tetractina Klautau & Borojevic, 2001	Arraial do Cabo,	11,12	SE

	RJ, Brasil		
Grantessa anisactina Borojevic & Peixinho, 1976	Nordeste do Brasil	4	NE
Grantessa flamma (Poléjaeff, 1883)	Bahia, Brasil	2,4	NE
Grantessa pelagica (Ridley, 1881)	Espírito Santo, Brasil	1	SE
Grantia atlantica Ridley, 1881	Brasil	1,4	NE
Grantia kempfi Borojevic & Peixinho, 1976	Nordeste do Brasil	4	NE
Guancha blanca Miklucho-Maclay, 1868	Ilhas Canárias	3	SE/S
Guancha tetela Borojevic & Peixinho, 1976	Nordeste do Brasil	4	NE
Leucaltis clathria Haeckel, 1872	Flórida, EUA	4	NE
Leucandra armata Urban, 1908	África do Sul	4	NE
Leucandra barbata (Duchassaing & Michelotti, 1864)	Caribe, Cabo Verde	4	NE
Leucandra caminus Haeckel, 1872	Noruega	4	NE
Leucandra crosslandi Tacker, 1908	Ilha Cabo Verde	1,4	NE
Leucandra globosa Tanita, 1943	Tristan da Cunha, Atlântico. Sul	4,10	SE
Leucandra hentschelii Brondsted, 1928	África do Sul	4	NE
Leucascus simplex Dendy, 1892	Port Phillip Heads, Austrália	4,5,10	NE
Leucetta microraphis Haeckel, 1872	Messina, Mar Mediterrâneo	4	NE
Leucilla australiensis (Carter, 1886)	Port Phillip Heads, Austrália	4,10	NE/SE
Leucilla uter Polejaeff, 1884	Bermudas	10	SE
Leucosolenia arachnoides (Haeckel, 1872)	Oceano Atlântico	5,10	SE
Paraleucilla magna Klautau *et al.*, 2004	Rio de Janeiro, RJ, Brasil	13	SE
Sycettusa hastifera How, 1909	Mar Vermelho	5,10	SE
Sycon ampulla (Haeckel, 1870)	América do Sul, Oceano Atlântico	10	SE
Sycon brasiliense Borojevic, 1971	Cabo de São Tomé, RJ, Brasil	3,10	SE
Sycon frustulosum Borojevic & Peixinho, 1976	Nordeste do Brasil	4	NE
Sycon vigilans Sarà & Gaino, 1971	Mar Mediterrâneo	4,10	NE/SE
Vosmaeropsis levis Hozawa, 1940	México	3,10	SE
Vosmaeropsis sericatum (Ridley, 1881)	Espírito Santo, Brasil	4	NE/SE

Tabela 1. Relação das espécies de esponjas calcareas, localidade tipo, citações e distribuição no Brasil (NE - Nordeste; SE – Sudeste; S - Sul).
***** Citações: **(1)** Haeckel, 1872; **(2)** Poléjaeff, 1883; **(3)** Borojevic, 1971; **(4)** Borojevic & Peixinho, 1976; **(5)** Muricy *et al.,* 1991; **(6)** Solé-Cava *et al.,* 1991; **(7)** Muricy *et al.,* 1993 **(8)** Klautau *et al.,* 1994; **(9)** Muricy & Moraes, 1998; **(10)** Muricy & Silva, 1999; **(11)** Klautau & Borojevic, 2001; **(12)** Klautau & Valentine, 2003; **(13)** Klautau *et al.,* 2004; **(14)** Monteiro & Muricy, 2004; **(15)** Vilanova *et al.,* 2004.

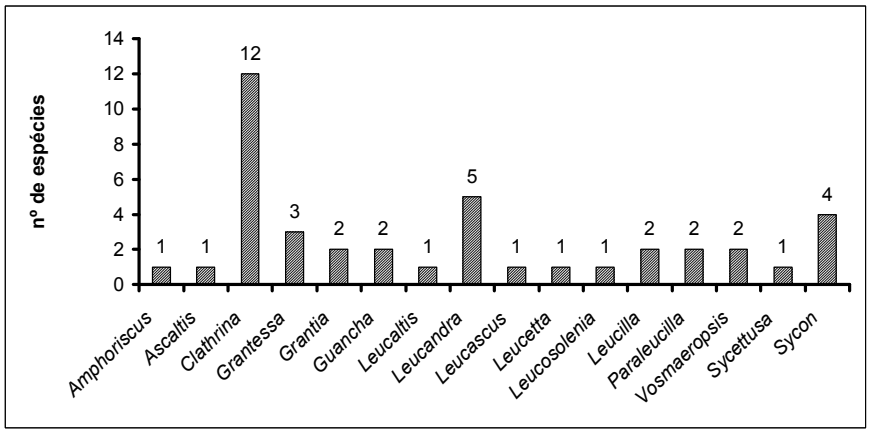


Figura 1. Gêneros de esponjas calcareas no litoral brasileiro.

Das 41 espécies conhecidas, 19 são endêmicas do litoral nordeste, 15 são endêmicas do litoral sudeste, 6 são comuns ao nordeste e sudeste e 1 comum ao sudeste e sul, mostrando uma possível influência do maior esforço de estudo no litoral nordeste e sudeste brasileiro (Fig.2).

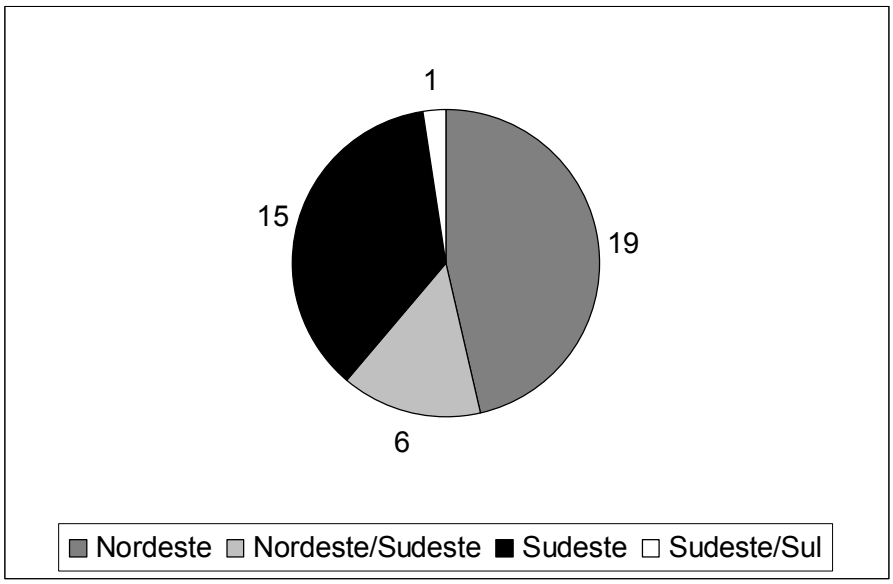


Figura 2. Número de espécies distribuídas por região do Brasil.

Conclusões

Os registros mostram que a espongofauna de Calcarea no litoral brasileiro ainda é pouco conhecida e que os poucos estudos até o momento se concentraram nas regiões nordeste e sudeste. Para que se tenha uma estimativa mais real da biodiversidade no Brasil, mais estudos são necessários em todo o litoral, mas particularmente nas regiões menos amostradas.

Referências

[1] **Hooper, J.N.A & Van Soest, R.W.M.** 2002. Systema Porifera: A guide to the classification of sponges. vol.2. Ed.Kluwer Academic /Plenum Publishers, New York. 1708pp.

[2] **Hajdu, E. ; Berlinck, G. de S. & Freitas, J. C. de.** 1999. Porifera. *In:* Migotto, A. E. & Tiago, C. G. (Eds). Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 3: Invertebrados Marinhos. São Paulo, FAPESP, pp. 21-30.

[3] **Klautau, M. & Borojevic, R.** 2001. Sponge of the genus *Clathrina* Gray, 1867 from Arraial do Cabo, Brazil. Zoosystema. 23 (3): 395-410.

INFLUÊNCIA DOS RESÍDUOS LANÇADOS PELOS TANQUES DE CARCINICULTURA SOBRE A MEIOFAUNA NO ESTUÁRIO DE CURUÇÁ-PA.

Paula1, J. H. C. de; Souza2, A. L. B. de; Rosa Filho3, J. S.

[1]*Laboratório de Oceanografia Biológica – Depto. Geologia – UFPA. Av. Augusto Correa s/n-Guamá. e-mail: jhcp02@yahoo.com.br*

Palavra chaves: Cultivo de camarão, manguezal, poluição, meiobentos.

INTRODUÇÃO

A partir de 1960, em muitos países houve uma redução na área dos manguezais para a construção de tanques de criação de camarões. A construção desses tanques tem causado a destruição do habitat produzindo alguns efeitos negativos sobre o ambiente, quais sejam: o aumento do volume de água; modificação nas propriedades físico-químicas da água e dos sedimentos e aumento na movimentação do sedimento (1).

Os resíduos alimentares (orgânicos) e fertilizantes (inorgânicos), lançados por efluentes dos tanques de carcinicultura, causam o aumento no aporte de nutrientes e o acúmulo de matéria orgânica no sedimento, levando a modificações da fauna e flora bentônica de importância econômica e ecológica nos ambientes estuarinos. Dentre a fauna, a meiofauna, pequenos animais que passam por malhas de que passam por uma malha de 1 µm, mas que fiam retidos por uma malha de 53 µm (2), vem sendo utilizada no monitoramento ambiental de áreas impactadas, por ser ótima indicadora de impactos devido a sua sensibilidade às ações antropogênicas (3).

O objetivo deste trabalho foi utilizar a meiofauna no monitoramento da carcinicultura, observando o comportamento deste grupo bentônico ao longo de uma área sujeita a impactos, durante os períodos seco e chuvoso no estuário de Curuçá (PA).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no estuário de Curuçá no litoral norte do Estado do Pará, distando cerca de 150 km de Belém, no município de Curuçá. O estuário é formado por dois corpos de água, o furo Muriá e o rio Curuçá, onde se encontra uma fazenda de carcinicultura que desenvolve o cultivo de camarão da espécie exótica denominada *Litopenaeus vannamei*.

As amostragens foram realizadas em dois meses, agosto de 2004 (período seco) e janeiro de 2005 (período chuvoso). Foram coletadas amostras a montante e a jusante do principal ponto de lançamento de efluentes da fazenda. As estações foram denominadas 1 (no local de lançamento), 2 (30m do lançamento), 3 (200m do lançamento) e 4 (400m do lançamento). Sendo as indicações A e B usada para denominar as estações a montante e a jusante do ponto de lançamento, respectivamente (Fig. 1).

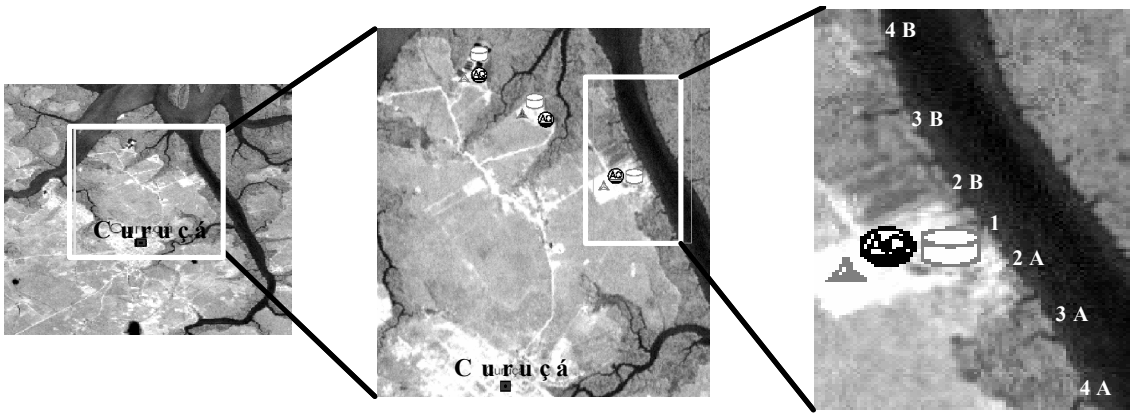


Figura 1. Mapa do estuário de Curuçá, destacando a área de amostragem e as estações de coleta as proximidades do tanque de carcinicultura. A estação 1 no local de despejo dos resíduos, as estações 2A, 3A e 4A à montante do ponto de lançamento e 2B, 3B e 4B à jusante do ponto de lançamento.

Para a coleta foi utilizado um tubo de 2 cm de diâmetro enterrado 10 cm no sedimento. Depois de coletadas as amostras foram fixadas com formol a 4% corado com rosa de bengala, acondicionadas em potes plásticos etiquetados e levados para laboratório. Em laboratório, os organismos da meiofauna foram separados do sedimento por elutriação manual, sendo o sobrenadante passado em peneira de malha de 0,063 mm de abertura. Os organismos retidos foram triados sob microscópio estereoscópico, identificados ao nível de grandes grupos e contados, sendo depois conservados em álcool etílico a 70%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A meiofauna esteve composta por 16 táxons: Cnidaria, Turbellaria, Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha, Sipuncula, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta, Oligochaeta, Acari, Tanaidacea, Ostracoda, Copepoda, Isopoda e nauplius. Destes grupos, foram exclusivos do período chuvoso Cnidaria, Rotifera e Isopoda, enquanto que Tanaidacea ocorreu no período seco.

Entre os dois períodos verificou-se uma diferença ainda que não significativa no número de grupos, que no período seco apresentou 12 grupos e no período chuvoso, 15. A composição foi semelhante àquela registrada no mesmo estuário em áreas fora da influência da fazenda, quando foram registrados 15 grupos, no infralitoral (4) e 12, no mediolitoral (5) e no estuário do Rio Formoso-PE (6), onde foram observados 14 grupos meiofaunísticos. Entretanto, o número de grupos foi maior que o encontrado na Ilha de Itamaracá-PE (7), onde a meiofauna esteve representada por 10 táxons.

A riqueza variou significativamente entre as estações no período seco (p=0,002), fato que não ocorreu no chuvoso (p=0,67), A estação 1 no mês de agosto apresentou o maior número de táxons, devido provavelmente, a maior concentração de alimento, visto que esta área recebe diretamente os resíduos lançados pelos tanques. A variação significativa que ocorreu entre as estações foi atribuída à estação 3 que se diferiu da 1, 2 e 4 por apresentar menores valores de riqueza. As características granulométricas da 3 podem ter influenciado a baixa riqueza.

O grupo mais abundante entre os períodos foi Nematoda que representou 87,63% do total de indivíduos em agosto e 89,7% em janeiro, seguido de Copepoda, com 5,65% e 5,02% de participação. Estes valores para nematodos estão de acordo com o que é proposto para este grupo, que geralmente representam 60-90% da fauna total. Entretanto os valores para os copépodos estão abaixo, pois em sedimentos estuarinos espera-se que estes correspondam de 10 a 40% do total (3).

Nematoda também foi dominante em todas as estações, onde apresentou a maior participação na estação 3 que foi de 95,14% e a menor de 78,77% na 1, ambos do período seco (Fig. 2). Este decréscimo nos valores de participação dos nematodos na estação 1 pode estar relacionado com o aumento da riqueza neste local.

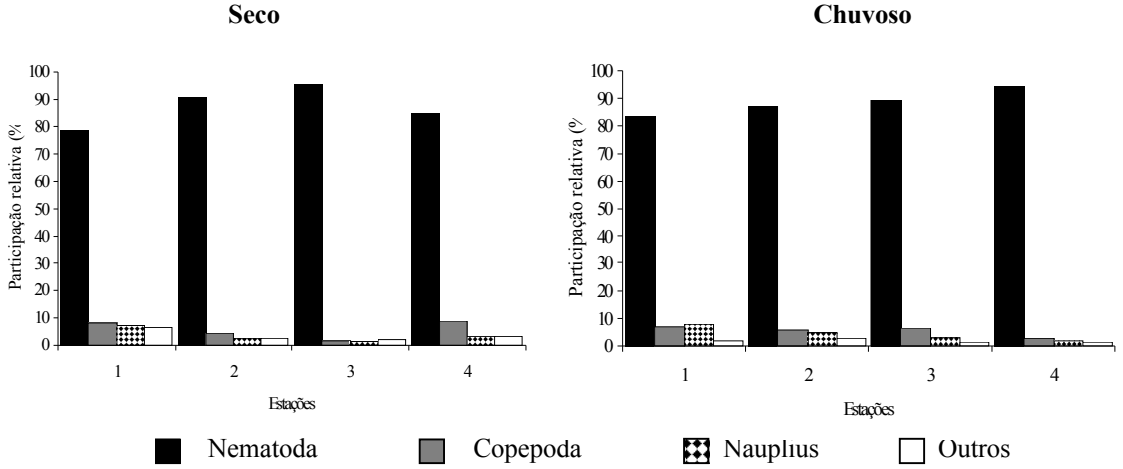


Figura 2. Gráfico da participação relativa por estação de coleta nos períodos seco (agosto/2004) e chuvoso (janeiro/2005), onde se percebe ampla dominância de Nematoda em todas as estações.

A densidade média total variou de 2544,58ind.10cm^{-2} em agosto a 5924,41ind.10cm^{-2} em janeiro. Estes valores estão próximos aos que foram listados para todos os tipos de sedimento, não contaminado, de estuários de todo o mundo onde é esperado encontrar valores acima de 1000 ind.10cm^{-2} (10). Por estações, o menor valor de densidade média foi de 577,76 ind.10cm^{-2} na estação 1, período seco e o maior valor foi de 1949,46 ind.10cm^{-2} na estação 4 do período chuvoso (Fig. 3). A abundância observada no estuário de Curuçá

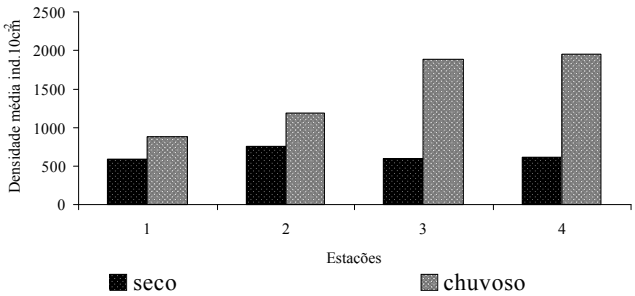


Figura 3. Gráfico da densidade média (ind.10cm^{-2}) por estação de coleta nos períodos seco (agosto/2004) e chuvoso (janeiro/2005) no estuário de Curuçá.

foi maior quando comparados aos resultados encontrados em área de mangue da Ilha de Santa Catarina-SC, no qual registrou uma variação de 77 a 1586 ind.10cm^{-2}**,** estes baixos valores de densidade neste trabalho, foram atribuídos à presença de lixo ao redor do mangue (9).

A densidade entre as estações variou significativamente em agosto (p=0,04), enquanto que em janeiro não houve variação significativa. A diferença no período seco, assim como nos valores de riqueza, foi atribuída à estação 3 que diferiu das demais. Nas estações do período chuvoso foram registradas as maiores densidades, provavelmente são decorrentes do grande aporte de matéria orgânica proveniente do intenso período de chuvas característico da região, levando em consideração que a MO é um dos principais fatores limitantes responsáveis pela distribuição e abundância da meiofauna e que os valores tendem a ser maiores em lama rica em matéria orgânica, e menores, em areia (8).

Todos os estudos relacionados a ambientes poluídos utilizando a meiofauna, descrevem que sua diversidade decresce quando há um aumento da poluição orgânica (10), a diminuição tanto da riqueza e densidade destes organismos, deve-se ao enriquecimento do sedimento pelos poluentes causando a contaminação crônica da fauna bentônica (8), entretanto neste estudo desenvolvido no estuário de Curuçá, local de despejo dos resíduos lançados pelos efluentes do tanque de carcinicultura, os resultados foram contrários a outros trabalhos de poluição com a utilização da meiofauna, já que os valores observados são normais de um ambiente não poluído. Com os resultados obtidos neste estudo percebe-se que os resíduos lançados diretamente no estuário não afetou a abundância e a riqueza da meiofauna.

CONCLUSÕES

- A meiofauna esteve composta por 16 grupos, a saber: Cnidaria, Turbellaria, Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha, Sipuncula, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta, Oligochaeta, Acari, Tanaidacea, Ostracoda, Copepoda, Isopoda e nauplius.
- Nematoda foi o táxon dominante, concordando com outros estudos realizados em ambientes estuarinos tropicais
- Os valores de densidade estiveram de acordo com resultados observados em estuários, não contaminado, sendo mais denso no período chuvoso e variando significativamente entre as estações do período seco
- Com base nos resultados, pôde-se concluir que a meiofauna até o presente estudo não está sendo influenciada pelo lançamento dos rejeitos através dos efluentes do tanque de carcinicultura no estuário de Curuçá

REFERÊNCIAS

[1] **Coelho, P. A.** et al 2004. O manguezal. In: Eskinazi-Leça, E.; Neumann-Leitão, S.; Costa, M. F. da. Oceanografia: Um cenário tropical. Recife: Bagaço, p. 641-688.

[2] **Hogarth, P. J.** 1999. The biology of mangroves. Oxford. Oxford University Press. 228 p.

[3] **Coull, B. C.** Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. Austral Ecology, August 1999, vol. 24, no. 4, pp. 327-343 (17).

[4] **Souza, A. L. B. de; Paula, J. H. C. de; Rosa Filho, J. S.** Variação na estrutura da comunidade de meiofauna no infralitoral do estuário do Rio Curuçá (Vigia-PA), entre os períodos seco e chuvoso. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 e XVI Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí-SC. Livro de resumos, 2004. p. 10-11.

[5] **Paula, J. H. C. de; Souza, A. L. B. de; Rosa Filho, J. S.** Caracterização da meiofauna de médio-litoral no período seco e chuvoso no estuário do Rio Curuçá (Vigia-PA). In: Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 e XVI Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí-SC. Livro de resumos, 2004. p. 10-11

[6] **Vasconcelos, D. M. 2002.** Distribuição espacial das espécies de Copepoda Harpacticoida e grupos da meiofauna no estuário do Rio Formoso. Recife. UFPE. 96 p. (Dissertação Mestrado).

[7] **Gomes, C. A. A.; Santos, P. J. P.; Alves, T. N. C.; Rosa Filho. J. S.; Souza-Santos, L. P.** 1998. Variação temporal da meiofauna em área de manguezal em Itamaracá-PE. Atlântica 24(2): 89-96.

[8] **Giere, O.** 1993. Meiobenthology: The Microscopic Fauna in Aquatic Sediments. Springer: Berlin. 328p.

[9] **Netto, S. A.; Galluci, F.** Meiofauna and macrofauna communities in a mangrove from the Island of Santa Catarina, South Brazil. Hydrobiologia 505: 159-170. 2003.

[10] **Lorenzen, S.; Prein, M.; Valentin C.** 1987. Mass Aggregations of the free-living marine nematode *Pontonema vulgare* (Oncholaimidae in organially polluted fjords. Mar. Ecol. Prog. Ser. 37: 27-34.

CARACTERIZAÇÃO TERMO-HALINA E DE VELOCIDADES DE UM DIPOLO VORTICAL, NA BACIA DE SANTOS

Pereira[1, 2], D. P.C.; Silveira[1], I. C. A. da

[1] Laboratório de Dinâmica Oceânica (LaDO), Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – diogop@io.usp.br, ilson@io.usp.br

[2] Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: Corrente do Brasil, estrutura de massa, anomalia do geopotencial, método dinâmico, análise objetiva, função de corrente geostrófica, estrutura bipolar.

Introdução

A Corrente do Brasil (CB) apresenta grande atividade vortical na região compreendida entre a Cadeia Vitória-Trindade e a sua Convergência com a Corrente das Malvinas, ao sul da Foz do Rio da Prata. Essa atividade é constituída tanto por vórtices frontais quanto por vórtices de borda de corrente. Os frontais são aqueles formados pelo meandramento da corrente, ou seja, o eixo do fluxo principal é parte integrante da feição. Já os vórtices de borda, são formados pelo cisalhamento do fluxo principal em relação ao fluido adjacente, situando-se lateralmente ao eixo da corrente (em sua borda).

As imagens de satélite, tanto as termais quanto as de cor do oceano, são ferramentas importantes para a observação dos vórtices, embora forneçam apenas uma visão bi-dimensional do oceano e não permitam um estudo sistemático devido à cobertura de nuvens. Além do sensoriamento remoto, alguns poucos trabalhos foram publicados com base em observações da estrutura de massa dessas feições. Ou seja, ainda existem poucas informações a respeito da estrutura vertical destes vórtices da CB a partir de observações de velocidade ou dados de hidrografia. Apenas encontramos na literatura informações acerca de meandros frontais de amplitude finita ou estruturas vorticais isoladas. No entanto, a existência de dipolos vorticais - onde ocorrem ciclones e anticiclones simetricamente e em lados opostos do eixo da CB (1) - foi apenas relatada a partir de imagens AVHRR.

O objetivo principal deste trabalho é caracterizar a estrutura termohalina e de velocidades de um dipolo vortical observado durante o Cruzeiro DEPROAS V, realizado na primavera de 2003, na Bacia de Santos.

Material e Métodos

Para a realização do trabalho, foram utilizados dados hidrográficos coletados no Cruzeiro DEPROAS V (Fig.1), realizado à bordo do NOc. Professor W. Besnard, IOUSP. Primeiramente, submeteu-se esses dados a uma filtragem, com o intuito retirar possíveis dados espúrios e organizá-los equi-espaçadamente na vertical. Feito isso, foram produzidas seções de temperatura, salinidade, densidade, anomalia do geopotencial e velocidade geostrófica. Na aplicação do método dinâmico, adotou-se o nível de referência de 480 m, segundo (2), para as três últimas radiais do cruzeiro (onde se encontram sinais da estrutura bipolar). Para o cálculo da anomalia do geopotencial em regiões mais rasas que 480 m, utilizou-se a extrapolação segundo (3). Foram gerados mapas horizontais de função de corrente geostrófica (Ψ) e distribuições horizontais de temperatura, salinidade e densidade, em profundidades específicas, utilizando o método de Análise Objetiva (seguindo (4)) – o comprimento de correlação utilizado foi de 1,5° e a variância do erro amostral, 0,005. Além disso, para se confirmar a existência do dipolo vortical, calculou-se a vorticidade relativa, a partir dos valores de Ψ. Para se respeitar a condição de livre escorregamento no contorno continental dos mapas de função de corrente, adotou-se a Condição de Dirichlet. Para a implementação desta condição, atribuindo-se valores constantes às coordenadas da isobatimétrica de 100 m e incluindo-os como observações no esquema de interpolação da análise objetiva. Tal procedimento foi utilizado em níveis inferiores ou iguais a esta profundidade, e para

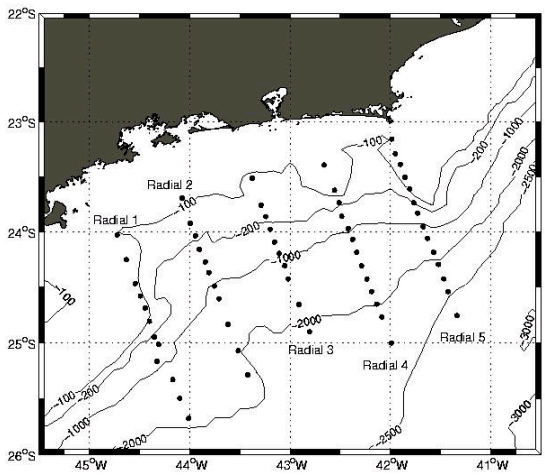


Fig. 1: Malha amostral do Cruzeiro DEPROAS V.

níveis mais profundos, a profundidade em questão.

Resultados e Discussões

Com relação aos perfis verticais de velocidade geostrófica, observa-se o fluxo principal da CB mais intenso e centrado em profundidades maiores que 1000 m na radial 5, nas proximidades de Cabo Frio. Em direção à radial 3, próximo a Baía de Guanabara, o fluxo apresenta menores velocidades. Além disso, o eixo principal do fluxo, antes centrado em profundidades maiores que 1000 m, se encontra em regiões mais rasas, aproximadamente 300 m. O mesmo ocorre com o escoamento da Corrente de Contorno Intermediária, se intensificando em direção ao norte (à radial 5).

Finalmente, nos mapas horizontais de função de corrente geostrófica, o dipolo vortical fica evidente, com um vórtice ciclônico na borda continental da CB e um vórtice anticiclônico em sua borda oceânica. A Fig.2 apresenta o mapa de Ψ para o nível de 100 metros, enquanto a Fig.3, a distribuição horizontal de velocidades geostróficas vetorialmente também para o nível de 100 metros. Assim como nas seções verticais de velocidade geostrófica, nas Fig. 2 e 3, as velocidades do fluxo principal diminuem de intensidade em direção à radial 3. Abaixo do nível de referência, o sentido do movimento se inverte, como o esperado, encontrando-se um anticiclone na borda continental do fluxo principal e um ciclone em sua borda oceânica.

Além dos mapas de função de corrente geostrófica, as distribuições horizontais de vorticidade relativa indicam uma região com vorticidade ciclônica na borda costeira do fluxo principal, e uma região com vorticidade anticiclônica em sua borda oceânica, sinalizando a presença da estrutura bipolar. Abaixo do nível de referência, observa-se situação inversa, com uma região de vorticidade anticiclônica na borda costeira do fluxo principal e uma região de vorticidade ciclônica em sua borda oceânica.

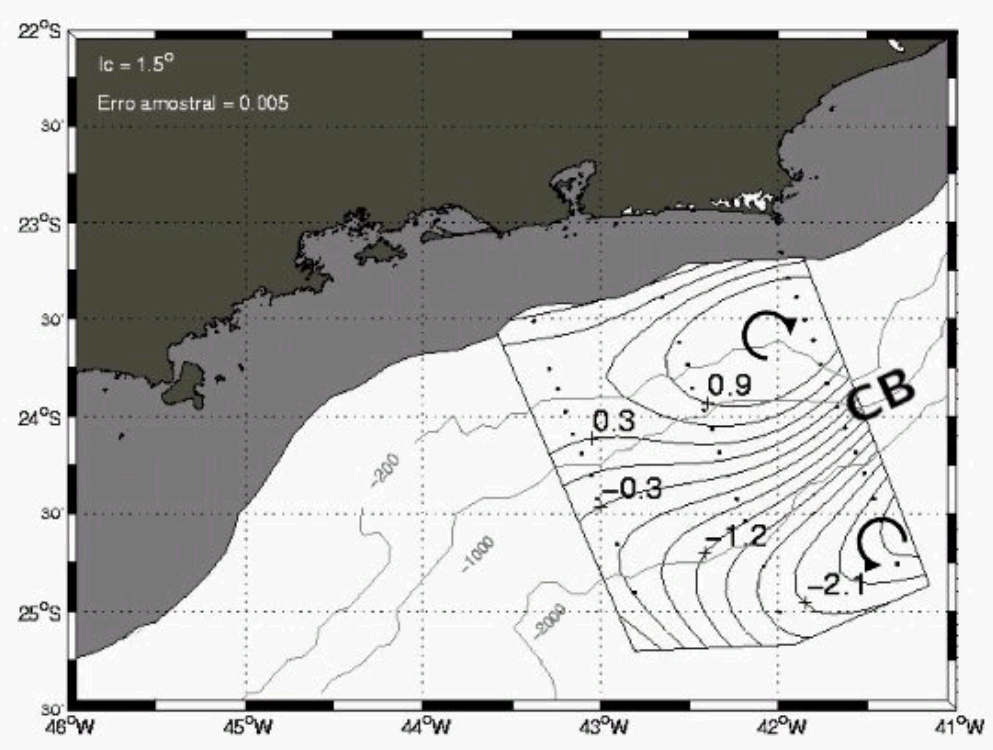


Fig.2: Mapa de função de corrente geostrófica para o nível de 100 m. São indicados os sentidos de rotação da estrutura bipolar e o eixo principal da CB. Também são apresentados o comprimento de correlação (lc) e o erro amostral utilizados na análise objetiva.

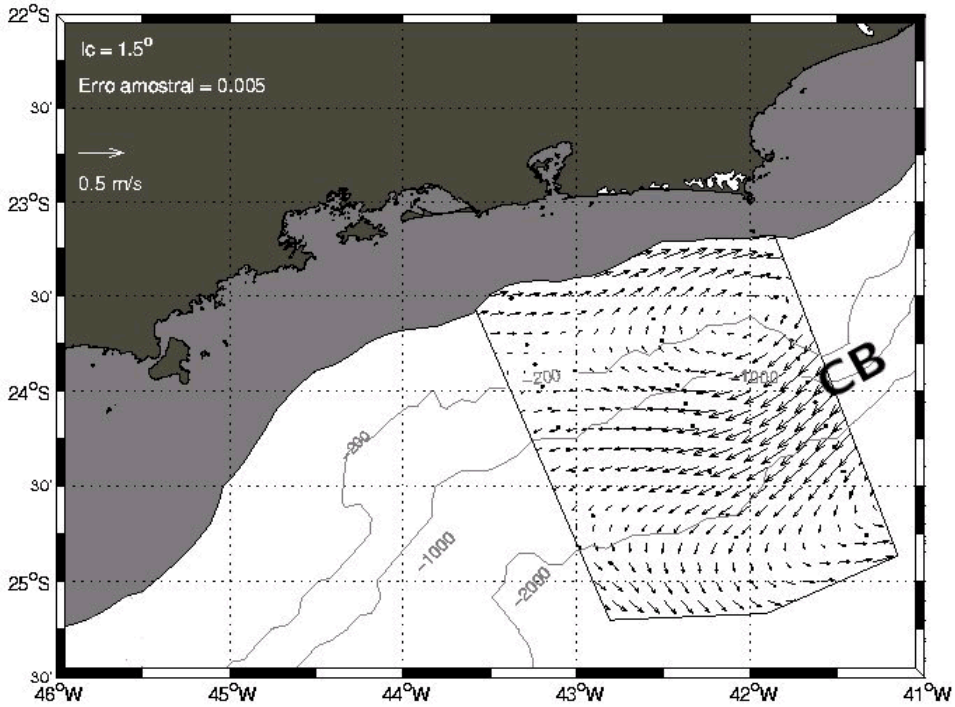


Fig. 3: Distribuição horizontal de velocidades geostróficas vetorialmente para o nível de 100 m. É indicado o eixo principal da CB. São apresentados, também, o comprimento de correlação (lc) e o erro amostral, utilizados na análise objetiva.

Conclusões

Observando os mapas de função de corrente geostrófica, as distribuições horizontais de velocidade geostrófica vetorialmente e mapas de vorticidade relativa, foi possível, primeiramente, confirmar a existência da estrutura bipolar no conjunto de dados analisado. Em segundo lugar, ainda observando as distribuições horizontais supracitadas e considerando a estrutura ser formada por vórtices de borda, a diminuição de intensidade das velocidades geostróficas em direção a radial 3 é causada pela transferência de massa da CB para o dipolo vortical, a partir do cisalhamento horizontal.

Referências

[1]**Silveira, I.C.A. da; Schmidt, A.C.K.; Campos, E.J.D.; Godoi, S.S. De; Ikeda, I.** 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia, 48(2) 171-183.

[2] **Godoi, S. S. De; Calado, L.; Silveira, I. C. A. da; Miranda, L. B. de.** 2004. O Nível de Inversão da Corrente do Brasil: uma nova abordagem. II Simpósio Brasileiro de Oceanografia. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 31 de maio a 04 de junho, São Paulo - SP - Brasil.

[3] **Reid, J.L.; Mantyla, A.W.** 1976. The Effect of Geostrophic Flow Upon Coastal Sea Elevations in the Northern North Pacific Ocean. Journal of Geophysical Research, 81(18) 3100-3110.

[4] **Carter, E.F.; Robinson, A.R.** 1987. Analysis Models for the Estimation of Oceanic Fields. Journal of

Atmospheric and Oceanic Technology, 4(1) 49-74.

CULTIVO DE MOLUSCOS NO ESPÍRITO SANTO: SITUAÇÃO ATUAL

Rosebel Cunha Nalesso[1]; Gilberto Fonseca Barroso[2]
Depto. Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal do Espírito Santo; [1]nalesso@npd.ufes.br; [2]gfbarroso@uol.com.br

Palavras chave: ostras do mangue; ostras do Pacífico; mexilhões

No estado do Espírito Santo são produzidos em escala comercial os mexilhões *Perna perna*, cultivados em *long lines,* e a ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae*¸ cultivada em balsas flutuantes. Recentemente, a ostra japonesa, *C. gigas*, está sendo cultivada no sul do estado. Os cultivos de bivalves no estado datam desde 1995, sendo desenvolvidos em pequena escala e como atividade familiar em ambientes estuarinos e praias relativamente abrigadas da ondulação. A atividade passa por ciclos favoráveis e desfavoráveis, sendo restrita devido à limitação de locais abrigados e isentos de poluição, falta de assistência técnica, políticas de fomento e por diversos conflitos de interesses entre atores sociais.

Mexilhões *P. perna* são abundantes em costões rochosos do Espírito Santo, limite setentrional de ocorrência da espécie no litoral brasileiro. O cultivo mais representativo é o da Praia do Coqueiro, no município de Anchieta, com uma produção média de 24 ton./ano. A área de cultivo é adjacente ao estuário do Rio Benevente (salinidade entre 10 e 35‰ e temperatura entre 23,7 a 27,5º C). O município de Guarapari possui duas áreas de cultivo: Praias da Cerca e Guaibura, envolvendo 8 famílias, atualmente com produção de 15 ton./ano. A maior parte das sementes de mexilhões é retirada dos costões rochosos próximos aos long-lines, que também são alvo da exploração pelos marisqueiros, que se dedicam ao extrativismo, prática muitas vezes insustentável e predatória. Ambos, maricultores e marisqueiros, coexistem pacificamente, havendo uma repartição do espaço, de forma a minimizar os conflitos (1). Não existe uma estratégia para minimizar os impactos negativos, como a rotatividade de áreas de extração de sementes; porém o estoque de sementes tem se mostrado suficiente para abastecer os poucos maricultores. O fato dos long-lines localizarem-se próximos aos costões maximiza o recrutamento nos costões.

A fixação primária de mexilhões em Guaibura (Guarapari), em coletores artificiais de cordas de polipropileno, foi maior nos meses de maio a julho, setembro a outubro e, principalmente, de outubro a dezembro (2). Em um costão rochoso de Vitória, ocorreu um grande recrutamento de sementes nas segundas quinzenas de setembro e fevereiro, com grande número de jovens se fixando, em sua maioria, entre algas *Jania rubens* e *Sargassum* sp. (3); na Praia do Coqueiro, em Anchieta, um grande número de mexilhões jovens (de até 5mm) foi observado em novembro (4).

O tempo de crescimento de *P. perna* para atingir o tamanho comercial de 70mm variou de 6 a 10 meses, dependendo do tamanho inicial da semente, período do ano e presença ou não de incrustantes. Em Guarapari, este tempo variou, de 7 meses para o cultivo iniciado no inverno para 8 meses quando iniciado na primavera (5) (Tab. 1). Em Anchieta, em 2000, este tempo foi de 6 e 7 meses (com incrustantes removidos e não removidos, respectivamente) (6), aumentando para 9 e 10 meses em 2003, apesar do tamanho inicial da semente ter sido maior (7). Estas variações podem ser devidas ao adensamento do cultivo, pois o número de maricultores aumentou. Os mexilhões cultivados sem a remoção mensal dos incrustantes tiveram tamanho e peso significativamente menores (5mm e até 3 g no peso da carne) do que os não limpos por escovação (6 e 7).

Os principais incrustantes foram as algas *Ulva fasciata, U. rigida, Hypnea musciformis, Polisyphonia subtilissima* e *Cladophora vagabunda*, além de cracas *Balanus* sp., briozoários *Bugula neritina,* sementes de ostras *Crassostrea* sp. e sementes do mexilhão (representando 10% da biomassa incrustada) (6; 7). Apesar dos incrustantes reduzirem o tamanho e o peso dos mexilhões, considerando-se o trabalho e o custo necessário para a limpeza, a remoção não seria vantajosa, pois representaria 15 mexilhões a mais para inteirar um quilo de mexilhão. Além disso, durante a escovação, pode ocorrer o desprendimento de mexilhões e sementes recrutadas. Como os maricultores aproveitam os juvenis para confeccionar novas mexilhoneiras, acredita-se que a remoção dos incrustantes atrapalharia a fixação das sementes. Além disto, as algas incrustadas nas conchas abrigavam uma vasta gama de organismos associados (97 espécies), em sua maioria poliquetos (*Eunice* sp. e *Neanthes succinea*) e anfípodos, como duas espécies de *Caprella* e um Ischyroceridae (7). A comunidade associada aos mexilhões, provavelmente contribui para a atração de peixes, que além de se abrigarem entre as cordas de cultivo, ainda encontram alimento entre as algas e pequenos invertebrados, funcionando assim como atratores importantes para a pesca. A presença de predadores entre os mexilhões foi restrita a alguns juvenis de gastrópodos como *Stramonita* sp e o bicho peludo, *Cymatium pathenopeum*, além de siris muito jovens para predar as sementes.

Embora as taxas de crescimento no local sejam altas, as perdas principalmente nos meses de inverno, são grandes devido à entrada de frentes frias, quando muitas mexilhoneiras e long-lines arrebentam e são arrastados para as praias próximas. Isso tem acontecido apesar das adaptações para tornar as estruturas de cultivo mais resistentes, como diminuir o tamanho das bombonas, aumentando o seu número (13 litros ao invés de 100), diminuir o tamanho das mexilhoneiras (de 2 para 1,5m) e reforçar as poitas (garatéias foram substituídas por poitas de cimento entre 250-300 kg) (8). O cultivo na Praia do Coqueiro

(Anchieta) não apresentou impactos negativos sobre a comunidade macrobentônica do sedimento sob as cordas dos mexilhões (9 e 10). O tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* foi dominante nas amostras de sedimento, e em menor quantidade o anfípodo *Ampelisca* sp e os poliquetos *Owenia* sp., *Goniada* sp., *Lumbrineris* sp.e *Parandalia* sp., que não são característicos de locais impactados. O teor de matéria orgânica no sedimento, embora relativamente alto (5 a 9%), não foi diferente dos pontos controle, distantes do cultivo, provavelmente devido à proximidade do manguezal (9; 10), embora o fósforo no sedimento apresentasse valores maiores comparado aos pontos controle (11). O alto hidrodinamismo do local, provavelmente, compensaria a baixa profundidade, diminuindo os efeitos deletérios do cultivo.

Os mexilhões são comercializados desconchados, cozidos e geralmente congelados. Os preços variam em função da demanda, estando em torno de R$ 7,00 a 10,00 o quilo, sendo vendidos nas próprias residências dos maricultores ou nos mercados da cidade. Já os mexilhões coletados diretamente no costões rochosos pelos marisqueiros são comercializados a preços inferiores, com menor tamanho e condições de processamento inadequadas. A venda do produto em grandes mercados como a capital é limitada devido à ausência de um selo de controle de qualidade, porém a produção não é suficiente para abastecer o mercado, que tem um déficit considerável, uma vez que a culinária capixaba utiliza tradicionalmente mexilhões (i.e., sururus) em quantidade. A solução para suprir a demanda é a coleta dos costões e manguezais (nesse caso do gênero *Mytella*), prática desaconselhada tanto pelo aspecto ambiental, como sanitário, pois manguezais e costões rochosos na periferia das cidades encontram-se fortemente impactados pelo despejo de esgoto sem tratamento. Análises de coliformes fecais na água da área de cultivo da Praia do Coqueiro, revelaram que em alguns meses do ano, principalmente, durante maior pluviosidade, a concentração de coliformes estava além do máximo permitido pela legislação (12). Felizmente, em relação à carne dos mexilhões, os valores de coliformes estiveram sempre abaixo do número máximo permitido, mesmo nos meses chuvosos (13). A origem da contaminação são os esgotos domésticos despejados no rio Benevente ao longo de sua bacia de drenagem, incluindo o município de Anchieta. Os indícios de contaminação das águas de cultivo são um alerta para órgãos gestores, no sentido de monitorar periodicamente a qualidade da água e controlar a emissão de poluentes.

O cultivo de ostras *C. rhizophorae* no estado é uma atividade incipiente, embora bancos de ostras nativas sejam abundantes nos estuários e costões rochosos. A extração de ostras de forma indiscriminada como vem sendo praticada e, principalmente, a poluição devido ao despejo de esgoto não tratado (14), poderão comprometer a recuperação dos estoques naturais, o que torna imprescindível o cultivo em locais não impactados. O município de Conceição da Barra, no norte do estado, produzia ostras nativas cultivadas, com 25 famílias que produziam 4.000 dúzias por ano (15), porém dificuldades associadas ao aporte fluvial de água doce durante o período chuvoso, além de problemas internos ao desenvolvimento da atividade, desativaram o cultivo (Garcia-Prado, comunicação pessoal).

Experimentos com *C. rhizophorae* no estuário do Rio Piraquê-açu, município de Aracruz, após 6 e 10 meses de cultivo das sementes resultaram num baixo crescimento (16 e 17), o mesmo acontecendo em Anchieta (18) (Tab. 1). A fixação de sementes de ostras vem sendo avaliada em coletores de colar de concha de ostra, tiras de pneus, telhas, garrafas PET, no estuário do Rio Benevente (Anchieta) e no município de Piúma, no sul do estado. O maior número de sementes recrutadas foi obtido nos coletores de pneu e telha, principalmente no mês de dezembro e fevereiro, com mais de mil sementes/coletor, principalmente nos locais de altas salinidades. O coletor de PET foi o pior (19 e 20).

Em Anchieta e Piúma e Guarapari, são cultivadas ostras do Pacífico *C. gigas,* introduzidas experimentalmente em 2002, em Piúma (21) e Anchieta (18), sendo mais viável comercialmente, devido às altas taxas de crescimento, principalmente em Anchieta. Porém os custos com as sementes e lanternas, dificultam os pequenos produtores, que estão gradualmente utilizando baldes na fase berçário, e caixas de plástico, tipo engradado, ou até mesmo bombonas perfuradas, na fase de engorda. O cultivo de ostras, por necessitar de lanternas ou baldes modificados, necessita de um manejo constante, caso contrário as estruturas de cultivo são rapidamente recobertas por ascídeas coloniais brancas (*Didemnium* sp) ou alaranjadas (*Botrylloides* sp.), *Bugula neritina, Balanus* sp., sementes de ostra e algas *Ulva fasciata*, *Codium* sp., *Hypnea musciformis,* entre outros incrustantes. Ao contrário dos mexilhões, a remoção destes é altamente recomendável, caso contrário eles obstruirão as malhas, impedindo o fluxo d'água necessário para filtração das ostras. Alternativamente, a remoção dos incrustantes pode ser feita através de controle biológico, utilizando, por exemplo, caranguejos ermitões do gênero *Clibanarius,* que foram eficientes em controlar o crescimento dos incrustantes no interior de lanternas, aumentando significativamente a altura e pesos das ostras *C. gigas* cultivadas em Piúma (22). As planárias *Stylochophana divae* e *C. parthenopeum* foram os principais predadores observados no estuário do Rio Piraquê-açu (17), sendo a primeira, responsável pela alta mortalidade de ostras. Planárias também são comuns em Piúma, escondidas dentro das conchas de ostras, ao contrário do "bicho peludo", detectável devido ao tamanho. Siris também são freqüentes no interior de lanternas, sendo muitas vezes detectados após terem consumido muitas sementes, causando grandes prejuízos. A manutenção constante pode evitar este problema. As ostras são comercializadas vivas, com preço variando entre R$ 7 a 10,00 a dúzia e também são vendidas nos mercados locais, residências de maricultores ou para restaurantes.

Período	Tamanho inicial (mm)	Tamanho final (mm)	Tempo cultivo (meses)	Temperatura água (ºC)	Salinidade (‰)	Clorofila ($\mu g.L^{-1}$)	Ref.
			Perna perna				
Ago/00-nov/01	43,0	70	8 (inv) e 7 (prim)	19,4–26,5	34,0–34,9	0,19–2,15	5
Set/99-mar/00	26,4	71 – 73	6 (s/inc) 7 (c/inc)	23,0– 24,5	31,6–34,8	-	6
Mai/02-mar/03	35,1	70	9 (s/inc) 10 (c/inc)	23,2 – 26,7	30,1–37,4	0,2–5,1	7
			Crassostrea rhizophorae				
Abr/00-Out/00	27,9	30,53	6	22,4–27,9	27,5–34,7	2,4–7	16
Jul/98–Mai/99	6,2	37,6	10	22,0–28,6	26,0–36,0	-	17
Jun/02-Abr/03	14,2	26,4	10	23,2– 26,7	30,1–37,4	0,2–5,1	18
			Crassostrea gigas				
Jun/02-Abr/03	9,8	120,6	10	23,2– 26,7	30,1–37,4	0,2–5,1	18
Dez/01–nov/02	8,15	61,6	10	22,9–26,0	33,3–37,9	0,3–4,7	21

Tabela 1: Comparação do crescimento médio de mexilhões e ostras no Espírito Santo

Referências

[1] **Alvarenga, L**. 2002. *Do sururu à panela de barro: a realidade de heranças milenares*. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense. 194pp.

[2] **Buitrón-Vuelta, L**. 2002. *Fixação de jovens de* Perna perna *(Bivalvia, Mytilidae) em coletores artificiais no Parque de cultivo de Guaibura, Guarapari/ES – Brasil*. Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Marinhos – Instituto de Biociências- Universidade de São Paulo. 60p.

[3] **Lage, G.C**. 2003. *Padrão de fixação de sementes do mexilhão* Perna perna *(Linné, 1758) no costão rochoso da Praia da Direita, Ilha do Boi (Vitória – ES)*. Graduação em Ciências Biológicas – UFES.37p.

[4] **Silva, D.N.E**. 2004. *Padrão de fixação de sementes do mexilhão* Perna perna *(Linné, 1758) no costão rochoso da Praia do Coqueiro, Anchieta, ES*. Graduação em Ciências Biológicas – UFES.31pp.

[5] **Sodré, F.N.G.A.S.** 2001. *Avaliação da qualidade ambiental e crescimento do mexilhão* Perna perna *(Linné, 1758) no parque de cultivo de moluscos bivalves de Guaibura, Guarapari –ES.* Monografia de especialização em Ecologia e Recursos Naturais, UFES. 99pp.

[6] **Garcia-Prado, J.A.** 2000. *Verificação da possível influência dos incrustantes ("biofouling") no desenvolvimento do mexilhão* Perna perna *(Linné, 1758) no cultivo da Praia do Coqueiro, município de Anchieta – ES*. Monografia de Especialização em Ecologia e Recursos Naturais, UFES. 31p.

[7] **Sá, F.S.** 2004. *O efeito dos organismos incrustantes e fauna associada no crescimento do mexilhão* Perna perna *(Linnaeus, 1758) em estruturas de cultivo*. Mestrado em Biologia Animal. UFES.61p.

[8] **Sodré, F.N.G.A.S**. 2004. *Desenvolvimento da maricultura no estado do Espírito Santo: diagnóstico sócio-ambiental e construção de um índice de desenvolvimento da atividade.* Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense. 176pp.

[9] **Costa, K.G.** 2004. *Efeito da mitilicultura na comunidade macrobentônica do Parque de cultivo de mexilhões do município de Anchieta, ES*. Mestrado em Biologia Animal. UFES. 49p.

[10] **Nalesso, R.C.; Piumbini, P.P.; Paresque, K.; Almeida, L.G. & Nickel, V**. *in press*. Influência do cultivo de mexilhão *Perna perna* (L.) na comunidade macrobentônica do sedimento da Praia do Coqueiro, Anchieta, ES. Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanografia.

[11] **Subtil, E.L**. 2005. *Variação espacial do fósforo total, matéria orgânica no sedimento e granulometria em área sob influência de cultivo de mexilhões, Anchieta, ES.* Graduação em Oceanografia– UFES. 37p.

[12] **CONAMA.** Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986. Conselho Nacional de Meio Ambiente.

[13] **Garcia, A.N.** 2005. *Estudo da contaminação microbiológica na área de cultivo de moluscos bivalves de Anchieta (Espírito Santo, Brasil)*. Graduação em Oceanografia– UFES.37p.

[14] **Carmo, T.M.S.** 1987. Os manguezais ao norte da Baía de Vitória, Espírito Santo. *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Publicações ACIESP, São Paulo 54*-I, 173–194.

[15] **Oliveira, E.B.; Andrade, H.K.; Pinto, A.T.; Gomes, F.G**. 2003. Mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae*, farming in Espírito Santo State. *Proceedings of World Aquaculture 2003*-I: 36.

[16] **Vasconcelos, M.A.F.** 2001. *Cultivo experimental de* Crassostrea rhizophorae *em sistema suspenso flutuante no estuário do Rio Piraquê-açu, Aracruz, ES*. Graduação em Ciências Biológicas – UFES. 50pp.

[17] **Alvarenga, L. & Nalesso, R.C**. Preliminary assessment of the potential for mangrove oyster cultivation in Piraquê-açu river estuary (Aracruz, ES). *Brazilian Archives of Biology and Technology. in press.*

[18] **Garcia-Prado, J.A**. 2004. *Avaliação do crescimento e da engorda de* Crassostrea rhizophorae *(Guilding, 1828) e* Crassostrea gigas *(Thunberg, 1793), em sistema de cultivo na Praia do Coqueiro, Anchieta, ES.* Dissertação de mestrado em Biologia Animal. Universidade Federal do Espírito Santo. 44p.

[19] **Pavan, T.M.** 2003. *Avaliação da eficiência de diferentes coletores de sementes de ostras* Crassostrea *sp no estuário do Rio Benevente, Anchieta-ES*. Graduação em Ciências Biológicas –UFES. 31pp.

[20] **Vieira, G.R.A.S.** 2005. *Avaliação de quatro tipos de coletores de sementes de ostras* Crassostrea sp*. no estuário do Rio Benevente, Anchieta, e Piúma, ES.* Graduação em Ciências Biológicas – UFES. 25pp.

[21] **Rocha, G.B.** 2003. *Cultivo experimental da ostra* Crassostrea gigas *em Piúma, ES.* Dissertação de mestrado em Biologia Animal. Universidade Federal do Espírito Santo. 75p.

[22] **Pierozzi Jr. I**. 2004. *Avaliação preliminar da eficiência do caranguejo-ermitão (*Clibanarius antillenses*) como agente controlador de organismos incrustantes (biofouling) em cultivo experimental da ostra* Crassostrea gigas *em Piúma, ES*. Monografia de graduação em Ciências Biológicas –UFES. 30pp.

CARACTERIZAÇÃO TERMO-HALINA E DE VELOCIDADES DE UM DIPOLO VORTICAL, NA BACIA DE SANTOS

Pereira[1, 2], D. P.C.; Silveira[1], I. C. A. da

[1] Laboratório de Dinâmica Oceânica (LaDO), Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – diogop@io.usp.br, ilson@io.usp.br

[2] Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: Corrente do Brasil, estrutura de massa, anomalia do geopotencial, método dinâmico, análise objetiva, função de corrente geostrófica, estrutura bipolar.

Introdução

A Corrente do Brasil (CB) apresenta grande atividade vortical na região compreendida entre a Cadeia Vitória-Trindade e a sua Convergência com a Corrente das Malvinas, ao sul da Foz do Rio da Prata. Essa atividade é constituída tanto por vórtices frontais quanto por vórtices de borda de corrente. Os frontais são aqueles formados pelo meandramento da corrente, ou seja, o eixo do fluxo principal é parte integrante da feição. Já os vórtices de borda, são formados pelo cisalhamento do fluxo principal em relação ao fluido adjacente, situando-se lateralmente ao eixo da corrente (em sua borda).

As imagens de satélite, tanto as termais quanto as de cor do oceano, são ferramentas importantes para a observação dos vórtices, embora forneçam apenas uma visão bi-dimensional do oceano e não permitam um estudo sistemático devido à cobertura de nuvens. Além do sensoriamento remoto, alguns poucos trabalhos foram publicados com base em observações da estrutura de massa dessas feições. Ou seja, ainda existem poucas informações a respeito da estrutura vertical destes vórtices da CB a partir de observações de velocidade ou dados de hidrografia. Apenas encontramos na literatura informações acerca de meandros frontais de amplitude finita ou estruturas vorticais isoladas. No entanto, a existência de dipolos vorticais - onde ocorrem ciclones e anticiclones simetricamente e em lados opostos do eixo da CB (1) - foi apenas relatada a partir de imagens AVHRR.

O objetivo principal deste trabalho é caracterizar a estrutura termohalina e de velocidades de um dipolo vortical observado durante o Cruzeiro DEPROAS V, realizado na primavera de 2003, na Bacia de Santos.

Material e Métodos

Para a realização do trabalho, foram utilizados dados hidrográficos coletados no Cruzeiro DEPROAS V (Fig.1), realizado à bordo do NOc. Professor W. Besnard, IOUSP. Primeiramente, submeteu-se esses dados a uma filtragem, com o intuito retirar possíveis dados espúrios e organizá-los equi-espaçadamente na vertical. Feito isso, foram produzidas seções de temperatura, salinidade, densidade, anomalia do geopotencial e velocidade geostrófica. Na aplicação do método dinâmico, adotou-se o nível de referência de 480 m, segundo (2), para as três últimas radiais do cruzeiro (onde se encontram sinais da estrutura bipolar). Para o cálculo da anomalia do geopotencial em regiões mais rasas que 480 m, utilizou-se a extrapolação segundo (3). Foram gerados mapas horizontais de função de corrente geostrófica (Ψ) e distribuições horizontais de temperatura, salinidade e densidade, em profundidades específicas, utilizando o método de Análise Objetiva (seguindo (4)) – o comprimento de correlação utilizado foi de 1,5° e a variância do erro amostral, 0,005. Além disso, para se confirmar a existência do dipolo vortical, calculou-se a vorticidade relativa, a partir dos valores de Ψ. Para se respeitar a condição de livre escorregamento no contorno continental dos mapas de função de corrente, adotou-se a Condição de Dirichlet. Para a implementação desta condição, atribuindo-se valores constantes às coordenadas da isobatimétrica de 100 m e incluindo-os como observações no esquema de interpolação da análise objetiva. Tal procedimento foi utilizado em níveis inferiores ou iguais a esta profundidade, e para

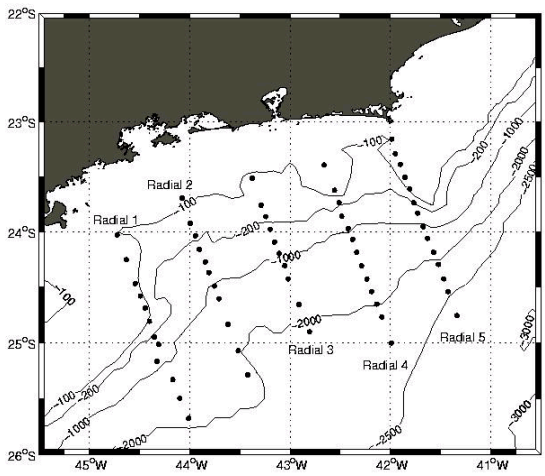


Fig. 1: Malha amostral do Cruzeiro DEPROAS V.

níveis mais profundos, a profundidade em questão.

Resultados e Discussões

Com relação aos perfis verticais de velocidade geostrófica, observa-se o fluxo principal da CB mais intenso e centrado em profundidades maiores que 1000 m na radial 5, nas proximidades de Cabo Frio. Em direção à radial 3, próximo a Baía de Guanabara, o fluxo apresenta menores velocidades. Além disso, o eixo principal do fluxo, antes centrado em profundidades maiores que 1000 m, se encontra em regiões mais rasas, aproximadamente 300 m. O mesmo ocorre com o escoamento da Corrente de Contorno Intermediária, se intensificando em direção ao norte (à radial 5).

Finalmente, nos mapas horizontais de função de corrente geostrófica, o dipolo vortical fica evidente, com um vórtice ciclônico na borda continental da CB e um vórtice anticiclônico em sua borda oceânica. A Fig.2 apresenta o mapa de Ψ para o nível de 100 metros, enquanto a Fig.3, a distribuição horizontal de velocidades geostróficas vetorialmente também para o nível de 100 metros. Assim como nas seções verticais de velocidade geostrófica, nas Fig. 2 e 3, as velocidades do fluxo principal diminuem de intensidade em direção à radial 3. Abaixo do nível de referência, o sentido do movimento se inverte, como o esperado, encontrando-se um anticiclone na borda continental do fluxo principal e um ciclone em sua borda oceânica.

Além dos mapas de função de corrente geostrófica, as distribuições horizontais de vorticidade relativa indicam uma região com vorticidade ciclônica na borda costeira do fluxo principal, e uma região com vorticidade anticiclônica em sua borda oceânica, sinalizando a presença da estrutura bipolar. Abaixo do nível de referência, observa-se situação inversa, com uma região de vorticidade anticiclônica na borda costeira do fluxo principal e uma região de vorticidade ciclônica em sua borda oceânica.

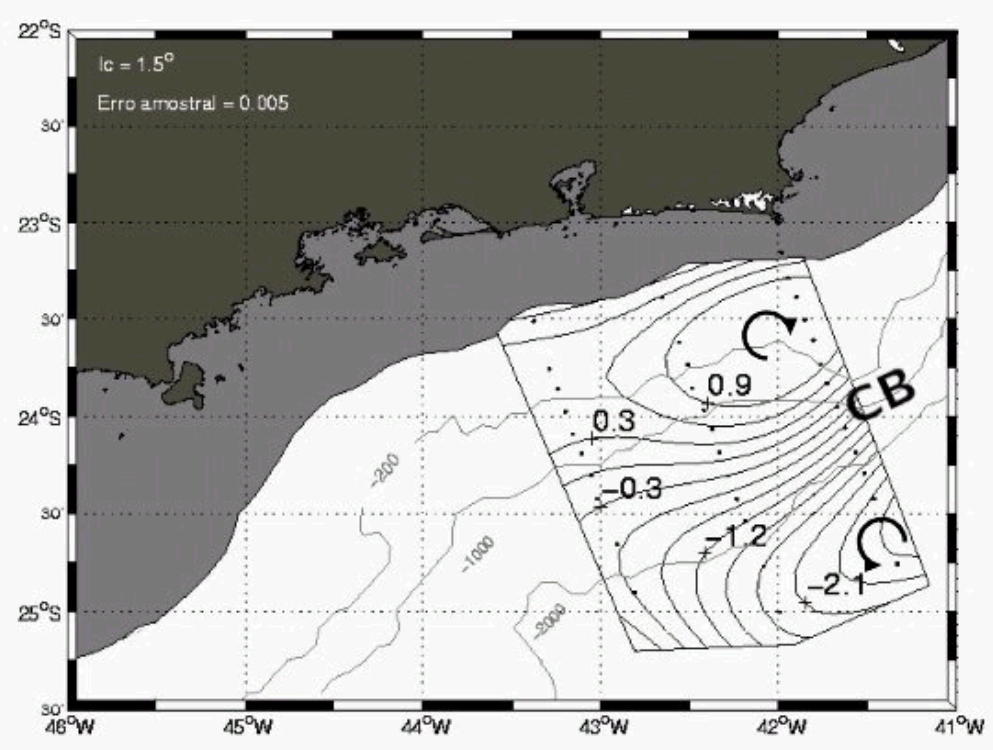


Fig.2: Mapa de função de corrente geostrófica para o nível de 100 m. São indicados os sentidos de rotação da estrutura bipolar e o eixo principal da CB. Também são apresentados o comprimento de correlação (lc) e o erro amostral utilizados na análise objetiva.

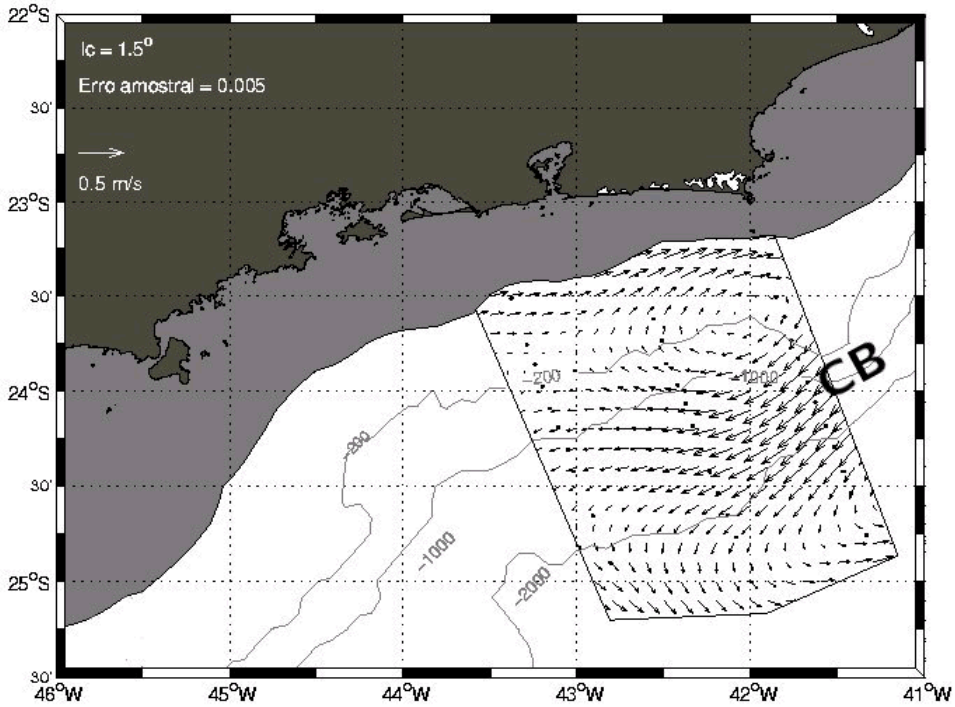


Fig. 3: Distribuição horizontal de velocidades geostróficas vetorialmente para o nível de 100 m. É indicado o eixo principal da CB. São apresentados, também, o comprimento de correlação (lc) e o erro amostral, utilizados na análise objetiva.

Conclusões

Observando os mapas de função de corrente geostrófica, as distribuições horizontais de velocidade geostrófica vetorialmente e mapas de vorticidade relativa, foi possível, primeiramente, confirmar a existência da estrutura bipolar no conjunto de dados analisado. Em segundo lugar, ainda observando as distribuições horizontais supracitadas e considerando a estrutura ser formada por vórtices de borda, a diminuição de intensidade das velocidades geostróficas em direção a radial 3 é causada pela transferência de massa da CB para o dipolo vortical, a partir do cisalhamento horizontal.

Referências

[1]**Silveira, I.C.A. da; Schmidt, A.C.K.; Campos, E.J.D.; Godoi, S.S. De; Ikeda, I.** 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia, 48(2) 171-183.

[2] **Godoi, S. S. De; Calado, L.; Silveira, I. C. A. da; Miranda, L. B. de.** 2004. O Nível de Inversão da Corrente do Brasil: uma nova abordagem. II Simpósio Brasileiro de Oceanografia. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 31 de maio a 04 de junho, São Paulo - SP - Brasil.

[3] **Reid, J.L.; Mantyla, A.W.** 1976. The Effect of Geostrophic Flow Upon Coastal Sea Elevations in the Northern North Pacific Ocean. Journal of Geophysical Research, 81(18) 3100-3110.

[4] **Carter, E.F.; Robinson, A.R.** 1987. Analysis Models for the Estimation of Oceanic Fields. Journal of

Atmospheric and Oceanic Technology, 4(1) 49-74.

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS QUÍMICOS EM UM RECIFE ARTIFICIAL (NAVIO VICTORY 8B, GUARAPARI-ES)

OLIVEIRA, C.M.S.; GAIGHER, L. P.; COSTA, S.E.; OLIVEIRA, F.R.A.; PAVANI, F.C.; DIAS, C. Jr.; NETO, R.R.

Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES, 29075-910. E-MAIL: cristianemeira@yahoo.com.br

Palavras Chave: Nutrientes, matéria orgânica, clorofila *a*, feopigmentos.

Introdução

Recifes artificiais são estruturas construídas pelo homem para os mais diversos fins, que acabam servindo como base para o estabelecimento de algas e invertebrados. Os recifes artificiais funcionam como habitats artificiais, que quando dispostas dentro do meio aquático, podem apresentar características ecológicas semelhantes aos recifes e atóis naturais, formados nos mares e oceanos. Estas características podem então alterar o comportamento e a ecologia dos organismos aquáticos, possibilitando de modo geral, o aumento qualitativo e quantitativo da fauna e flora local (1).

A implantação dos sistemas de recifes artificiais, além de recuperar a biodiversidade, beneficia a atividade pesqueira como um todo, incentivando também o turismo e mergulhos, a pesca desportiva e submarina. Por serem ambientes onde se processa reciclagem de matéria, ou seja, restos orgânicos dissolvidos no ambiente são prontamente reutilizados, os recifes de coral têm grande produtividade apesar de se localizarem geralmente nas regiões dos oceanos mais pobres em nutrientes (2), o que torna a maioria sensível ao excesso de nutrientes (3). Os nutrientes, entretanto, estão funcionalmente envolvidos com os processos biológicos, físicos, químicos e geológicos. Hipoteticamente, quando uma barreira é colocada em uma região de corrente, a tendência é que haja uma ressuspenção do material de fundo, movendo a água do fundo rica em nutrientes para a superfície. Assim sendo, os organismos vivos que vivem na superfície onde há luz solar em abundância utilizam os nutrientes até que estes se tornem limitantes, inibindo o crescimento adicional dos mesmos (4).

A implantação do maior recife artificial marinho (RAM) da América Latina, VICTORY 8-B, foi feito no município de Guarapari (20°40' S e 40°30' W), localizado ao Sul de Vitória, capital do estado do Espírito Santo. Essa região é caracterizada por um belíssimo litoral banhado por águas claras, propícias ao mergulho e à pesca e onde existe intensa atividade turística.

O lançamento do navio VICTORY 8-B tem como objetivo a conservação da biodiversidade da região costeira de Guarapari, funcionando como berçário de peixes ornamentais, assim como outras espécies de peixes e invertebrados. Portanto, o objetivo deste estudo é averiguar se o recife artificial está influenciando a concentração de nutrientes e, consequentemente na produção primária da região. Este trabalho demonstrará os resultados preliminares de apenas uma coleta, porém o monitoramento do navioVICTORY 8B inclui oito coletas que se desenvolverão em dois anos.

Metodologia

A coleta das amostras foi realizada em 12 pontos distintos, previamente marcados, ao entorno do navio Victory 8B (Fig. 1), no dia 13 de maio de 2005, utilizando-se garrafa de Niskin. Nas amostras coletadas foram analisados os nutrientes dissolvidos (Nitrito, Nitrato, Silício e Fósforo), clorofila *a,* feopigmentos, matéria orgânica na água e no sedimento. As análises de Nitrito, Nitrato, Silício e Fósforo foram realizadas segundo: o método que se fundamenta na Reação de Griess e é descrito por Aminot e Chaussepied (1983); o método adaptado de Wood et al. (1967), descrito por Aminot e Chaussepied (1983); o método adaptado de Mullin e Riley (1955) descrito por Aminot e Chaussepied (1983); e o método de Murphy e Riley (1962) descrito em aminot e Chaussepied (1983); respectivamente. As curvas analíticas para todas as análises de nutrientes tiveram R^2>0,995. Os métodos para nitrito, nitrato e fosfato foram testados com soluções certificadas, apresentando um erro <9%. As concentrações de clorofila-a e feopigmentos foram determinadas pelo método fluorimétrico, a partir de um fluorímetro TD – 700 (5).

Filtrou-se 1200 mL de água para análise de matéria orgânica total (MOT), congelando os filtros (GF/F 0,7 µm; 25mm) em seguida. Após a filtração, os filtros foram mantidos congelados em um frasco escuro com sílica. A determinação da concentração da matéria orgânica do sedimento e do material particulado na água foi realizada utilizando-se uma mufla (550ºC, 5 h).

Resultados e Discussão

Os teores de fosfato são normalmente fracos na superfície dos oceanos, variando de 0 a 1 µM (6). Comparativamente, os valores encontrados para as amostras de água foram todos menores que 1 µM, variando entre 0,032 µM e 0,204 µM; e de 0,048 µM a 0,170 µM, para superfície e fundo,

respectivamente (Tab. 1). Já para o silício, as concentrações encontradas para as águas superficiais foram maiores do que a média nos oceanos (1 µM (6)), variando de 1,111 µM à 5,370 µM (Tab. 1). Para as águas de fundo os valores foram de 0,740 µM a 3,148 µM (Tab. 1).

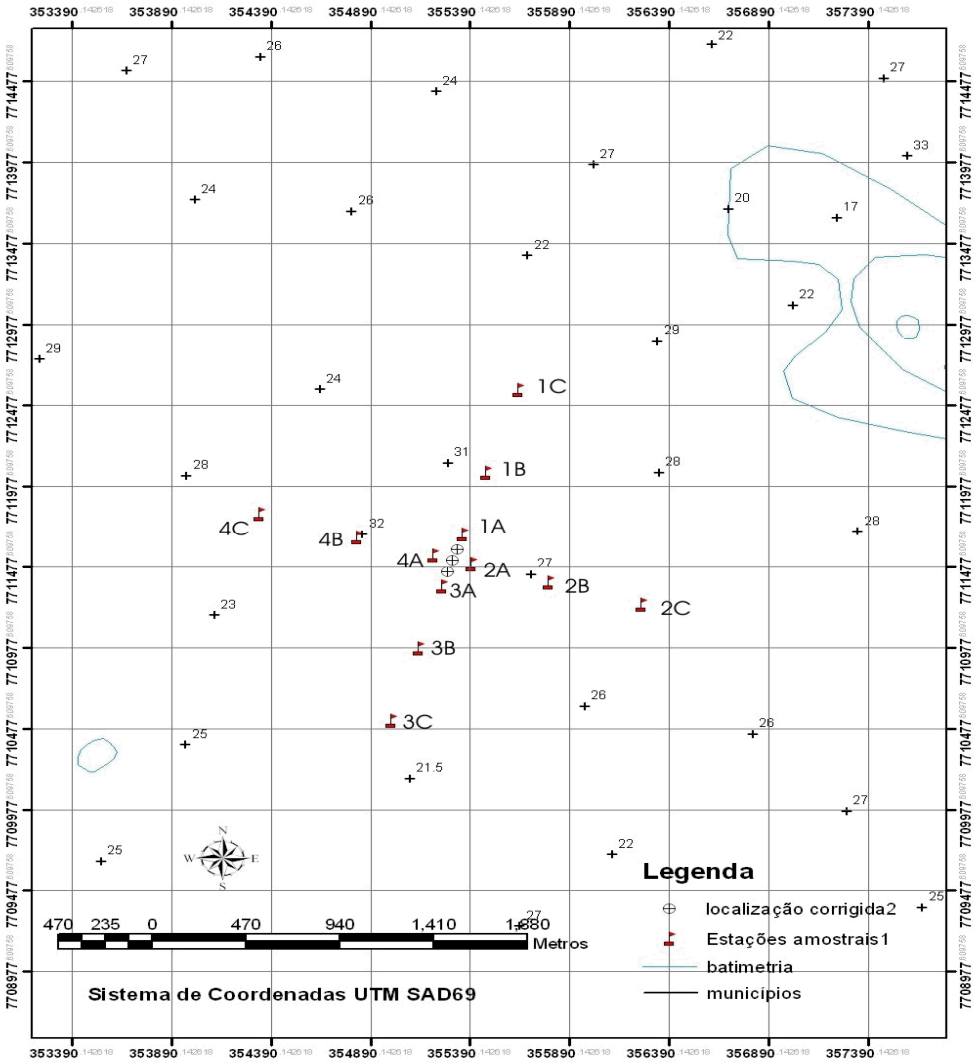


Figura1: estações amostrais ao redor do navio Victory 8b

Para o nitrito, as águas oceânicas apresentam concentrações baixas, podendo ser menores de 0,1 µM (6). Os valores encontrados nas águas superficiais e de fundo foram maiores do que o esperado, entre 0,233 e 0,564 µM; e de 0,252 à 0,447 µM (Tab. 1) respectivamente. O nitrato apresentou valores para águas superficiais entre 3,324 µM e 5,589 µM e para águas de fundo valores entre 2,598 µM e 4,542 µM (Tab. 1). Em relação a todos os nutrientes, não houve nenhuma tendência clara que apontasse qualquer influência do recife artificial.

Usando-se a razão clorofila *a*/feopigmentos como indicador de material recente, pode-se inferir que a produção primária na coluna d`água foi superior nos pontos de amostragem superficiais no transecto 1A-3C, quando comparada com as amostras de fundo (Tab. 1). Essa evidência também foi observada a partir da análise da porcentagem de matéria orgânica nas amostras de água superficial e de fundo para os pontos do mesmo transecto. Estes dados não foram observados para o transecto 2A-4C.

	NO^{2-} (µM)		NO^{3-}(µM)		PO^{4-} (µM)		Si (µM)		Clor.*a* (µg/L)		Feopig. (µg/L)		MO^{1} (mg/L)		MO sed.%
	S[2]	F[3]	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	
1A	0,56	0,45	3,77	3,75	0,05	0,05	1,11	2,59	0,61	0,57	0,24	0,36	7,75	8,67	5,74
1B	0,35	0,37	3,77	3,86	0,03	0,05	5,37	0,74	0,61	0,56	0,32	0,41	4,83	6,92	4,19
1C	0,31	0,33	3,77	3,54	0,07	0,07	1,48	1,30	0,60	0,48	0,29	0,41	7,00	7,67	6,29
2A	0,35	0,29	5,59	3,18	0,07	0,14	1,85	2,22	0,61	0,61	0,34	0,37	9,42	5,42	6,86
2B	0,25	0,25	3,39	3,67	0,10	0,08	3,52	1,48	0,58	0,66	0,35	0,37	5,75	5,50	9,99
2C	0,23	0,37	3,99	4,54	0,10	0,10	2,41	4,63	0,65	0,39	0,35	0,25	10,3	8,08	9,64
3A	0,37	0,43	3,77	4,07	0,07	0,17	5,19	2,41	0,39	0,46	0,13	0,26	9,58	8,42	6,30
3B	0,37	0,43	3,32	3,13	0,15	0,15	3,89	3,89	0,48	0,42	0,15	0,23	6,00	10,8	8,50
3C	0,29	0,41	3,67	3,69	0,12	0,19	3,33	0,74	0,42	0,28	0,17	0,55	7,67	-[4]	-
4A	0,29	0,39	4,24	3,47	0,15	0,15	1,30	2,41	0,37	0,46	0,23	0,29	6,83	8,92	3,53
4B	0,31	0,29	3,67	3,28	0,19	0,14	4,26	1,18	0,49	0,54	0,16	0,31	5,83	4,75	3,01
4C	0,27	0,37	3,69	2,60	0,20	0,14	3,70	3,15	0,56	0,56	0,29	0,11	8,00	8,58	2,94

[1]Matéria Orgânica; [2]Superfície; [3]Fundo, [4]Não coletado.
Tabela 1: Resultados dos parâmetros químicos analisados nas estações amostrais.

Em relação à matéria orgânica encontrada no sedimento, constatou-se um aumento gradual no percentual desta nos dois transectos, sendo a quantidade maior nas partes sul-oeste (Pontos 3A-3C; 4A-4C; Fig. 1; Tab. 1).

CONCLUSÕES

O monitoramento do recife artificial formado na área de afundamento do navio Victory 8B é fundamental para obtenção de um conjunto de dados que permitam uma interpretação da influência da implantação desse recife artificial na área ao seu entorno. Com o estudo, espera-se conhecer melhor estes habitats artificiais, explicando fenômenos como um possível aumento na produtividade primária, e se estas alterações estão relacionadas com os parâmetros nutricionais da água. Neste sentido, a % de matéria orgânica no sedimento mostrou que há uma maior deposição desta nas regiões sul-oeste do recife artificial (sentido da corrente do local), talvez indicando uma maior produção primária na coluna d'água. Entretanto, os dados preliminares mostram que não há nenhuma tendência clara na distribuição dos outros parâmetros analisados ao longo dos dois transectos, mostrando que um acompanhamento ambiental de longo período é necessário para uma melhor compreensão da área estudada.

REFERÊNCIAS

[1] FAVORETO, O.S.; Rabelo, M.C., Gonçalves, R.C, Veloso, J.F., Pinheiro, N.M.P., Motta, D.L.C. Acompanhamento do Grau de Colonização da Estrutura do Navio Afundado, Victory 8B. Relatório Interno IEMA. 2004.

[2] PERREIRA, R. C.; ABÍLIO S. G. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: interciência, 2002. p. 229-240

[3] GOREAU, T. J.: 1992, 'Bleaching and reef community changes in Jamaica: 1951–1991', *Am. Zoologist* **32**, 683–695.

[4] MILLERO, F. J. Chemical Oceanography. Flórida: CRC. 2ª ed., 2000. p. 281-305.

[5] BARROSO, G. F.; LITTLEPAGE, **J. L**. Protocolo para análise de clorofila *a* e feopigmentos pelo método fluorimétrico (Fluorímetro TD-700). 21p. Vitória, 1998.

[6] BAUMGARTEN, M.G.C; ROCHA, Jusseli M. B.; NIENCHESKI, Luís F. H. Manual de análises em Oceanografia Química. Rio Grande: Ed. Furg, 1996.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE ESPÉCIES DO FILO MOLLUSCA NO ESTADO DA BAHIA

Sobral1 , L. D. T.; Serra1, L. F.; Alves1 , O. F. S.
(1)Universidade Federal da Bahia / Instituto de Biologia/ Departamento de Zoologia / Laboratório de Geoecologia de Sedimentos Marinhos/ ltosta@terra.com.br
Palavras Chave: Moluscos, riqueza e biodiversidade.

Introdução

O Filo Mollusca é o segundo maior filo de invertebrados, com mais de 93.000 espécies vivas descritas e em torno de 70.000 fósseis, sendo que se estima que apenas cerca de metade dos moluscos viventes até o momento tenham sido descritos(1). Estas se encontram divididas em 7 Classes: Monoplacophora, Polyplacophora, Scaphopoda, Bivalvia, Gastropoda, Cephalopoda e Aplacophora. Trata-se de um grupo de grande importância ecológica e geológica, devido ao fato de ocuparem diferentes nichos ecológicos, o que reflete a grande diversidade do filo, além de serem importantes marcadores geológicos o que propicia estudos ao nível de evolução das espécies(1). Além de apresentarem grande importância econômica principalmente para as populações costeiras.

Muito já foi produzido sobre o filo no Brasil, mas pouco foi publicado, principalmente em relação a região nordeste. Mesmo para o caso de grupos relativamente bem estudados, inexistem, via de regra, listas faunísticas, chaves de identificação, guias de coleta e identificação, e livros didáticos sobre a fauna brasileira(2). O presente trabalho tem como objetivo apresentar a diversidade do filo Mollusca no estado da Bahia.

Material e Métodos

Foi feito um levantamento bibliográfico em resumos de congressos brasileiros e nordestinos de Zoologia, em monografias e teses da UFBA, em bancos de dados a saber: Web Of Science, Biological Abstracts, Scielo e no banco de teses do portal da Capes.

Os dados obtidos foram organizados em tabelas no Microsoft Excel. E posteriormente analisados.

Resultados e Discussões

Foram encontradas para o estado da Bahia 201 espécies do filo Mollusca sendo: 106 de Bivalvia, 79 de Gastropoda, 13 de Scaphopoda, 01 Polyplacophora e 02 de Cephalopoda, sendo indicadas na Fig.1, aquelas presentes em maior número de trabalhos e nos trabalhos mais representativos.

Este número compreende a 12,7 % no que se refere a totalidade das espécies a nível de Brasil, descritas na bibliografia(3).

Para as demais classes (Aplacophora e Monoplacophora) não foram encontrados registros até o presente momento.

A classe monoplacophora não deverá apresentar registros, pois segundo a bibliografia, os únicos representantes vivos desta classe foram dragados de grandes profundidades em varias localidades do mundo, mas nunca em águas brasileiras(4).

Provavelmente, devido à importância, tanto econômica como bioindicadora, as espécies mais comuns nos trabalhos foram a *Anomalocardia brasiliana* e a *Macoma constricta*(5, 6, 7).

Poucos trabalhos foram feitos para a classe cephalopoda(8), em comparação aos grupos Bivalvia e Gastropoda(5,6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18).

Os dados encontrados, revelam um grande contraste devido ao fato da Bahia apresentar o litoral mais extenso do Brasil, com cerca 1103 km e um grande potencial tanto econômico quanto científico, e existam poucos trabalhos com um filo de tanta importância.

São escassos os dados quantitativos sobre espécies bênticas para a região nordeste, mesmo daquelas providas de valor comercial(16).

Classe	Família	Gênero	*Espécie*
Gastropoda	Cylichnidae	Acteocina	*Acteocina candel*(13)
	Turridae	Compsodrillia	*Compsodrillia ancestra* (13)
	Eulimidae	Balcis	*Balcis intermedia*(18)
			Balcis ephamilla(18)
			Balcis conoidea(18)
			Balcis breviuscula(18)
			Balcis arcuata(18)
		Eulima	*Eulima mulata*(18)
			Eulima CF hemphilli(18)
			Eulima CF bifasciata(18)
			Eulima CF auricincta(18)
	Olividae	Olivella	*Olivella olssoni*(11)
			Olivella nivea(11)
			Olivella floralia(11)
			Olivella watermani(11)
			Olivella petiolita(11)
			Olivella mutica(11)
			Olivella minuta(11)
Bivalvia	Tellinidae	Macoma	*Macoma constricta*(4, 5, 6, 15, 16)
		Tellina	*Tellina junttingae*(11)
			Tellina lineata(11)
			Tellina nitens(11)
			Tellina punicea(11)
			Tellina squamifera(11)
	Ungulinidae	Diplodonta	*Diplodonta danieli*(13)
	Mytilidae	Lithophaga	*Lithophaga patagonica*(13)
	Mytilidae	Brachidontes	*Brachidontes exutus*(15)
	Ostreidae	Crassostrea	*Crassostrea Rhizophorae*
	Veneridae	Anomalocardia	*Anomalocardia brasiliana*(4, 15, 16)
	Arcidae	Anadara	*Anadara chemnitzi*(11)
			Anadara notabilis(11)
			Anadara brasiliana(11)
			Anadara ovalis(11)
Cephalopoda	Octopodidae	Octopus	*Octopus vulgaris*(7)
Scaphopoda	Dentiliidae	Graptacme	*Graptacme semistriolatum*(11)
			Graptacme calamus(11)
	Gadilinae	Epsiphon	*Epsiphon sp*(11)

Figura 1. Algumas Espécies do Filo Mollusca encontradas para o estado da Bahia.

Conclusões

Existem muitos trabalhos desenvolvidos com o filo para o estado da Bahia, principalmente através de consultoria, grande parte deste conhecimento não está publicado e portanto não disponível.

Deve haver um esforço por parte dos diversos seguimento da comunidade cientifica para tornar estes dados mais disponíveis, através de publicações. É relevante, também, a realização de levantamentos faunísticos buscando uma melhor documentação da malacofauna do estado e de seu potencial.

Referências

[1]**Brusca, R.C. e Brusca G.J.** 2003. Phylum Mollusca. In: Invertebrates. Sunderland, Massachussetts: Sinauer Associates Inc. Publishers. Cap. 20, p. 701-769.
[2] **Migotto, A.E.; Marques, A.** 2003. Invertebrados Marinhos. Avaliação do estado de conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Ministério do Meio ambiente. 87p.
[3]**Rios, E.C.** 1994. Seashells of Brazil. Ed. da FURG. Rio Grande do Sul. Segunda edição. 338p.
[4] **Rupert, E.E. & Barnes, R.D.** 1996. Zoologia dos Invertebrados. Ed. Roca Ltda.
[5] **Peso-Aguiar, M.C.** 1980. Bivalves Comestíveis da Baía de Todos os Santos. Estudos quantitativos com especial referência à *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1971) (Bivalvia – Veneridae). Curitiba. 102p. 41il. 24 tabelas. Tese de Mestrado.Universidade Federal do Paraná.
[6]**Peso-Aguiar, M.C.** 1995. *Macoma constricta* (Bruguière, 1792) (Bivalvia – Tellinidae) como biomonitor da presença crônica do petróleo na Baía de Todos os Santos (BA). São Carlos – SP. 161p., 50il., 27 tabelas. Tese de Doutoramento. Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).
[7]**Araújo, R.S.** 1990. Ensaio sobre a malacofauna infralitoral (bivalvia e gastropoda) como bioindicadora de uma área poluída da Baía de Todos os Santos. Monografia. Universidade Federal da Bahia.
[8]**Jambeiro, A. F.** 2002. Biologia Quantitativa da população de *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 no ecossistema recifal de Guarapuá, Cairu – Bahia. Monografia. Universidade Federal da Bahia.
[9]**Nascimento, I.L.S.** 2000. Dieta das aves marinhas como contribuição ao manejo do parque nacional dos Abrolhos, Bahia. 50p. Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco - Biologia Animal
[10]**Góes, K.P.** 2003. Padrões de Distribuição da diversidade e abundancia dos bivalves do sedimento infralitoral da Baía de Todos os Santos e suas Associações. Monografia. Universidade Federal da Bahia.
[11]**Ramos, M.E.C.** 2002. Diagnóstico da comunidade zoobentônica do infralitoral da Baía de Garapuá, Cairu - BA. Monografia. Universidade Federal da Bahia.
[12]**Alves, O.F.S.** 2002. Geoecologia das comunidades bentônicas infralitorais da Baía de Todos os Santos (BA, Brasil), Diversidade Biótica e Sedimentológica. 393p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
[13]**Couto, J.A.; Absalão, R.S.; Alves, O.F.S.; Lopes, V.C.** 1999. Moluscos do infralitoral da Baía de Todos os Santos (BTS-BA). Resultados Preliminares. Resumo - XII Encontro de Zoologia do Nordeste. P. 186.
[14]**Félix, É.R.S**. 2003. Seleção da presa *Pomacea lineata* (Spix, 1827) pelo Gavião-Caramujeiro, *Rostrhamus sociabilis sociabilis* (Vieillot, 1817) no Litoral Norte do Estado da Bahia. 100p. Tese de Mestrado. Universidade Federal da Bahia.
[15]**Bandeira, A.C.C**. 1999. Determinação de n-Alcanos e Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos em Fauna da Baía de Todos os Santos. 112p. Mestrado. Universidade Federal da Bahia.
[16] **Lana, P.C.** 1996. Os bentos da costa brasieira. Avaliação critica e levantamento bibliografico. Rio de Janeiro. Femar. 432p
[17]**Peso-Aguiar, M.C.; Bahia, I.S.; Andrade, W.S.** 1999. Gradiente espacial do estresse de atividades petrolíferas em índices biométricos de bivalves na Baía de Todos os Santos-Bahia. Resumo - XII Encontro de Zoologia do Nordeste. p. 198.
[18]**Mello, R.L.S.; Souza, R.M**. 2000A família Eulimidae, gastropoda prosobranchia no nordeste do Brasil: Pernambuco e Bahia. Resumo - XXII Congresso Brasileiro de Zoologia. p. 68.

ANÁLISE DA VARIABILIDADE DAS CORRENTES SUB-INERCIAIS NA ZONA COSTEIRA DO BANCO DE ABROLHOS USANDO ONDELETAS

Carlos Eduardo Peres Teixeira[2], Gulherme Lessa[1], Mauro Cirano[1], Edmo Campos[2]
[1]*Laboratorio de Hidrodinâmica e Sedimentação Costeira e Estuarina – UFBA – glessa@cpgg.ufba.br, mauro@cpgg.ufba.br*
[2]*Laboratorio de Modelagem Numérica – IO-USP – ocecept@io.usp.br, edmo@io.usp.br*

Palavras chave: correntes, Abrolhos, circulação costeira, análise de ondeletas

Introdução:

Em Dezembro de 2001 foi iniciada a dragagem do delta de maré vazante defronte ao Canal do Tomba para a construção de uma via de acesso ao terminal de barcaças da Aracruz Celulose em Caravelas (Figura 1). O local da dragagem se situa na área adjacente ao Complexo de Abrolhos (Figura 1) considerado o maior e mais rico sistema de recifes de coral do Atlântico Sul.

Com o objetivo de se acompanhar o grau e a extensão espacial dos impactos associados à dragagem, o IBAMA solicitou a realização de um programa de monitoramento da circulação e da concentração de sedimentos em suspensão na área costeira adjacente. Esse programa foi iniciado em Janeiro de 2002, numa área de aproximadamente 115 km^2 no Canal de Sudeste, na região costeira de Caravelas e constou da coleta contínua, a cada meia hora, de informações em dois pontos fixos através do fundeio de dois correntômetros Interocean S4ADW a 3 m do fundo.

O monitoramento estende-se até a presente data e além dos registros de correntometria foram coletados dados de altura do nível do mar, turbidez e ondas nesses dois pontos. Também foram coletados dados de direção e intensidade do vento em uma estação costeira distante 12 km do ponto de fundeio.

No trabalho de Lessa e Cirano (2004), utilizaram-se os primeiros 548 dias de medições de correntometria (deste mesmo fundeio) para identificar as principais forçantes da circulação local. Os autores sugeriram que o vento local e as marés são mecanismos de importância secundária e que o vento de larga escala e os fluxos sub-inerciais são os mecanismos de maior importância para a circulação.

Partindo-se destes resultados, o presente trabalho tem como objetivo análisar a variabilidade temporal da componente sub-inercial dos mecanismos forçantes da circulação local. Para isto será computado o espectro e a covariância entre os dados, utilizando-se da metodologia da transformada de ondeletas.

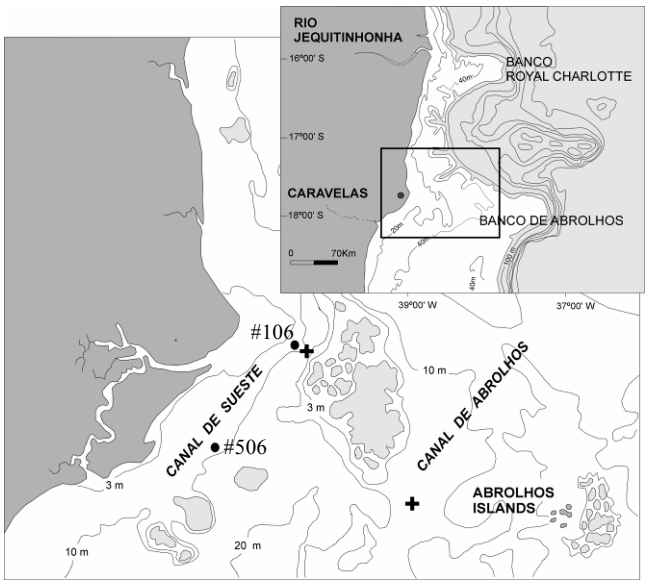


Figura 1 – Localização da região de estudos. Os pontos destacados com um circulo correspondem aos locais de fundeio.

Metodologia:

Foram utilizados dados contínuos de intensidade e direção de correntes e ventos para o período de 28/11/03 a 28/08/04 (273 dias), referentes à estação #506, situada ao sul do domínio (Figura 1).

Uma análise de consistência das séries temporais eliminou dados espúrios, e lacunas inferiores a 6 horas foram preenchidas por interpolação polinomial. As componentes supra- e sub-inerciais foram separadas através de um filtro passa-baixa do tipo Lanczos-Cosseno (frequência inercial local ~39 hs). As velocidadades do vento e correntes foram decompostas nas componentes transversal e longitudinal a costa.

Para se detectar a variabilidade no domínio tempo-freqüência, assim como a covariância destas componentes, utilizou-se o método de transformada de ondeletas de Morlet (Grinsted and Jevrejeva, 2004). A transformada de ondeletas considera o sinal como não estacionário, determinando os modos dominantes e a intensidade da variabilidade ao longo do tempo. O método apresenta a vantagem de, além de determinar os principais períodos de variabilidade, mostrar como estes se comportam ao longo do tempo. Este método foi ainda utilizada para se computar o espectro cruzado das séries e a covariancia entre as mesmas, nos fornecendo a fase entre os sinais analisados.

Resultados e Discussões:

Os resultados indicam que tanto para as componentes de corrente longitudinal e perpendicular à costa, assim como para o vento, a maior parte da energia está concentrada entre os períodos de 128 horas (~ 5,3 dias) e 1024 horas (~42,6 dias) (Figura 2 – painel superior). Nota-se, no entanto, que nos resultados relativos a corrente, as regiões de alta energia possuem uma maior duração quando comparadas com os relativos aos ventos. Isto pode estar relacionado ao fato de o oceano responder de forma mais lenta às forçantes atmosféricas, ou, ainda, estar sofrendo a influência de outras forçantes de baixa freqüência que não a eólica. Como indicado por Lessa e Cirano (2005), cerca de 25% da variabilidade das correntes ainda está ainda por ser explicada.

Tanto o vento como as correntes mostram uma diminuição da energia, nos períodos mencionados acima, a partir do final do mês de maio. Isto ocorreu devido à passagem de um maior número de frentes frias pela região, as quais modificaram o padrão de ventos e transferiram energia para menores períodos. O fato do espectro energético não se distribuir de forma homogênea ao longo da série temporal, demonstra o caráter não estacionário dos processos.

O espectro cruzado entre os dados de vento e corrente (Figura 2 – painel central), corrobora com os resultados sobre os períodos de variabilidade acima e o fato do vento ser o principal forçante das correntes. As setas nas figuras indicam a fase preponderante entre os sinais. Nas regiões do gráfico com maior densidade de energia a componente longitudinal do vento e da corrente encontram-se em fase. Já a componente transversal da corrente se encontra em anti-fase com a componente longitudinal do vento. Isto indica que velocidades máximas positivas (negativas) do vento longitudinal coincidem com velocidades máximas negativas (positivas) da corrente transversal. O espectro cruzado entre os sinais do vento e corrente transversal à costa não mostra a mesma correspondência de fase, sendo esta altamente variável entre os diferentes períodos e ao longo da série. Isto sugere que o vento longitudinal é mais influente no estabelecimento das correntes transversais do que o vento transversal. Este fato é comprovado pelo baixo fator de correlação (0,31) entre estas séries.

O calculo da covariância entre os campos de corrente e vento paralelo à costa (Figura 2 – painel inferior) mostra um alto coeficiente de covariância e uma coerência de fase em quase todo o espectro e ao longo de toda a série. Da mesma forma que as análises relativas à distribuição espectral de energia, altos índices de covariância a partir do mês de maio são deslocados para regiões de menores períodos no gráfico. A covariância entre as componentes transversal do vento e da corrente mostra um coeficiente de covariância menor do que os dados anteriores, sugerindo novamente a pouca influência da componente do vento transversal à costa na circulação costeira.

Conclusões:

A análise da transformada de ondeletas se mostrou uma ferramenta eficiente para a detecção da variabilidade dos dados e o comportamento dos mesmos a longo do tempo. Os principais períodos de variabilidade estão compreendidos na faixa entre 128 horas (~ 5,3 dias) e 1024 horas (~42,6 dias), os quais podem estar relacionados com a passagem de frentes e oscilações atmosféricas na escala de Madden e Julian (40-50 dias) que modulam as condições de tempo na região tropical.

Nos resultados do espectro cruzado e da covariância percebe-se uma grande coerência entre as duas componentes da corrente com a componente longitudinal do vento, bem como a alta correlação entre os mesmos. Isto não se repete para a componente transversal do vento e da corrente, indicando que esta componente do vento tem importância secundária na variabilidade das correntes na banda sub-inercial.

Bibliografia

Lessa, G.C. e Cirano, M. **On the Circulation of a Coastal Channel within the Abrolhos Coral-Reef System - Southern Bahia (17°40' S), Brazil**. *Journal of Coastal Research* (no prelo).

Grinsted, A., J. C. Moore, S. Jevrejeva, **Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series**, *Nonlinear Processes in Geophysics*, Vol. 11, pp 561-566, 18-11-2004

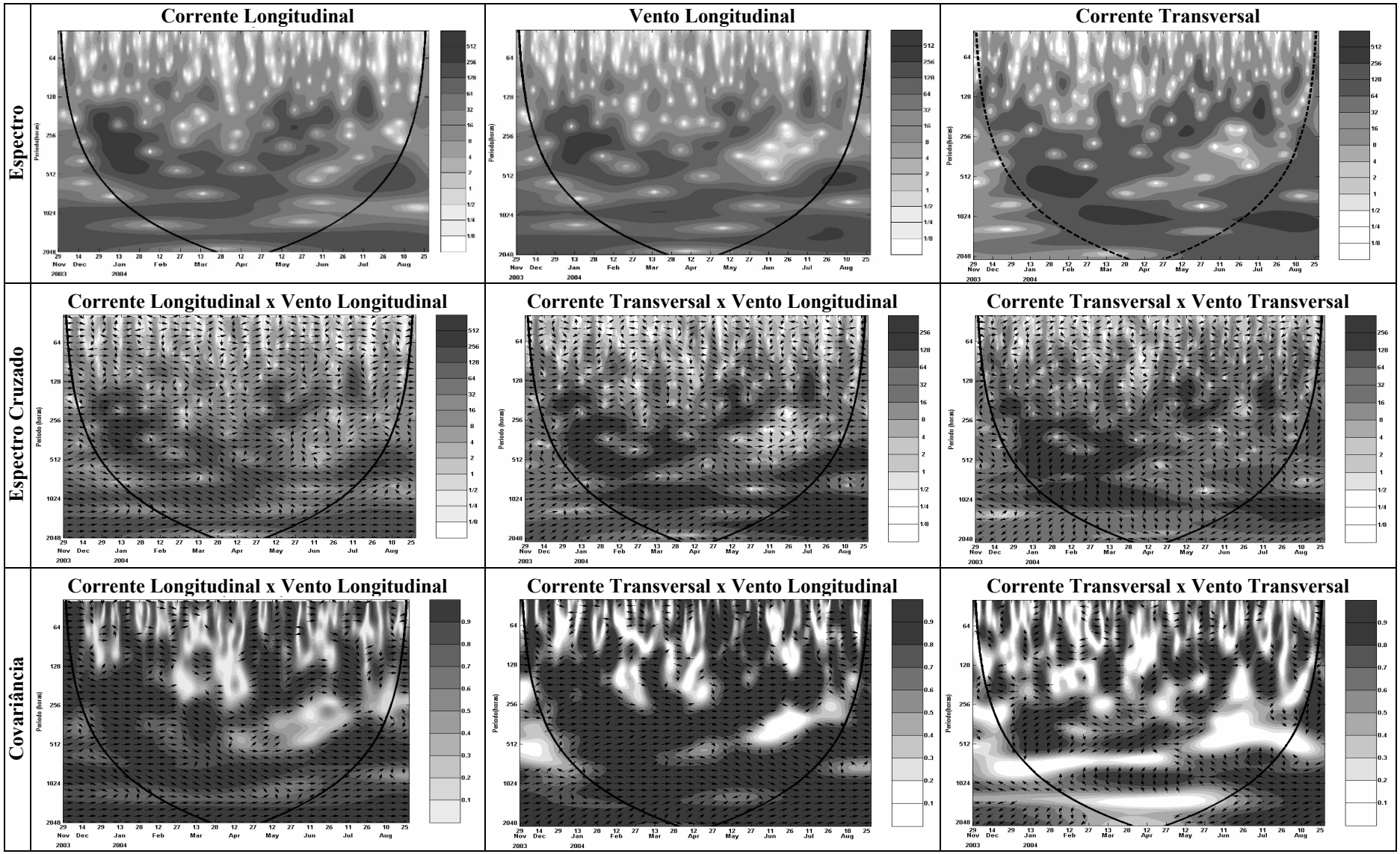


Figura 02: Resultados da transformada de ondeletas. As setas representam a fase entre os dados: setas direcionadas para a direita (esquerda) indicam que os processos estão fora de fase (em fase).

ESTUDO PRELIMINAR DAS VARIAÇÕES MORFODINÂMICAS DA REGIÃO ADJACENTE AO EMISSÁRIO SUBMARINO DA BARRA DA TIJUCA, RIO DE JANEIRO, RJ.

Nogueira1, F.S.; Pereira2, F.C.; Rech3, M.; Sperle4, M.
[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Departamento de Oceanografia, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, S.4127, Bl.F, CEP: 20.550-013. E-mail: fernandospsn@uol.com.br*

Palavras Chave: Granulometria, perfis praiais, engenharia costeira.

Introdução

As praias são ambientes altamente dinâmicos, sofrendo erosão no inverno e acresção no verão devido à ação de ondas, correntes e ventos. Muitas praias estão propícias a sofrerem grandes variações morfodinâmicas, entretanto esta variação pode ser potencializada pela interferência humana (4).

Aproximadamente dois terços da população mundial vive em uma estreita faixa adjacente à costa, assim, as praias e estuários são os primeiros ambientes a sofrer os resultados desta crescente ocupação humana ao longo do litoral (3). Estruturas com o intuito de satisfazer as necessidades sócio-econômicas têm sido construídas neste ambiente, porém, muitas vezes eles podem alterar a dinâmica de transporte sedimentar ao longo da costa, causando a modificação do estágio morfodinâmico inicial de uma praia.

Sendo assim, objetivou-se neste trabalho analisar as variações nos perfis da praia da Barra da Tijuca – Rio de Janeiro, a partir de monitoramentos morfológicos e coleta de dados sedimentológicos e oceanográficos durante o período de junho de 2000 a março de 2005, com o intuito de verificar as modificações sofridas com a construção do emissário submarino no local.

Material e Métodos

A praia da Barra da Tijuca, localizada no litoral da zona oeste do município do Rio de Janeiro, possui orientação leste-oeste, com extensão de aproximadamente 12 (doze) quilômetros e largura média de 60 (sessenta) metros. O tamanho médio de grão da praia é de 0.5mm (1.1 phi) e apresenta uma declividade média de 0.08. A praia apresenta-se bastante exposta a ondas, onde a direção predominante de vento é de sudeste, porém a ocorrência de ventos de direção sudoeste associados a frentes frias são de maior intensidade. Possui clima de ondas predominante de sudeste e leste, entretanto, as ondas geradas de sudoeste e sul, associadas a frentes frias, possuem um maior poder de transporte. O emissário localizado na praia e construído no ano de 2002 possui coordenadas 23°00’39.5’’S e 43°22’14.3’’W, encontrando-se localizado na porção oeste da praia, onde se estende em direção offshore.

Na área de estudo foram monitorados 2 (dois) perfis, um a direita do emissário (oeste) e outro a esquerda do mesmo (leste). Durante 2 (dois) anos de estudo foram realizadas medidas topográficas, coleta de parâmetros oceanográficos e coletas de sedimentos no pós praia (B1, R1), face da praia (B2, R2) e zona de arrebentação da onda (B3, R3). Os dados sedimentológicos foram tratados em laboratório segundo Suguio (6) e Shepard (5), sendo determinada às frações médias de areia em cada uma das subdivisões do ambiente praial de cada setor (Fig. 1).

Resultados e Discussões

Através dos perfis transversais do lado oeste do emissário, observamos uma grande variação do volume de sedimento encontrado nas feições de praia, lado que recebe forte influência de correntes de sudoeste, comuns na região em eventos de alta energia. Nessa seção observamos uma variação máxima vertical de aproximadamente 4 (quatro) metros quando comparados aos perfis anteriores à construção do píer. Da mesma forma, verifica-se uma progradação da linha de costa, com um avanço de 20 (vinte) metros da região de pós-praia (Fig. 2).

A seção do lado leste do emissário, lado que recebe influência de ondas de leste, presentes na região em eventos de baixa energia, observamos um aumento no pacote sedimentar em torno de 2,5 (dois e meio) metros na vertical observado na região de pós–praia, e uma progradação máxima de 35 (trinta e cinco) metros da linha de costa (Fig. 3).

Em relação a granulometria, tanto na seção do lado oeste quanto a seção do lado leste do emissário, a região do pós-praia (R1, B1) e zona de surfe (R3, B3) mostraram-se inicialmente inalterados, onde o tamanho de grão médio encontrado foi predominantemente de areia média em todas as campanhas. Diferentemente, a zona de espraiamento (R2, B2) apresentaram-se bem mais dispostas às variações granulométricas, alternando sua média granulométrica de areia grossa à areia média. Estudos de variações granulométricas na região da face da praia realizados por Trask & Johnson (7), Bascom (1) e

Fox *et al.* (2) demonstraram que esta região é a mais propensa a alterações na sua granulometria, que segundo estes autores, está relacionada as mudanças de energia através do perfil.

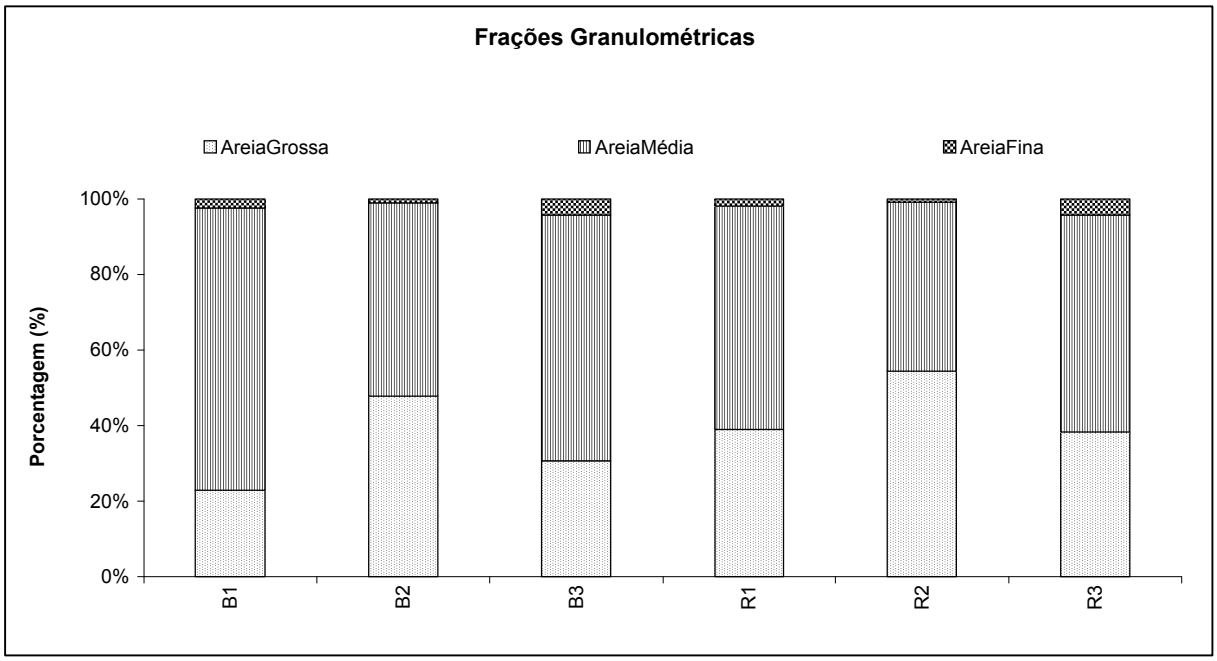


Figura 1: Porcentagens médias da granulometria da praia da Barra da Tijuca no período de junho de 2000 a março de 2005, separadas por seções da praia (B, R) e por setores do perfil (1, 2, 3) . Observe o aumento da granulometria no setor de pós-praia (B1, R1) quanto comparado aos demais setores (pós-praia, zona de surfe) .

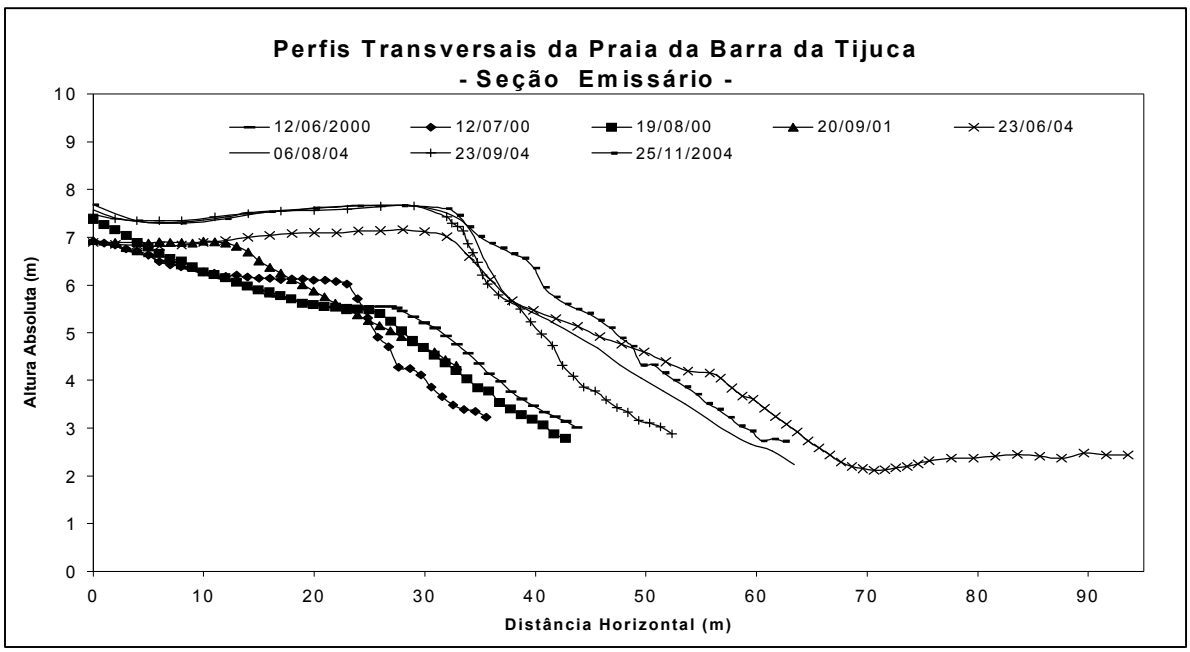


Figura 2: Perfis da praia da Barra da Tijuca, localizados no lado oeste do emissário. Note o acréscimo do volume de areia na região do pós-praia após a construção do pier (2002), alterando a morfologia inicial do mesmo.

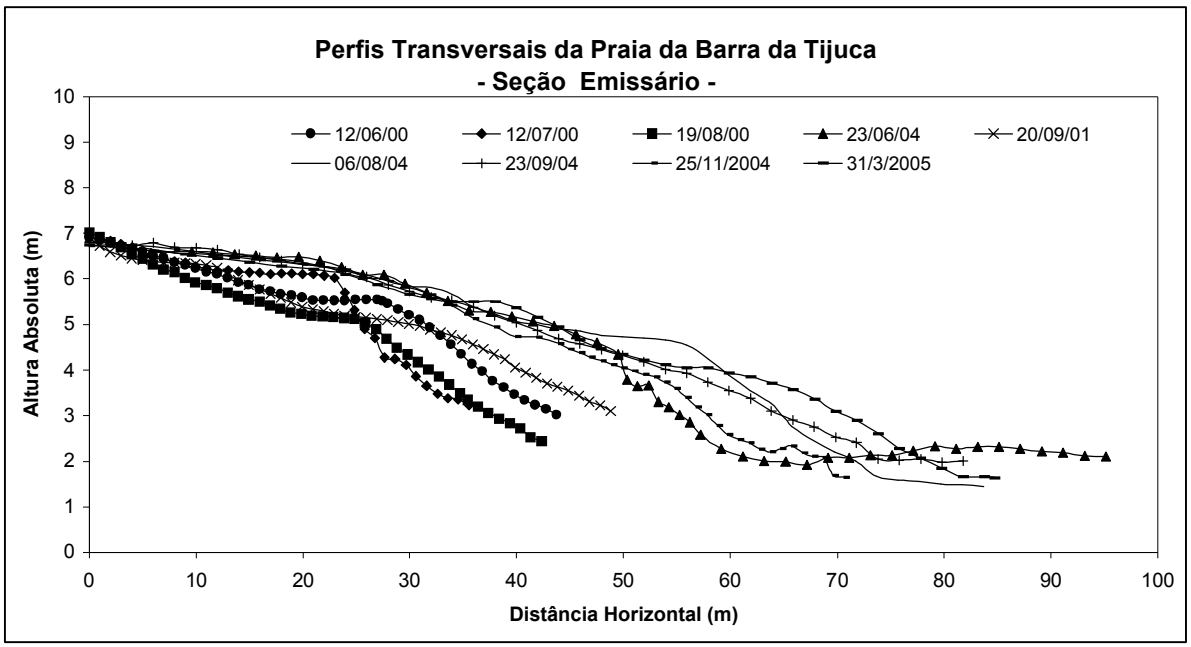


Figura 3: Perfis da praia da Barra da Tijuca, localizados no lado leste do emissário. Note o acréscimo do volume de areia na região do pós-praia após a construção do pier (2002), alterando a morfologia inicial do mesmo.

Conclusões

Devido ao acréscimo vertical e horizontal de sedimentos alterando a morfologia inicial dos perfis podemos avaliar que o píer construído para a instalação do emissário submarino, vem funcionando como uma barreira deposicional de sedimentos carregados pelas correntes de deriva litorânea, de leste ou de sudoeste, influenciando a dinâmica da circulação costeira e aumentando o volume do pacote sedimentar em ambos os perfis monitorados.

Desta forma, a partir dos resultados deste estudo, pretende-se continuar o monitoramento após a finalização da obra, de modo a investigar se as alterações geomorfológicas observadas terão caráter permanente ou transitório.

Referências

[1] **Bascom, W.N.** The relationship between sand-size and beach face slope. Trans. Am. Geophys. Union., v. 32, p.866-874, 1951.

[2] **Fox, W.T.; Ladd, J.W.; Martin, M.K.** A profile of the four moment measures perpendicular to a shoreline, South Haven, Michigan. J. Sed. Petrol, v.36, n4, p.1126-1130, 1966.

[3] **Komar, P.D.** Beach processand sedimentation: the latest scientific research in the study of physical precesses of beaches and resulting sedimentary deposits. New Jersey: Prendice-Hall, 1976. 429pp.

[4] **Menezes, J.T. 2002.** Alimentação artificial do segmento praial Navegantes/Gravatá, SC. Florianópolis, 113p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.

[5] **Shepard, F.P; Moore, D.G**. Sedimentary environment differentiated by coarse-fraction studies. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, v.38, p.1772-1802, 1954.

[6] **Suguio, K**., 1973. Introdução à Sedimentologia. Ed. Edgard Blücher LTDA. 317pp.

[7] **Trask, P.D.; Johnson, C.A.** Sand variations at Point Reyes, Califórnia. B.E.B. Tech. Memo, v.65, 1955.

USO E APROPRIAÇÃO DE ÁREAS PARA O CULTIVO DE OSTRAS POR POPULAÇÕES TRADICIONAIS DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ - PR: ASPECTOS SOCIO-ECONÔMICOS E ESPACIAIS

Caldeira1,G.A; Veiga2, F.P.X.P.; Seraval3, T.A.; Absher4, T.M.
[1]*Centro de Estudos do Mar (CEM). Avenida Beira Mar s/n - Pontal do Sul,- 83255-000 - PR - Brasil. gacpontal@yahoo.com.br*
[1]*Oceanógrafo, colaborador do Laboratório de Moluscos Marinhos, Centro de Estudos do Mar -Universidade Federal do Paraná*
[2 e 3] *Graduandos do curso de Oceanografia -UFPR*
[4]*Chefe do Laboratório de Moluscos Marinhos - CEM – UFPR*

Ostreicultura; espaços aquáticos; georreferenciamento; gestão de áreas; conflitos de uso.

Introdução

O cultivo de ostras nativas da espécie *Crassostrea rhizophorae* é desenvolvido em mais de 20 comunidades de pescadores artesanais do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), como forma de incremento no rendimento econômico familiar, fortemente comprometido nos períodos de defeso ou baixo rendimento da pesca (1).

O CEP faz parte da zona costeira brasileira e é, portanto, uma ecozona pertencente à União. Pode ser considerado como de propriedade Estatal, compartilhada por vários usuários. Neste complexo estuarino coexistem atividades portuárias que trazem bens de consumo e divisas para o país, turistas atraídos pela beleza cênica do local ou por outras opções de lazer, além de comunidades de pescadores artesanais, as quais mantêm estreita relação com a natureza da região, uma vez que dela dependem para a sua reprodução material e social. Este estreito vínculo entre o meio natural e essas populações contribui para o surgimento de formas tradicionais de controle e regulação de acesso, principalmente sobre áreas estratégicas, como áreas de pesca, trapiches ou locais onde deixam suas embarcações. Existem, ainda, áreas destinadas à proteção do meio ambiente, sobre as quais incidem normas e restrições de uso específicas, como o Parque Nacional do Superagüi e a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, onde localizam-se todos os empreendimentos analisados por esse trabalho. Assim, a existência de empreendimentos de maricultura em águas públicas e de multiusuários, pode causar uma série de conflitos relacionados à sobreposição de interesses sobre espaços aquáticos.

Essas características resultam, então, numa dificuldade em estabelecer mecanismos de regulação, não só para empreendimentos de maricultura, como também para outras atividades. Visando dar subsídios ao ordenamento e gerenciamento dos espaços aquáticos do CEP, principalmente no âmbito da ostreicultura, foram investigados e analisados aspectos legais, socioeconômicos e espaciais do uso e da apropriação de espaços aquáticos por pescadores artesanais do CEP para o cultivo de ostras. Também foi elaborado um banco de dados georreferenciados, com a localização dos parques de cultivo analisados.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado através de visitas à 13 comunidades pesqueiras onde ocorre ostreicultura (Fig. 1).

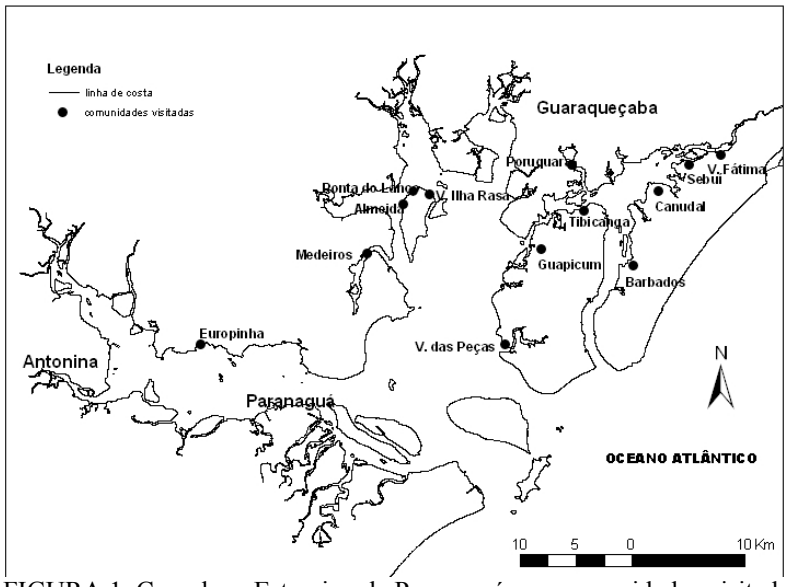


FIGURA 1. Complexo Estuarino de Paranaguá e as comunidades visitadas

Durante as visitas, realizadas entre outubro de 2003 e agosto de 2004, foram entrevistados os ostreicultores e georreferenciados os parques de cultivo (denominou-se parque de cultivo uma ou mais áreas ocupadas por uma ou mais unidades familiares de cultivo pertencentes aos comunitários). O georreferenciamento foi feito de maneira diferenciada, conforme o tamanho, a distribuição espacial das unidades de cultivo e as informações obtidas junto aos ostreicultores. Em alguns casos, o tamanho e a disposição das unidades permitia a demarcação das áreas de cultivo da comunidade através da obtenção, com o uso do GPS, das coordenadas de suas arestas (Fig. 2a). Outras vezes, devido à impossibilidade de observação das estruturas e ao caráter dinâmico da sua localização (principalmente nos casos de cultivos na lama, que podem ser facilmente transferidos de lugar), foram obtidas informações sobre os limites das áreas preferencialmente utilizadas pelos comunitários. Essas situações ocorreram na zona entre-marés, principalmente em frente ou próximos às comunidades, sendo que as unidades estavam dispostas acompanhando o sentido da linha de costa. Essas áreas foram inicialmente georreferenciadas com a obtenção das coordenadas de dois pontos, correspondentes aos limites (ao longo da linha de costa) das áreas utilizadas para o cultivo. A partir desses pontos, as áreas foram editadas em ambiente SIG (plataforma de trabalho ArcView 8.2), utilizando a base digital elaborada por Noernberg (2), de maneira a se obter um polígono cuja orientação acompanha o sentido da linha de costa e, pelo outro eixo, começa na linha de costa e termina a uma distancia de cerca de 50 metros da mesma (Fig.2b).

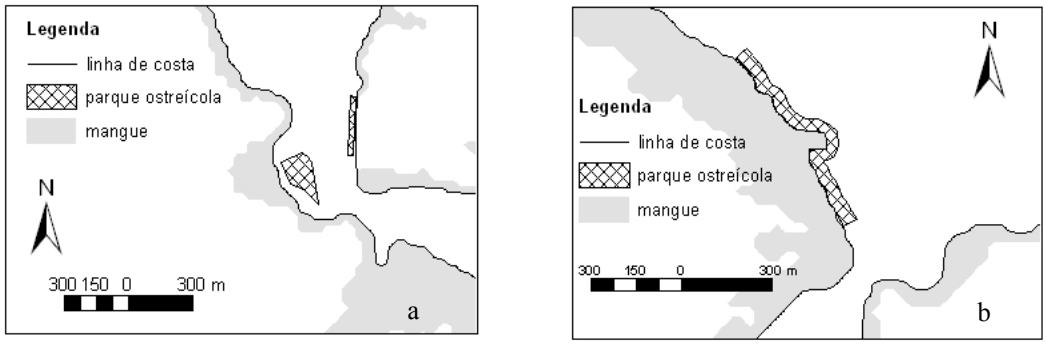


FIGURA 2. Exemplos de polígonos representando os parques ostreícolas Poruquara (a) e Ilha Rasa (b)

Resultados e discussões

Nas 13 comunidades visitadas existem pelo menos 80 empreendimentos de ostreicultura em funcionamento. Considerando que são empreendimentos em regime familiar, pode-se dizer que cerca de 17% das aproximadamente 452 famílias que residem nas comunidades visitadas estão envolvidas com a ostreicultura. A escolha do espaço a ser utilizado para o cultivo é permeada por uma série de critérios, entre eles critérios ambientais (como características do local disponível para se instalar o empreendimento), tecnológicos e sócioeconômicos. O cultivo na lama e o cultivo em mesas rentes ao fundo, por exemplo, verificados em respectivamente seis e oito das comunidades visitadas, ocorrem em regiões rasas localizadas nas partes marginais dos corpos d'água, onde, nos momentos de maré baixa, os viveiros ficam emersos, o que torna possível a sua manipulação. A área de cada unidade de cultivo na lama ou em mesas varia entre dois e 100 m^2. Já para o cultivo em linhas de flutuadores ou long-lines, praticado em cinco das comunidades visitadas, são escolhidos locais com maior profundidade. Cada unidade de cultivo possui entre 20 e 50 metros de extensão. Nos dois casos, dá-se preferência a áreas situadas em frente à vila ou à casa dos ostreicultores, devido à segurança contra roubos e as facilidades proporcionadas pela proximidade entre o local de cultivo e a residência ou rancho de pesca dos ostreicultores (onde estão vários os materiais que utilizam no trabalho com o cultivo). Todavia, essa proximidade entre os cultivos e as residências dos pescadores pode trazer efeitos negativos para a qualidade sanitária do produto, uma vez que a falta de tratamento adequado para os efluentes domésticos foi verificada em todas as comunidades visitadas.

No tocante à situação legal das áreas de cultivo, constatou-se que os obstáculos para o conhecimento e cumprimento das exigências legais (como o isolamento geográfico, acesso limitado à informação e tecnologia) e a ausência de assistência técnica para a prática da ostreicultura, deflagram um quadro de situação irregular para a grande maioria dos empreendimentos. Entretanto, observa-se tolerância por parte dos órgãos responsáveis pela administração e fiscalização dos corpos d'água e, na prática, mecanismos de regulação formal não se revelam obstáculos ao acesso a esse meio de produção. Sobre estes mecanismos, é fundamental considerar que medidas radicais, como a proibição da atividade, poderiam, além de comprometer o rendimento econômico dos pescadores, ir contra programas assumidos como prioritários em âmbito nacional, como o Fome Zero. Conforme verificado na comunidade de

Canudal, a manutenção de ostras no cativeiro em corpos d'água próximos, facilmente acessíveis, pode significar importante fonte de proteínas e vitaminas para as populações tradicionais, principalmente os desprovidos de sistemas refrigerados para armazenamento de proteína (pescado) para consumo em períodos de baixa produtividade pesqueira.

Por sua vez, a pequena escala de produção, o tamanho relativamente pequeno das unidades de cultivo e o fato de que, na maioria dos casos, estas são instaladas na frente das casas dos proprietários, somadas a consciência e ao sentimento de solidariedade com relação à situação de pobreza que compartilham grande parte das populações de pescadores artesanais do CEP, parecem contribuir para que o acesso à área de cultivo não encontre obstáculos legais dentro das comunidades. Entretanto, em algumas situações, verificou-se alguns comportamentos interessantes. Nas comunidades de Ilha Rasa e Almeida, com número crescente de produtores e o espaço relativamente curto disponível para a realização da atividade, as áreas com a preferência dos ostreicultores (em frente à vila) são ocupadas principalmente pelos ostreicultores pioneiros, que moram em frente à praia. Entre alguns ostreicultores, percebe-se uma preocupação em demarcar toda a área disponível em frente a sua casa, comportamento que, mais do que influenciado pela necessidade de espaço para o cultivo, parece relacionado com uma garantia de que não seja ocupado por outro. Na comunidade de Almeida, a ocupação de quase toda a praia em frente à vila e o número crescente de ostreicultores, além de gerar descontentamentos por parte de alguns moradores, tem provocado a busca de áreas mais distantes para a pratica da ostreicultura. Em Sebuí, verificou-se intenções de efetivação de acordos, inclusive com remuneração em dinheiro, para o uso de áreas estratégicas para a pratica da ostreicultura.

De uma maneira geral, a existência de conflitos entre atividades de ostreicultura e de turismo parece minimizada pelo caráter relativamente inexpressivo do turismo nas proximidades às áreas de cultivo. Na Vila das Peças, onde a atividade turística é mais intensa, a opção por locais de cultivo mais afastados da área de usufruto de turistas parece minimizar a possibilidade de ocorrerem conflitos. Já na comunidade de Europinha, o comprador de uma casa de veraneio destruiu as estruturas de cultivo em mesas utilizadas por um morador.

Em relação à pesca, não foram verificados conflitos intracomunitários relacionados à sobreposição de interesses sobre as áreas de cultivo. Pelo contrário, em algumas comunidades os viveiros são considerados atratores de peixes e os comunitários realizam a pesca no parque de cultivo. O conhecimento em relação aos hábitos e locais estratégicos de pesca, somados a um sentimento de respeito entre os comunitários também parece contribuir nesse sentido.

Também não foram detectados conflitos relacionados à navegação. As estruturas de cultivo são dispostas de forma a não prejudicar a navegabilidade do local. A experiência em navegação dos pescadores e, em alguns casos, a orientação de técnicos, parecem contribuir para isso.

Conclusão

A existência, mesmo que de forma pontual, de alguns conflitos entre comunitários ou entre os diferentes atores ou atividades que compartilham o uso dos corpos d'água ilustram a necessidade de se ordenar e gerenciar o uso desses espaços, principalmente quando consideramos a possibilidade de expansão da área de abrangência não só da ostreicultura, mas também dos outros tipos de uso que incidem sobre o CEP.

Todavia, a predominante ausência de conflitos de uso decorrentes da ocupação dos corpos d'água por empreendimentos de ostreicultura pertencentes aos pescadores tradicionais, reforça a idéia de que quaisquer ações no sentido de ordenar ou gerenciar o uso dos espaços aquáticos deve considerar e incorporar o conhecimento, os sistemas de valores, lógicas, a percepção das populações tradicionais com relação aos espaços aquáticos que os circundam e, inclusive, alguns mecanismos tradicionais que se mostram eficientes na gestão desse recurso do qual dependem para a sua reprodução material e social.

Referências

[1]**CALDEIRA, G.A**. (2004). Diagnóstico sócio-econômico e caracterização dos parques ostreícolas das populações tradicionais do Complexo Estuarino de Paranaguá (Paraná – Brasil): subsídios para o gerenciamento da atividade. Trabalho de conclusão de curso (Oceanografia) setor de ciências da terra - Universidade Federal do Paraná. 151pp.

[2]**NOERNBERG, M.A.; LAUTERT, L.F.C.; ARAÚJO, A.D.; ODRESKY, L.L.** 1997. Base de dados digital do litoral paranaense em sistema de informações geográficas. Nerítica, Curitiba, v.11, p. 191-195

FASE I DO ESTUDO DE AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA TOXICIDADE (AIT) DE AMOSTRAS DE ÁGUA DO ESTUÁRIO DE SANTOS-SP UTILIZANDO-SE O TESTE EMBRIOLARVAL COM *Lytechinus variegatus*

Barros[1], J.R.; Badaró-Pedroso[2], C.

[1]*Instituto Oceanográfico de Santos - IOS - Av: Saldanha da Gama, nº 89 Santos-São Paulo.e-mail: jullybarros@ig.com.br.*
[2]*Instituto de Pesca - São Paulo - Av:Francisco Matarazzo, nº 455 São Paulo-SP. e-mail: pedrosos @pesca.sp.gov.br.*

Ecotoxicologia, avaliação e identificação da tocixidade, estuário de Santos, *Lytechinus variegatus*, teste embriolarval.

Introdução

O Sistema Estuarino de Santos e São Vicente é considerado uma área crítica de poluição hídrica, do ar e do solo e tem sido, desde a década de 80, alvo de estudos visando seu monitoramento e controle das diferentes fontes de emissão de poluentes. O estuário de Santos recebe os efluentes e demais resíduos gerados pela Cosipa, Fosfértil (antiga Ultrafértil), Dow Química, terminais portuários,esgotos domésticos, chorume do lixão da Alemoa, além da drenagem do solo dos municípios Cubatão, Santos e Guarujá (1).

O controle de agentes tóxicos em efluentes líquidos e amostras ambientais, através de testes de toxicidade, é um instrumento que a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB utiliza para monitorar e controlar a qualidade das águas do Estado de São Paulo (1,2).

Os testes de toxicidade com invertebrados aquáticos têm mostrado grande eficiência na avaliação e monitoramento de áreas contaminadas, pois apresentam sensibilidade elevada nos primeiros estágios de desenvolvimento e ciclo de vida rápido (3).

Um estudo completo de AIT é dividido em três fases: caracterização, identificação e confirmação dos agentes responsáveis pela toxicidade. A primeira fase destina-se à caracterização das propriedades físicas e químicas dos contaminantes presentes na amostra através de fracionamentos seguidos de testes de toxicidade. A comparação dos resultados das amostras submetidas às diferentes manipulações com a amostra não manipulada possibilita identificar os possíveis causadores da toxidez (4).

Os objetivos do presente trabalho foram determinar a toxicidade de amostras de água do estuário de Santos e caracterizar a(s) classe(s) de compostos suspeita pela toxicidade observada utilizando-se a Fase I de um Estudo de AIT e o teste de desenvolvimento embriolarval com *Lytechinus variegatus.*

Materiais e Métodos

A Fase I do estudo de AIT foi realizada com amostras de água do estuário de Santos seguindo-se os procedimentos descritos em Badaró-Pedroso (4) e Badaró-Pedroso & Rachid (5). Os fracionamentos químicos e físicos das amostras consistiram de: Aeração para remoção de voláteis, Filtração para remoção de material particulado, Adição de EDTA para remoção de metais, Adição de Tiossulfato de Sódio para remoção de oxidantes, *Ulva sp* e Zeólitas para remoção, principalmente, de amônia.

Testes de toxicidade de desenvolvimento embriolarval com o equinodermo *L. variegatus* foram realizados de acordo com a metodologia descrita na Norma CETESB L5.250 (6), para amostras de água fracionadas e não fracionadas visando determinar quais manipulações reduziram ou removeram a toxicidade em comparação com aquelas que não foram manipuladas. As amostras foram coletadas em três campanhas, respectivamente em março, junho e setembro de 2004. Nas duas primeiras campanhas foi verificada a presença de toxicidade das amostras, utilizando-se o teste embriolarval com ouriço, além da realização da manipulação com *Ulva* sp na 2ª campanha. Na terceira campanha foram realizadas as manipulações das amostras de acordo com os procedimentos propostos para a Fase I.

Os pontos de coleta, determinados com um Sistema de Posicionamento Global (GPS), localizavam-se no canal de Piaçaguera em frente à Siderúrgica Cosipa (Ponto 1) e à indústria Fosfértil (Ponto 2). A água de diluição ou controle consistiu de amostras coletadas na Ilha das Palmas (março e setembro /04) e Prainha Branca (junho /04) no município do Guarujá. As amostras de superfície foram coletadas com o próprio frasco de coleta, e as amostras de meia água e fundo utilizando-se garrafa de Nansen. Uma sonda multiparâmetros marca YSI foi utilizada para obtenção de dados de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, e a transparência com disco de Secchi.

Amostras com salinidade abaixo de 30 foram ajustadas com salmoura (salinidade ≤ 100) preparada com água do mar natural filtrada e congelada. Foram feitas análises de amônia e pH através de métodos colorimétricos, temperatura com termômetro de mercúrio e salinidade com refratômetro. Os testes foram mantidos em fotoperíodo de 12h claro/12h escuro. O cálculo da amônia não ionizada foi feito segundo Bower & Bidwell (7).

Testes de toxicidade com Sulfato de Zinco ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) e Dodecil Sulfato de Sódio (DSS) foram realizados em paralelo aos testes com amostras ambientais. O cálculo da CE50;24-28horas foi feito utilizando-se o método estatístico Trimmed Spearman-Karber (8).

A interpretação dos resultados foi feita comparando-se a porcentagem de pluteus normais nas amostras submetidas às manipulações com os valores das amostras não manipuladas (teste baseline). As manipulações que apresentaram redução ou remoção da toxicidade em relação à amostra do teste baseline, indicaram a classe de compostos suspeitos pela toxicidade observada.

Resultados e Discussões

Os resultados dos testes de desenvolvimento embriolarval com *L. variegatus* para os Pontos 1 e 2, indicaram toxicidade das amostras de meia água (M) e fundo (F) da 1ª campanha, M e F da 2ª campanha e das amostras de superfície(S), M e F da terceira campanha (Fig. 1 e 2). Nas amostras que apresentaram toxicidade, a porcentagem de pluteus normais variou de 0 a 21%. A presença de toxicidade elevada nas amostras de água confirmou a possibilidade da condução da Fase I de um estudo de AIT. Segundo Burgess (9) o sucesso de um estudo de AIT depende muito da toxicidade das amostras.

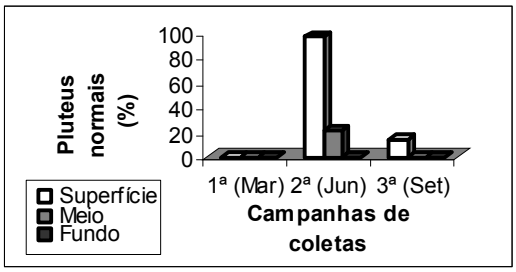


Figura 1: Toxicidade das amostras do Ponto 1.

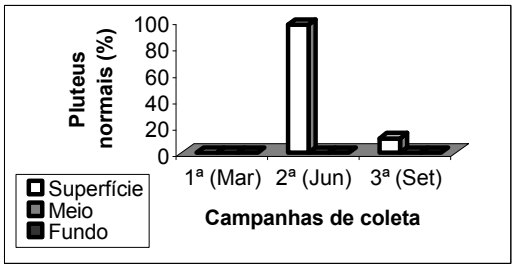


Figura 2: Toxicidade das amostras do Ponto 2.

A manipulação com *Ulva* sp, realizada na 2ª campanha, mostrou redução da toxicidade das amostras de meio e fundo do Ponto 1 de cerca de 31 e 64%, respectivamente. Para o Ponto 2 houve remoção da toxicidade de cerca de 93 e 79%, respectivamente (Fig.3 e 4). Os valores de amônia não ionizada das amostras de meia água confirmam os resultados da manipulação com a alga *Ulva* sp, pois os valores de 0,027 e 0,068 mg NH_3/L, respectivamente pontos 1 e 2, são muito próximos ao resultado de 0,08 mgNH_3/L, obtido por Prósperi (10), responsável por causar efeitos nocivos aos embriões de *L. variegatus*. No entanto, as amostras de superfície da 2ª campanha não foram tóxicas (% pluteus normais ≥ 94), mas apresentaram valores de amônia não ionizada de 0,112 mg NH_3/L. Provavelmente, outros compostos também estejam contribuindo com a toxicidade apresentada pelas amostras de meio e fundo da 2ª Campanha. Segundo HO et al.(11) a alga *Ulva lactuca* exibe a capacidade de reduzir cerca de 70% de amônia, mas também é capaz de absorver metais e compostos orgânicos apolares.

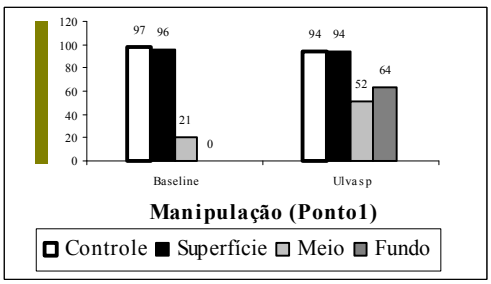


Figura 3: Manipulação da 2ª campanha no Ponto 1.

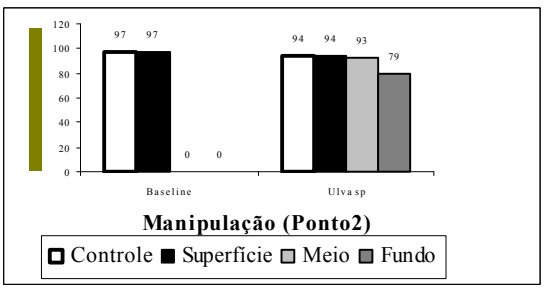


Figura 4: Manipulação da 2ª campanha no Ponto 2.

Na 3ª Campanha a porcentagem de pluteus normais nas amostras não manipuladas (teste baseline) foi ≤ 14% (S) e 0% nas amostras de (M) e (F). Nas amostras do Ponto 1 a única manipulação que reduziu a toxicidade foi a adição de EDTA com 30, 69 e 50% de redução, respectivamente para as amostras de superfície, meio e fundo No Ponto 2 a Aeração, Filtração e Tiossulfato reduziram a toxicidade somente das amostras de superfície em 57, 51 e 46%, enquanto o EDTA reduziu a toxicidade das amostras de superfície, meio e fundo em 58, 50 e 45%. Os controles das manipulações com *Ulva* e Zeólitas apresentaram toxicidade e impossibilitaram o uso dos resultados (Fig 5 e 6).

Embora os teores de oxigênio dissolvido tenham sido na maioria das vezes menores ou iguais a 3,9mg/L, valor mínimo para o teste embriolarval, o oxigênio dissolvido não parece ter sido o principal fator limitante ao desenvolvimento dos organismos pois mesmo após 1 hora de aeração das amostras de S, M e F do Ponto 1 e M e F do Ponto 2 não ocorreu redução da toxicidade.

Os resultados obtidos, embora não tenha sido feita a manipulação com a coluna de C18 que remove compostos orgânicos apolares, indicam a amônia e os metais como os principais suspeitos pela toxicidade das amostras de água do estuário de Santos na bacia de evolução da COSIPA.

Na terceira campanha de coleta o EDTA foi a manipulação responsável pela redução da toxicidade nas amostras de S, M e F tanto do Ponto 1 quanto do Ponto 2. A toxicidade das amostras de superfície, somente do Ponto 2, foi reduzida através das manipulações de aeração, filtração e tiossulfato.

Os resultados em relação ao EDTA apontam para a classe dos metais como os responsáveis por parte da toxicidade observada nos dois pontos de coleta, e a capacidade da filtração e do tiossulfato terem reduzido a toxicidade das amostras de superfície também poderia ser mais uma evidência da presença desses contaminantes. Os metais podem estar adsorvidos a partículas filtráveis e o tiossulfato também exibe a capacidade de remover metais.

Segundo Abessa (12) a contaminação por metais no estuário de Santos é mais crítica na parte interna do canal, nas proximidades das estações de coleta do presente estudo. Além do zinco, os valores mais críticos foram para Hg, Ni, Pb e Cd, todos preferencialmente removidos pelo EDTA.

Entre os compostos orgânicos apolares como os solventes aromáticos benzeno e tolueno, benzo(a)pireno e bifenilas policloradas, todos foram encontrados em concentrações elevadas no canal da COSIPA (1) e alguns deles podem ser removidos pela manipulação com *Ulva*.

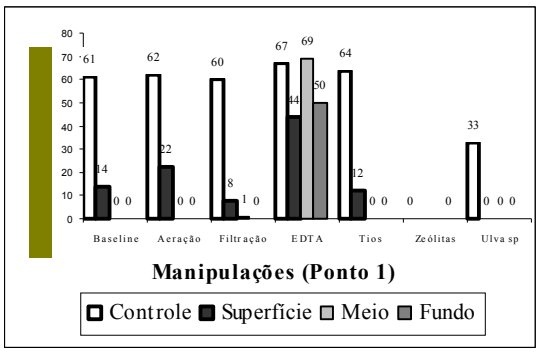


Figura 5: Manipulações da 3ª campanha no Ponto 1.

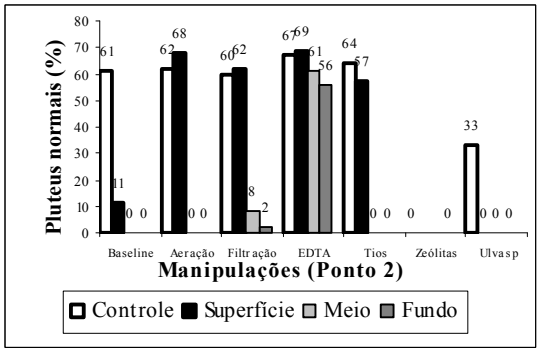


Figura 6: Manipulações da 3ª campanha no Ponto 2.

Conclusões

As amostras dos pontos 1 e 2 foram tóxicas ao teste embriolarval com *L. variegatus* nas coletas de meia água e fundo da 1ª e 2ª campanhas e em todas as profundidades da 3ª campanha.

A aplicação da Fase I do Estudo de AIT demonstrou eficiência, indicando amônia e os metais como os principais suspeitos pela toxicidade observada.

O ajuste da salinidade através da salmoura diminuiu a concentração da amostra sendo testada, mas não mascarou os resultados obtidos.

As duas substâncias de referência, Zinco e DSS, indicaram resultados diferentes de sensibilidade dos mesmos lotes de organismos testados. Enquanto a sensibilidade ao zinco não diferiu, mesmo com os organismos da 3ª campanha, apresentando apenas 60% de pluteus normais, os testes realizados com DSS indicaram diferentes níveis de sensibilidade. Os organismos da 1ª e 3ª campanhas foram menos sensíveis ao DSS, que os organismos da 2ª campanha, que apresentaram valores de CE e CI 50 dentro do esperado.

Referências

[1] **CETESB.** 2001. Sistema estuarino de Santos e São Vicente. São PauloCD-ROM Produzido por Procop.

[2] **CETESB**. 1990. Procedimentos p utilização d testes de toxicidade no controle de efluentes líquidos. SP.

[3] **Rand,G.M.**1995. Fundamental of aquatic toxicology-Effects, Invironmental Fate, and Risk Assessment.

[4] **Badaró-Pedroso**, **C.** 1999. Avaliação dos efeitos e identificação da toxicidade da água de produção de petróleo sobre algumas espécies marinhas. Tese de doutorado. Escola de Engenharia São Carlos. USP.

[5] **Badaró-Pedroso, C; Rachid, B. R. F.** 2002. TIE – Técnicas para identificação de agentes tóxicos em amostras líquidas. In: Nascimento, I.A.; Sousa, E. C. P. M.; Nipper, M. Métodos em ecotoxicologia marinha. Aplicações no Brasil. São Paulo: Editora Artes gráficas e Indústria Ltda. p. 217-232.

[6] **CETESB**. 1999. Método de ensaio L5.250 - Água do mar – Teste de toxicidade crônica de curta duração com *Lytechinus variegatus,* Lamarck,1816 (Echinodermata: Echinoidea). São Paulo. 22p.

[7] **Bower, C; Bidwell, J. P.** 1978. Ionization of ammonia in seawater:effects of temperature, pH and salinity. J. Fish. Res. Board Can., n..35. p.1012-1016.

[8] **Hamilton, M. A.; Russo, R.C.; Thurston, R. V.** 1978. Trimmed Spearman Karber method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. Environ.Sci. v.12, n.4, p.417.

[9] **Burgess et al.** 1996. Marine Toxicity Identification Evaluation (TIE) Phase I Guidance Document. EPA/600/R-96/054. U.S. Emironmetal Protection Agency. Narragansett, Rhaode Island.

[10] **Prósperi, V. A.** 2002. Comparação de métodos ecotoxicológicos na avaliação de sedimentos marinhos e estuarinos. Tese de doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos. USP.

[11] **Ho et al.** 1999. Use of *Ulva lactuca* to distinguish pH-dependent toxicants in marine waters and sediment. Inviron. Toxicol. Chem. v.18. p.217-212.

[12] **Abessa, D. M. S.** 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do sistema estuarino de Santos, SP, Brasil. São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

USO E APROPRIAÇÃO DE OSTRAS NATIVAS PARA O CULTIVO POR PESCADORES ARTESANAIS DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ - PR: ASPECTOS AMBIENTAIS E SÓCIOECONÔMICOS

Caldeira1,G.A; Veiga2, F.P.X.P.; Seraval3, T.A.; Absher4, T.M.
[1]*Centro de Estudos do Mar (CEM). Avenida Beira Mar s/n - Pontal do Sul,- 83255-000 - PR - Brasil. gacpontal@yahoo.com.br*
[1]*Oceanógrafo, colaborador do Laboratório de Moluscos Marinhos, Centro de Estudos do Mar -Universidade Federal do Paraná*
[2 e 3] *Graduandos do curso de Oceanografia -UFPR*
[4]*Chefe do Laboratório de Moluscos Marinhos - CEM – UFPR*

Ostreicultura, sementes, bancos naturais, viabilidade

Introdução

No litoral do Paraná ocorrem duas espécies de ostras nativas: *Crassostrea rhizophorae*, que ocorre na região entre marés de costões rochosos e raízes do mangue; e a *Crassostrea brasiliana*, presente no infralitoral. Segundo Miranda (1), no Complexo Estuarino de Paranaguá, as populações naturais de ostras têm recebido importância sócio-econômica crescente, pois sustentam atividades cada vez mais intensas de extrativismo e de cultivo.

Enquanto as atividades de cultivo intensificaram-se, principalmente a partir da década de 90, devido à atuação extensionista de instituições governamentais, as atividades de extração tornam-se uma alternativa econômica complementar para contingentes de desempregados ou comerciantes de pescado dos centros urbanos adjacentes, principalmente Paranaguá, Antonina e Guaraqueçaba.

Embora não existam dados concretos sobre a condição atual dos bancos naturais, depoimentos de pescadores apontam para uma escassez dos bancos naturais e para a necessidade de esforços crescentes para captura (1).

Tendo em vista esse panorama, torna-se premente buscar quantificar e compreender os elementos que permeiam e condicionam o uso e apropriação desse recurso. Visando contribuir nesse sentido, o presente trabalho objetivou investigar e analisar, à luz da literatura científica disponível sobre características bio-ecológicas das ostras nativas, aspectos socioeconômicos e ambientais da apropriação de ostras nativas para a prática de ostreicultura por populações tradicionais do CEP.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado através de entrevistas, realizadas entre outubro de 2003 e agosto de 2004, com ostreicultores de 13 comunidades pesqueiras do CEP (Fig.1). Ao todo foram entrevistados 33 produtores. Algumas informações complementares foram buscadas junto a comerciantes do Mercado Municipal de Paranaguá (MMP), um dos principais entrepostos de comercialização de ostras no litoral do Paraná.

As informações obtidas foram analisadas com base na literatura científica disponível sobre características bio-ecológicas das ostras nativas.

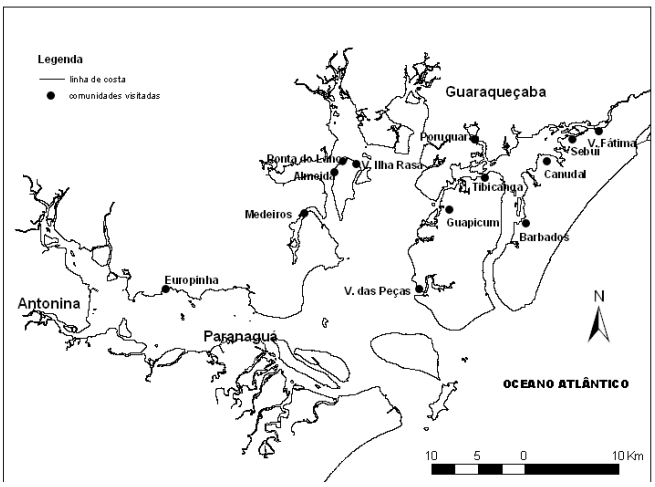


FIGURA 1. Complexo estuarino de Paranaguá e a localização das vilas pesqueiras visitadas.

Resultados e discussão

A produção ostreícola das comunidades visitadas consiste na engorda de ostras em cativeiros e é sustentada pela extração de C*rassostrea Rhizophorae* dos bancos naturais. O recurso é retirado de raízes de *Rhisophora mangle* e, na minoria dos casos, de substratos rochosos.

Em apenas nove das 13 comunidades investigadas foi possível estimar a produção ostreícola. Essas produzem, juntas, aproximadamente 36.350 dúzias de ostras. Considerando uma perda "média" por mortalidade de 40% (com base em informações obtidas em campo), estima-se uma demanda de mais de 50.000 dúzias de sementes apenas para essas nove comunidades.

Durante as incursões em busca do recurso, os alvos principais dos ostreicultores são as ostras grandes. As ostras de tamanho comercializável podem ser vendidas ou mantidas em cativeiro até o momento da comercialização, sem que haja significativo crescimento destes organismos. As ostras menores (preferencialmente a partir de 4 cm de altura) são colocadas nos viveiros para a engorda (long-lines em locais mais profundos, mesas ou o próprio sedimento em regiões entre marés). A opção pelas ostras maiores é permeada por critérios econômicos relacionados, principalmente, ao retorno financeiro mais rápido e ao menor risco de morte das ostras até o momento da comercialização.

Em todas as comunidades, a maioria dos produtores realiza as incursões para coleta de sementes. Entretanto, em 6 delas também ocorre a compra de sementes para o uso nos cultivos. Os preços variam de acordo com o local, a quantidade e o tamanho. Contudo, não existe uma padronização bem definida dos preços e tamanhos das sementes vendidas. A dúzia pode custar entre R$ 0,30 e R$ 0,80. A opção pela compra parece relacionada a fatores como a baixa disponibilidade do recurso nos locais onde o produtor realiza a coleta, a falta de tempo e de aptidão para a busca de sementes e limitações físicas do produtor em realizar essa etapa do processo produtivo (devido, por exemplo, a problemas de saúde ou idade avançada).

A maior parte das sementes (com aproximadamente 4 cm de altura) é colocada para a engorda durante os meses do outono e inverno (abril a agosto), aproveitando o período de "tempo frio", segundo os ostreicultores, favorável para o crescimento das ostras. Essas permanecem em processo de engorda até o momento da comercialização, que ocorre principalmente nos meses de verão. Todavia, a disponibilidade de ostras nos bancos naturais, inclusive com tamanho comercializável ou próximo, permite a reposição de organismos mortos ou vendidos, mesmo durante o verão. Embora existam relatos de que a mortalidade das ostras retiradas dos bancos naturais e colocadas nos cultivos durante o verão seja maior, a maior demanda do mercado e a possibilidade de lucro, contribuem para a ocorrência dessa prática.

A técnica de captação de sementes com o uso de coletores artificiais é utilizada apenas em comunidades que recebem assistência técnica. Mesmo nessas comunidades, é utilizada pela minoria dos produtores e supre uma parte inexpressiva de suas demandas por sementes, sendo considerada economicamente inviável devido ao baixo numero de organismos fixados, à sua elevada mortalidade e ao maior tempo necessário para que as ostras atinjam tamanho comercializável. Enquanto as ostras provenientes dos bancos naturais, colocadas na engorda preferencialmente com de 4cm ou mais de altura, atingem o tamanho comercializável em menos de 6 meses, as ostras fixadas nos coletores demoram cerca de um ano para poderem ser comercializadas.

A extração de sementes para a venda para empreendimentos de Cananéia foi verificada em 6 comunidades. Sobre as sementes vendidas para produtores de São Paulo, é bom lembrar que deixam de contribuir com o repovoamento dos bancos naturais de ostras do complexo estuarino, pois segundo Galvão *et al* (2) na região de Cananéia existem exemplares de ostras com 2 cm de altura já em fase de desova.

Corroborando com Miranda (1), verificou-se que a aplicação de mecanismos formais de regulação de acesso às ostras é extremamente restrita. O tamanho mínimo de captura (5 cm de comprimento de concha), estabelecido pela portaria da SUDEPE, n°. 46, de 11/12/87, que incide em todo o litoral de São Paulo e na região estuarino-lagunar de Paranaguá, não é respeitado pelas operações de cultivo. Por sua vez, no MMP podem ser encontradas ostras provenientes do extrativismo (para comercialização direta) de tamanhos maiores do que os permitidos (10cm de comprimento de concha). A aplicação do período anual de defeso estipulado por essa portaria (18 de dezembro a 18 de fevereiro), também pode ser considerada restrita. É bom lembrar que a própria validade deste período de defeso pode ser contestada, uma vez que estudos sobre a reprodução desses organismos (3) indicam que este deixa os animais expostos ao extrativismo massivo durante o seu período invernal de gametogênese (1).

Ainda, nos períodos de atuação mais intensa dos agentes de fiscalização, percebe-se, tanto em ostreicultores quanto em extrativistas, a adoção de estratégias para driblar a fiscalização, como a realização de incursões noturnas para a coleta e transporte de ostras. Em conversas com os ostreicultores e comerciantes do MMP, percebe-se uma oscilação (de ano para ano) da atuação e rigor dos agentes de fiscalização o que, segundo eles, contribui para que proibições da comercialização das ostras em virtude

dos períodos de defeso sejam associadas por alguns consumidores a questões de qualidade sanitária dos produtos, trazendo efeitos prolongados de resistência ao consumo.

Ainda sobre os mecanismos de regulação formal, é fundamental considerar que medidas radicais, como a proibição da extração de sementes, poderiam comprometer ainda mais o rendimento econômico dos pescadores, uma vez que, apenas nas 13 comunidades visitadas, mais de 80 famílias cultivam ostras como forma de complemento de renda. Além disso, nos locais desprovidos de energia elétrica ou com residências desprovidas de sistemas refrigerados, a manutenção de ostras no cativeiro em corpos d'água próximos, facilmente acessíveis, pode significar importante fonte de proteínas e vitaminas para as populações tradicionais, principalmente os desprovidos de sistemas refrigerados para armazenamento de proteína (pescado) para consumo em períodos de baixa produtividade pesqueira.

Já a eficiência de formas comunais e individuais de regulação de acesso é fortemente influenciada pela distância das vilas (ou das casas dos pescadores) até os locais que consideram estratégicos para a obtenção do recurso, bem como por algumas estratégias adotadas pelos extrativistas para a sua busca (como as incursões feitas à noite). Na Vila das Peças e em Medeiros, a localização e o posicionamento da vila favorecem o controle dos comunitários sobre os bosques nos quais realizam suas práticas extrativistas (1). Nas comunidades de Europinha e Nácar, a proximidade entre as casas dos moradores e as pedras de onde retiram as ostras contribui para uma intensa e quase total regulação de acesso para pessoas "de fora". Em outros casos, a distância o e posicionamento das vilas em relação aos bancos que consideram estratégicos não é favorável nesse sentido. Na comunidade de Canudal, por exemplo, a existência de morros encobre a visão dos comunitários sobre os bosques (ou sobre os caminhos percorridos por moradores de outras vilas para chegar aos bosques) nos quais retiram o recurso.

Também corroborando com Miranda (1), verificou-se que o controle do acesso aos bancos naturais é permeado por relações de parentesco, amizade, reciprocidade e compadrio, sendo mais intenso sobre grupos que realizam práticas mais predatórias e impactantes, como o corte de raízes do mangue para a extração de ostras.

Em todas as comunidades estudadas, depoimentos apontam para uma diminuição dos bancos naturais de ostras, bem como para uma dificuldade crescente nos processos de trabalho relacionados à sua obtenção, o que também condiz com as informações obtidas por Miranda (1). Em muitos casos, isso é atribuído ao aumento da população de algumas vilas e à crescente pressão que moradores de centros urbanos (principalmente Paranaguá e Antonina) exercem sobre o recurso.

Na comunidade de Almeida, a alta intensidade da pressão sobre as ostras e a importância desse recurso no rendimento econômico de algumas famílias parecem contribuir para o surgimento de tentativas de regulação de acesso entre os comunitários. Com o intuito de "reservar" um estoque de sementes em um local estratégico, alguns produtores realizam a demarcação de trechos de manguezais em locais próximos aos cultivos. Esse mecanismo, entretanto, é considerado ineficiente.

Conclusão

A predominante ineficiência dos mecanismos formais e tradicionais de regulação sobre o acesso às ostras coloca em dúvida a viabilidade das atividades de cultivo e extração de ostras quando consideramos um horizonte de longo prazo. Assim, é necessária uma maior interação entre instituições de pesquisa, agentes de fiscalização, ostreicultores e extrativistas para uma gestão eficiente desse recurso. É fundamental considerar que, tanto soluções técnicas (como o incentivo à captação de sementes com o uso de coletores artificiais ou a produção de juvenis em ambiente controlado), quanto iniciativas no sentido de ordenar e regulamentar a extração, devem considerar e incorporar o conhecimento das populações tradicionais sobre o recurso, bem como os seus sistemas de valores e lógicas econômicas e sociais que permeiam e estabelecem critérios para a sua apropriação.

Referências

[1]**Miranda, R.B.** 2004. Dinâmicas de apropriação e saberes comunais dos recursos bênticos de manguezais de interesse econômico no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná. Curitiba. Tese (Doutorado em Meio ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná. 465pp.

[2]**Absher, T.M.** 1989. Populações naturais de ostras do gênero Crassostrea do litoral do Paraná: desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. São Paulo. Tese de Doutorado – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 185pp.

[3]**Galvão, M.S.N.; Pereira, O.M.; Machado, I.C.; Henriques, M.B**. 2000. Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) em manguezal do estuário de Cananéia, SP (025ºS; 048ºW). B. Inst.Pesca,v. 2, n. 26, pp. 147-162.

ANALISE DA DIETA ALIMENTAR DE *LONTRA LONGICAUDIS* EM UM AMBIENTE MARINHO, PRAIA DE LAGOINHA DO LESTE, FLORIANÓPOLIS, SC-BRASIL.

Carvalho Junior[1], O.; Sneider[2], A.I.; Schmidt[3], A.D.

[1] ocjunior@projetolontra.com.br , *Phd, Professor Pesquisador Projeto Lontra/EKKO BRASIL*
[2] ecosurfe@ig.com.br, *academico Ecologia - UNIDAVI*
[3] andyoceano@gmsil.com , *oceanografa - Projeto Lontra/EKKO BRASIL*

Palavra Chave: preferencia alimentar, ecologia.

Introdução

A lontra (*Lontra longicaudis*) é um carnívoro pertencente à família Mustelidae e subfamília Lutrinae. Seu peso varia de cinco a quinze quilos, possui um corpo alongado, flexível e musculoso, cabeça arredondada e achatada, com um pescoço curto, patas com membranas interdigitais e orelhas pequenas que podem ser fechadas quando na água (1). A espécie está distribuída desde o México até o Uruguai e no Brasil ocorre em quase todo o território nacional (2). São encontrados em águas interiores (rios e lagos), como também estuários, manguezais e enseadas marinhas (3). Alimenta-se principalmente de peixes, mas crustáceos e moluscos também são importantes para a dieta alimentar da espécie (4). Devido a característica reservada do animal, observações diretas na natureza são usualmente difíceis de acontecer. A maioria dos estudos sobre dieta alimentar da espécie está baseada em análises de excrementos, pois são vestígios fáceis de encontrar e analisar (5). Analises de excremento de lontra em regiões costeiras demonstram que a espécie se alimenta predominantemente na zona infralitoral dos costões e em habitats de água doce. Estudos de lontras que freqüentam ambientes tipicamente marinhos demonstram que dieta alimentar não é composta exclusivamente de organismos marinhos (6).

Recentemente a lontra foi retirada da Lista Brasileira de Animais Ameaçados de Extinção elaborada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Porém, de acordo com a CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*), a *Lontra longicaudis* é ainda considerada uma espécie ameaçada de alto risco. Entretanto, mais importante do que estar ou não em uma lista de espécies ameaçadas, é o pouco conhecimento existente sobre a espécie.

O presente trabalho tem como área de estudo um ambiente marinho, com um corpo de água cuja salinidade varia do 0 aos 35, denominada de Lagoinha do Leste. Esta lagoa situa-se próximo ao mar, com uma barra de areia que se rompe sazonalmente de acordo com o regime de chuvas. A praia é delimitada por dois costões rochosos e, a oeste, por uma cadeia de montanhas de alta declividade e com presença de densa mata atlântica.

Trabalhos relativos a dieta de lontra tem sido conduzidos na região sul da Ilha de Santa Catarina (7,8). Os resultados obtidos no sistema da Lagoa do Peri mostram que a espécie tem como preferência alimentar, em ambientes de água doce, peixes da família Cichlidae e crustáceos do gênero Machrobraquium (9). Esta pesquisa procura caracterizar a dieta alimentar da espécie *Lontra longicaudis* na Praia da lagoinha do Leste, um ambiente tipicamente marinho. Tocas de lontras são encontradas nos dois costões pertencentes a área de estudo.

Material e Métodos

Os excrementos para a presente análise foram obtidos de janeiro a dezembro de 2004, ao longo dos dois costões (norte e sul) da Praia da Lagoinha do Leste, Florianópolis, SC. O material coletado foi armazenado em sacos plásticos, identificados com local, data de coleta e acondicionados sob refrigeração. Posteriormente, em laboratório, os excrementos foram lavados em água corrente sobre peneiras de diferentes malhas. Com o auxílio de uma lupa, as partes duras, como escamas, espinhas e carapaças de crustáceos foram analisadas e comparadas com a ajuda de guias de identificação.

As amostras foram separadas em sete categorias, sendo elas: peixes, aves, mamíferos, crustáceos, plásticos e desconhecidos. As coletas foram realizadas mensalmente, tendo duração de dois dias (48 horas), sempre na primeira semana do mês. Os resultados foram expressos de duas maneiras. Primeiro, a percentagem de ocorrência, que é a divisão do número de excrementos de uma categoria específica de alimento (X) em um determinado mês, dividido pelo número total de excrementos analisados no ano e

multiplicado por 100, ou seja: $\left(\frac{X}{\sum excrementos}\right)\times 100$. Segundo, a percentagem de freqüência é o somatório do número de vezes que uma determinada categoria aparece durante todo o período amostral dividido pelo total geral dos conteúdos (a) para todas as categorias de alimento e multiplicado por 100, ou seja: $\left(\frac{X}{\sum a\,\mathrm{lim}\,ento}\right)\times 100$. A percentagem de ocorrência foi utilizada para expressar a variação sazonal e individual das categorias de alimento. A percentagem de freqüência foi utilizada para caracterizar a preferência alimentar da espécie na dieta como um todo.

Resultados e Discussões

O número total de excrementos analisados mensalmente durante todo o ano de 2004 foi de 109, compreendendo 191 ocorrências de itens alimentares. Os itens incluindo peixes e crustáceos representaram 59,69% e 31,94%, respectivamente. A Figura 1 exibe a freqüência dos itens alimentares para o período de estudo.

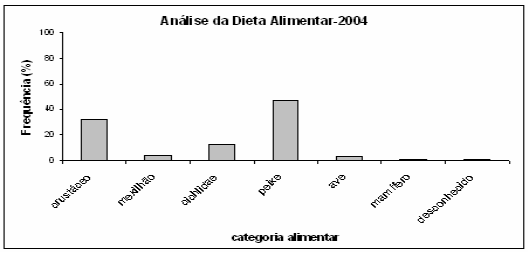


Figura 1. Freqüência dos itens alimentares encontrado em excrementos de lontras durante o ano de 2004 na praia da Lagoinha do Leste, Ilha de Santa Catarina.

Analisando apenas a distribuição mensal da freqüência anual para peixes e crustáceos (Figura 2) pode-se afirmar que na maioria dos meses o item alimentar mais consumido pelo animal é o peixe. Em apenas dois meses (maio e dezembro) a freqüência de crustáceos foi ligeiramente maior do que a dos peixes. O mês que apresentou a maior diferença, com uma nítida supremacia de peixes, foi o mês de outubro.

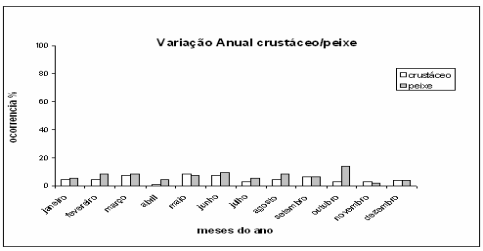


Figura 2. Comparação da variação da freqüência de peixes e crustáceos presentes em excrementos de lontras para o mês de 2004.

Agrupando os dados sazonalmente (Figura 3) essas diferenças desaparecem, e o item peixe aparece como predominante na dieta da espécie.

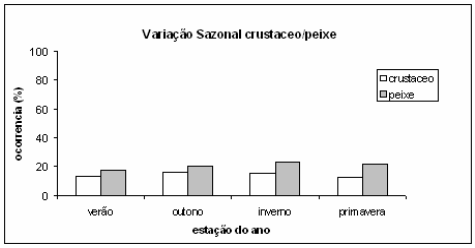


Figura 3. Freqüência da dieta alimentar de lontra na Lagoinha do Leste para as estações do ano.

Do total dos peixes, 12,57% representam indivíduos da família Cichlidae. Pode-se afirmar que, na

Praia de Lagoinha do Leste, a dieta da lontra é baseada predominantemente de peixes e crustáceos, representando 91,62% do total . As outras categorias alimentares aparecem em menor número a intervalos irregulares de tempo. Por exemplo, mamíferos 0,92% com presença apenas no mês de julho, e aves, com uma freqüência de 3,14%, encontrado em 4 meses do ano: junho, julho, agosto e outubro.

Conclusões

- A preferência alimentar da lontra na lagoinha do leste é de peixes, representando 59,69% da dieta e seguida de crustáceos representando 31,94%.
- A presença de aves e mamíferos é praticamente insignificante na dieta do animal.
-A lontra alimenta-se na parai da Lagoinha do Leste durante todos os meses do ano.

Referências

[1] **Walker**, **E.P.** 1975**.** Mammals of the world. Baltimore: Johns Hopkins. 1500p.
[2] **Nowak, R.M.** 1991. Walker's mammals of the world. 5.ed. London: Baltimore & Johns Hopkins University Press,.
[3]**Carvalho Junior, O.** 1990. Aspectos da autoecologia de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) no ecossistema da Lagoa do Peri, SC, Brasil. Tse de Dissertação em Hidroecologia. UFSC, Departamento de Biologia. 94 p.
[4]**Helder-José; Ker de Andrade, H.** 1997. Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora**,** Mustelidae). Mammalia, v.61, p.193-203.
[5] **Kingston, O' Connell; Fairley, MRIA**. 1999. Diet of Lutra lutra in insh more and Aran Island, Irland.
[6] **Tonioli, F.C.; Schmidt, A.D.; Petrullo, P & Carvalho Junior, O.** 2001. Estudo Comparativo de hábitos alimentares de *Lutra longicaudis* para três ambientes distintos. CD- Roam do Anais XIV da Semana Nacional de Oceanografia – Oceanografia e Sociedade: Um desafio á teoria e à prática.
[7] **Banevicius, N. M. S.; Mafra, E. O.; Schmidt, A.; Carvalho Junior, O**. Oportunismo Alimentar de *Lutra Longicaudis* (Olfers, 1818) no Ecossistema da Lagoa do Peri, Sc, Brasil. In: XXI Encontro Anual de Etologia e III Simpósio de Ecologia de Comportamental e de Interações, 2003, Uberlândia. Apresentação em Painéis. Uberlândia: UFU, 2003. 1 CD-ROM (a).
[8] **Mafra, E. O.; Banevicius, N. M. S.; Schmidt, A.; Carvalho_Junior, O**. Aspectos Ecológicos da Dieta Alimentar da Lontra (*Lutra longicaudis*, Olfers 1818) e a Comunidade de Peixes da Lagoa do Peri (SC, Brasil). In: IX Congresso Brasileiro de Limnologia, 2003, Juiz de Fora. Apresentação em Painéis. Juiz de Fora.
[9] **Tonioli, F; Schimdt, A; Petrullo, P.; Carvalho Junior, O.** Estudos comparativos de hábitos alimentares. In: Semana Nacional de Oceanografia – Oceanografia e Sociedade: Um Desafio à Teoria e a Prática, XIV, 2000, Itajaí. **Anais XIV Semana Nacional de Oceanografia.** 2000. p. 797.

INFLUÊNCIA DA OCUPAÇÃO URBANA NA MACROFAUNA BÊNTICA DE PRAIAS ARENOSAS DE LAGUNA, SC

Tártari , F. T.; Netto , S.A.
Laboratório de Ciências Marinhas, UNISUL, Av Colombo Sales 84, Laguna, 88790-000,SC *dinhotb@universia.com.br; netto@unisul.br*

Palavras Chave: morfologia praial, variação sazonal, zonação, macrobentos, praia arenosa

Introdução

Praias arenosas são regiões de intensa dinâmica natural, onde processos eólicos e hidráulicos são os principais responsáveis por mudanças naturais que ocorrem em períodos de poucos anos ou até em eventos de poucos dias ou horas. As praias arenosas dominam a maioria das linhas de costa em regiões temperadas e tropicais, onde desempenham importante papel como área de lazer, exploração comercial e proteção natural contra o mar (1).

Associados aos problemas relacionados às variações naturais da linha de costa, comuns no litoral do Brasil, soma-se o vetor antrópico. Pelo fato de muitas das cidades litorâneas terem suas economias baseadas no turismo, há anos a zona costeira vêm recebendo os efeitos diretos do crescimento demográfico com o aumento da ocupação da costa e a multiplicação dos usos. Em geral, esta ocupação tem ocorrido de forma desordenada, o que acaba por comprometer a qualidade estética e ambiental, levando-se em conta o caráter naturalmente instável das zonas costeiras (2).

No Estado de Santa Catarina, a ocupação de áreas litorâneas tem sido particularmente intensa. Na década de setenta, menos de 45 % da população habitava o litoral. Atualmente, quase 80 % da população do Estado ocupa cidades litorâneas. Este trabalho, parte integrante do Projeto Instituto do Milênio RECOS – Uso e Apropriação de Recursos Costeiros – tem como objetivo analisar a influência da ocupação urbana na variação morfológica e estrutura das associações macrobênticas em praias arenosas do Sul de Santa Catarina.

Materiais e Métodos

Foram analisadas duas praias da cidade de Laguna, SC: - Mar Grosso (28º28'962"S; 48º45'996"W), praia urbanizada cujo cordão de dunas foi removido por construções ; - Sol (28º24'853"S; 48º44'824" W), onde não há qualquer tipo de ocupação. A região é influenciada por ventos do quadrante norte e sul. Ambas as praias são caracterizadas por um clima subtropical quente e úmido, temperatura média anual de 20ºC e média anual total de chuvas de 1.260 mm anual (3).

Para o desenvolvimento desse trabalho as praias do Sol e do Mar Grosso foram amostradas mensalmente de outubro/2003 a outubro/2004 em marés baixas de sigízia. As amostragens foram realizadas em 3 pontos fixos (20 m de distância) perpendiculares à linha da água abrangendo desde o limite superior (ponto 1) junto a edificações ou linha de vegetação, zona intermediária (ponto 2) e a zona de espraiamento (ponto 3). Em cada ponto foram tomadas 4 amostras para análise de macrofauna e 3 para sedimento – matéria orgânica, umidade, granulometria – registrados os valores de temperatura, penetrabilidade e, na zona de espraiamento, a salinidade. Paralelamente perfis topográficos foram levantados ao longo de todos os meses de coleta.

Resultados e Discussões

Ambiente físico

As duas praias analisadas foram caracterizadas por areia fina muito bem e bem selecionada, apresentando valores de matéria orgânica em torno de 0,3 %. Os resultados da ANOVA mostraram que a presença de edificações junto à praia altera as características físicas do sedimento. Na praia do Mar Grosso, urbanizada, os sedimentos foram significativamente mais finos e melhor selecionados na porção superior da praia durante o inverno. Ao contrário da praia do Sol, teores de umidade na praia urbanizada foram muito variáveis ao longo do ano, em particular no ponto 1, junto a edificações. Do mesmo modo, teores de matéria

orgânica também foram significativamente maiores na praia urbanizada no inverno, mas no ponto 3, junto à linha d´água. A praia do Mar Grosso foi ainda caracterizada por maiores valores de penetrabilidade junto à linha de edificações tanto no verão como no inverno.

Períodos deposicionais no verão e erosivos no inverno ocorreram tanto na praia do Mar Grosso como na do Sol (Fig. 1). A praia urbanizada, no entanto, além de sofrer um processo característico de erosão durante o inverno (5) desde a zona intermediária até o estirâncio, também exibiu uma clara deposição de sedimentos em sua zona superior, junto a edificações. Na praia do Mar Grosso não existe um déficit de sedimentos e grandes quantidades de sedimento são depositadas no inverno tanto na parte superior da praia como ao longo da avenida beira-mar. Apesar disso, a partir de 20 m da linha de edificações o processo erosivo durante o inverno é evidente, como mostrado na Figura 1.

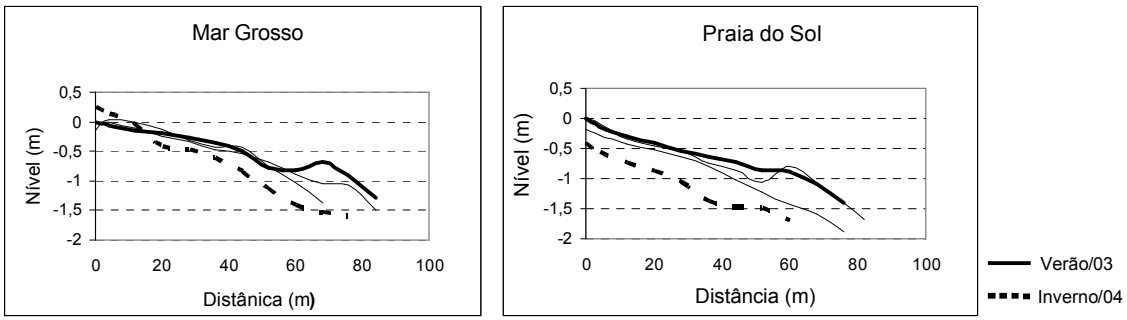


Fig. 1 – Variação do perfil das praias do Mar Grosso (urbanizada) e do Sol (não urbanizada) ao longo das estações do ano. Em destaque os períodos de maior deposição e erosão.

Usualmente, a ocupação desordenada da zona costeira é associada apenas a processos erosivos. Dunas frontais e a pós-praia funcionariam como um anteparo contra a arrebentação de ondas mais fortes (4). Este não é o caso da praia do Mar Grosso onde, todo o inverno, um enorme volume de sedimento é deposito na porção superior da praia. Este estudo demonstra que além de ondas, na praia do Mar Grosso, o transporte eólico é um fator de extrema importância na construção final da morfologia da praia. É interessante notar que os ventos responsáveis pelo transporte de sedimentos para porção superior da praia e avenida adjacente, não são os do quadrante sul e sim os ventos de nordeste. Embora ventos do quadrante NE não sejam predominantes durante o inverno, estes ventos são muito intensos durante os períodos pré-frontais (6) nesta época do ano. Além disso, outro fator que também poderia explicar a intensa sedimentação na porção superior da praia urbanizada e avenida beira-mar adjacente, é a presença de morros e molhes em sua porção sul. A praia não urbanizada, do Sol, apesar de também possuir como limite sul um promontório rochoso, sua extensão é menor do que aquele da praia do Mar Grosso. Desta forma, ondas provocadas por ventos de quadrante sul, atuariam de modo diferenciado nas praias. De um lado, no Mar Grosso, as ondas durante o inverno seriam responsáveis pelo processo de erosão apenas até sua porção intermediária da praia. De outro, na praia do Sol, a ausência de processos de refração permitiriam a ação das ondas até a parte mais superior desta praia.

Macrofauna

Tanto na praia não urbanizada como na praia urbanizada, foram identificados 15 táxons totalizando 10.689 indivíduos. Na praia urbanizada, foram coletados 5.737 indivíduos, onde S*colelepis* sp. respondeu por 54 % da amostra total da praia, seguido pela anfípoda *Puelche orensanzi* (27 %), larvas de inseto (7 %) e *Exirolana armata* (5 %). Já na praia do Sol, registrou-se 4.952 indivíduos onde o anfípoda *Puelche orensanzi* foi o organismo numericamente dominante (53 %), seguido por insetos da ordem coleóptera (11 %), larvas de insetos (10 %) e *Exirolana. armata* (10 %).

Tanto a riqueza específica como a densidade, diferiram significativamente ($p < 0,05$) entre as praias, e as variações dependeram da estação do ano e do ponto. O número de espécies e a densidade da macrofauna foram significativamente menores na praia urbanizada (Fig. 2). O número de espécies foi ainda particularmente menor na praia urbanizada durante o verão e primavera 2004. Já a densidade da macrofauna, além de significativamente menor no verão e primavera 2004 nas zonas superior e intermediária na praia

urbanizada, também exibiu menores valores no outono (Fig. 2). Maiores valores de riqueza de espécies e densidade foram detectados no ponto 3, junto à linha d´água, em ambas as praias (Fig.2).

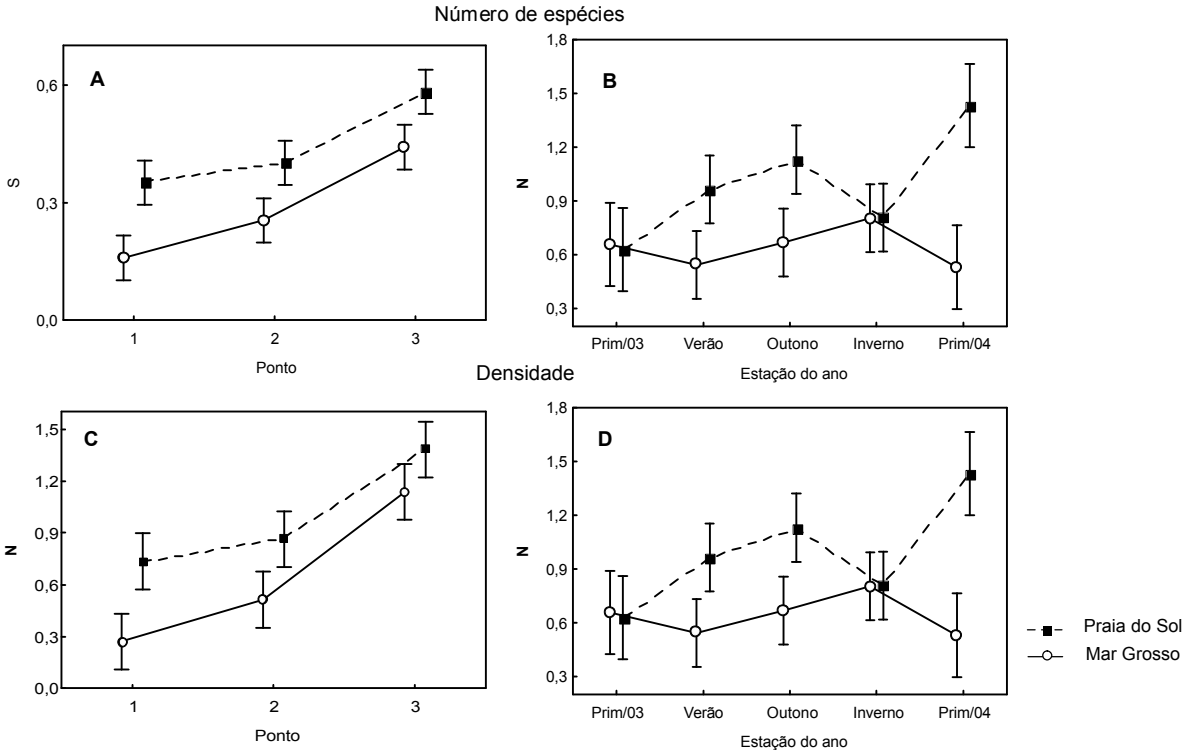


Fig. 2 – Valores médios e erro padrão do número de espécies (log) (**A**) e densidade da macrofauna (log) (**C**) em cada um dos pontos amostrados nas praias do Mar Grosso e Sol, e variabilidade temporal destes parâmetros ao longo das estações do ano (**B**, **D**).

Conclusão

O resultados deste estudo mostraram claramente que a ocupação sem prévio planejamento, com a retirada de cordões de dunas e construção junto à praia, além de comprometer a beleza cênica, altera suas características físicas e biológicas. A quebra da interação duna-praia determina significativas alterações na zona superior da praia, onde se observaram os maiores efeitos sobre a macrofauna, com uma clara perda tanto da diversidade biológica como da densidade.

Referências

[1] **McLachlan A.** 1983. Sandy beach ecology: a review. In MacLachlan, A.; Erasmus, T (eds), *Sandy beach as ecossystems*. Dr. W. Publishers, London. p. 321-381.
[2] **Angulo, R. J.; soares C. R.**1994. Beach profile variation between 1981 and 1993 in southern coast of Paraná State. Boletim Paranaense Geociências. Curitiba. v.42, p. 204-216,
[3] **Climerh**, 2003. Centro Integrado de meteorologia e recursos hídricos de Santa Catarina.
[4] **Magalhães, S. H. O.; Maia, L. P.** 2003. Caracterização Morfológica a curto prazo ds praias dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amante, Estado do Ceará, Brasil. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza. v. 36, p. 77-78.
[5] **Lehugeur, L. G. O.; Silva, P. R. F. G.; Silva, J. G.; Branco, M. P. N. C; Rodrigues, A. C. B.** 2003. Morfodinâmica da praia da Barra do Ceará, município de Fortaleza, estado do Ceará, Brasil. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza. v. 33, p. 149-156.
[6] **Gallucci, F.; Netto, S. A.** 2004**.** Effects of the passage of cold fronts over a coastal site: an ecosystem approach. Mar. Ecol. Prog. Ser. v. 281, p. 79-92.

COMPARAÇÃO TEMPORAL DA OCORRÊNCIA DE *TURSIOPS TRUNCATUS* NA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇÚ, SANTA CATARINA, BRASIL.

BARROS, L. T.[1]; BARRETO, A. S.[2]; HENRIQUE-GARCIA, J.[3]; RUIZ, D. G.[4]

Universidade do Vale do Itajaí – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Rua Uruguai, 458, Itajaí – SC, 88.302 – 202.
Email: 1 – lutbarros@gmail.com.br; 2 – abarreto@univali.br; 3 – riquegarcia@terra.com.br ; 4 – deboragruiz@yahoo.com.br

Palavras chave: Cetacea; Delphinidae; Estuário; Ocupação;

Introdução

Dentro da família Delphinidae se inclui o gênero *Tursiops*. Estes animais são cosmopolitas, sendo encontrado em oceanos tropicais e temperados, ausentes apenas nas regiões polares (1). No Atlântico Sul Ocidental, distribui-se desde a costa do Amapá até a província de Chubut, Argentina (2). Ao longo da costa do Brasil, *Tursiops truncatus* é geralmente encontrado penetrando em estuários e rios (3). Estes animais possuem vários nomes populares, dentre eles, boto-da-tainha, boto preto, golfinho-nariz-de-garrafa ou golfinho flipper. A presença de *T. truncatus* vem sendo registrada sistematicamente na foz do Rio Itajaí-Açú desde o segundo semestre de 2000, com coleta de dados sobre ocorrência e comportamento. Entretanto, pouco se sabe sobre os padrões de uso do estuário por estes animais. Este ambiente é utilizado pelos golfinhos como local de alimentação, como indicam os resultados das avistagens realizadas de 2000 a 2004 (4, 5), existindo épocas com maior e menor ocorrência dos mesmos. Este trabalho comparou a ocorrência da espécie no estuário entre os anos de 2002 a 2004.

Materiais e Métodos

As informações de avistagens foram coletadas a partir de um farol localizado na desembocadura do estuário, na Praia da Atalaia. O ambiente de estudo foi subdividido em 5 áreas para melhor entendimento dos padrões de ocupação do estuário delimitadas por visadas a marcos geográficos a partir do ponto fixo de observação, com exceção da Área 1 que é delimitada pela distância até a primeira bóia de navegação do canal de entrada (Figura 1). Em campo foram coletados os dados de estado do mar e do tempo. Os dados ambientais de descarga fluvial, marés astronômicas, temperatura superficial da água e turbidez foram obtidos junto ao Laboratório de Oceanografia Física da Universidade do Vale do Itajaí (Univali) (E. C. Truccolo, com. pess.). Dados de intensidade do vento, chuva, temperatura do ar foram obtidos junto ao Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (Univali) (6, 7, 8). A fim de determinar se havia diferença na presença de indivíduos no período de estudo, este foi dividido em estações do ano: verão (janeiro, fevereiro e março), outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro). As estações compreendem desde o primeiro dia do mês inicial até o último dia do mês final.

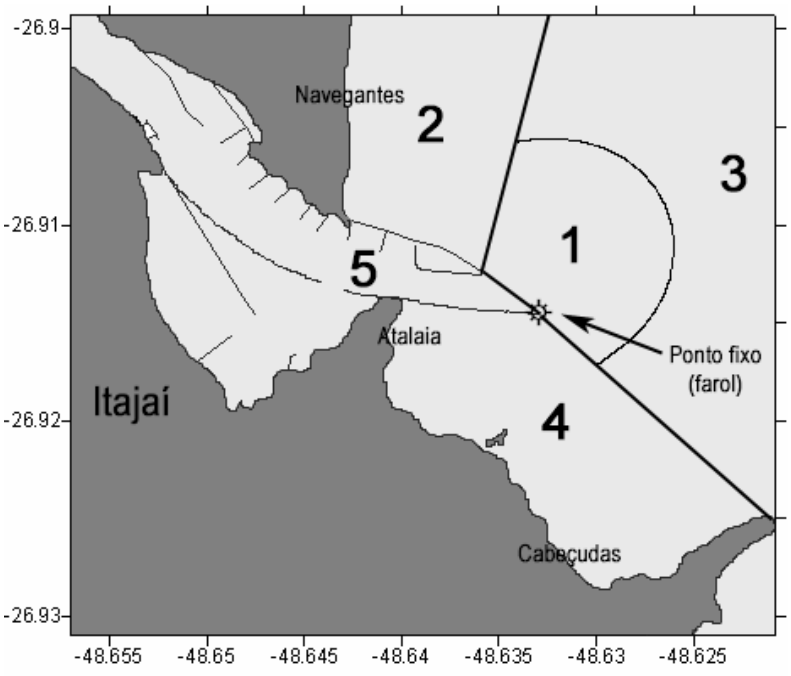


Figura 1. Foz do Rio Itajaí-Açú indicando o local de coleta de dados e as áreas onde se registram o comportamento dos animais.

Resultados e Discussão

Foram feitas 882,33 horas de esforço de observação, sendo que aproximadamente 350 h foram de observação direta aos animais, ou seja, 39,7%. Houve maior esforço amostral no ano de 2002. Mudanças significativas no número de indivíduos foram observadas (ANOVA, F=199,82; GL=2; p=0,00), sendo que a média do número de indivíduos decresceu entre os anos. A presença de indivíduos diminuiu em 2004, porém o tamanho de grupo aumentou comparado a 2003 (ANOVA, F=174,45; GL=2; p=0,00). A média do tamanho do grupo foi maior em 2002, seguido por 2004 e 2003. Ao se analisar as variáveis separadamente por estações do ano, a descarga foi a única estatisticamente diferente em todas as estações entre os anos. Observa-se que em 2002, a média do número de indivíduos foi maior no outono, já em 2003 e 2004 esta média foi maior no verão. Analisando separadamente a variação do tamanho de grupo entre as estações, observa-se que tanto no outono como no inverno são observados grupos maiores de *T. truncatus*. Para analisar o padrão de ocorrência da espécie na área, além de análises temporais, foram realizadas análises espaciais. A área 1 foi a mais utilizada pelos animais. Houve uma diminuição do número de indivíduos em todas as áreas no ano de 2004. *T. truncatus* é uma espécie tipicamente oportunista (9), sendo que sua distribuição pode estar relacionada com a disponibilidade de presas como já observado em outros locais (10). No estuário do Rio Itajaí-Açú durante os meses de julho e agosto há um aumento na densidade de zooplâncton na desembocadura do rio, favorecendo a atração de cardumes de sardinha e tainha. Nesta época foi observado um aumento no tamanho de grupo, conseqüentemente a distribuição de presas pode estar influenciando o tamanho dos grupos, pois grupos maiores favorecem a pesca de grandes cardumes. Em 2004 a velocidade média do vento na área aumentou e o estado do mar (Escala Beaufort). Neste ano, tanto a probabilidade de ocorrência de animais como o número de indivíduos reduziu em mais de 50%, isto pode ser porque as observações tornam-se mais difíceis em dias com estado do mar alto. A Foz do Rio Itajaí-Açú é apenas uma área monitorada, não correspondendo à área de vida total dos *T. truncatus* observada no local. Talvez no futuro, com a ampliação da área monitorada, seja possível observar padrões mais consistentes de ocorrência.

Referências

[1] **Reeves, R.R., Smith, B.D., Crespo, E.A. & Di Sciara, N.G.** 2003. Dolphins, Whales and Porpoises: 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. IUCN-The World Conservation Union, Gland, Suiça. 139pp.

[2] **IBAMA**. 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação, versão II. Brasília: Grupo de Trabalho Especial de Mamíferos Aquáticos, Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
[3] **Pinedo, M.C., Rosas, F.C. & Marmontel, M.** 1992. *Cetáceos e Pinípedes do Brasil.* UNEP/FUA, Manaus, Brasil.
[4] **Lopes, J. P. ; Alves, M. C. C. ; Britto, M. K. ; Gobbo, P. P. Del; Marchi, C. C; Ruthes, A. P. ; Schmitz, A. V. ; Silva, A. F. ; Silva, V. S. ; Viero, S. & Barreto, A. S.** 2002. Monitoramento de cetáceos no estuário do Rio Itajaí-Açu (SC, Brasil). In: 10ª Reunión De Trabajo De Especialistas En Mamíferos Acuáticos De América Del Sur, Valdívia. Livro de Resúmenes. p. 99-99.
[5] **Britto, M. K. ; Barreto, A. S. ; Ruiz, D. G. ; Viero, S.** 2004. O efeito de ações antrópicas sobre os golfinhos flipper (*Tursiops truncatus*) ocorrentes na foz do Rio Itajai. In: 11ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2004, Quito. Resumenes**...** Quito: Nazca, 2004. p. 172.
[6] **Araújo, S.A.** 2002. Relatório Climatológico. Sintético mensal. Janeiro a Dezembro. Estação meteorológica automática. Itajaí-SC. Universidade do Vale do Itajaí. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Laboratório de Climatologia.
[7] **Araújo, S.A.** 2003. Relatório Climatológico. Sintético mensal. Janeiro a Dezembro. Estação meteorológica automática. Itajaí-SC. Universidade do Vale do Itajaí. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Laboratório de Climatologia.
[8] **Araújo, S.A.** 2004. Relatório Climatológico. Sintético mensal. Janeiro a Dezembro. Estação meteorológica automática. Itajaí-SC. Universidade do Vale do Itajaí. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Laboratório de Climatologia.
[9] **Corkeron, P.J., Bryden, M.M. & Hedstron, K.E.** 1990. Feeding by bottlenose dolphins in association with trawling operations in Moreton Bay, Australia. Páginas 329-338 In: Leatherwood, S. & Reeves, R.R. (Eds) The Bottlenose Dolphin. Academic Press, San Diego.
[10] **Sykes, R.** 2002. An investigation into the environmental factors influencing the presence and seasonal distribution of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) along the Dorset Coast: a preliminary investigation into a predictive model. School of Biological Sciences, University of Southampton, Inglaterra. 139 pp.

ANÁLISE DE IMPACTO ANTRÓPICO UTILIZANDO SÍSMICA RASA DE ALTA RESOLUÇÃO NA PRAIA DO FLAMENGO – BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO

Souza[1], F.A. , Stratievsky[2], C. C., Sperle[3], M.

[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia. R. São Francisco Xavier, 524, sl. 4127F,Rio de Janeiro-R.J. fernanda_ocn@hotmail.com*
[2]*carolvsky@yahoo.com.br*
[3]*sperle@uerj.br.*

Palavras Chave: Ecocaráter, Geofísica, Sedimentação, Sismo-estratigrafia

Introdução

A exploração do oceano utilizando métodos geofísicos tem proporcionado uma maior compreensão à respeito da estrutura do relevo oceânico, evolução das margens e das demais províncias fisiográficas. Tais métodos consistem em obter dados de forma indireta à distância. A sísmica rasa de alta resolução utilizada neste trabalho corresponde a um destes métodos indiretos, utilizando-se perfiladores de sub-fundo, cujo mecanismo de funcionamento é baseado na propagação, em diferentes meios, de ondas de alta frequência, o que possibilita maior resolução estratigráfica (2) (3).

A sísmica rasa possui uma gama de aplicações ambientais , podendo ser utilizada na solução de problemas em diversas áreas, como engenharia, hidrologia e planejamento ambiental.

A área de estudo está compreendida na Baía de Guanabara, mais precisamente na altura da Enseada do Flamengo, entre as coordenadas 22º55.7280' S e 22º56.5419' S (Fig. 1). Segundo Björn et al. (1) a Baía de Guanabara possui uma área de 384 km^2 , um canal central de 30m de profundidade e um fundo arenoso com sand waves perto de sua entrada, reflexo das forças de ondas e marés. O corpo d'água tem uma profundidade média de 5,7m. Os sedimentos de fundo em sua maioria são caracterizados como lamosos, resultado da transgressão Holocênica e rápida sedimentação fluvial (1).

O presente trabalho tem por objetivo observar o impacto ambiental antrópico no fundo marinho através do método acústico de sísmica rasa de alta resolução.

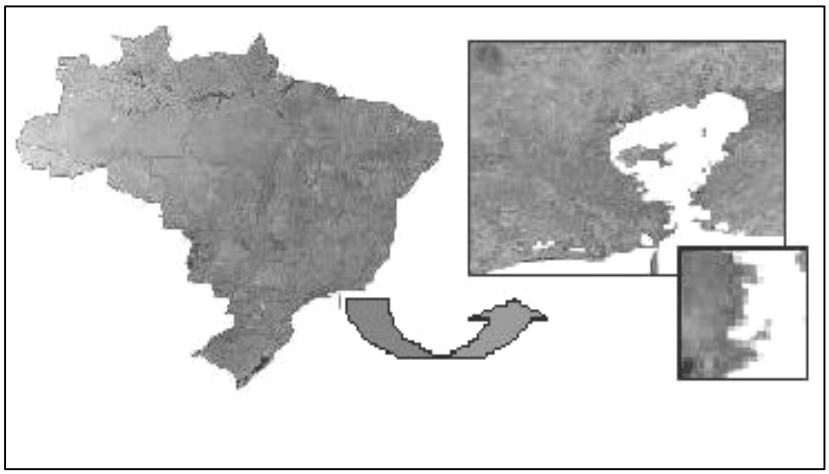


Figura 1 : Localização da área de estudo. Modificado de: www.ilhadepaqueta.com.br/ mapas.htm

Material e Métodos.

Dados de sísmica de alta resolução foram coletados em 11 de abril de 2005, utilizando-se um perfilador de sub-fundo GeoStar (frequência 2-16KHz), além de um ecobatímetro Bathy500 (200KHz), ambos do Laboratório de Oceanografia Geológica da UERJ, e com sistema de posicionamento por satélite diferencial (DGPS). A partir de tais dados foi feita a interpretação sismo-estratigráfica de 2 perfis localizados entre as coordenadas citadas acima e sua posterior digitalização. O perfil 1 possui 308m e o perfil 2 possui 2.339m (Fig. 2). A interpretação do eco-caráter foi diferenciada através de uma escala de cor cinza, em que, o tom mais claro corresponde a granulometria mais fina e o tom mais escuro, a granulometria mais grossa, de acordo com (2) e (3).

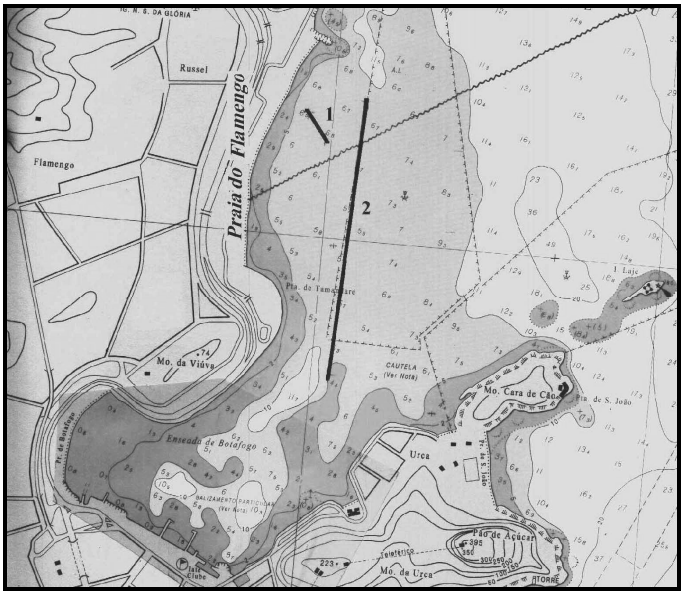


Figura 2 – Localização dos perfis 1 e 2 . Fonte: Carta Náutica 1511

Resultados e Discussões

A partir da análise dos horizontes dos perfis, foram observadas depressões (Fig. 3 e 4) com cerca de 4m de profundidade a partir do fundo. Este local apresenta-se diferente da característica faciológica dominante, que é um ecocaráter padrão de sedimentação fina, pois representa uma brusca mudança no padrão do ecocaráter, provavelmente associado a uma sedimentação mais grosseira.

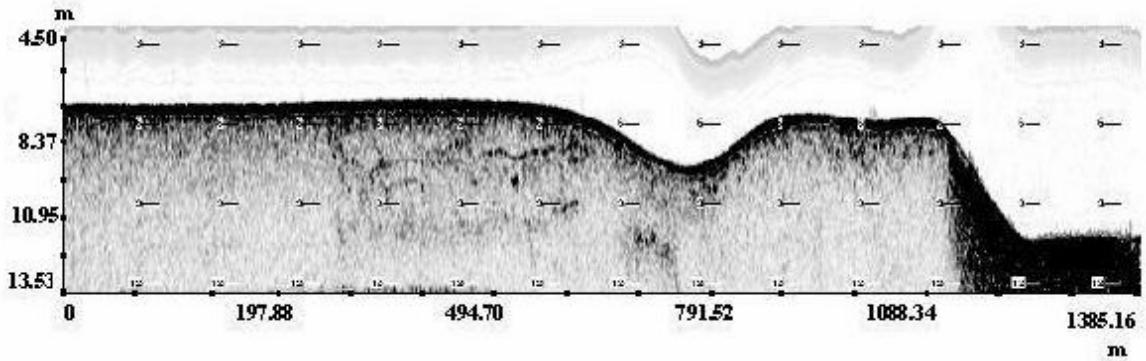


Figura 3: Parte do Perfil 2 Bruto

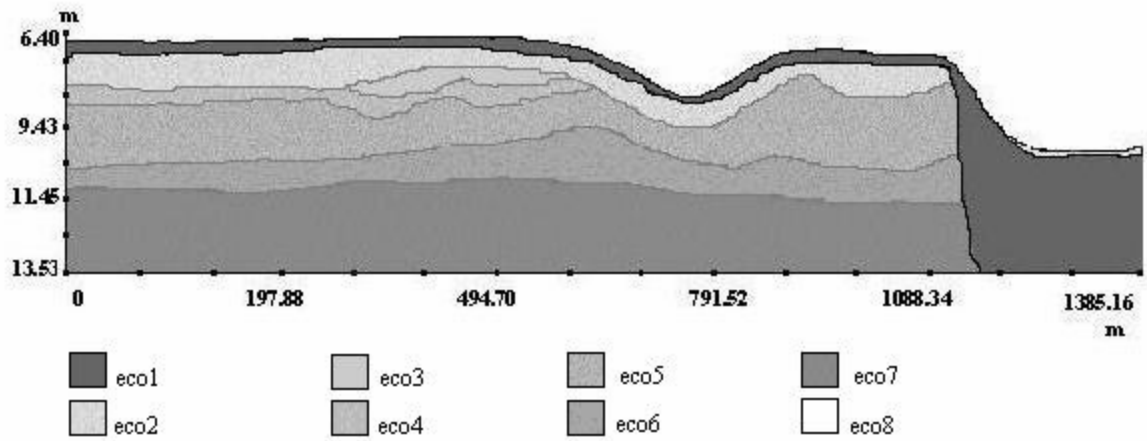


Figura 4: Parte do Perfil 2 Interpretado

O eco 1 apresenta um padrão bastante escuro, contínuo, provavelmente associado a uma granulometria de areia grossa, enquanto o eco 2 é um pouco mais claro, mostrando uma mudança de granulometria, que seria compatível com uma areia mais fina. Os ecos 3 e 4, em um tom de cinza mais claro, não são contínuos, sendo que o eco 3 aparece apenas numa pequena porção abaixo do eco 2. O eco 5 apresenta uma expressão maior, é contínuo e em um tom de cinza ainda mais claro que os demais citados anteriormente. Os ecos 6 e 7 voltam a ser contínuos, constituindo também ecos mais claros, indicando possivelmente uma granulometria mais fina.

A camada sedimentar superficial (eco1) apresenta, aparentemente, a mesma granulometria da região depressionada, mas devido a sua espessura ser muito menor, a sedimentação do canal poderia ser resultado de deposição de rejeito, e as demais camadas sedimentares abaixo apresentam granulometria mais fina. Com uma distribuição restrita ao local da depressão, há uma camada superficial (eco8) recobrindo o sedimento mais grosseiro. Tal camada, de acordo com as características do ecocaráter, pode representar um depósito biodetrítico.

A comparação da faciologia dominante em relação às das regiões depressionadas não parece estar associada a processos de deposição natural do fundo. Isto se deve ao fato de se ter observado durante a interpretação dos perfis que nos locais das depressões há uma interrupção das camadas sedimentares predominantes até uma determinada profundidade que corresponde à mesma das depressões.

Tal observação sustenta a hipótese de que processos antrópicos, fora do contexto geológico, tenham sido responsáveis por esta disposição estratigráfica anormal. Estes processos provavelmente estão relacionados com atividades de dragagens seguidas de aterros ou rejeitos sedimentares.

Conclusões

A partir da interpretação de perfis sísmicos da região da Enseada do Flamengo, observou-se regiões depressionadas com características faciológicas anômalas em relação ao restante da área de estudo, e que provavelmente são reflexo de atividades antrópicas, como dragagem e posterior deposição de rejeitos.

Assim, pôde-se verificar a importância da sísmica rasa de alta resolução na análise de impactos antrópicos no fundo marinho.

Referências

- [1]Kjerfve, B.; Ribeiro, C.H.A.; Dias, G.T.M.; Filippo, A.M. & Quaresma,V.S. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Continental Shelf Research, v. 17, n. 13, p. 1609-1643, 11/1997.
- [2]Damuth. Use of hight-frequency(3.5-12 kHz) echograms in the study of near-botton sedimentation processes in the deep-sea: a review. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 24pp, 1980.
- [3]Sleep, N.H. & Fujita, K. Principles of Geophysics, Blackwell Science, 586 pp, 1997.

MORTALIDADE ACIDENTAL DE TONINHAS (*PONTOPORIA BLAINVILLEI*) EM ARTE DE PESCA PASSIVA NA PRAIA DA CANOA, BARRA VELHA, SC.

HENRIQUE-GARCIA, J.[1]; BARRETO, A. S.[2]; BARROS, L. T.[3]; RUIZ, D. G.[4]

Universidade do Vale do Itajaí – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Rua Uruguai, 458, Itajaí – SC, 88.302 – 202.
Email: 1 - riquegarcia@terra.com.br 2 – abarreto@univali.br ; 3 –lutbarros@gmail.com ; 4 – deboragruiz@yahoo.com.br

Palavras chave: *captura acidental, toninhas, pesca artesanal*

Introdução

A toninha (*Pontoporia blainvillei*) é um golfinho endêmico do Atlântico Sul-Ocidental e se distribui desde o Espírito Santo (1), até a província de Chubut na Argentina (2). Por possuir hábitos essencialmente costeiros esta espécie torna-se altamente vulnerável à atividades humanas como poluição, tráfego de embarcações (3) e principalmente em operações de pesca, com redes de emalhar. Trabalhos de monitoramento da captura acidental de cetáceos no Brasil, Uruguai e Argentina apontam a pesca artesanal como principal responsável pela mortalidade desta espécie (4).

Esta espécie também é conhecida popularmente como *soldadinho* pelos pescadores da Praia da Canoa, localizada no município de Barra-Velha, litoral centro-norte de Santa Catarina, local onde foi realizado este estudo. A pesca artesanal é uma atividade tradicional, exercendo um importante papel histórico, social e econômico nesta região. Baseado na importância da pesca artesanal no estado e na problemática da captura acidental em redes de emalhar e na ausência destes dados em determinadas áreas do estado, este trabalho buscou quantificar a mortalidade acidental de pequenos cetáceos através de um monitoramento da captura acidental denominado "*Programa Pescador Amigo do Golfinho*".

Material e Métodos

Área de Estudo

A Praia da Canoa está localizada no município de Barra-Velha (26º38'S), litoral Centro-Norte Catarinense. De colonização açoriana, as primeiras famílias chegaram no século passado. Esta praia possui um importante papel cultural e econômico para o município, sendo encontrado o Barracão dos pescadores, onde o pescado é processado e negociado para o comércio local. Nesta praia pode ser observado um fluxo turístico intenso em determinadas épocas do ano, como no inverno, onde a tainha é pescada e vendida no próprio local ou nas embarcações e no verão onde a região é procurada por banhistas.

Monitoramento da frota artesanal

Como os golfinhos são protegidos legalmente no Brasil, a captura desses animais pode resultar em penalidades aos pescadores. Por esta razão, normalmente os pescadores têm medo de informar e trazer os golfinhos mortos nas redes para a pesquisa e coleta de material biológico. Com isso os pescadores da comunidade da Praia da Canoa foram entrevistados semanalmente, utilizando-se de dois questionários padronizados, para obter dados sobre a pesca e a captura acidental. Os questionários são anônimos, uma vez que o objetivo deste trabalho não era a fiscalização, evitando a possibilidade de causar inconveniências de qualquer procedência aos pescadores entrevistados. O primeiro questionário tinha como objetivo descrever a arte de pesca empregada por cada embarcação da comunidade pesqueira, seguindo os padrões sugeridos pelo IBAMA (5). Deve-se ressaltar que os dados foram coletados não apenas para as redes como um todo, mas para cada malha utilizada, uma vez que os pescadores misturam panos de malhas diferentes em uma mesma rede. Foi adotado por meios de informações indiretas que cada pano de rede entralhado corresponderia ao valor de 75m, por ser equivalente ao entralhe das variações dos diversos tipos de malhas empregadas. O segundo questionário, consiste em perguntas relacionadas ao etnoconhecimento de cada pescador, verificando os conhecimentos de identificação de espécies de cetáceos, comportamento e interações e se houve ou não capturas de cetáceos.

Resultados

Característica da frota artesanal de Barra-Velha

A frota atuante em Barra-Velha foi caracterizada como artesanal e atuante na área costeira, operando principalmente com redes de emalhe e redes de arrasto em menor escala. A frota total é composta de 29 embarcações de madeira, que podem ser de dois tipos: Bote ou Canoa. 'Botes' são as embarcações construídas com diversas peças de madeira, enquanto que as 'Canoas' são confeccionadas a partir de um único pedaço de madeira. O comprimento médio das embarcações é de 7,7 metros (min.=

6.2m; max.= 9.5m) e equipadas com motor de 9 a 27 HP, sendo tripuladas por apenas 2 pessoas. Embora esta frota seja considerada artesanal, a grande maioria das embarcações já se utilizam de GPS. Os pescadores utilizam uma enorme variedade de artes de pesca, incluindo redes de espera de superfície e de fundo e redes de arrasto. Para cada espécie alvo são empregados equipamentos específicos de diferentes materiais, dimensões, tamanhos de malha e flutuabilidade. O tempo de permanência das redes na água é de 24 horas. Após este período, as redes são recolhidas, podendo ou não, serem recolocadas imediatamente na água, dependendo fundamentalmente das condições meteorológicas e da necessidade de reparo das redes. Em todas as embarcações as redes são recolhidas manualmente. São utilizados pelos pescadores vários tipos de malhas de redes, que estão associadas à espécie alvo. O tamanho de malha (medidas entre nós opostos) varia entre as estações do ano: Primavera (malhas 7, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19 e 20, 22 cm), Verão (malhas 7, 10, 11, 12 e 20 cm) Outono (malhas 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19 e 20 cm) e Inverno (malhas 7, 10, 12, 14, 18 e 20 cm).

Esforço Amostral

No ano de 2004 e no 1º semestre de 2005, o *Programa Pescador Amigo do Golfinho*, obteve 159 entrevistas, avaliando desta forma a captura acidental de pequenos cetáceos e sua interação com a pesca artesanal.

Para definir os dias efetivos de pesca foram utilizadas informações provenientes dos pescadores sobre os dias com condições de mar nas quais não podiam sair para pescar e dados fornecidos pela estação meteorológica do CTTMar – UNIVALI. A partir destas informações considerou-se o valor de 25 Km/h de velocidade média de vento como limitante para a saída dos barcos. Assim, obteve-se 345,7 dias efetivos de pesca para 2004 e 1º semestre de 2005. Através das entrevistas realizadas foi possível observar flutuações sazonais na pescarias, o que nos levou dividir o ano em trimestres, aproximadamente equivalentes as estações do ano: Primavera (Set – Out – Nov), Verão (Dez – Jan – Fev), Outono (Mar – Abr – Mai), Inverno (Jun – Jul – Ago). Deve-se ressaltar que o número de entrevistas obtidas não foi homogêneo entre as estações: Outono (88), Inverno (12), Primavera (44), Verão (15). O fato do monitoramento ter sido reduzido no Verão e Inverno foi devido a problemas logísticos (indisponibilidade de transporte até o local, recesso nas atividades da UNIVALI).

Cálculo da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE)

Para o cálculo da CPUE foram analisados dados de 1 ano de monitoramento, sendo obtidas informações de 4 capturas acidentais de toninhas: 2 na Primavera, 1 no Verão e 1 no Inverno. Apesar, de que no Inverno o tamanho médio da rede e o esforço médio de pesca foram maiores que nas outras estações do ano, é na Primavera onde observamos o maior CPUE (Tabela 1). A captura por unidade de esforço (CPUE) foi calculada através da divisão do número de capturas acidentais por embarcação pelo número médio de dias-rede utilizados, multiplicado por 1000m. Vale ressaltar que para a CPUE linear, é utilizado o comprimento total de todas as malhas utilizadas sem o uso da altura média de trabalho das redes usadas.

Tabela 1. Valores de esforço de pesca, capturas acidentais e CPUE (linear e por m²) para os anos de 2004 e 1º semestre de 2005 para BarraVelha, SC.

	Dias de trabalho	No. Barcos	Capturas	Compr. Medio – linear (m)	Esforço Médio Linear (dias x rede)	CPUE Linear x 1000m	Área média (m^2)	Esforço Médio m^2 (dias x m^2rede)	CPUE m^2 x 1000
Primavera	88	29	2,0	1479,5	129706,8	0,0005317	4040,3	354196,9	0,0001947
Verão	81	29	1,0	1500,0	121500,0	0,0002838	3781,8	306325,8	0,0001126
Outono	89	29	0,0	1506,7	134595,6	0,0000000	3148,9	281304,7	0,0000000
Inverno	88	29	1,0	1918,8	168210,4	0,0002049	4907,2	430198,1	0,0000802
Ano Todo	347	29	4,0	1541,5	534389,9	0,0002581	3563,1	1235217,1	0,0001117

Neste trabalho também utilizou-se o cálculo da CPUE por m² de rede, uma vez que a rede trabalha em duas dimensões na coluna d´água. Para este cálculo baseou-se no trabalho exercido por um pano de rede de emalhar de uma malha específica na coluna d'água. Quando um pano de rede é mensurado em sua altura, suas malhas estão esticadas, o que não acontece quando está em uso. Para o cálculo do CPUE-m^2, utilizou-se o coeficiente de abertura vertical (malha) estimado de 0,66 para calcular a altura de trabalho efetiva da rede durante a pesca.

Discussão

As toninhas foram capturadas acidentalmente por 3 tipos de redes de emalhar (10, 12 e 17 cm). Assim como em outros estados (RS, SP e PR) , as redes de emalhar possuem um grande potencial de ameaça sendo uma fonte importante de mortalidades de pequenos cetáceos no estado. Todos os animais capturados foram encontrados em redes de fundeio com profundidades variando de 8m a 20m de profundidade com redes específicas para a pesca de: Pescadinha (*Macrodon ancylodon*), Linguado (*Paralichthys ssp.*), Corvina (*Micropogonias furnieri*), Anchova (*Pomatomus saltatrix*), Guaivira (*Oligoplites ssp.*) e Robalo (*Centropomus ssp.*). O tamanho das malhas utilizadas é relativamente pequeno (6 – 22 cm), muito similar com outras localidades onde ocorre uma alta mortalidade de toninhas (6). As análises de CPUE revelaram um diminuição da captura acidental no período amostrado quando comparados com dados anteriores de um mesmo monitoramento realizado no mesmo local de estudo (7). Isso pode ter diversas causas, dentre elas a redução do estoque que está sendo capturado, mudanças na área de pesca ou flutuações naturais das capturas. Pouco se sabe sobre capturas acidentais de pequenos cetáceos no Estado de Santa Catarina, e as poucas informações obtidas estão restritas à algumas comunidades litorâneas. É necessário um monitoramento mais efetivo em diversas comunidades que desempenham a atividade pesqueira de emalhe, sendo que as entrevistas devem coletar dados sobre a altura efetiva de cada malha utilizada para que nos próximos estudos de captura acidental, possam ser calculadas as CPUE/m² por malha. Malhas específicas desempenham papéis diferentes na funcionalidade de sua pesca na coluna d'água causando capturas acidentais diferenciadas. Do mesmo modo, deve-se enfatizar o uso da CPUE/m^2, uma vez que este índice reflete melhor as variações sazonais de esforço de pesca. Vale ressaltar que para calcular CPUEs, lineares ou por m², que sejam representativas o monitoramento deve ser diário, para verificar as mudanças frequentes das redes, ocasionadas por alterações nas espécies alvo.

Referências

[1] **Moreira, L. M. P.; Siciliano, S.** 1991. Northward extension range for *Pontoporia blainvillei*. Resumos, IX Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, p. 48.

[2] **Crespo, E. A.; Harris, G.; Gonzáles, R.** 1998. Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. Marine Mammal Science**.** 14: 845-849. 1998

[3] **Dapper, C. G.** 2002. Monitoramento das capturas acidentais de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, (Cetácea, Pontoporiidae) por operações de pesca com redes de emalhe na costa sul do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, Rio grande. 2002. Dissertação de Monografia. Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

[4] **Ott, P. H.; Secchi, E. R.; Moreno, I. G.; Danilewicz, D.; Crespo, E. A.; Bordino, P.; Ramos, R.; Di Beneditto, A. P.; Bertozzi, C.; Bastida, R.; Zanelatto, R.; Perez, J. E.; Kinas, P. G.** 2002. Report of the Working Group on Fishery Interactions. The Latin Am. J. Aq. Mamm. 1: 55-64.

[5] **IBAMA**. 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação, versão II. Brasília: Grupo de Trabalho Especial de Mamíferos Aquáticos, Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

[6] **Rosas, F.C.W.; Zanelatto, R.C.; Oliveira, M.R**. 2000. Mortalidade de *Pontoporia blainvillei* no litoral do Paraná, Brasil. Período 1991-1997. p. 68-70. *In*: Crespo, E. A. (Ed.). Report of the 3rd Workshop for Coordinated Research and Conservation of the Franciscana, *Pontoporia blainvillei*, in the Southwestern Atlantic**.** CMS, Bonn, Alemanha. 2000.

[7] **Borgonia, M. ; Moreira, P. P. ; Barreto, A. S.** 2002. Monitoramento da Mortalidade Acidental de Pequenos Cetáceos no Litoral Centro-Norte de Santa Catarina, Brasil.. In: 10a Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2002, Valdívia. Livro de Resúmenes, p. 64-64.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESCA ARTESANAL EM SÃO JOÃO DE PIRABAS – PARÁ.

Oliveira1, C. M. E.; Silva2, B. B.; Espírito-Santo3, R. V.; Almeida4, M. C.; Mourão5, K. R. M.; Isaac6, V. J.

Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos – Universidade Federal do Pará (UFPA). Av. Perimetral, 2651 CEP: 66077 – 530 Belém – PA. E-mail: cmichel@ufpa.br

Palavras Chaves: Pesca, sócio-economia, São João de Pirabas, artesanal.

Introdução

A pesca é uma das mais antigas atividades das comunidades litorâneas do Brasil (1) e da Amazônia. Esta atividade é de grande importância pois fornece suprimento protéico a baixo custo, além de rendimentos econômicos, a uma grande parcela da população. Só no litoral do Pará, Melo (2), estimou que cerca de 1.200.000 pessoas dependem de modo direto ou indireto das atividades de pesca, como fonte de renda principal ou complementar em suas vidas.

No entanto, a atividade pesqueira apresenta inúmeros conflitos entre os seus diversos segmentos. Este quadro é decorrente, entre outros motivos, da ação deficiente e desarticulada do poder público como gerenciador da atividade de pesca. Sobreposição de áreas de pesca entre os sistemas artesanais e industriais, diversos níveis de sobrexploração de uma grande parte dos recursos explorados e escassez de pescado no mercado interno, são alguns dos sintomas da administração desordenada da pesca (3).

O quadro atual da pesca no Estado do Pará fortalece o observado para todo o Brasil; os instrumentos para uma gestão adequada na pesca desse litoral, ainda não estão claros para os órgãos de gestão e estudos que definam melhor as características específicas de cada região são necessários, para auxiliar na procura de soluções para o setor.

O município de São João de Pirabas localizado ao nordeste do Estado do Pará, na Macrorregião do Salgado, apresenta-se como 4° entreposto pesqueiro do Estado. Praticamente nenhum estudo sobre a pesca artesanal nesta região foi encontrado na literatura consultada.

Material e métodos

São João de Pirabas esta sob influência da foz do Rio Amazonas, tendo sua localização nas coordenadas: 00° 45’ S / 47° 10’ W.

Foram efetuadas visitas de campo nas diversas localidades onde há o desembarque de pescado em São João de Pirabas. A coleta de dados foi realizada por observações diretas, revisão bibliográfica e por entrevistas, realizadas com lideranças, pescadores e moradores da região. Formulários de entrevistas foram elaborados considerando uma série de indicadores ou atributos (característica que descreve quantitativa e semi quantitativamente um sistema pesqueiro). De acordo com cinco dimensões: Social, Tecnológica, Econômica, Ecológica e de Manejo, os sistemas de produção pesqueira encontrados na região foram descritos. Entende-se como sistema pesqueiro uma combinação complexa e coerente de dinâmicas sociais, econômicas, tecnológicas e ambientais, com vista ao extrativismo pesqueiro

Finalizadas as coletas de campo, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e/ou banco de dados (Tipo ACCESS) e foram realizadas análises comparativas exploratórias dos Sistemas Pesqueiros para que fossem identificadas as unidades relevantes para a realização de estudos de caso (próximo passo da metodologia do Modelo Gerencial da Pesca).

Resultados e discussões

São João de Pirabas apresenta uma população de aproximadamente 17.742 habitantes (IBGE, Censo 2000), distribuídas em áreas rurais (vilas) e urbana (sede do município).

O município conta com 32 escolas de ensino fundamental, 1 de ensino médio e 1 campi universitário. Do total de escolas apenas 5 estão localizadas na sede do município (incluindo a escola de ensino médio e o campi universitário), as outras 27 estão distribuídas nas vilas no interior do município.

O sistema médico hospitalar do município compõem-se de 1 Hospital e 4 Postos de Saúde, sendo que apenas 3 estão em funcionamento.

Além da agricultura de pequena escala, a pesca artesanal é dominante na região e uma grande quantidade de pessoas se ocupa direta ou indiretamente nessa atividade como fonte de renda. Com base nos dados levantados constatou-se que a média de idade dos pescadores de São João de Pirabas é de 43 anos. Estes normalmente são chefes de famílias numerosas com número de filhos entre 5 a 6; as condições de habitações destes pescadores mostra-se amena se comparada com pescadores de municípios mais longínquos da capital. Em São João de Pirabas boa parte dos pescadores reside em casas construídas em madeira ou alvenaria.

Dos pescadores entrevistados nenhum possui carteira de trabalho assinada e nem tem acesso ao seguro desemprego. Cerca de 97% destes pescadores não pagam a Previdência Social; dos 3% pagantes são usuários do benefício por outras razões não relacionadas à atuação na atividade pesqueira do total de entrevistados.

O nível de escolaridade dos pescadores do município é baixo. Do total de entrevistados apenas 1% havia concluído o ensino médio, 25% estudou até a 8° série do ensino fundamental, 46% no máximo até a 4° série. Merece destaque entre os pescadores do município o alto grau de analfabetos (28%).

Em São João de Pirabas a maior parte dos pescadores conta com o SUS (Sistema Único de Saúde) como garantia de assistência à saúde. Um percentual irrisório de 4% dos entrevistados conta com um auxílio doença fornecido pela colônia, entretanto, este auxílio só é liberado aos pescadores cadastrados e em dia com o pagamento das mensalidades da colônia.

Dos pescadores entrevistados cerca de 73% trabalha na pesca por um sistema de partes (retirada as despesas da embarcação, o restante é dividido em partes iguais, variando o número de partes por indivíduo), 26% trabalha em um sistema de subsistência, com seus parceiros sendo quase sempre membros da família e cujo produto da pescaria é utilizado principalmente para o consumo próprio e de seus dependentes; e 1% é assalariado (pescadores que trabalham nas empresas de pesca de São João de Pirabas).

Em São João de Pirabas, 78% dos entrevistados possuem sua própria embarcação, distribuindo-se em: 60% motorizadas, 37% movidas a remo e vela, 2% movidas unicamente por remo e 2% unicamente por vela. Todas as embarcações motorizadas apresentam baixa complexidade tecnológica, entretanto, algumas detêm algum tipo de equipamento como bússola e GPS.

A conservação do pescado é na maior parte das vezes (56%) feita com utilização de gelo, 28% dos peixes é conservado fresco - sendo vendido no mercado municipal - e 16% é salgado servindo para a venda ou apenas para consumo próprio do pescador.

De acordo com o levantamento de campo e analisando a opinião dos pescadores sobre as modificações ambientais dos últimos tempos, verificou-se que 56% dos entrevistados, afirmam que tem procurado regiões mais longínquas daquelas utilizadas anteriormente como pesqueiros, tal fato pode estar relacionado ao aumento exponencial do número de pescadores, ocasionando aumento significativo do esforço e conseqüente comprometimento dos estoques pesqueiros. Alguns pescadores afirmam encontrar modificações singulares nas encostas dos rios e regiões costeiras, tal fato estaria relacionado ao assoreamento dos rios, à construção de currais de pesca e à lixiviação, que implica na deposição de sedimentos orgânicos.

Muitos pescadores perceberam mudança no tamanho do pescado capturado (55%), a maior parte refere-se à diminuição do tamanho dos pescados capturados.

A produção de pescado do município é principalmente destinada aos atravessadores; cerca de 50%, é direcionada para os mercados de Capanema e Belém, 28% é destinada as empresas de comercialização de pescado de São João de Pirabas, a saber Princomar e ENCEPESCA e 22% dos recursos é vendido no Mercado Municipal.

O município de São João de Pirabas apresentou no ano de 1997 um desembarque de pescado de 5.553 t, com tendência crescente até o ano de 1999 onde se observou a produção de cerca de 8.709 t, sendo a maior dos últimos 5 anos, a partir do qual vem se observando uma acentuada queda na produção do município: o ano de 2001 ocorreu uma das menores produções com cerca de 4.480 t (Brito *et al*, 2002).

Segundo Brito, as 10 espécies mais capturadas no município correspondem a cerca de 70% da produção de pescado de São João de Pirabas. Dessas espécies, as cinco mais capturadas, correspondem a 60% e são predominantemente costeiras.

As principais espécies capturadas e comercializadas são: serra - *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala, 1978, tubarões do gênero *Carcharhinus*, pescada amarela - *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1802), pescada gó - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), bijupirá - *Rachycentron canadu* (Linnaeus,1766), cioba - *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828), cavala - *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829), bandeirado - *Bagre bagre* (Linnaeus, 1766), uritinga - *Hexanematichthys proops* (Valenciennes, 1840), bonito - *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), timbira - *Oligoplites saurus* (Cuvier, 1832) e o pargo - *Lutjanus purpureus* Poey, 1876.

No município foram encontradas 10 categorias de sistemas de produção pesqueira descritos sucintamente a seguir (Tab.1).

Tabela 1: Sinopse de informações dos sistemas de produção pesqueira artesanal em São João de Pirabas.

Sistema	Principais características
Pesca de moluscos	Atividade de catação de mariscos (Ostra, mexilhão, sururu e turu), feito de forma manual, de um modo geral, sem a utilização de embarcação, em regiões de manguezais.
Pesca com embarcações não motorizadas e redes no estuário	Pesca em regiões estuarinas feitas com redes, utilizando-se pequenas embarcações não motorizadas como canoas ou montarias.
Pesca com espinhel no estuário	Pesca com embarcações de pequeno porte que se utilizam espinhéis para a captura de peixes de fundo em regiões costeiras até 20m de profundidade.
Pesca de pescada amarela	Captura direcionada para a pescada amarela, utiliza-se redes de emalhar e embarcações motorizadas de pequeno a médio porte que atuam na região costeira até cerca de 20m de profundidade.
Pesca de gurijuba	Captura preferencial de tubarões e gurijubas, principalmente pelos seus subprodutos (grude e abas) que utiliza embarcações de médio porte e capturam na região costeira até 20m de profundidade.
Pesca com embarcações motorizadas e redes no estuários	Pesca realizada com embarcações motorizadas de até 11,99 metros, que se utilizam redes em regiões estuarinas ou próximas.
Pesca em regiões estuarino-fluviais	Pesca de rio ou estuário que utiliza pequenas embarcações motorizadas com redes de emalhe.
Pesca com curral	Captura de peixes estuarinos com armadilhas fixas, construídas com madeira do mangue e redes de emalhar, sendo realizado sua despesca a cada maré.
Pesca da cavala e cioba	Pescaria realizada na costa do litoral com linha de mão e anzol, sendo utilizado embarcações do tipo CAM e BPP.
Pesca da serra	Captura realizada com redes móveis de boa seletividade, com utilização de embarcações do tipo BPP.

Conclusões

- O município de São João de Pirabas, não obstante fornece boa parte da produção pesqueira do Estado do Pará merece destaque no que tange à captura de recursos grandemente apreciados no mercado nacional e internacional;
- No município de São João de Pirabas, observou-se a coexistência de 10 sistemas pesqueiros, destes os mais expressivos por ocasião das coletas de dados foram: pescarias com currais, capturas da cioba (*Lutjanus analis*) e da cavala (*Scomberomorus cavalla*) e pesca de serra (*Scomberomorus brasiliensis*), todos artesanais e realizados por embarcações de pequeno porte;
- A situação local dos pescadores é precária e os indicadores encontram-se entre os mais baixos da população;
- Um aumento do esforço pesqueiro em São João de Pirabas pode estar contribuindo para a diminuição dos estoques e comprometendo ambientes;
- Novos levantamentos se fazem necessários com garantia de monitoramento da atividade pesqueira e conseqüente geração de subsídios para auxiliar a gestão.

Referências

[1] **Verissimo, J.** 1895. A pesca na Amazônia. Coleção Amazônica. Série José Veríssimo. Universidade Federal do Pará. 101pp.

[2] **Leitão, W. M.** 1995. Pesca e políticas públicas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia. Vol. 11, 2. 185-198 p.

[3] **Furtado, L. G.** 1987. Curralistas e redeiros de Marudá, pescadores do litoral do Pará. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 366pp.

[4] **Barthem, R. B.** 1990. Descrição da pesca da Piramutaba (*Brachyplatistoma vaillantii*, Pimelodidae) no estuário e na calha do rio Amazonas. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**,** Série Antropologia, 6 (1): 117-130

[5] **Maneschy, M. C.** 1990. Noticia sobre conflitos na apropriação do mar paraense. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Série Antropologia, 6 (1): 19-27p.

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DE *PORTUNUS SPINICARPUS* (BRACHYURA, PORTUNIDAE) DO LITORAL DE SANTA CATARINA

Ogawa, C.Y.[1]; Dumont, L.F.C[2].; D'Incao, F[3].
1 Bolsista de mestrado - CNPq; Laboratório de Crustáceos Decápodes Caixa Postal 474 CEP:; Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG; e-mail: *cynthiaogawa@yahoo.com.br*
2 Bolsista de doutorado – CAPES; Laboratório de Crustáceos Decápodes Caixa Postal 474 CEP:; Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG; e-mail: fdumont@vetorial.net
3 Laboratório de Crustáceos Decápodes Caixa Postal 474 CEP:; Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG; e-mail: docdinca@furg.br

Palavras Chave: siri, decapoda, biometria

Introdução

A espécie *Portunus spinicarpus* (Stimpson, 1817) ocorre ao longo costa Atlântica Ocidental havendo registros nos EUA, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e no Brasil desde o estado do Amapá até o Rio Grande do Sul. Habita a região costeira, desde águas rasas até 550 metros de profundidade e em substratos de areia, cascalho, conchas quebradas, corais e fundos lamosos (1).

Apesar de ser uma espécie freqüentemente capturada como fauna acompanhante da pesca do camarão,há poucos trabalhos em que ela é abordada como centro do estudo.Como exemplo pode-se citar o trabalho em que seu desenvolvimento larval em laboratório foi descrito (2). Outros trabalhos registram a sua ocorrência como fauna acompanhante ou importante elo da cadeia alimentar (3, 4 e 5).

Durante o seu desenvolvimento, caranguejos tendem a sofrer uma série de modificações alométricas que afetam a forma e o tamanho de seus corpos. Estas modificações estão intimamente relacionadas com a maturação gonadal e o período de muda. Neste sentido, relações entre o comprimento da carapaça têm sido usadas como importantes ferramentas para descrever essas mudanças (6).

Visando obter informações sobre a biologia de *Portunus spinicarpus* (Stimpson, 1817) do litoral de Santa Catarina, foi analisada a relação peso-comprimento total da carapaça para a população como um todo e para machos e fêmeas.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas no litoral de Santa Catarina, proximidades da região de São Francisco do Sul (Baia de Babitonga), no extremo norte do estado, como parte do Projeto Camarões da Baia de Babitonga executado em conjunto pelo CEPSUL/IBAMA, Universidades de Joinvile e Fundação Universidade Federal Rio Grande/FURG. Foram realizados 3 cruzeiros com 20 estações de arrasto cada, entre 26º00' e 27º00' L.S. e 47º00' a 49º00' L.W. Essas 20 estações foram distribuídas em seis transectos paralelos com a linha da costa, com profundidades de 10, 20, 40, 60, 80 e 100m.

Os cruzeiros se deram ao longo dos meses de maio, julho, setembro de 2004. Os indivíduos foram separados de acordo com o sexo e estágio de maturação, sendo que de todos foram tomadas medidas de peso e comprimento total.

As amostras foram obtidas através de arrastos com rede de arrasto de portas com duração de 30min.

Resultados e Discussões

Ao todo foram capturados e analisados 1395 indivíduos. As relações peso-comprimento para machos e fêmeas mostrou-se significativamente diferente. Enquanto as fêmeas tendem a crescer isometricamente, com valor de b aproximadamente igual a 3, os machos crescem de forma alométrica positiva (Tabela 1), com b igual a 3,29. Essa forma de crescimento dos machos, em que eles tendem a crescer mais em peso do que em comprimento, pode estar relacionada com a sua biologia como foi observado para outros caranguejos (7,9). Os caranguejos machos precisam maximizar o seu tamanho para poder alcançar sucesso em estratégias reprodutivas, principalmente através do desenvolvimento de seus quelípodos. Estes são estruturas utilizadas na defesa de território e manipulação de fêmeas durante a cópula (8). Assim, por crescerem mais nos machos, o peso dos quelípodos passa a contribuir significativamente para essa diferença no peso de acordo com o sexo.

Outro fator que pode contribuir para essa diferença no crescimento das fêmeas é que elas tendem a investir mais energia na reprodução do que no crescimento somático (8).

Parâmetro	*Valor*	*I. C. (95%)*	r^2
a (geral)	0,00003	0,00002 < I.C. < 0,00004	0,93
b (geral)	3,14	3,04 < I.C. < 3,23	
a (fêmeas)	0,00005	0,00002< I.C. < 0,00008	0,90
b (fêmeas)	3,03	3,16 < I.C. < 3,47	
a (machos)	0,000017	0,000008 < I.C. < 0,00002	0,94
b (machos)	3,29	3,17 < I.C. < 3,41	

Tabela 1 – Valores de *a* e *b* calculados para a população, fêmeas e machos e seus respectivos intervalos de confiança e r^2.

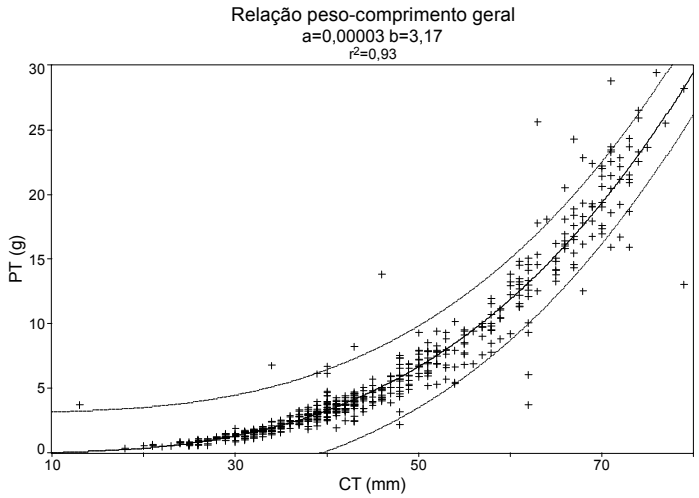


Figura 1 – Gráfico de dispersão mostrando a relação peso-comprimento dentro de uma população de *Portunus spinicarpus*

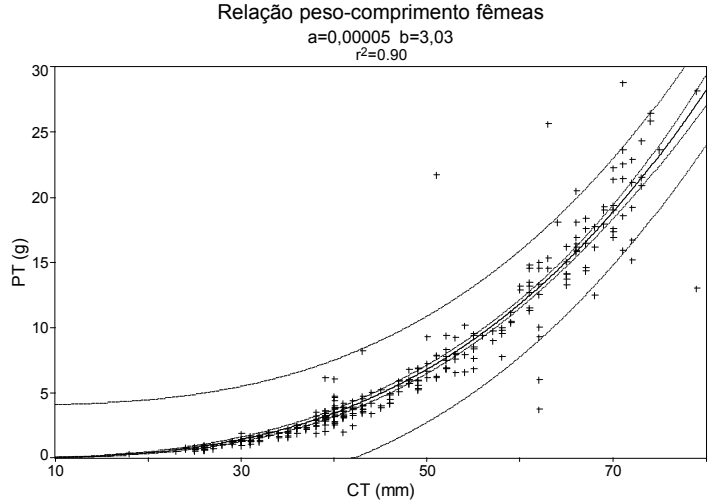


Figura 2 – Gráfico de dispersão mostrando a relação peso-comprimento das fêmeas de *Portunus spinicarpus*

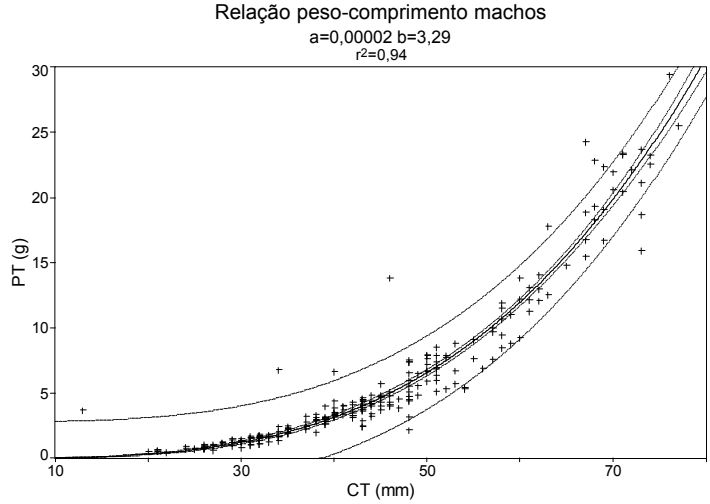


Figura 3 – Gráfico de dispersão mostrando a relação peso-comprimento de machos de *Portunus spinicarpus*

Conclusões

A relação peso-comprimento observada em *Portunus spinicarpus* segue o mesmo padrão observado para outros crustáceos decápodes (7), bem como em outros portunídeos (8 e 9). Assim, a observação de outros parâmetros nas populações desta espécie pode revelar que o fato dos machos crescerem mais em peso do que em comprimento pode estar relacionado com outros aspectos da sua biologia como observado para *Callinectes* (9).

Referências

[1]**Melo**, G. A. S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**.** Ed. Plêiade, São Paulo. 604pp.
[2]**Bookhout**, C. G. e J. D. **Costlow**. Larval Development of Portunus-Spinicarpus Reared in Laboratory. Bulletin of Marine Science, v.24, n.1, p.20-51. 1974.
[3]**Keunecke**, K. A. Crescimento e mortalidade de *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) e estimativa da fauna acompanhante da pesca de arrasto do camarão-rosa na região de Ubatuba, SP. (Dissertação). Oceanografia biológica, FURG, Rio Grande, 2001. 113 p.
[4]**Rojas**, J. R., E. **Maravilla***, et al*. Feeding habits of Lutjanus guttatus (Pisces: Lutjanidae) at Los Cobanos and Puerto La Libertad, El Salvador. Revista De Biologia Tropical, v.52, n.1, Mar, p.163-170. 2004.
[5]**Vaske** Jr., T. e J. P. **Castello**. Conteúdo estomacal da albacora-laje, *Thunnus albacares*, durante o inverno e primavera no sul do Brasil. Revista brasileira de Zoologia, v.58, n.4, p.639-647. 1998.
[6]**Hartnoll**, R.G. 1982. Growth. In: Abele, L.G. ed. The Biology of Crustacea: Embryology, Morphology and Genetics. New York, Academic. V.2, p. 11-196.
[7]**Mantelato,** F. L.M. e Fransozo, A. 1992. Relação peso/largura da carapaça no caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustácea, Decapoda, Calappidae) na região de Ubatuba, SP, Brasil. Arq. Biol.Tecnol. Curitiba, 35(4):719-724
[8]**Mantelatto**, F. L. M. e J. M. **Martinelli**. Carapace width-weight relationships of Callinectes ornatus (Brachyura, Portunidae) from Ubatuba Bay, Brazil. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, v.87, Nov. 18, 1999, p.111-116. 1999.
[9]**Olmi**, E. J. e J. M. **Bishop**. Variations in Total Width-Weight Relationships of Blue Crabs, Callinectes-Sapidus, in Relation to Sex, Maturity, Molt Stage, and Carapace Form. Journal of Crustacean Biology, v.3, n.4, p.575-581. 1983.

INFLUÊNCIA DE FATORES FÍSICOS NA OCORRÊNCIA DE *TURSIOPS TRUNCATUS* NA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇÚ

RUIZ, D. G.[1]; BARRETO, A. S.[2]; BARROS, L. T.[3]; HENRIQUE-GARCIA, J.[4]

Universidade do Vale do Itajaí – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Rua Uruguai, 458, Itajaí – SC, 88.302 – 202.
Email: 1 - deboragruiz@yahoo.com.br 2 – abarreto@univali.br ; 3 –lutbarros@gmail.com.br ; 4 – - riquegarcia@terra.com.br

Palavras chave: Cetacea; Delphinidae; Estuário

Introdução

O padrão de ocupação do habitat pelos cetáceos pode ser anual ou sazonal. Muitos mamíferos marinhos possuem distribuição costeira em parte de suas vidas, como por exemplo algumas espécies de golfinhos, botos, pinípedes e algumas baleias (1). Alguns cetáceos, principalmente as grandes baleias, fazem migrações sazonais de áreas de alimentação para áreas de reprodução e procriação. No Atlântico Sul Ocidental, *Tursiops truncatus* distribui-se desde o Amapá até a Argentina. No Brasil é geralmente encontrado penetrando em estuários e rios (2). A presença de *T. truncatus* vem sendo registrada desde o segundo semestre de 2000 no estuário do Rio Itajaí-Açú, com coleta de dados sobre ocorrência e comportamento. Análises iniciais dos dados obtidos (3, 4) indicam variações na freqüência de aparições dos cetáceos nesta área.

Material e Métodos

As observações foram feitas a partir do farol localizado na foz do Rio, com coletas sistemáticas de variáveis ambientais, área de ocupação, número de indivíduos e comportamento dos mesmos. Para melhor entendimento dos padrões de ocupação do estuário, este foi dividido em 5 áreas (Figura 1). Para este trabalho foi analisada a influência dos fatores físicos como estado do mar (Escala Beaufort), estado do tempo, intensidade do vento, chuva, marés astronômicas, turbidez, descarga fluvial, temperatura do ar e superficial da água, atuantes no estuário, na ocorrência da espécie nos anos de 2002 e 2003. Em campo foram coletados os dados de estado do mar e do tempo. Os dados ambientais de descarga fluvial, marés astronômicas, temperatura superficial da água e turbidez foram obtidos junto ao Laboratório de Oceanografia Física da Universidade do Vale do Itajaí (Univali) (E. C. Truccolo, com. pess.). Dados de intensidade do vento, chuva, temperatura do ar foram obtidos junto ao Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (Univali) (5, 6 ,7). A fim de determinar se havia diferença na presença de indivíduos no período de estudo, este foi dividido em estações do ano: verão (janeiro, fevereiro e março), outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro). As estações compreendem desde o primeiro dia do mês inicial até o último dia do mês final.

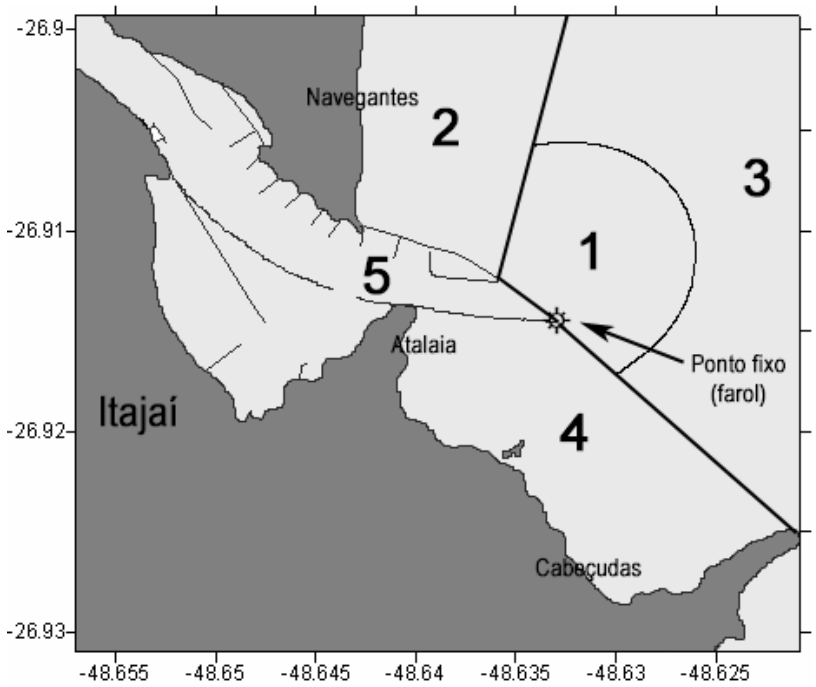


Figura 1. Foz do Rio Itajaí-Açú indicando o local de coleta de dados e as áreas onde se registram o comportamento dos animais.

Resultados e Discussão

Foram feitas 695,25 horas de esforço amostral com animais avistados em 37,34% do tempo. Foi encontrada diferença significativa em algumas variáveis ambientais na presença dos animais entre as estações. Observou-se também variações na ocorrência e nos tamanhos de grupo. No verão, um maior número de indivíduos foi avistado porém, grupos maiores foram observados durante o outono. Os animais foram observados com maior freqüência, em valores baixos de estado do mar e maré, e em altas temperaturas superficiais da água. A maior freqüência de avistagens em dias com valores de estado do mar (Escala Beaufort) mais baixos, deve-se provavelmente ao fato de que em dias com estado do mar alto, as observações tornam-se mais difíceis e podem ser comprometidas. Este padrão também já foi observado em trabalhos conduzidos por Pinedo *et al.* (8) com observações de cetáceos em mar aberto no sul do Brasil.

A área 1 foi a mais utilizada pelos golfinhos, sendo a mais próxima da desembocadura do rio. Esta preferência de ocupação da Área 1 pelos animais pode estar relacionada com o fato de esta ser a área adjacente a foz do rio e de entorno do molhe sul da Praia da Atalaia. Este é um local que possivelmente concentra uma grande quantidade de peixes, visto que é a área mais utilizada também por pessoas que pescam no molhe sul. Além disso, o molhe atua como uma barreira física para o encurralamento das presas, facilitando a captura.

O comportamento de grupo mais freqüente foi o de pesca, principalmente durante o inverno, quando aparentemente são atraídos por uma maior densidade de peixes no local. Isto ocorre provavelmente por um aumento de produtividade primária que ocorre no outono, devido à distribuição dos nutrientes causada por sistemas de frentes frias promovendo a circulação da água e a distribuição dos nutrientes remineralizados no fundo para as camadas superficiais (9). Aparentemente as variáveis ambientais, não influenciam diretamente a distribuição dos cetáceos, estas tendem a afetar mais a abundância de presas. Portanto, pode-se constatar que o estuário do Rio Itajaí-Açu, é uma importante área de alimentação da espécie.

Referências

[1] **Reeves, R. R.; Stewart, B. S.; Clapham, P. J.; Powell, J. A.** National Audubon Society Guide to marine mammals of the world. Alfred A. Knopff, Nova Iorque. 2002.

[2] **Pinedo, M.C., Rosas, F.C. & Marmontel, M.** 1992. *Cetáceos e Pinípedes do Brasil.* UNEP/FUA, Manaus, Brasil.

[3] **Lopes, J. P. ; Alves, M. C. C. ; Britto, M. K. ; Gobbo, P. P. Del; Marchi, C. C; Ruthes, A. P. ; Schmitz, A. V. ; Silva, A. F. ; Silva, V. S. ; Viero, S. & Barreto, A. S.** 2002. Monitoramento de

cetáceos no estuário do Rio Itajaí-Açu (SC, Brasil). In: 10ª Reunión De Trabajo De Especialistas En Mamíferos Acuáticos De América Del Sur, Valdívia. Livro de Resúmenes. p. 99-99.

[4] **Britto, M. K. ; Barreto, A. S. ; Ruiz, D. G. ; Viero, S.** 2004. O efeito de ações antrópicas sobre os golfinhos flipper (*Tursiops truncatus*) ocorrentes na foz do Rio Itajai. In: 11ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2004, Quito. Resumenes**...** Quito: Nazca, 2004. p. 172.

[5] **Araújo, S.A.** 2002. Relatório Climatológico. Sintético mensal. Janeiro a Dezembro. Estação meteorológica automática. Itajaí-SC. Universidade do Vale do Itajaí. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Laboratório de Climatologia.

[6] **Araújo, S.A.** 2003. Relatório Climatológico. Sintético mensal. Janeiro a Dezembro. Estação meteorológica automática. Itajaí-SC. Universidade do Vale do Itajaí. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Laboratório de Climatologia.

[7] **Araújo, S.A.** 2004. Relatório Climatológico. Sintético mensal. Janeiro a Dezembro. Estação meteorológica automática. Itajaí-SC. Universidade do Vale do Itajaí. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Laboratório de Climatologia.

[8] **Pinedo, M. C.; Polacheck, T.; Barreto, A. S.;Lammardo, M. P**. 2002. A note on vessel of opportunity sighting for cetaceans in the shelf edge region off southern coast of Brazil. J. Cetacean Res. Manage 4(3):323-329.

[9] **Júnior, L, L, M.** 2005. Microalgas nocivas e ficotoxinas no complexo estuarino de Paranaguá, PR: subsídios para o monitoramento. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

INTERPRETAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DAS LULAS POR CLASSES DE TAMANHO, CAPTURADAS NA COSTA DOS ESTADOS DO AMAPÁ E PARÁ, BRASIL.

Maia, B. P. S. 1; Araujo, K. N. O. 2; Silva, A. G. 3; Lima, G. S. P. 4

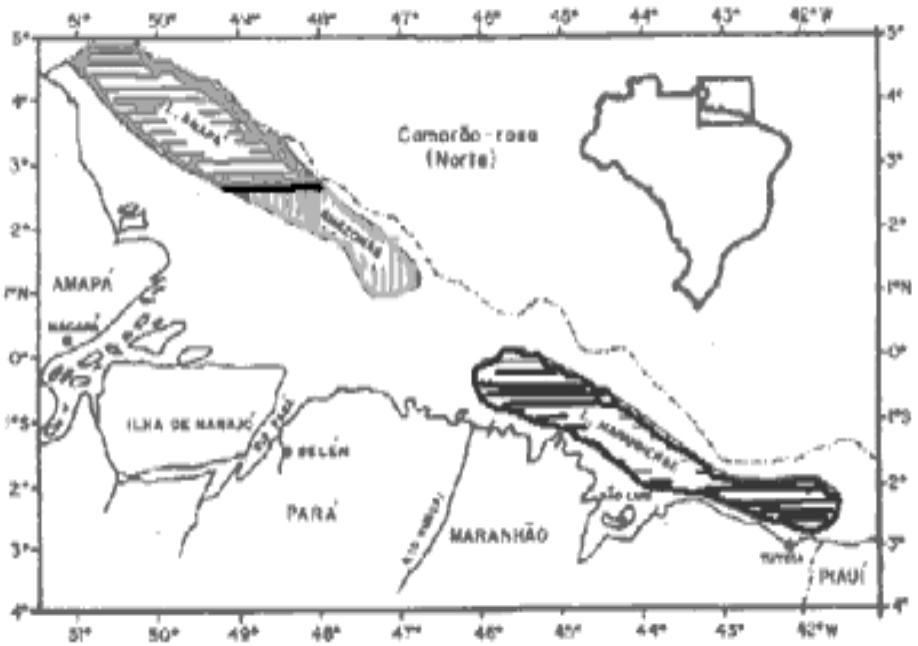
Universidade Federal do Pará
Centro de Geociências
Laboratório de Oceanografia Biológica
Rua Augusto Correa s/n cep.: 66075-110
Tel: (91) 3211-1107/ 3183-2009
E-mail: breno@ufpa.br

Palavras-chaves: Cefalópodes, Costa Norte Brasileira.

Introdução

A pesca de lulas não é vista como significativa para alguns países e geralmente esses animais são capturados incidentalmente durante as atividades de pesca que utilizam o arrasto de porta para a captura do camarão-rosa sendo considerados como fauna acompanhante (*by catch*) (1). Na plataforma Norte do Brasil, nas áreas de pesca do camarão, determinada pelo Ministério de Agricultura (Fig.1), algumas espécies de lulas vem sendo capturadas durante as pescarias dirigidas a captura da espécie *Penaeus subtilis*, tanto pela pesca industrial como pela artesanal. A presença de lulas nessa área se dá ao fato de que esses moluscos são grandes apreciadores da carne de camarão, e nela há grande oferta de alimento para esses animais.

O objetivo deste trabalho foi de compor as classes de tamanho das espécies de lulas *Loligo pealei* Le Sueur, 1821; *Loligo (Doryteuthis) plei* Blainville,1823; *Loligo surinamensis* Voss,1974 *;Lollinguncula brevis* Brainville,1823; *Ommastrephes bartrami* (Le Sueur, 1821), capturadas pela pesca industrial dirigida ao camarão-rosa, por meio dos desmbarques realizados nas empresas de pesca camaroeira de algumas indústrias pesqueiras localizadas no Distrito de Icoaraci, no Estado do Pará.



Fonte: Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Figura 1. Áreas do estudo e da pesca do camarão-rosa *Penaeus subtilis*, na costa norte do Brasil

Material e Métodos

As amostragens foram obtidas ao longo de 12 meses intercalados entre os meses de março e outobro/2003, conforme a atuação da frota pesqueira das empresas Empesca, SIGEL do Brasil, Real Pescados, Natal Pesca, Shalon Pescados e o no período em que as prospecções eram realizadas conforme a programação de empresa, exceto no período de defeso do camarão-rosa *Penaeus subtilis,* referido entre os meses de novembro a fevereiro. As lulas foram armazenadas no frigorífico à bordo do barco, com a temperatura média de -5°C, distribuídas em sacos plásticos de polietileno, contendo 10 litros cada. O

armazenamento das lulas foi feito juntamente com os demais grupos de animais pescados, além do camarão, espécie alvo da pescaria. As amostras foram transportadas para o Laboratório de Oceanografia Biológica da Universidade Federal do Pará, para serem analisados.

No laboratório, fez-se a triagem desse material, onde todas as amostragens foram etiquetadas contendo os dados da coleta (data, local e nome da empresa de pesca), essas foram mantidos frigorificados em *"freezer"* no laboratório até o momento do processamento. Para iniciar as análises as amostras foram descongeladas em água corrente, e foram identificadas a nível de espéciee em seguida foram fixadas em formol a 4% (exemplares pequenos) e 8% (médios) e 10% (grandes), por um tempo de 12 a 24 horas, e depois preservados em etanol a 70% e identificadas a nível de espécie, de acordo com a metodologia padrão existente descrito por alguns cientistas, tais como: (1;2;3;4;5). Antes do processo de fixação, fora avaliado as eventuais distinções entre as populações na amostragem, os exemplares sub-amostrados tiveram suas principais medidas corporais registradas, para auxiliar na interpretação da composição da captura por classes de tamanho. Nas descrições das espécies, foram tomadas medidas morfométricas e o peso de cada exemplar, definidas como: Comprimento dorsal do manto (CM); Largura do manto (LM); Comprimento da nadadeira (CN); Largura da nadadeira (LN); Comprimento dos braços (CB); Diâmetro do olho (DO). Tais análises foram realizadas com auxílio de régua graduada em milímetro e o uso de paquímetro. Além das medidas corporais, obteve-se o peso (massa) total (PT) de cada exemplar em balança analítica com precisão de décimo de grama, com duas casas decimais. Foram correlacionados os índices do comprimento do manto e peso entre as espécies descritas: *Loligo pealei*; *Loligo (Doryteuthis) plei*; *Loligo surinamensis; Lollinguncula brevis*; *Ommastrephes bartrami*.

Resultados e Discussões

Os cefalópodes possuem um crescimento rápido e contínuo, para que no momento da reprodução possam obter o maior tamanho possível. O crescimento tende a diminuir sazonalmente devido dois fatores: baixa temperatura e finalização abrupta do crescimento após a maturação, no caso das fêmeas. Já os machos, parecem parar de crescer na mesma idade que as fêmeas. Pode-se dizer que o crescimento dos cefalópodes é amplamente influenciado pela temperatura, mas também pela disponibilidade de alimento. Pode-se dizer que a forma de crescimento dos cefalópodes é dividida em duas etapas: a primeira é distribuída de forma exponencial (juvenil) e a segunda de foram logarítmica. Não se tem têm evidencia de crescimento assintótico. O crescimento juvenil dura cerca de 1/3 da vida desses animais , é bastante intenso. Para comparar a tendência de crescimento entre as espécies do gênero *Loliginid* estudadas neste trabalho, analisou-se as variáveis: peso(W_t) e comprimento (CM) através de um ajuste logaritímico dos dados de cada espécie. A análise de comparação das curvas de tendência de crescimento das espécies estudadas, obteve-se o seguinte resultado, a espécie *Loligo plei* apresenta um melhor índice de crescimento, apesar de ser a quarta espécie mais representativa no universo amostrado. A *Lollinguncula brevis* apesar de ser a espécie mais representativa em termo de quantidade , a mesma mostrou o menor índice de crescimento.

O comprimento do manto (CM) das espécies variavam significantemente, a espécie que apresentou maior amplitude no CM foi a *L. brevis*, com o mínimo de 20mm e máximo de 170mm, com a média aritimética de 50mm. Enquanto que a espécie que apresentou o menor amplitude CM foi a *O. bartrami*. (Fig.4). A *L. brevis* revelou 70% dos indivíduos apresentam o CM entre 40 e 70mm. Já a *L.pealei* revelou que 60% dos indivíduos apresentam o CM entre 50 e 90mm. A *L.plei* representou CM bastante distribuído entre os valores máximo e mínimo (Fig.4), contudo a maior concentração de indivíduos na faixa de 40 a 110mm de CM. Na espécie

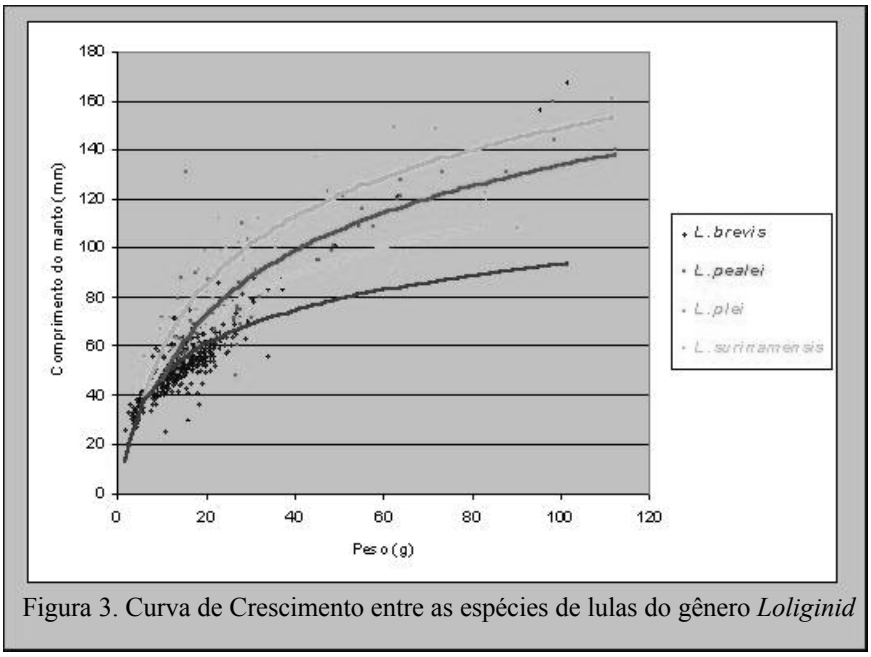


Figura 3. Curva de Crescimento entre as espécies de lulas do gênero *Loliginid*

L.surinamensis, 90% dos indivíduos com CM entre 40 e 100mm. Contudo o número de exemplares da espécie *O. bartrami* foi insuficiente para estimar a distribuição de CM .

A contribuição da parcela significativa das espécies de lulas em relação a biomassa amostrada revelou que há uma elevada concentraçãpo da espécie *L. brevis*, representando 58% da biomassa, enquanto que a espécie que apresentou menor contribuíção foi *O. bartrami* (Fig.5). Entretanto as espécies que apresentaram maior peso médio foram a *L. surinamensis, L. plei e L.pealei* com cerca de 30g, equanto que as espécies *L.brevis* e *O. bartrami* os pesos médios aproximados de 17, 8g (Fig.6).

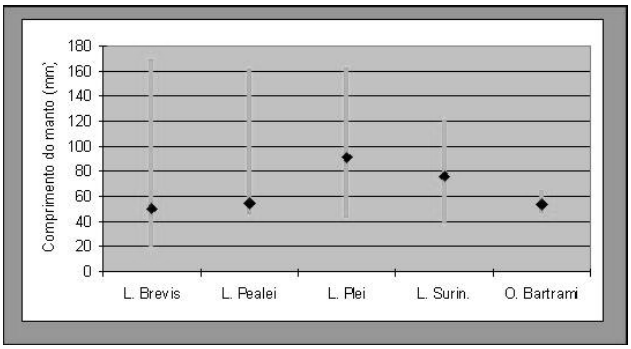


Figura 4. Média da distribuição de comprimento do manto das espécies de lulas: *L. brevis, L.pealei, L.plei, L.surinamensis, L. bartrami.*

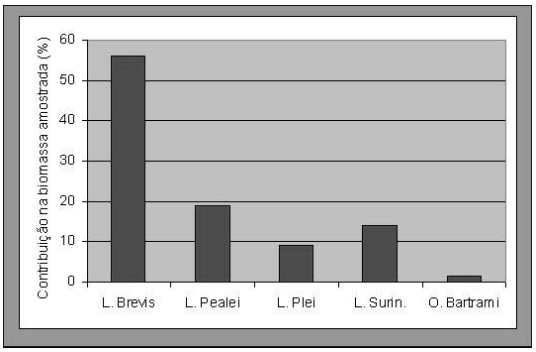


Figura5. Distribuição da biomassa nas amostras das espécies de lulas *L. brevis, Lpealei, L.plei, L.surinamensis, L. bartrami.*

Conclusões

Embora as lulas presentes na Costa Norte Brasileira tenha se apresentado animais de pequeno e médio porte, o extrativismo das lulas presentes na Costa Norte brasileira, capturadas acidentalmente, seria uma opção para a solução de vários problemas ao nível do meio ambiente e também da sociedade, através do aproveitamento racional da carne e de outros subprodutos oriundos destes moluscos. Poderia também significar a geração de empregos e renda para muitas pessoas na região, entre pescadores, comerciantes e outros, inclusive com geração de divisas através de importação e exportação,com arrecadação de impostos para o Estado do Pará.

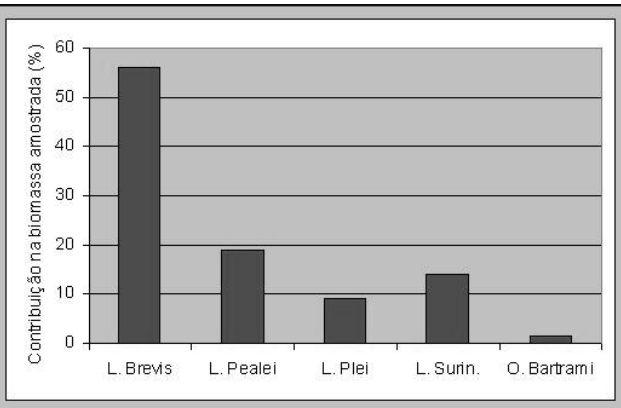


Figura 6. Peso médio por espécie

Referências Bibliográficas

[1]**FAO Species Catalogue**. 1984. FAO Species Catalogue Cephalopos of the world. FAO Vol. 3.277p.

[2] **Haimovici, M. & Andriguetto Jr, J. M**. 1986. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. Arq. Biol. Tecnol., 29 (133): 473-495.

[3]**Haimovici, M. & Perez, J. A. A.** 1993. Cefalópodes do Talude Continental do Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 15:49-72.

[4]**Roper, C. F.E. & Voss, G.L.** 1983. Guidelines for taxonomic descriptions of cephalopod species. Memoirs of National Museum Victoria, USA , No. 44.

[5]**Roper, C. F. E. & Michael, J. S.** 1984. Techniques for fixation, preservation, and curation of cephalopods. Memoirs of the National Museum Victoria, No.44, 29-46.

DADOS PRELIMINARES ACERCA DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO TUBARÃO LOMBO PRETO, *Carcharhinus falciformis,* (BIBRON, 1839) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Hazin[1], F.H.V; Oliveira[1], P.G.V.; Macena[1], B.C.L., Fragoso K.W. & Carvalho[1], F

[1] Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP),Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos. CEP: 52171-900. Recife-PE <brunomacena@click21.com.br>

Palavras-chave: Arquipélago de São Pedro e São Paulo, *Carcharhinus falciformis,*lombo preto, reprodução, Brasil.

Introdução

Considerando-se a posição apical ocupada pela maioria dos elasmobrânquios na cadeia trófica, torna-se extremamente importante o estudo da biologia dos mesmos no intuito de melhor compreender as relações relevantes para o equilíbrio dinâmico do ecossistema marinho (3).

Embora as características biológicas de tubarões costeiros sejam bem estudadas, informações acerca das espécies oceânicas ainda são relativamente parcas. O lombo preto é um tubarão pelágico, vivíparo placentário, que habita mares tropicais. Abundante em região oceânica e epipelágica é encontrado no limite da plataforma continental e insular, ocorrendo, ocasionalmente, próximo ao litoral (1).

Este trabalho teve como objetivo examinar o tamanho da 1ª maturação, a fecundidade e ciclo reprodutivo dos tubarões lombo preto nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Material e Métodos

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) (Fig.1) está localizado nas coordenadas: 00° 56'N e 029° 22'W, distando 510 milhas náuticas (aproximadamente 1.010km) do Cabo Calcanhar, no Rio Grande do Norte, o ponto mais próximo da costa brasileira. Em função do seu posicionamento estratégico, situando-se entre os dois hemisférios e entre os continentes africano e americano, o ASPSP exerce uma forte influência no ciclo de vida de varias espécies migratórias.



Figura 1 – Mapa de localização do ASPSP. (Fonte: SECIRM)

Entre setembro de 1998 e abril de 2004, foram realizadas 16 expedições ao ASPSP, nos quais foram examinados 96 exemplares capturados pela frota comercial, utilizando como aparelho de pesca o espinhel de superfície e linha de mão, nas adjacências do ASPSP.

Todos os exemplares capturados foram identificados e medidos, coletando-se, em seguida, seus aparelhos reprodutores, os quais foram preservados em solução de formol salino a 10%. Das fêmeas retirou-se o ovário e as glândulas oviducais, efetuando-se, em laboratório, as medições do seu

comprimento, largura e peso. O estado de desenvolvimento do ovário foi observado e o número de folículos vitelogênicos contado, sendo mensurado o diâmetro do folículo de maior tamanho. Para verificar a possível presença de espermatozóides armazenados nas glândulas oviducais, as mesmas foram cortadas a 2/3 no sentido antero-posterior, embebidas em parafina, seccionadas em micrótomo a 6 μm, coradas com Hematoxilina-Eosina, e observadas em microscópio óptico (4). A largura e o comprimento dos úteros foram medidos *in loco*, sendo os mesmos, em seguida, seccionados longitudinalmente para permitir o exame do seu conteúdo. Os testículos dos machos foram coletados e seu comprimento, largura e peso verificados em laboratório. No caso de presença de líquido seminal nas ampolas do ducto deferente, o volume do mesmo foi medido e foram feitos esfregaços. Testículos, epidídimo e esfregaços do líquido seminal foram examinados microscopicamente (4).

A distribuição de comprimento de embriões e neonatos foi analisada de acordo com as estações do ano para se estimar o período de parto.

Resultados e Discussões

Dos 96 indivíduos amostrados, sendo 56 eram fêmeas (58%) e 40 machos (42%), com comprimento total (CT) variando de 110,0 a 280,0 cm e 92,0 a 278,0 cm, respectivamente (Fig.2). Do total capturado, foram examinados, para biologia reprodutiva, 87 espécimes, sendo 47 fêmeas (54%) e 40 machos (46%).

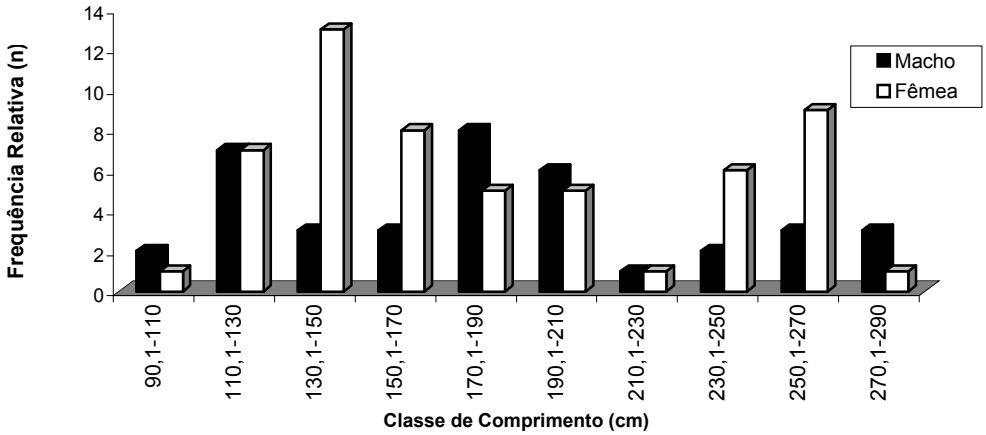


Figura 2 - Distribuição de freqüência de comprimento total dos tubarões capturados.

As fêmeas encontravam-se em três estágios sexuais distintos: jovens (n= 36, 77%), pré-ovulatórias (n= 2, 4%) e prenhes (n= 9, 19%) (Fig.3). Das nove fêmeas prenhes só foi possível observar os comprimentos dos embriões de seis espécimes, das quais uma encontrava-se em início de gestação, e as cinco restantes estavam no final da gestação com embriões a termo, com comprimento total superior a 60,0 cm. O tamanho dos embriões e neonatos variou entre 11,1 e 77,5 cm (CT) (Tab.1). Os menores embriões (11,1 a 12,5 cm, CT) foram observados nos meses de janeiro, fevereiro e outubro enquanto os maiores embriões (50,0 a 77,5 cm, CT) ocorreram em novembro e janeiro. Os dados presentes não indicam nenhum padrão sazonal claro no ciclo reprodutivo da espécie, no ASPSP. Como o tamanho ao nascer, citado na literatura, situa-se em torno de 70 cm (1), é possível que fêmeas desta espécie realizem o parto nas proximidades do Arquipélago. Em função do pequeno número de exemplares examinados, contudo, não foi possível ainda tecer considerações acerca do ciclo reprodutivo da espécie na área estudada.

Os machos capturados foram classificados em jovens e adultos (Fig.4). Os espécimes juvenis apresentavam cláspers flexíveis e de tamanho reduzido, enquanto os adultos exibiam cláspers rígidos e aparelho reprodutor plenamente desenvolvido.

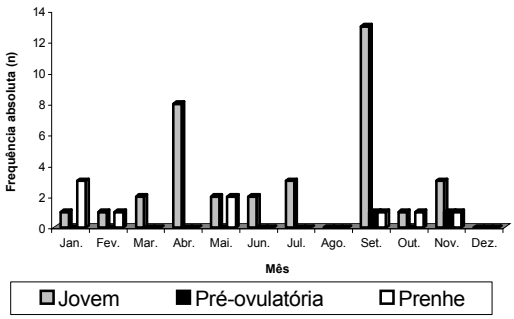


Figura 3 - Freqüência mensal dos distintos estágios sexuais para fêmeas.

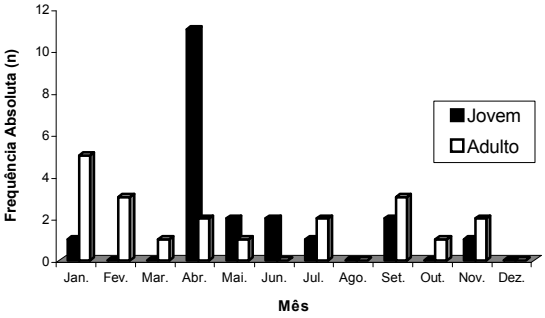


Figura 4 - Distribuição mensal da freqüência dos estágios sexuais em machos.

Tabela 1 – Características dos embriões e neonatos de tubarão lombo preto oriundos de fêmeas capturadas.

Mês de captura	Nº de fêmeas	Nº de embriões	(Macho: Fêmea)	Amplitude de CT (Embriões)
Janeiro	?*	10	1 : 1,5	12,0 cm – 77,5 cm
Fevereiro	?*	4	1 : 0,33	11,1 cm – 41,0 cm
Maio**	1	13	1 : 2,25	35,0 cm – 41,0 cm
Maio**	1	11	1 : 1,20	44,5 cm – 47,8 cm
Outubro	1	15	1 : 0,87	12,5 cm – 15.0 cm
Novembro	1	5	1 : 0,25	45,0 cm – 50,0 cm

* Apenas foram coletados os embriões, não tendo sido registrado, nenhuma informação sobre o número ou tamanho das fêmeas prenhes.
** Expedições distintas.

Referências

1. Compagno, L.J.V. 1984. FAO Species Catalogue Vol. 4, Part 1 and 2: Sharks of the world: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. FAO Fish. Synop. 125. FAO, Rome, Italy.

2. Odum, E. P. 1988. Ecologia. Traduzido por Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara. 434 p.

3. Oshitani, S.; Nakano H.; Tanaka, S. 2003. Age and growth of the silky shark *Carcharhinus falciformis* from the Pacific Ocean. Fisheries Science 69: 456–464.

4. Pratt, H.L. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull. 77: 445-470.

DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA DE *UCA LEPTODACTYLA* RATHBUN, 1898 (CRUSTACEA, BRACHYURA) EM BANCOS DE AREIA ESTUARINOS, NO LITORAL NORTE PAULISTA.

Cardoso, R. C. F. & Negreiros Fransozo, M. L.*

*Nebecc (Group of Studies on Crustacean Biology, Ecology and Culture) Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Unesp, Botucatu, SP, Brazil; *mlnf@ibb.unesp.br*

Palavra chave: *Uca*, toca, densidade, distribuição.

Introdução

Os caranguejos do gênero *Uca,* popularmente conhecidos como violinistas, chama-maré ou chié, são reconhecidos pelo dimorfismo sexual e hábito alimentar detritívoro. As fêmeas apresentam os quelípodos pequenos e simétricos, ambos conduzem partículas do substrato até as peças bucais, ingerindo a matéria orgânica. Os machos possuem um quelípodo bastante desenvolvido utilizado nos processos de corte, interações com outros machos e defesa do território; o outro quelípodo, menor, é utilizado para alimentação (17 e 4). Durante a atividade alimentar e a escavação das tocas, esses caranguejos provocam a bioturbação do sedimento com a produção de "pellets" de toca e alimentação, favorecendo assim a reciclagem de nutrientes (1).

Fatores ecológicos como substrato, disponibilidade e qualidade do alimento, salinidade, exposição às marés e a outros animais são importantes determinantes na distribuição das espécies de *Uca* (16 e 9). Além disso, influenciam alguns aspectos populacionais como densidade, tamanho e crescimento dos caranguejos, taxas reprodutivas e recrutamento (2; 7 e 14).

O caranguejo chama-maré *Uca leptodactyla* ocupa hábitats arenosos, em águas altamente salinas, sendo registrado na Flórida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e no litoral brasileiro desde o Pará até Santa Catarina (12).

O objetivo deste trabalho foi determinar e comparar a variação sazonal da densidade e distribuição populacional de *U. leptodactyla,* nos bancos de areia formados na desembocadura do rio Ubatumirim (23º20'17''S e 44º53'02"W) em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil.

Material e Métodos

Amostragem e procedimentos laboratoriais

As amostragens de *Uca leptodactyla* foram realizadas durante um ano nas quatro estações, em período de maré baixa, nos bancos de areia na desembocadura do rio Ubatumirim, Ubatuba, SP (23º20'17''S e 44º53'02''W), utilizando-se três transectos paralelos ao leito do rio, de acordo o gradiente de umidade (margem do rio, centro do banco de areia e borda do mangue). Nestes transectos foram dispostos 3 quadrados (50*vs*50 cm), na margem direita (área I) e 5, em cada transecto na margem esquerda (área II).

Os dados registrados foram o número de tocas construídas por *U. leptodactyla* e número de caranguejos desta espécie.

Os caranguejos capturados foram identificados e classificados quanto ao sexo (tamanho dos quelípodos e caracteres sexuais secundário no abdômen) e fase de maturação (juvenis e adultos, conforme 3).

Os dados obtidos para a análise da distribuição espacial de tocas e caranguejos totais (que inclui todas as categorias sexuais e demográficas) foram analisados entre os transectos dentro da cada área de amostragem.

Sazonalmente, a densidade de tocas e caranguejos totais de cada margem do rio Ubatumirim (área I e II) foi comparada entre as áreas e numa mesma área.

Análise estatística

A normalidade e a homogeneidade das variâncias dos dados amostrados foram verificadas pelos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente, com nível de significância de 5% (18).

A comparação da densidade de tocas e caranguejos totais foi realizada pelo teste *t* (α=0,05). Para as comparações múltiplas de todas as médias dos dados amostrados foi utilizada análise de variância no esquema fatorial, seguida de Teste de Tukey (α=0,05)(18).

Resultados e Discussão

No presente estudo foram registradas 164 tocas de *Uca leptodactyla* na margem direita (área I) do rio Ubatumirim e 525 na margem esquerda (área II). Obtiveram-se 137 caranguejos na área I e 293, na área II.

Macia *et al.* (10) comparando técnicas para estimar a densidade populacional de *Uca annulipes*, constataram que a contagem de tocas pode superestimar a população em até 25% e o senso visual pode subestimar em 40%. Macintosh (11) e Colpo (5) obtiveram conclusões similares para populações de caranguejos chama-maré da Malásia e Brasil, respectivamente. A densidade superior de tocas em relação ao número de caranguejos pode ser influência do comportamento de "droving" (construção de tocas em uma determinada área e a atividade alimentar em outra, geralmente, em áreas com maiores teores de matéria orgânica), da coexistência das espécies e da complexidade da toca (6; 13 e 10). No entanto, a população de *U. leptodactyla* avaliada neste estudo, não tem diferenças significativas entre o número de tocas e caranguejos (tocas=7,17±5,33 e caranguejos=4,51±3,64; Teste *t* p>0,05). Tal fato, provavelmente, seja explicado pela presença monoespecífica de *U. leptodactyla* nos bancos de areia do estuário do rio Ubatumirim e construção de toca simples com uma única abertura (3).

Os caranguejos comedores de depósito podem exibir preferência para construir suas tocas em substratos mais adequados, com textura e compactação ideais, onde as condições físicas do sedimento seriam relativamente estáveis. Assim, o microhábitat selecionado para construção das tocas não seria necessariamente mesmo local de alimentação (15; 6 e 13). Na área I amostrada neste trabalho, o número médio de tocas e caranguejos totais/m^2 não diferem entre os transectos (Anova Fatorial, p>0,05). No entanto, na área II essas variáveis diferem entre os transectos, com maiores densidades na margem do rio Ubatumirim (Anova Fatorial, p<0,05)(Tabela I).

Conforme Hemmi (8), as populações do ocipodídeo *Macrophtalmus japonicus* são influenciadas pela disponibilidade e qualidade do alimento no substrato, isto é, microhábitats com alta viabilidade alimentar tendem a ter maiores densidades de caranguejos, mesmo que nesses a competição intraespecífica seja elevada. No presente estudo, na área I as maiores densidades de tocas e caranguejos/m^2 foram registradas durante o outono, entretanto, não diferindo estatisticamente do inverno e primavera (Anova Fatorial, p>0,05). Na área II, o número de tocas não difere significativamente entre as estações (p>0,05), já a densidade de caranguejos é maior no outono diferindo das demais estações (Anova Fatorial, p<0,05) (Tabela II).

Tabela I: *Uca leptodactyla*, número médio de tocas, caranguejos totais por m^2 nos transectos amostrados nas margens direita (área I) e esquerda (área II) do rio Ubatumirim.

Transectos	Tocas		Caranguejos totais	
	Área I	Área II	Área I	Área II
Margem	18,00 ± 11,63 a	55,20 ± 23,85 a	15,33 ± 8,15 A	32,60 ± 13,93 A
Centro	21,00 ± 15,92 a	37,20 ± 8,91 b	18,00 ± 14,92 A	21,40 ± 13,87 B
Borda	15,67 ± 8,08 a	12,60 ± 7,49 c	12,67 ± 7,40 A	5,00 ± 6,07 C

As letras minúsculas comparam, as densidades de tocas (colunas) enquanto as letras maiúsculas, as densidades de caranguejos totais (colunas), dentro de cada área amostrada (Anova fatorial, α=0,05).

Tabela II: *Uca leptodactyla*, número médio de tocas, caranguejos totais por m^2 ao longo das estações do ano nas margens direita (área I) e esquerda (área II) do rio Ubatumirim.

	Estações	Área		Anova fatorial
		I	II	
Tocas	Primavera	12,89 ± 4,37 ab	35,20 ± 22,74 a	*
	Verão	8,89 ± 4,37 b	34,67 ± 13,91 a	*
	Outono	31,56 ± 14,89 a	31,20 ± 31,21 a	ns
	Inverno	19,56 ± 7,33 ab	38,93 ± 23,35 a	*
Caranguejos totais	Primavera	11,11 ± 4,37 AB	22,67 ± 18,92 B	*
	Verão	6,67 ± 2,00 B	29,87 ± 15,48 A	ns
	Outono	26,67 ± 11,14 A	11,20 ± 8,31 C	ns
	Inverno	16,89 ± 9,75 AB	14,93 ± 15,38 C	*

*= significativo para Anova fatorial entre as áreas numa mesma estação, α=0,05; as letras minúsculas comparam, as densidades de tocas (colunas) enquanto as letras maiúsculas, as densidades de caranguejos totais (colunas), ambas entre as estações de uma mesma área (Anova fatorial, α=0,05).

Conclusões

As análises da população de *U. leptodactyla,* em transectos, revelaram que a margem do rio Ubatumirim parece ser preferencial para a construção de tocas e permanência durante o período de maré baixa, alimentação e demais interações comportamentais, o que implicaria nas seguintes hipóteses: (a) a distribuição

espacial de *U. leptodactyla* é influenciada pelos recursos alimentares disponíveis nos distintos transectos em cada estação; (b) condições físicas e químicas do sedimento, incluindo a textura e a dinâmica do sedimento nos bancos de areia durante as estações.

Alterações do sedimento do local de estudo, como as variações do teor de matéria orgânica ao longo das estações, podem influenciar as variações sazonais na densidade de *U. leptodactyla*. Desta forma, sugere-se que essa população pode ser influenciada pelas distintas disponibilidades alimentares sazonais nas áreas estudadas.

Referências

[1] **Botto, F.;O. Iribarne.** 2000. Contrasting effects of two burrowing crabs (*Chasmagnathus granulata* and *Uca uruguayensis*) on sediment composition and transport in estuarine environments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 51: 141-151.

[2] **Caravello, H. E.; G. N. Cameron.** 1987. The effects of sexual selection on the foraging behaviour of the Gulf Coast fiddler crab, *Uca panacea. Animal Behavior*, 35*:* 1864-1874.

[3] **Cardoso, R. C. F. 2003**. *Biologia populacional comparativa de Uca leptodactyla Rathbun, 1898 (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) nos manguezais dos rios Indaiá e Ubatumirim, Ubatuba, SP.* 118p. Dissertação de Mestrado. UNESP - Botucatu, São Paulo.

[4] **Christy, J. H.; M. Salmon.** 1984. Ecology and evolution of mating systems of fiddler crabs (Genus *Uca*). *Biological Review,* 59: 483-509.

[5] **Colpo, K. D.** 2001. *Biologia Populacional Comparativa de Uca vocator (Herbst, 1804) em três localidades do litoral norte paulista.* 104 p. Dissertação de Mestrado. UNESP - Botucatu, São Paulo.

[6] **Crane, J.** 1975. *Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: genus Uca*. New Jersey: Princepton University Press, 736p.

[7] **Genoni, G. P.** 1985. Food limitation in salt marsh fiddler crab *Uca rapax* (Smith) (Decapoda, Ocypodidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology,* 87: 97-110.

[8] **Hemmi, Y.** 1989. Life-history patterns in two forms of *Macrophthalmus japonicus* (Crustacea, Brachyura). *Marine Biology,* 101: 53 - 60.

[9] **Icely, J. D.; D. A. Jones.** 1978. Factors affecting the distribution of the genus *Uca* (Crustacea, Ocypodidae) on an East African shore. *Estuarine and Coastal Marine Science,* 6: 315-325.

[10] **Macia, A.; I. Quincardte; J. Paula**. 2001. A comparison of alternative methods for estimating population density of the fiddler crab *Uca annulipes* at Saco Mangrove, Inhaca Island (Mozambique). *Hydrobiologia,* 449: 213-219.

[11] **Macintosh, D. J**. 1988. The ecology and physiology of decapods of mangrove swamps. *Symposium of the Zoology Society of London*, 59: 315-341

[12] **Melo, G. A. S.** 1996. *Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro.* São Paulo: Plêiade. 604p.

[13] **Murai, M.; S. Goshima; Y. Nakasone.** 1982. Some behavioral characteristics related to food supply and soil texture of burrowing habitats observed on *Uca vocans vocans* and *Uca lactea perplexa*. *Marine Biology,* 66: 191 - 197.

[14] **Snowden. R. J.; D. A. Clayton; E. Y. Al-Taher.** 1991. Population biology of *Ilyoplax stevensi* (Brachyura: Ocypodidae) on a Kuwait mudflat. *Marine Ecology Progress Series,* 71: 219-225.

[15] **Spivak, E.; K. Anger; C. Bas; D. Ismael**. 1994. Distribution and habitat preferences of two grapsid crab species in Mar Chiquita Lagoon (Province of Buenos Aires, Argentina). *Helgoländer Meeresunters*. 48: 59 - 78.

[16] **Teal, J. M.** 1958. Distribution of fiddler crabs in Georgia salt marshes. *Ecology*, 39: 185-193.

[17] **Yamaguchi, T.** 1977. Studies on the handedness of the fiddler crab, *Uca lactea. Biological Bulletin,* 152: 424-436.

[18] **Zar, J. H.** 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 662p.

ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS DA CLOROFILA SUPERFICIAL DERIVADA DE IMAGENS DO SENSOR MODIS/ACQUA SOBRE A REGIÃO OCEÂNICA SUL DO BRASIL E ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE

Carvalho[1], J.T.; Neves[1], A.D.; Belém[1], A.L.

[1]*Laboratório de Oceanografia Física, Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE*
Av. Alm. Saldanha da Gama, 89, Pta da Praia CEP 11030-400 – Santos/SP.
Email: jtcarvalho@gmail.com; neves_oceano@yahoo.com.br; abelem@oceanografia.org

Palavras Chave: Sensoriamento Remoto, Clorofila-a, MODIS, Região Oceânica Sul, Elevação do Rio Grande

Introdução

A dinâmica de ecossistemas pelágicos em qualquer escala temporal pode ser dirigida por processos físicos específicos ou a combinação de diferentes processos, resultando em um padrão que muitas vezes é oriundo da interação não-linear entre diferentes processos. O reflexo destas interações pode ser identificado através da análise de características físico-biológicas das regiões de interesse, como por exemplo, a concentração de clorofila superficial obtida por sensoriamento remoto. Um exemplo deste tipo de região é a fronteira entre as águas da plataforma continental, ricas em nutrientes e as regiões oceânicas dos giros subtropicais, considerados vastos espaços com baixas concentrações de nutrientes na superfície. Mapas de clorofila superficial, obtidos pelo sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) a bordo do satélite ACQUA lançado em 2002, mostra claramente estas feições no Atlântico Sul Ocidental. Coincidentemente, estas regiões de forte gradiente de clorofila são historicamente conhecidas pela sua importância na produtividade pesqueira mundial. Da mesma forma, as variações temporais nas concentrações de biomassa fitoplanctônica nestas regiões irá certamente afetar a sua produtividade pesqueira (1).

Principalmente para a frota espinheleira baseada em Santos/SP, a região oceânica sul do Brasil e a elevação de Rio Grande são áreas de significativa importância em termos de recursos pelágicos (tunídeos, espadartes e tubarões). Em termos físicos, as regiões se diferem pela forte presença da Corrente do Brasil que flui em direção sul sobre o flanco do talude continental, em contraste com a Elevação de Rio Grande, localizada sob a influência massiva do pobre giro subtropical do Atlântico. No entanto, devido sua formação geológica (grau de inclinação do talude) e a sua orientação, a região oceânica sul é propícia a ocorrência de fenômenos físicos associados a vórtices e meandros da Corrente do Brasil. Da mesma maneira, a Elevação de Rio Grande apresenta um forte gradiente batimétrico que propicia a formação de "Taylor Caps", além de ser uma zona de passagem de vórtices que se desprendem da região da Confluência Subtropical (2). É justamente a presença da Convergência Subtropical do Atlântico Sul, poucos graus ao sul da Elevação, que cria uma área de instabilidade ocasionando também a formação de inúmeros vórtices. O esforço de pesca da frota Santista é muito alto nesta região, uma vez que abriga uma grande reserva pesqueira condicionada por esses fatores físicos. Um levantamento da variação temporal da clorofila superficial nessa região nos permite uma maior compreensão da distribuição desses recursos existentes na região do Atlântico Sul Ocidental, sendo este conhecimento de grande interesse econômico.

Neste trabalho, dados de clorofila superficial extraídos do satélite MODIS –ACQUA e analisados temporalmente permitiram visualizar as principais freqüências espectrais dos eventos oceanográficos acoplados com a produção fitoplanctônica nas regiões estudadas. Desta maneira, poderemos estimar o período e as localizações de microregiões de maior produção primária e, conseqüentemente, de maior probabilidade de captura de peixes.

Material e Métodos

As regiões estudadas foram divididas em 2 setores (Fig. 1). A área 1 é conhecida no meio pesqueiro como "Barranco", pela presença do forte gradiente batimétrico, (Área Oceânica Sul e flanco sul do Platô de São Paulo, com limites 26°N e 31°S, 48°W e 40°E). A área 2 é definida como "Elevação" e compreende ao próprio banco oceânico com o mesmo nome (Elevação de Rio Grande, com limites 28°N e35°S, 40°W e 30°E).

Imagens do satélite MODIS-ACQUA no período de julho de 2002 a maio de 2005 foram obtidas diretamente da NASA já no formato LAC (Local Área Coverage) e pré-processadas ao nível L2 (ocean products), através da participação do Laboratório de Oceanografia Física no Oceancolor Research Group,

coordenado pelo Goddard Space Flight Center/NASA. As imagens possuem resolução espacial de aproximadamente 1 km "nadir" e são obtidas diariamente na passagem do Satélite ACQUA em órbita descendente. Os dados foram armazenados reprocessados para extrair os valores de clorofila superficial nas áreas de interesse, utilizando o software SeaDAS (versão 4.6). Como a região de estudo apresenta forte cobertura de nuvens por longos períodos, apenas os dados válidos de clorofila superficial foram considerados. Para uma melhor integração temporal, os valores pontuais de clorofila, obtidos pelo satélite, foram agrupados em quadrados com 1° x 1° de resolução espacial. Nestes casos, os valores médios espaciais foram considerados. A partir dos dados espaciais extraídos de cada imagem, foram criadas séries temporais no período de interesse, para cada quadrado de 1° x 1° das áreas 1 e 2. A partir da distribuição espacial das amostragens, foram escolhidos 4 posições na área 1 (Barranco) e 5 posições na área 2 (Elevação), conforme mostra a Fig. 1.

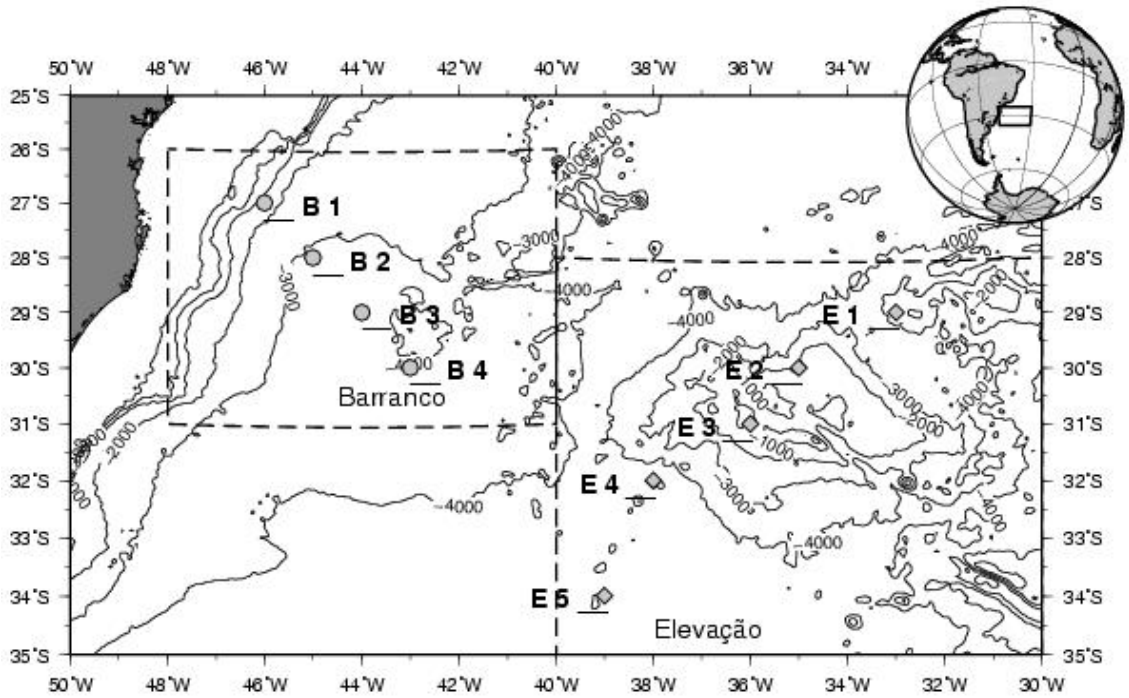


Fig. 1. Mapa da região de estudo mostrando as áreas 1 (Barranco) e 2 (Elevação), e os pontos onde as séries temporais foram analisadas.

Devido ao fato das séries temporais conterem espaços (dias onde a cobertura de nuvens ou falhas no satélite não permitiram o imageamento da área), os dados foram analisados temporalmente com uma técnica conhecida como Periodograma de Lomb-Scargle (3). Assumindo uma série temporal em que a média e a variância são dados por:

$$\overline{chl} = \frac{\sum_{j=1}^{N}(chl_j)}{N} \qquad \sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^{N}(chl_j - \overline{chl})}{N}$$

O Periodograma normalizado de Lomb-Scargle, ou a energia espectral da série é dada por:

$$P_N(\omega) = \frac{1}{2\omega^2}\left\{\frac{\left[\sum_{j=1}^{N}(chl_j - \overline{chl})\cos\omega(t_j-\tau)\right]^2}{\sum_{j=1}^{N}\cos^2\omega(t_j-\tau)} + \frac{\left[\sum_{j=1}^{N}(chl_j - \overline{chl})\sin\omega(t_j-\tau)\right]^2}{\sum_{j=1}^{N}\sin^2\omega(t_j-\tau)}\right\}$$

$$\tan(2\omega\tau) = \frac{\sum_{j=1}^{N}\sin^2\omega t_j}{\sum_{j=1}^{N}\cos^2\omega t_j}$$

onde τ é definido pela relação :

O Periodograma é calculado por M freqüências angulares [illegible], e a probabilidade associada a cada freqüência se aproxima de uma distribuição exponencial com significância [illegible], e pode ser calculado em função do número de freqüências independentes (M) conforme:



Este tipo de análise permite que as freqüências dominantes para cada série sejam analisadas e ponderadas, e dessa forma, comparadas entre si. Além disso, a ausência de pontos amostrais nas séries é tratada matematicamente sem a inconveniência da interpolação de dados, como é feito em outras técnicas de análise temporal.

A distribuição espacial da variância (e respectivas médias) da concentração de clorofila superficial foram calculadas para toda a região no período analisado, de forma a verificar áreas na região oceânica do Atlântico Sul onde "climatologicamente" as concentrações são mais elevadas.

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos pelas análises do periodograma na Elevação de Rio Grande apresentaram uma média significativa no flanco sul, na ordem de 0.15 a 0.18 mg/m³, contrastando com seu flanco norte, que apresenta valores variando de 0.05 a 0.08 mg/m³. No flanco norte a variância permanece praticamente estabilizada (0.0005 mg/m³) espacialmente, enquanto que no flanco sul as variâncias mínimas e máximas são 0.003 e 0.006 mg/m³, respectivamente. Esses resultados evidenciam uma diferença significativa nas concentrações de clorofila superficial entre os flancos norte e sul (aproximadamente 55 %), devido à influência de águas mais ricas em nutrientes oriundas da Convergência Subtropical no flanco sul e às pobres águas centrais do Atlântico no flanco norte. Observamos que ao longo do Platô de São Paulo (Barranco), há uma significativa contribuição da plataforma continental para a concentração de clorofila, uma vez que esta varia de 0.05 mg/m³ (flanco leste – zona oceânica) a 0.2 mg/m³ (sobre o Platô). Já a partir de 30°S, fica evidente a contribuição da proximidade da Convergência Subtropical para os índices mais elevados de clorofila superficial na região oceânica sul (cerca de 0.15 mg/m³ em média).

As análises temporais mostram que o sinal sazonal (período igual a 365 dias) é nítido apenas na porção interna do Barranco, mais próximas à plataforma continental. Este sinal se enfraquece à medida que nos deslocamos para pontos mais oceânicos, para leste na área 1 (Barranco) e para nordeste na área 2 (Elevação) e outros sinais periódicos com período em torno de 120 dias, começam a ganhar intensidade. Uma leve oscilação de 90-120 dias aparece no flanco sul da Elevação, sugerindo uma conexão com processos ondulatórios da Convergência. As análises sugerem ainda que algumas feições são persistentes tanto no flanco sul da elevação como também no flanco sul do Platô de São Paulo, apresentando intensificação no período de 365 dias.

Conclusões

Os resultados sugerem que as regiões possuem distintas áreas de destaque de concentração de clorofila superficial, principalmente influenciada pela Convergência Subtropical (no flanco sul da Elevação de Rio Grande). Já na região do Platô de São Paulo e Barranco, há nitidamente influência da plataforma continental, mais forte sobre a longitude 47°W seguindo o alinhamento da plataforma, enquanto que sobre a latitude 42°W, a influência é maior de águas oceânicas, com baixos gradientes de clorofila e pouca variabilidade sazonal. Porém, a partir de 30°S, o sinal anual apresenta acréscimos nos valores de clorofila superficial, devido à instabilidade da região de caráter físico. Neste caso, a intensidade deste sinal inviabiliza a detecção de outros sinais periódicos de maior freqüência, que representariam processos físicos como vórtices e meandros.

Referências

[1] **Behrenfeld, M.J.; Esaias, W.E.; Turpie, K.R**. 2002. Assessment of primary production at the global scale. In Phytoplankton productivity: carbon assimilation in marine and freshwater ecosystem, edited by P.J. le B. Williams, D.N. Thomas, and C.S. Reynolds (Oxford: Blackwell), pp. 156-186.

[2] **Piola, A.R.; Gordon. A.L.** 1989. Intermediate Waters in the Southwest South-Atlantic. Deep-Sea Research Part A – Oceanographic Research Papers, 36(1): 1-16.

[3] **Press, W.H.; Teukolsky, S. A.; Vetterling, W. T.; Flannery, B.P.** 1992. Numerical Recipies in Fortran: The art of scientific computing. Cambridge University Press, Cambridge, 2nd Edition.

BIODIVERSIDADE DE LULAS (CEPHALOPODA) CAPTURADAS INCIDENTALMENTE DURANTE A PESCA INDUSTRIAL DO CAMARÃO-ROSA *PENAEUS SUBTILIS* NA COSTA NORTE DO BRASIL.

Araujo, k. N.O. 1; Silva, A. G. 2; Maia, B. P. S.3; Santos, M. Ó T.4; Lima, G. S. P.5

[1]*Universidade Federal do Pará*
Centro de Geociências
Laboratório de Oceanografia Biológica
Rua Augusto Correa s/n cep.: 66075-110
Tel: (91) 3211-1107/ 3183-2009
E-mail: oceankeyla@yahoo.com.br

Palavras-chaves: Cefalópodes, fauna acompanhante, Pará, Amapá.

Introdução

Os cefalópodes são animais, que ocorrem em todos os ambientes marinhos do mundo: envoltórios de recifes de corais, mares, oceanos abertos, desde a região costeira a águas mais profundas e frias. A composição faunística de cefalópodes na Costa Norte Brasileira ainda é pouco conhecida, a maioria dos dados sobre a distribuição destes invertebrados foram obtidos a partir do estudo da dieta de diversas espécies de predadores desses moluscos. As empresas camaroneiras sediadas em Belém/PA tem explorado o camarão-rosa, *Penaeus subtilis,* e durante as capturas nas pescarias de arrasto na Costa Norte, os cefalópodes também estiveram presentes, sendo capturados incidentalmente durante as pescarias. Essa área explorada pelas industrias camaroneiras, vai desde o delta do rio Orinoco (Guiana à área de Tutóia (Maranhão), cobrindo uma área de cerca de 223.000 Km^{2}.O principal objetivo desse trabalho é descrever as espécies de lulas capturadas incidentalmente nas pescarias do camarão-rosa realizadas pelas industrias pesqueiras, na Costa Norte do Brasil.

Material e Métodos

A área do estudo compreende: O Litoral do Amapá, situado entre as latitudes de 04º 23'N e 2º39'N, o Litoral do Amazonas (incluí a Costa do Estado do Pará) – situado entre as latitudes de 02º39'N e 00º50'N, sob a direta influência da descarga do rio amazonas, mostrado na Fig.1.

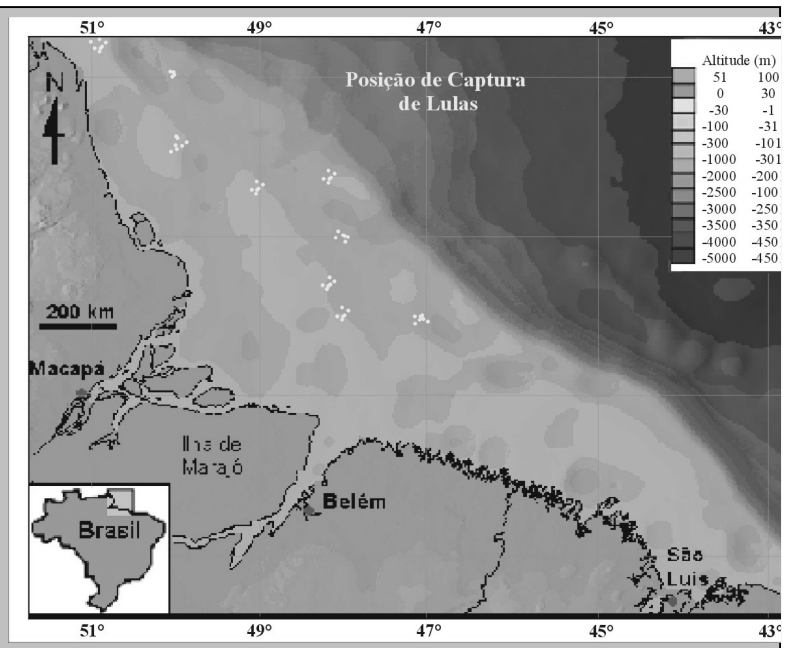


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo e dos pontos de capturas das lulas, Costa Norte do Brasil.

Os exemplares de lulas foram coletadas por meio de rede de arrasto de fundo, utilizadas na pesca industrial de camarões como fauna acompanhante; estas foram conservadas abordo em câmara frigorífica até a chegada ao porto de desembarque das empresas camaroneiras localizadas no Distrito de Icoaraci, no Estado do Pará. As amostragens foram obtidos ao longo de 12 meses intercalados, conforme a atuação das frotas pesqueiras de algumas empresas de pesca, exceto no período de defeso do camarão, compreendido entre os meses de outubro a fevereiro. As amostras congeladas, armazenadas em saco plásticos, foram transportadas da empresa de pesca até o Laboratório de Oceanografia Biológica da Universidade Federal do Pará. No laboratório, fez-se a triagem desse material, onde todas as amostragens

foram etiquetadas contendo os dados da coleta (data, local, e nome da empresa de pesca), essas foram armazenadas novamente em câmara de refrigeração no laboratório, onde seqüêncialmente foram realizadas as análises biológicas a cada lote. Para as análises as amostras foram descongeladas e identificadas, as quais foram selecionadas por grupo de espécies, e em seguida foram fixadas em formol a 4% (exemplares pequenos) e 8% (médios) e 10% (grandes), por um tempo de 12 a 24 horas, e depois preservados em etanol a 70% e identificadas a nível de espécie, de acordo com (8). Foi avaliado as eventuais distinções entre as populações na amostragem, onde os exemplares sub-amostrados tiveram suas principais medidas corporais registradas, para auxiliar na interpretação da composição da captura por classes de tamanho. Obteu-se os dados da morfometria de cada exemplar, onde consistiu as seguintes medidas: Comprimento dorsal do manto (CM); Largura do manto (LM); Comprimento da nadadeira (CN); Largura da nadadeira (LN); Comprimento dos braços (CB); Diâmetro do olho (DO). Observou-se as características morfológicas do manto e das nadadeiras e a distribuição e dos cromotóforos em cada exemplar. Tais análises foram realizadas com auxílio de régua graduada em milímetro e o uso de paquímetro. Além das medidas corporais, obteve-se o peso (massa) total (PT) de cada exemplar em balança analítica com precisão de décimo de grama, com duas casas decimais. A identificação dos exemplares deu-se a nível de espécies conforme a metodologia padrão existente descrito por alguns cientistas, tais como: (1;2;3;7;8;).

Resultados e discussões

Foram identificados 643 exemplares de lulas nas amostragens, sendo este considerado um valor quantitativamente pouco significante para o universo da área de estudo. As amostras foram coletadas numa região de descarga do rio Amazonas, situada entre as coordenadas de 1°a 5° N e de 47° a 51° W, compreendidas serem áreas costeiras dos Estados do Amapá e Pará, em uma profundidade variando entre 50 e 110 metros, podendo ser visualizado na Fig. 1.

A presença de lulas nessa área se dá ao fato de que esses moluscos são grandes apreciadores da carne de camarão, e nela há grande oferta de alimento para esses animais. Infelizmente não foi possível obter dados sobre a posição exata da captura de cada espécie de lula nessa pesquisa, em virtude da falta de uma metodologia adequada e de conhecimento técnico por parte dos pescadores aplicada à captura de cefalópodes, já que a pesca estava direcionada a captura de camarão e não de lulas. Análises em termos de diversidade de espécies foi bem representada na Fig. 2, em função do baixo valor de N para algumas espécies tenha sido baixo, pode-se afirmar a presença dessas na área estudada e comparar que em termos de riqueza a região da ZEE Norte apresenta um baixo índice de espécies de lulas do que às áreas costeiras de outras regiões, como Sul e Sudeste. Sistematicamente as cinco espécies registradas nessa etapa da pesquisa foram bem representadas, asseguir :

Ordem Teuthoidea
Sub-ordem Myopsida
Família Loliginidae
Loligo pealei Le Sueur, 1821
Loligo (Doryteuthis) plei Blainville,1823
Loligo surinamensis Voss,1974
Lollinguncula brevis Brainville,1823
Sub-ordem Oegopsida
Família Ommastrephidae
Ommastrephes bartrami (Le Sueur, 1821)

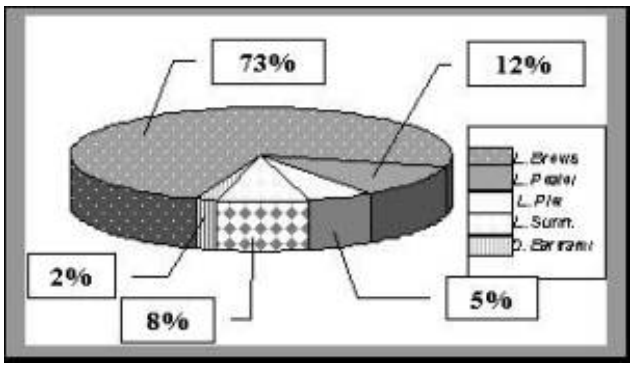


Figura 2: Distribuição percentual das espécies de lulas.

A espécie *Lollinguncula brevis,* da família Loliginidae, teve uma parcela significativa na captura incidental, resultando em cerca 73% da captura amostrada na Fig. 2. Duas famílias foram representativas nas amostras: *Loliginidae* e *Ommastrephidae*. Essas cinco espécies registradas, incluíndo a *Lollinguncula brevis,* foram anteriormente descritas (4), onde afirmou a presença dessa naquela área. A análise dos dados de freqüência de indivíduos em relação à espécie encontrada, onde apresentou um elevado número de espécimes e foi bem representado por *Lollinguncula brevis*, representando 73% do total da captura amostrada. Enquanto que o menor número de indivíduos compuseram 2% de freqüência da biomassa representada pela espécie *Ommastrephes bartrami (*Fig. 2, 4). A contribuição da parcela significativa das espécies de lulas em relação a biomassa amostrada revelou que há uma elevada concentraçãpo da espécie *L. brevis*, representando 58% da biomassa, enquanto que a espécie que apresentou menor contribuição foi *O. bartrami* (Fig.4).

Conclusões

A abundância de *Lollinguncula brevis* nas capturas pode estar relacionada com fatores físicos ambientais, como componentes naturais, onde esses podem estar ligados ao ciclo reprodutivo da espécie. Baseado nas informações que em geral os cefalópodes tendem a migrar para as águas mornas durante o período de desova, acredita-se com isso, que é possível que a Costa Norte sirva de "berçário" para determinadas espécies de cefalópodes, já que a temperatura da água nessa área em média é mais elevada. No programa REVIZEE Score Norte, relatou-se a presença de paralarvas de lulas no plâncton, e segundo (4) na Costa Norte a presença de lulas de pequeno e médio porte é freqüente nas capturas incidentais durante a pesca do camarão rosa. Neste projeto, obteve-se resultados que afirmam ainda mais essa existência, tanto na pesca artesanal como na industrial. Resta saber qual o grau de maturidade desses indivíduos, seria uma meta para a próxima etapa de trabalho sobre o estudo de cefalópodes naquela área. O tamanho da malha também poderá ter induzido a erros de avaliação dos dados à medida que permite o escape de indivíduos menores por entre os espaços vagos, significando que apenas uma parcela dos indivíduos da população, representados pelos adultos ou subadultos é capturada. Espera-se que o resultado dessa pesquisa contribua em termos científicos sobre a ecologia das espécies referenciadas neste trabalho, oferecendo subsídios e esclarecimentos para diversas respostas a importantes questionamentos a cerca da biodiversidade dos recursos e da atividade econômica pesqueira a eles relacionados.

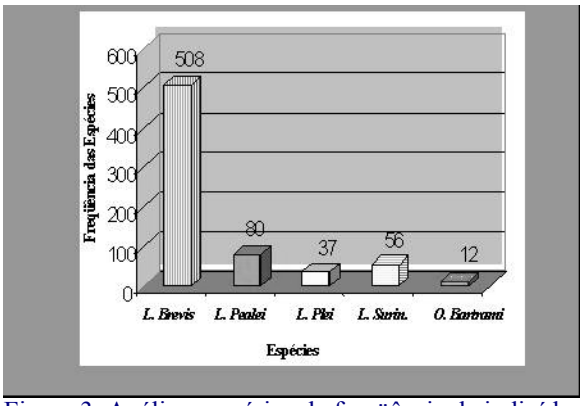


Figura 3. Análise numérica da freqüência de indivíduc por espécie.

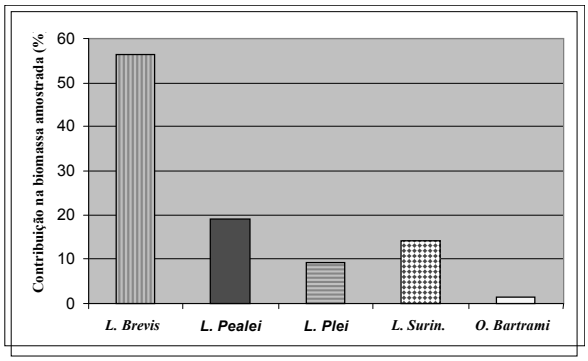


Figura 4. Distribuição da biomassa nas amostras das espécies de lulas

Referências bibliográficas

[1] **FAO Species Catalogue**. 1984. FAO Species Catalogue Cephalopos of the world. FAO Vol. 3.277p.
[2] **Haimovici, M. & Andriguetto Jr, J. M**. 1986. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. Arq. Biol. Tecnol., 29 (133): 473-495.
[3] **Haimovici, M. & Perez, J. A. A.** 1993. Cefalópodes do Talude Continental do Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 15:49-72.
[4] **Lima, G.S.P. de**. 2003. Estudo Biológico de Cefalópodes da Zona Econômica Exclusiva Norte Brasileira / NBR - Relatório Final de Atividades do Programa REVIZEE Score Norte.
[5] **Okutani, T**.1995. Cuttlefish and squids of the world in color. Sponsored by National Cooperative Association of squid processors. Processors Okumura Printing Co.
[6] **Palacio, F.J.** 1977. A study of coastal cephalopods from Brazil with a review of brazilian zoogeographic. PhD. Thesis University of Miami, 259p.
[7] **Roper, C. F.E. & Voss, G.L.** 1983. Guidelines for taxonomic descriptions of cephalopod species. Memoirs of National Museum Victoria, USA , No. 44.
[8] **Roper, C. F. E. & Michael, J. S.** 1984. Techniques for fixation, preservation, and curation of cephalopods. Memoirs of the National Museum Victoria, No.44, 29-46.

VARIABILIDADE ESPACIAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA ENTRE INVERNO E VERÃO NA PRAIA DO CASSINO, EXTREMO SUL DO BRASIL

Neves1, L.P.; Sá2, P.R.S.; Bemvenuti3, C.E.
[1]*Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos – Av Itália Km 8 – Caixa Postal 474 – Campos Carreiros- Cep 96203-000 – Rio Grande – RS- Brasil - peyrer@ig.com.br*

Palavras chaves: Zonação, Praias Arenosas , Macrozoobentos e Praias Dissipativas.

Introdução

As praias são ambientes dinâmicos onde elementos como o vento, água e areia interagem, tendo como resultado processos hidrodinâmicos e deposicionais complexos (1). A distribuição, abundância e diversidade da macrofauna praial tem sido relacionada à fatores físicos, dos quais a ação das ondas, o tamanho dos grãos de areia e a inclinação da praia são considerados os mais importantes (2). Além dos fatores físicos, também existem fatores biológicos que estruturam as comunidades bentônicas de praias arenosas. Esta estruturação é o resultado de propriedades, como disponibilidade e busca pelo alimento, efeitos da reprodução na dispersão e assentamento, modos de locomoção e padrões de agregação, competição intra e inter-específica e efeitos da predação (3).

A zonação da macrofauna em praias não é tão óbvia como nos costões rochosos, onde a distribuição da macrofauna paralela à linha da costa é facilmente observada. Nas praias a maioria dos organismos não está visível, estando a quase totalidade da fauna abrigada no interior do sedimento (4).

Veloso *et al* estudaram a macroinfauna intermareal de 15 praias no estado do Rio de Janeiro e identificaram mais de um esquema de zonação, reconhecendo duas ou três zonas biológicas, sendo que as praias reflectivas apresentaram um padrão mais estável de duas zonas (5). Barros *et al* a partir dos dados de seis praias encontraram pequena diferença na zonação entre os períodos de inverno e verão (6). Brazeiro & Defeo acompanharam a zonação da macrofauna na Barra do Chuí (Uruguai) durante um ano e identificaram 3 zonas entre as dunas e os níveis mais baixos da zona de varrido. Estes autores identificaram uma importante variação na zonação dos organismos durante as estações do ano, o que reforça a necessidade de um acompanhamento sazonal da macrofauna (7).

Objetiva-se no presente trabalho verificar a variação espacial da macrofauna entre inverno e verão na Praia do Cassino (RS), no extremo sul do Brasil,

Metodologia

O local de estudo (52º 14’ 040 W e 32º 15’ 554 S) está localizado na praia do Cassino a 17,2 Km distante da Barra de Rio Grande (molhe oeste). Esta praia apresenta características dissipativas, possuindo granulometria fina, baixa declividade e grande largura e sua morfodinâmica encontra-se sob influência lagunar, pela proximidade com a desembocadura da Lagoa dos Patos (8).

A fim de acompanhar a distribuição horizontal e vertical da macrofauna bentônica, foram efetuadas coletas, com um corer de 20cm de diâmetro, durante o período de junho/04 a agosto/04 e dezembro/04 a fevereiro/05, caracterizando, respectivamente, os meses de inverno e verão. Estas coletas foram realizadas mensalmente em 3 transversais, com 50 m de distância uma da outra, que se estenderam desde a base das dunas primárias (estação 1) até cerca de 1 m de profundidade no infralitoral (estações 7-8). Em cada uma das estações de coleta foram efetuadas três amostras, localizadas horizontalmente à praia com 2 m de distancia entre si. A distância entre as estações foi de 20 m até a zona do varrido superior, a partir da qual a distância passou a ser de 10 m. As amostras foram peneiradas em uma malha de nylon de 0,5 mm de abertura de poro e material retido fixado em formalina a 10 % e acondicionado em sacos plásticos identificados para posteriores análises. Em laboratório os organismos foram separados do sedimento e identificados sob microscópio estereoscópio.

Através do programa PRIMER v5 foi realizada a análise de ordenação MDS (Escalonamento Multi Dimensional) e posteriormente foi testada as diferenças entre grupos através da análise de similaridade (ANOSIM). A análise de porcentagem de similaridade (SIMPER) foi utilizada para verificação da contribuição de cada espécie nas diferenças entre grupos. Na representação gráfica das densidades da macrofauna foi utilizado o programa Statistica 5.0 v.

Resultados e Discussão

A temperatura do ar, água e salinidade nos dias das coletas de inverno, variaram entre 15 ºC–18 ºC, 14 ºC-16 ºC e 29-34, respectivamente. Nos dias da coleta de verão essa variação foi de 22 ºC-30 ºC, 23 ºC-26 ºC e 34-36.

A figura 1 mostra as densidades dos organismos ao longo das transversais, sendo possível comparar inverno e verão. A densidade média de macroinvertebrados coletados no período de inverno foi de 661 ind./m^2, enquanto no verão aumentou para 7 765 ind. / m^2. Foi possível verificar uma alta densidade na estação 5 no verão, sendo o principal responsável o poliqueta *Scolelepis gaucha*, que alcançou uma densidade média de 29 183 ind/m^2. Segundo Gianuca esta espécie é abundante na zona intermareal de praias arenosas do extremo sul do Brasil (9). Outra estação que apresentou uma alta densidade, foi a estação 6 do verão. O organismo que mais contribuiu para a alta densidade nesta estação no verão foi o bivalvo *Mesodesma mactroides*, com uma densidade média de 6 003 ind/ m^2. Defeo descreve dois períodos de recrutamento deste marisco no Uruguai, sendo um entre Novembro - Janeiro e outro entre Fevereiro – Abril (10).

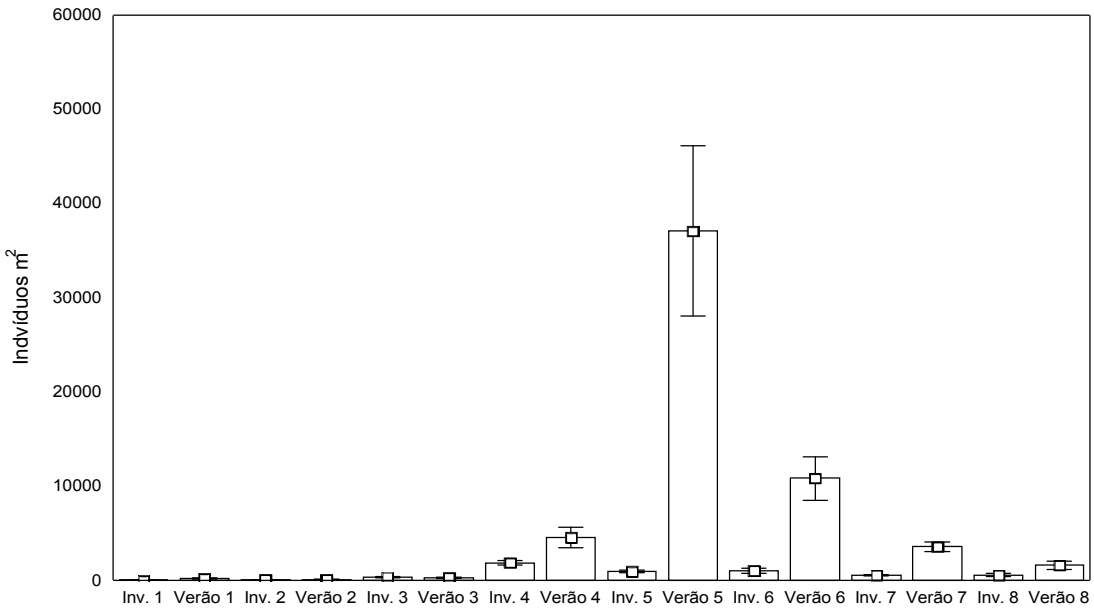


Fig 1. Densidade média dos macrozoobentos no inverno e verão nas diferentes estações de coleta.

O MDS das estações de coleta do inverno mostra a formação de 2 grupos (R=0,444 e *p* =0,1%), sendo um representado pelas estações 1, 2, 3 e 4, e o outro pelas estações 5, 6, 7 e 8. Os organismos que mais contribuíram para esta dissimilaridade foram *M.* mactroides (16,17%), os anfípodes Platyischnopidae (14%) e *Bathyporeiapus bisetosus* (13%) e o poliqueta *Euzonus furciferus* (13%). Neste período observou-se que a estação 5 ocupava o varrido superior, sendo assim as estações acima desta estavam submersas e as abaixo emersas. Além destes grupos, foi possível observar um forte agrupamento das amostras pertencentes à estação 4, isto se deve ao anfípode Platyischnopidae. Este organismo foi freqüente e alcançou maior densidade nesta estação de coleta.

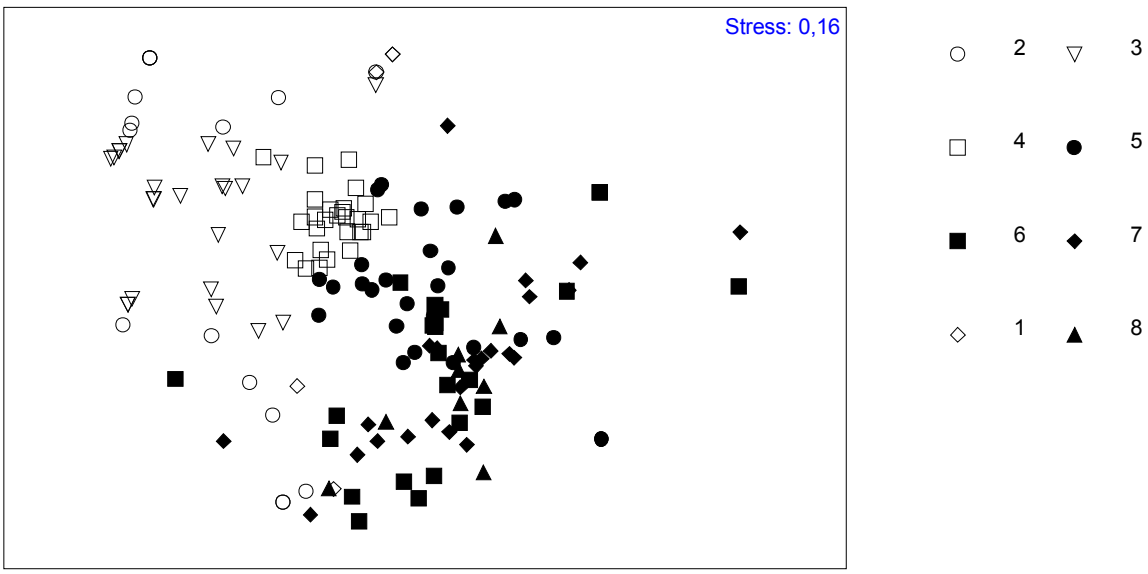


Fig 2. MDS das estações de coleta do inverno.

No verão foi possível distinguir novamente a formação de 2 grupos, sendo um grupo formado pelas estações 1, 2, 3 e 4 e o outro pelas estações 5, 6, 7 e 8 (R=0,48 e *p*= 0,1%). Os principais organismos responsáveis por esta dissimilaridade foram *M. mactroides*, com uma contribuição de 34% e *S. gaucha*, que contribuiu com 31%. Neste período o nível superior do varrido encontrava-se na estação 4 em Dezembro e na estação 5 em Janeiro e Fevereiro. Nota-se que as estações localizadas na parte inferior da praia estão mais agrupadas quando comparadas às estações do MDS de inverno. Isto se deve aos bivalvos migradores mareais *M. mactroides* e *Donax hanleyanus*, já que estes se distribuíram, principalmente no mês de Janeiro, na maioria das estações pertencentes a parte inferior da praia.

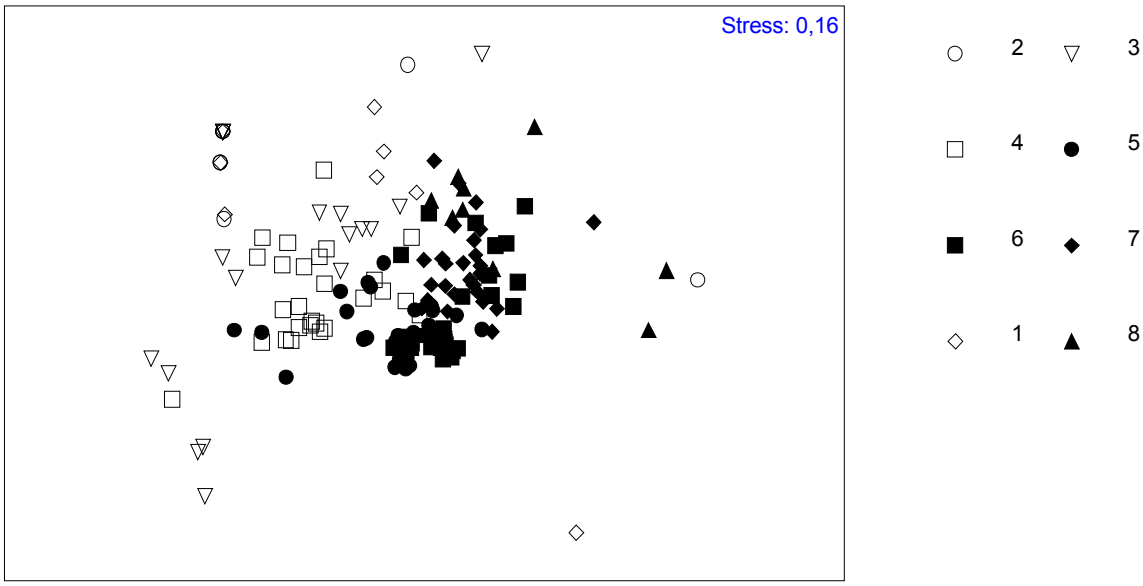


Fig 3. MDS das estações de coleta do verão.

Conclusão

Conclui-se que a densidade de verão é superior à de inverno, principalmente devido a presença do poliqueta *Scolelepis gaúcha* e também aos recrutamentos dos migradores mareais freqüentes nesta estação. Quanto à distribuição dos organismos nota-se um maior agrupamento das estações pertencentes às partes inferiores da praia no verão quando comparadas às do inverno.

Referências

[1]**Brown, A.C. & McLachlan, A.** 1990. *Ecology of Sandy Shores*. Elsevier, Amsterdam, 328 pp.

[2]**McLachlan, A.** 1983. Sandy Beachs as Ecossystems – a reviw. *In:* Maclachlan A. & Erasmus T. (eds). Sandy Beachs as Ecosystems. The Hague, Junk: 321 – 380.

[3]**Knox, G.A.** 2000. *The Ecology of Sea Shores*. CRC Press, New York, pp 555.

[4]**Gianuca, N.M.** 1987. Zonação e produção nas praias arenosas do litoral sul e sudeste do Brasil. Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira – síntese dos conhecimentos, Cananéia, SP, 1: 313-332.

[5]**Veloso, V.G.; Caetano, C.H.S. & Cardoso, R.S.** 2003. Composition, structure and zonation of intertidal macroinfauna in relation to physical factors in microtidal sandy beaches in Rio de Janeiro state, Brazil. *Scientia Marina*. 67:393-402.

[6]**Barros, F.; Borzone, C.A. & Rosso, S.** 2001. Macroinfauna of six beaches near Guaratuba bay, southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 44:351-364.

[7]**Brazeiro, A. & Defeo, O.** 1996. Macroinfauna zonation in microtidal sandy beaches: is possible to identify patterns in such variable environments? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 42: 523-536.

[8]**Calliari, L. J. & A. H. F. Klein**. 1993. Características morfodinâmicas e sedimentológicas das praias oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. Pesquisas, Porto Alegre, 20(1): 48-56.

[9]**Gianuca, N.M.** 1985. The ecology of a sandy beach in southern Brazil. Tese de Doutorado, Univ. Southampton, Inglaterra.

[10]**Defeo, O.; Ortiz, E. & Castilla, J.C.** 1992. Growth, mortality and recruitment of the yellow clam Mesodesm mactroides on Uruguayan beaches. Mrine Biology. 114:429-437.

PRIMEIROS REGISTROS DE PRODUÇÃO PRIMÁRIA MICROFITOBÊNTICA NAS ÁREAS PROFUNDAS DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS E SUA RELAÇÃO COM OS PROCESSOS DE REGENERAÇÃO BÊNTICA DE NUTRIENTES.

Zarzur[1], S. ; Niencheski, L. F. H. ; Freitas, U. ; Manzolli, R. P.; Vieira, J. P. V.

Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – Depto. De Química - Lab. de Hidroquímica, Caixa Postal 474 - CEP 96021-900. Rio Grande – RS. E-mail l[1]: docsz@furg.br

Palavras chaves: câmaras bentônicas, interface sedimento-coluna d´água, fluxos de nutrientes, microfitobêntos.

1. Introdução

Em muitos ambientes estuarinos, a regeneração da matéria orgânica tende a se concentrar na interface sedimento-coluna d'água e, como conseqüência, o ciclo dos nutrientes concentra-se em grande parte nesta interface, onde vão ocorrer simultaneamente acumulação e liberação da água intersticial para a coluna d´água (1). A regeneração bêntica é controlada por fatores físicos, químicos, biológicos e geológicos, estando particularmente relacionada à decomposição da matéria orgânica e às condições físico-químicas dos sedimentos, que por sua vez, vai depender da temperatura, da quantidade e qualidade da matéria orgânica sedimentada, da inclusão ou não do sedimento na camada eufótica, do potencial de oxi-redução, da granulometria e porosidade do sedimento (2).

A regeneração bêntica tem grande importância nos ciclos biogeoquímicos dos nutrientes, onde chega a suprir grande parte da demanda de nutrientes para a produção primária pelágica, ou seja, atua como uma importante fonte de nutrientes em ambientes costeiros. Dados pretéritos de regeneração bêntica de nutrientes nas áreas rasas do estuário da Lagoa dos Patos indicam que uma boa porcentagem dos nutrientes requeridos pela produção primária fitoplanctônica está sendo suportada por esta regeneração bêntica (3). O microfitobêntos, ou microalgas bentônicas, apresentam uma grande influência nos processos biogeoquímicos, pois, além de diminuir os fluxos difusivos, durante a fotossíntese tendem a oxigenar as camadas sedimentares superficiais e, absorver nutrientes normalmente presentes na coluna d´água. Esta oxigenação pode aumentar a profundidade em que os processos microbianos anóxicos ocorrem na coluna sedimentar e conseqüentemente causar grandes implicações em relação à regeneração dos nutrientes, tanto no que se refere à especiação como à capacidade de acumulação dos nutrientes na água intersticial.

No Brasil, estudos de regeneração bêntica de nutrientes em áreas profundas e, caracterizadas por uma grande hidrodinâmica, é inédito. Cabe salientar que as técnicas empregadas, apesar de ainda serem consideradas novas no Brasil, são muito utilizadas em outros paises como ferramenta para fornecer subsídios para estratégias de remediação e, recuperação de ambientes cujos sedimentos estejam e/ou que venham a serem contaminados.

Este trabalho visou analisar os fluxos de regeneração bêntica de nutrientes nas áreas profundas do estuário da Lagoa dos Patos (canal de navegação) e estimar a relação desses fluxos com a produção primária microfitobêntica, considerando aportes antrópicos de nutrientes e à influência marinha.

2. Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em 2 pontos localizados na área de canal de navegação do estuário da Lagoa dos Patos (zonas profundas, 6 - 8 m). A # 1 está localizada ao norte da cidade e mais distante de aportes antrópicos e, a # 2, no Canal da Barra, na região do Super Porto de Rio Grande, mais precisamente entre um Terminal de petróleo e um Terminal de Contêineres, ou seja, em uma área que recebe distintos aportes antrópicos (4) e, mais próxima à desembocadura do estuário. No total foram realizados quatro cruzeiros de amostragem na #1 (25/11/2002, 09/05/2003, 02/10/2003 e 18/02/2004) e quatro na #2 (10/12/2002, 12/05/2003, 30/09/2003 e 16/02/2004).

Em cada amostragem foram realizadas incubações "*in situ*" de 4 a 5 horas, com câmaras bentônicas transparentes (CT) e opacas (CO), em triplicata, em função do Consumo de Oxigênio pelo Sedimento (COS) e dos fluxos de regeneração bêntica dos nutrientes inorgânicos dissolvidos. Os fluxos foram quantificados segundo (3). Em cada incubação foram coletadas 3 amostras de água do interior de cada câmara, com auxílio de seringas plásticas, onde foram determinados dados de temperatura, pH, salinidade, oxigênio dissolvido e nutrientes inorgânicos dissolvidos (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, PO_4^{3-}, SiO_4^{4-}), segundo (5). A instalação das câmaras no sedimento e as coletas de água foram realizadas com auxílio de mergulhadores autônomos.

3. Resultados e Discussões

No geral, os valores de COS foram mais elevados na #1, enquanto que a #2 apresentou os maiores fluxos de nutrientes, a exceção do silicato (Tab. 1). Estes dados indicam que ocorreram maiores aportes de matéria orgânica de origem natural na #1 e, de compostos inorgânicos nitrogenados e fosfatados na #2, provenientes de atividades portuárias e de industrias existentes nas proximidades dessa estação. Uma vez que essas atividades não constituem-se em fontes de silicato (4), os fluxos desse nutriente não foram elevados e, contribuíram para reforçar a indicação da existência de contribuições aéreas e hídricas de nitrogênio e fósforo.

Com exceção da primavera de 2002, os COS foram mais elevados nas CT, indicando atividades fotossintéticas na interface sedimento-coluna d´água, ao longo da área de canal de navegação do estuário da Lagoa dos Patos, até então não registrada (Tab. 1). Esta produção primária microfitobêntica pode estar sendo favorecida, principalmente na #2, pela maior disponibilidade de nutrientes, assim como, pela influência marinha que diminui as concentrações de material em suspensão, através dos processos de floculação, diminuindo a turbidez, normalmente limitante neste estuário. Os processos de floculação também podem favorecer a sedimentação do fitoplâncton, que, provavelmente encontrará situações favoráveis à produção nesta interface, principalmente na presença de água marinha. Segundo (6) e (7), nas áreas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, o microfitobêntos, está adaptado a produzir sob baixas taxas de intensidades luminosas e, tanto na coluna d´água como no sedimento, ou seja, uma mesma espécie atua como fitoplâncton e como microfitobêntos. O microfitobêntos é constituído principalmente por diatomáceas, apresentando uma concentração de clorofila a no sedimento em média três ordens de grandeza maior do que a do fitoplanctôn e, comparando com outros ambientes estuarinos, os dados de biomassa de microfitobêntos encontrados são mais elevados, ou seja, evidenciando a importância destes organismos neste estuário (6).

A dinâmica da coluna d'água antes do experimento também deve ser considerada, uma vez que, determina as taxas de sedimentação de matéria orgânica e inorgânica, como pode ser observado, através dos menores COS e fluxos dos nutrientes das incubações da primavera de 2002, comparados com os da primavera de 2003, tanto na #1 quanto na #2, pois, durante as amostragens da primavera de 2002, a região estuarina da Lagoa dos Patos estava sob grande influência do fenômeno de "El Niño". Este fenômeno provocou altas taxas pluviométricas durante 2002, em toda a área da Bacia de drenagem da Lagoa dos Patos e, como conseqüência disto, prevaleceram intensos regimes de vazante nas áreas de canal (8), aumentando a exportação de elementos dissolvidos e particulados para a zona costeira e, diminuindo os processos de sedimentação.

Os altos fluxos de liberação de amônio na #2 eram esperados, devido ao aporte antrópico, incluindo de um terminal de petróleo. Os fluxos de nitrito e nitrato foram relativamente baixos e bastante variáveis, mostrando serem dependentes da intensidade dos processos de nitrificação e denitrificação bem como da heterogeneidade espacial. Já os fluxos de fosfatos foram mais intensos na #2, provavelmente devido aos aportes antrópicos, associado ao aumento da salinidade junto à desembocadura do estuário, diminuindo os processos de adsorção de fosfato ao material em suspensão, tendo em vista o aumento da competição pelos sítios de adsorção entre o fosfato e os ânions abundantes na água do mar.

Segundo um modelo de qualidade de água, desenvolvido por (9), em um estuário eutrofizado, o aumento da produção microfitobêntica tende, entre outros fatores, a diminuir as condições de hipoxia/anoxia na coluna d´água sobrejacente, diminuir o COS e, os fluxos de liberação dos nutrientes na interface sedimento-coluna d´água, ou seja, atuaria como um acumulador de nutrientes ao longo da coluna sedimentar. A comparação entre dados pretéritos das áreas rasas (3), com os dados das áreas profundas obtidos neste estudo, mostra que, tanto o COS quanto os fluxos dos nutrientes foram, em geral, mais elevados nas áreas profundas, provavelmente em função de maiores aportes de matéria orgânica via processos de floculação, menor produção microfitobêntica e, pela diminuição dos processos de ressuspensão dos sedimentos. Portanto, sugere-se que a capacidade de acumulação dos nutrientes na água intersticial, ao longo da coluna sedimentar, em escala de tempo, seja mais elevada nas áreas profundas, constituindo-se assim, como um estoque potencial, ou seja, uma reserva que pode ser disponibilizada para a coluna d'água, em função dos processos naturais de difusão-advecção, assim como, em função de obras portuárias, como as que venham a necessitar de atividades de dragagem.

4. Conclusões

Os fluxos de regeneração bêntica de nutrientes foram mais elevados na # 2, devido aos aportes antrópicos e, a sua maior proximidade com o oceano, que favorece os processos de floculação.

Na maioria das incubações, as CO apresentaram os maiores COS, evidenciando produção primária microfitobêntica nas áreas profundas do estuário da Lagoa dos Patos, principalmente na #2, provavelmente devido a maior influência de água costeira (floculação) e, aos aportes antrópicos.

As altas taxas pluviométricas registradas durante a primavera de 2002, em virtude do fenômeno "El Niño", tiveram efeito marcante nos fluxos de regeneração bêntica, reduzindo de forma significativa os

COS e fluxo de nutrientes, devido à redução da camada nefelóide (lama fluida) e conseqüentemente da matéria orgânica associada ao sedimento.

A comparação entre dados pretéritos das áreas rasas, com os dados das áreas profundas (canal de navegação) obtidos neste estudo, mostra que, tanto o COS quanto os fluxos dos nutrientes foram, em geral, mais elevados nas áreas profundas, onde deve haver uma grande capacidade de acumulação de compostos nitrogenados e fosfatados, na água intersticial, constituindo um estoque potencial para a coluna de água.

Este trabalho mostra que água costeira tende a intensificar os processos de regeneração bêntica em sistemas estuarinos de alta turbidez, como o caso do estuário da Lagoa dos Patos, através dos processos de floculação, os quais elevam as taxas de sedimentação do MS, aumentando a concentração dos compostos a serem regenerados na interface sedimento- coluna d´água

TABELA 1: Dados médios de COS (µmol $O_2.m^{-2}.d^{-1}$) e fluxos de nutrientes (µmol.$m^{-2}.d^{-1}$), obtidos nas câmaras bentônicas transparentes (CT) e opacas (CO), nas duas estações de amostragem (#1 e #2).

Estações	Fluxos µmol.$m^{-2}.d^{-1}$	Primavera 2002		Outono 2003		Primavera 2003		Verão 2004	
		CT	CO	CT	CO	CT	CO	CT	CO
Diamante #1	NO_2^-	78	-379	-1	-55	70	75	-204	161
	NO_3^-	-159	-1154	4	80			-3357	391
	NH_4^+	-2593	-7189	7359	2132	5143	3033	-1610	7029
	PO_4^{3-}	126	94	-59	-19	-176	40	97	-151
	SiO_4^{4-}	-14364	-9547	26292	11376	40163	24385	16342	23012
	COS	-50351	-47345	137058	-153543	39278	-101469	-40359	-41897
Barra #2	NO_2^-	-151		82	47	-2	-6	96	60
	NO_3^-	-53	-553	799	-520	35	616	-932	-277
	NH_4^+	6782	7364	11102	11654	5312	1375	3468	4186
	PO_4^{3-}	-87	304	220	96	103	187	90	-73
	SiO_4^{4-}	-31833	21776	40591	44151	6492	18817	17213	11810
	COS	-33818	-4509	-33787	-83467	95577	-57827	54330	-33593

5. Referências Bibliográficas

[1]**Tengberg, A.; Almroth, E.; Hall, P**. 2003. Resuspension and its effects on organic carbon recycling and nutrient exchange in coastal sediments: in situ measurements using new experimental technology. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 285-286: 119-142.

[2]**Mwashote, B.M.; Jumba, I.O.** 2002. Quantitative aspects of inorganic nutrient fluxes in the Gazi Bay (Kenya): implications for coastal ecosystems. *Mar. Poll. Bull.*, 44: 1194-1205.

[3]**Zarzur, Z.** 2001. Consumo de oxigênio pelo sedimento e fluxos de regeneração bêntica de nutrientes nas áreas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, RS. Tese de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 147 p.

[4]**Baumgarten, M.G.Z.; Niencheski, L.F.H.; Kuroshima, K.N.** 1995. Qualidade das águas estuarinas que margeiam a cidade do Rio Grande (RS - Brasil): nutrientes e detergentes dissolvidos. *Atlântica*, 17: 17-34.

[5]**Baumgarten, M.G.Z.; Rocha, J.M.; Niencheski, L.F.H.** 1996. Manual de análises em oceanografia química. Rio Grande, Ed. da FURG. 132p.

[6]**Bergesh, M.; Odebrecht, C.; Abreu, P.C.** 1995. Microalgas do estuário da lagoa dos patos: interações entre o sedimento e a coluna d´água. *Oecologia Brasiliensis,* 1: 273-289.

[7]**Abreu, P. C. 1992.** Phytoplankton production and the microbial food web of the Patos Lagoon estuary, Southern Brazil (32º S, 52º W): Relationship with phytoplankton production and suspended material. *Estuar. Coast Shelf Sci*., 35: 621-635.

[8]**Antiqueira, J.** 2004. Evolução geomorfológica de um pontal arenoso na extremidade sul da Lagoa dos Patos. Tese de mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 140 p.

[9]**Fear, J.; Gallo, T.; Hall, N.; Loftin, J.; Paerl, H**. 2004. Predicting benthic microalgal oxygen and nutrient flux responses to a nutrient reduction management strategy for the eutrophic Neuse River estuary, North Carolina, USA. *Estuar. Coast Shelf Sci.,*61: 491-506

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA INTERSTICIAL DO POSTO 6 DA PRAIA DE COPACABANA, RIO DE JANEIRO. RESULTADOS PRELIMINARES.

Silva, J. P. S. (1); Silva, V. G. (2); Albuquerque, E. F. (3)

(1),(3) Laboratório Bentos Carcinologia – Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais – Universidade Santa Úrsula . Rua Fernando Ferrari, 75 Botafogo Rio de Janeiro, CEP: 22231-040
(2) Bolsista do CNPq
(1) Rua Mato Grosso,Lote 17, Quadra 02, Vila Brasil , Itaboraí, RJ. Cep: 24.800-000 E-mail:jarlucibio@yahoo.com.br

Palavras Chave: praia arenosa- fauna intersticial- composição meiofaunística

Introdução

O termo meiobentos vem do grego μeios que significa menor; pequeno e bénthos profundidade, sendo mencionado pela primeira vez por (1) ao estudar substratos lodosos de Plymouth, Inglaterra. Estes organismos podem realizar migrações vertical e horizontal, estando estas relacionadas a fatores como granulometria e matéria orgânica, determinantes para o espaço intersticial; a temperatura, que varia bastante na superfície; a salinidade e o oxigênio dissolvido (2); além das características morfodinâmicas e oceanográficas que são fatores condicionantes para o estabelecimento e manutenção da meiofauna da zona entre-marés de praias arenosas, principalmente nas praias expostas e de alta energia (3). A meiofauna desempenha um papel importante no fluxo energético dos sistemas bentônicos, atuando na incorporação de matéria orgânica, tornando-as disponíveis para os níveis superiores das cadeias tróficas. Recentemente, tem-se utilizado a meiofauna como bio-indicadores de perturbações antrópicas no ambiente marinho, devido principalmente: à dependência e estreita associação com o sedimento; ao ciclo de vida curto com estágios larvares bentônicos; à alta diversidade, abundância e sensibilidade ambiental (4). O trabalho tem como objetivo verificar a composição e distribuição espaço-temporal da meiofauna durante o período de sete meses na Praia de Copacabana (posto 6), além de relacionar as possíveis variáveis que podem estar influenciando nestes processos.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas mensalmente na Praia de Copacabana durante o período de março a setembro/04., cujas latitude e longitude são respectivamente: 22º59'S; 043º11'W. A praia estudada caracteriza-se por apresentar aproximadamente 6Km de extensão com uma larga faixa de areia, tendo ondas de fracas a médias energia. Foi realizada uma transecção perpendicular à linha d'água, na qual foram estabelecidos dois pontos no médio-litoral: ressurgência e retenção (5). O sedimento para o estudo da fauna foi retirado a partir de 3 amostras de cada ponto com o auxílio de um tubo de PVC com 3,5 cm de diâmetro por 15 cm de altura. Cada amostra foi fixada in loco com formol 4%, corada com Rosa Bengala e acondicionada em potes plásticos devidamente etiquetados e fechados. Em cada ponto amostrado foram obtidos dados de temperatura, salinidade, pluviosidade, matéria orgânica e granulometria. Para a extração da meiofauna, foi utilizado o método da elutriação (6). A contagem e identificação dos organismos foram feitas a nível de grandes grupos taxonômicos e para isso, utilizou-se uma placa de Dolfus e um microscópio estereoscópico, sendo as densidades médias expressas em nº ind./10 cm². Para a interpretação dos dados foram realizadas análises de agrupamento e ordenação, sendo utilizados os programas BIODIVERSITY E FITOPAC. Para a análise de agrupamento as densidades médias foram transformadas em raiz quadrada, utilizando-se para isto o Índice de Similaridade de Bray-Curtis.

Resultados e Discussões

Ao longo do período estudado, a temperatura do sedimento variou de 20 a 27ºC, sendo os maiores valores obtidos nos meses de março e setembro e os menores nos meses de abril, junho e julho. Por se tratar de uma região tropical, onde as estações do ano não são bem marcadas, nota-se que a variação sazonal da temperatura do sedimento não pôde ser nitidamente observada (7). A salinidade da água intersticial apresentou pouca variação, sendo os maiores valores obtidos nos meses de julho e setembro e o menor valor no mês de março. Provavelmente o baixo valor de salinidade de março pode ser explicado pela constante chuva uma semana antes da coleta. Em relação à pluviosidade, nota-se que de um modo geral, os índices pluviométricos foram atípicos, ao compararmos com os anos anteriores, não existindo um período seco e úmido. Em geral as praias arenosas apresentam baixas quantidades de matéria orgânica, entretanto em fundos lodosos essa quantidade é muito elevada (8). Apesar da praia de Copacabana não apresentar sedimentos lodosos e sim areia fina, notou-se que o teor de matéria orgânica

variou de 0,22 a 0,37%. Até o presente momento foram encontrados 13 grupos taxonômicos, destacando-se Nematoda e Tardigrada com respectivamente, 49% e 22% de abundância relativa (Fig.1). De um modo geral, os Nematoda, em praias arenosas, tendem a ser o grupo mais abundante. Por serem característicos de ambientes de hidrodinamismo fraco e por terem preferência a sedimentos mais finos, este grupo, na praia estudada foi o mais abundante, vindo a confirmar o que foi proposto por outros autores (9,10). Os Tardigrada habitam praias com sedimentos bem oxigenados, com maior estabilidade relativa e são capazes de suportar altas variações de temperatura (10). Além disso, sua abundância em praias arenosas não é muito alta (11). No entanto, na praia de Copacabana, este grupo foi o segundo mais abundante vindo a discordar o que foi proposto por outros autores, ao estudarem outras praias arenosas. De modo geral, a meiofauna intersticial apresentou as maiores densidades na zona de retenção, vindo a confirmar o que foi proposto por McLachlan (12) (Fig. 2). Os maiores valores de densidade da meiofauna foram encontrados nos meses de junho e setembro na zona de retenção, enquanto que os menores valores foram obtidos nos meses março, abril e julho (Fig.3). De acordo com a análise de agrupamento foi possível observar a formação de dois grupos distintos : ressurgência e retenção. As amostras de ressurgência ficaram separadas por apresentarem os menores valores de densidade. Contudo, as amostras em setembro permaneceram no grupo das de retenção devido à elevada dominância de Nematoda seguida de Tardigrada, além da presença de maior percentual de areia fina. As amostras da zona de retenção do mês de setembro destacaram-se das demais por causa da elevada abundância de Tardigrada e presença de maior percentual de areia média, enquanto que as amostras da zona de retenção do mês de junho destacaram-se pelos maiores valores de densidade da meiofauna total (Fig. 4).

Conclusões

A praia de Copacabana caracterizou-se por apresentar uma riqueza taxonômica semelhante a de outras praias arenosas. A meiofauna apresentou um padrão de distribuição espacial, possuindo as maiores densidades na zona de retenção. Quanto à distribuição temporal da meiofauna total verificou-se que a praia estudada não mostrou um padrão de distribuição definido, tendo em vista que as maiores densidades foram obtidas com os grupos Nematoda e Tardigrada, nos meses de junho e setembro respectivamente. .A elevada dominância de Nematoda pode ser explicada provavelmente devido à praia de Copacabana possuir sedimento composto principalmente por areia fina. A ocorrência de Tardigrada pode ser explicada pelo maior percentual de matéria orgânica e também pela capacidade de suportar altas temperaturas, podendo ser explicada então sua maior abundância na zona de retenção, onde as condições de temperatura são mais elevadas ao compararmos com a zona de ressurgência.

Referências

[1]**Mare, M. F.**, 1942. A study of a marine benthic community with special reference to the micro-organisms. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 25: 517-554.

[2]**Silva, V. M. A. P. da, Grohmann, P. A., & Esteves, A. M.,** 1997. Aspectos gerais do estudo da meiofauna de praias arenosas. IN: Absalão & Esteves (Eds) *Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro*. Rio de Janeiro. UFRJ: 67-92

[3]**Brown, A. C. & McLachlan, A.** 1990. *Ecology of Sandy Shores*. Elsevier, Amsterdam, 328p**.**

[4]**Coull, B. C. & Chandler, T.**, 1992. Pollution and meiofauna: field, laboratory and mesocosm studies. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 30: 191-271.

[5]**Salvat, B.**, 1964. Les conditions hydrodinamiques interstitielles des sédiments meubles intertidaux et la répartition verticale de la faune endogée. *Comptes Rendus de l'Académie de Science de Paris*, 259: 1576-1579.

[6]**Gray, J. S. & Rieger, R. M.,** 1971. A quantitative study of the meiofauna of an exposed sandy beach at Robin Hood's Bay, Yorkshire. *Journal of the Marine Biology Association UK*, 51: 1-19.

[7]**Silva, V.M. A. P da, Grohmann, P. A. & Nogueira, C. S. R.**, 1991. Studies of meiofauna of Rio de Janeiro, Brazil. *Coastal Zone*, 91(3): 2011-2022.

[8]**Pollock, L. W.**, 1971. Ecology of intertidal meiobenthos. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 76: 141-148.

[9]**Heip, C., Vinck, M. & Vranken, G.**, 1985. The ecology of marine nematodes. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 23: 399-489.

[10]**Medeiros, L. R. A.**, 1989. Meiofauna de Praia Arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo. *Dissertação de Mestrado*. Instituto de Biociências. São Paulo, 388p.

[11]**Giere, O.**, 1993. *Meiobenthology. The microscopic fauna in Aquatic sediments*. Springer Verlag, Germany. 328p.

[12]**McLachlan, A.**, 1983. Sandy beach ecology- a review . In: McLachlan, A & Erasmus, T.,(eds). *Sandy beaches as Ecosystems*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague: 321-381.

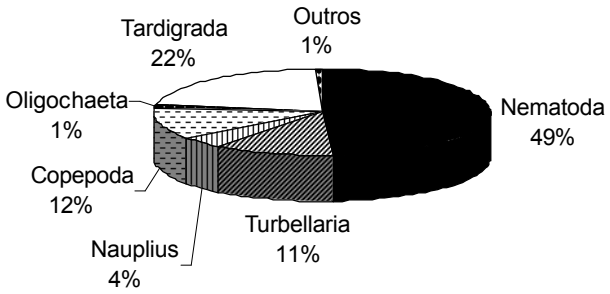


Figura 1- Abundância Relativa da meiofauna total da praia de Copacabana durante o período estudado.

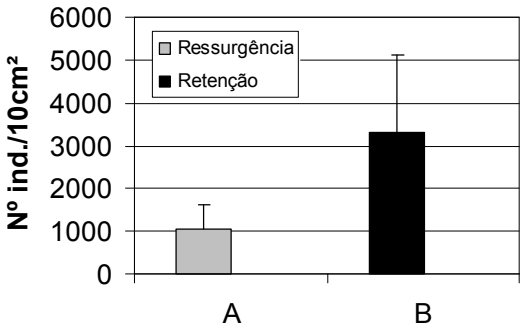


Figura 2 – Distribuição horizontal da meiofauna total da praia de Copacabana (posto 6).

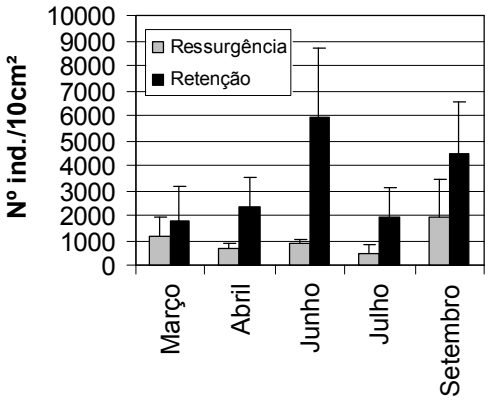


Figura 3 – Distribuição temporal da meiofuna total da praia de Copacabana (posto 6).

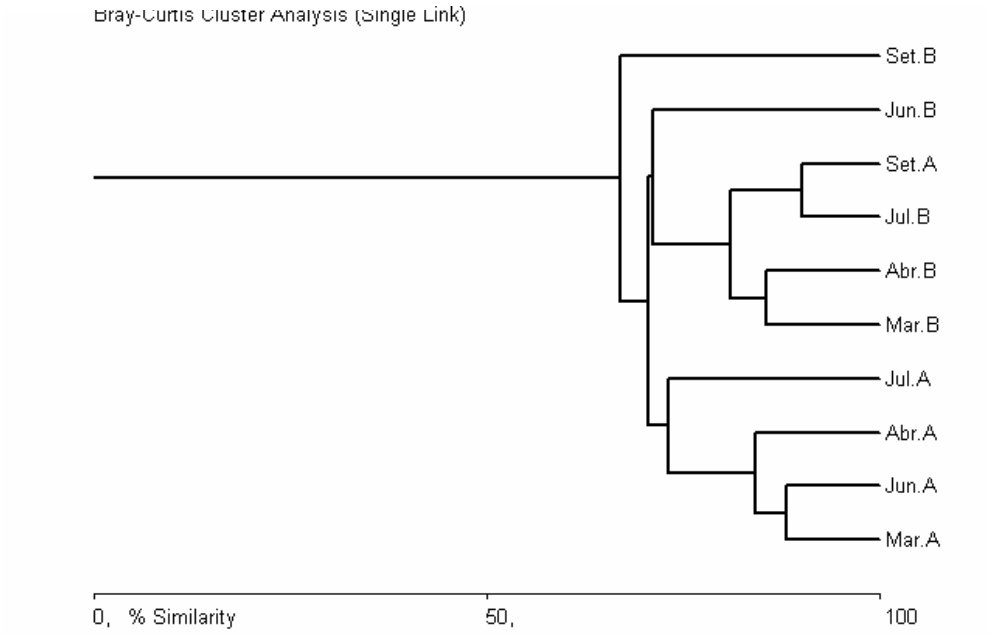


Figura 4 – Análise de agrupamento das amostras da meiofauna da Praia de Copacabana(Posto 6).

DADOS PRELIMINARES SOBRE A DEMANDA DO MERCADO REGIONAL E A CAPTURA INCIDENTAL DAS LULAS, DURANTE A PESCA ARTESANAL REALIZADAS NA REGIÃO DO SALGADO DO ESTADO DO PARÁ.

Lima,G. S. P. 1; Maia, B. P.S.2 ; Araujo, k. N. O.3; Macedo,S. R. 4

1 Universidade Federal do Pará
Centro de Geociências
Laboratório de Oceanografia Biológica
Rua Augusto Correa s/n cep.: 66075-110
Tel: (91) 3211-1107/ 3183-2009
E-mail; gyanne@ufpa.br

Palavras-chaves: pesca artesanal, fauna acompanhante, cefalópodes, mercado consumidor, Norte do Brasil.

Introdução

A Planície costeira da região Nordeste do Estado do Pará, tem cerca de 500 Km de extensão, situada entre as baías de Marajó a Oeste e a de Gurupi a leste, É uma costa de submersão, baixa e recortada, de características fluvio-estuarinas e amplitudes de maré entre 5-7m (2). É composta por 40 municípios, na Costa Atlântica do Salgado Paraense, entre os quais está Bragança, Marapanim, Curuçá, Maracanã e Augusto Corrêa, ver Fig.1. O município de Curuçá, é considerado um dos maiores pólos produtores de pescado do Pará, são descarregados semanalmente em torno de 20 toneladas de pescado para ser comercializado nas capitais do Nordeste.

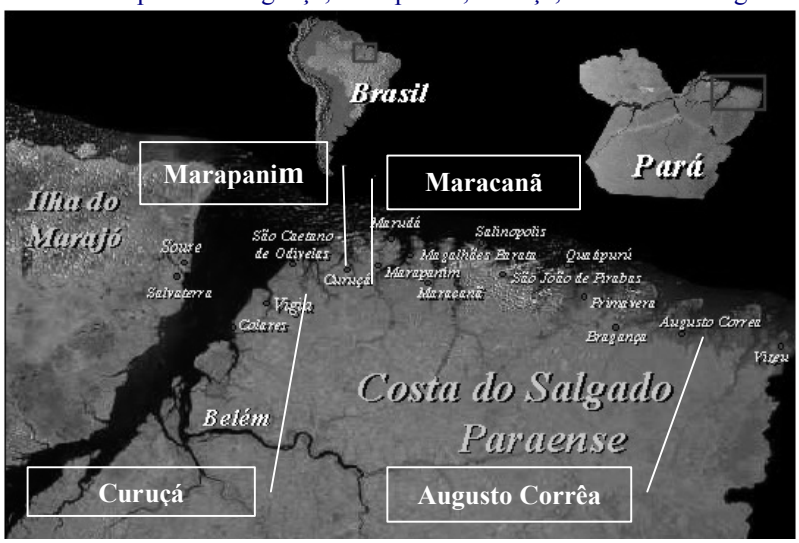
As pescarias artesanais de camarão na costa Norte são realizadas nos estuários, reentrâncias e águas rasas próximas à costa. As operações de pesca são desenvolvidas, com aparelhos de pesca fixo ("zangaria"), com pequenas redes de arrasto de abertura fixa (puçá-de-arrasto" e puçá-de muruada") , com rede de arrasto de porte maior ("rede de lance") e com pequenas redes de lançar ("tarrafas") (13). As principais espécies capturadas, em ordem de importância econômica, são o camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*), o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (13). A intensidade de ocorrência das espécies depende do local, da época do ano e das variações de salinidade (2). No Pará, a pesca artesanal é praticada nos estuários por pescadores desembarcados. As artes de pesca mais utilizadas são a "tarrafa" e o "puçá-de-arrasto". Na maioria dos casos a pesca é de subsistência, cujo o excedente é comercializado localmente. Os principais locais de desembarque no estado são: Bragança, Vizeu e Curuçá. Nas calhas dos rios há, ainda, uma pescaria dirigida ao camarão-canela (*Macrobrachium amazonicum*), com a utilização de armadilhas semelhantes a covos, conhecidas como "matapi" (6).

O objetivo deste trabalho é de obter dados sobre acaptura de lulas durante as pescarias artesanais realizadas na região do Salgado Paraense, assim como buscar informações sobre o destino desses animais após sua captura, além do mercado consumidor a fim de diagnosticar a cadeia produtiva e outros aspectos econômicos a partir da comercialização desses moluscos na capital Belém, no Pará.

Material e Métodos

A área de estudo corresponde aos municípios de Bragança; Marapanim; Curuçá, Maracanã e Augusto Corrêa, região do salgado paraense, mostrada na Fig. 1.

Para obter informações sobre a captura acidentalmente de lulas durante a pesca artesanal da região do Salgado Paraense, realizou-se visitas técnicas periodicamente nos referidos municípios, entre os meses de setembro e novembro de 2004, buscando informações sobre a atividade de pesca local e sobre a presença de lulas durante essas pescarias. Tanto a periodicidade, quanto a freqüência em que esse recurso aparece nas pescarias, foi questionado, assim como o



Fonte: Cepnor/IBAMA Norte do Brasil
Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

destino desse pescado. A coleta de dados sobre a pesquisa de mercado consumidor fez-se através de diferentes estratégias, que compreendeu na realização de entrevistas gravadas, e a realização de entrevistas informais através de questionários. Os aspectos mercadológicos tais como preços, mercado consumidor e demanda, foram avaliados através de consultas as principais rede de supermercados e restaurantes de comidas orientais e marisqueiros assim como os distribuidores de lulas, a fim de diagnosticar a cadeia produtiva e outros aspectos econômicos a partir da comercialização desses moluscos na capital Belém.

Resultados e Discussões

Na região do Salgado Paraense, a lula é conhecida popularmente como a "Mãe do camarão", um termo popular no qual influenciou um pouco na pesquisa, até que se chegasse a um dominador comum. A dificuldade de interpretação, se deu pelo fato de que a princípio a população local desconhecia o termo "lula" para o animal. Esse fato, se tornou um novo aprendizado para a equipe.

O município de Curuçá, na localidade de Abade, foi o local onde ocorre maior registro de aparecimento de lulas durante as pescarias artesanais, principalmente no verão, segundo os pescadores locais. As lulas não são comercializadas e nem mesmo aproveitadas como alimento de subsídios da família dos pescadores, elas eram "jogadas fora", assim foi mencionado pelos pescadores, na maioria das vezes, são usadas como iscas nas pescarias. Em geral nesses municípios as lulas são capturadas durante a pesca do camarão. Em geral os exemplares de lulas são de pequeno porte.

A principal atividade de renda nesses municípios é a pesca, tanto de peixes, como de camarões, siris, etc. A periodicidade das atividades dependia do tipo de pesca, o camarão por exemplo, a pesca é sazonal para aqueles que só dependiam da pesca do camarão, mas havia pescadores que trabalhavam com dois ou mais tipos de pesca, onde a periodicidade da atividade era permanente. Para alguns, uma segunda atividade, se fazia necessária, havia pescadores que tinha como segunda atividade a pintura em tela. A renda semanal desses pescadores variou de R$80,00 a R$240,00, considerado por eles esse intervalo de rendimento como renda de médio e alto padrão, principalmente para aqueles em que a embarcação era própria com categoria de autônomo. Havia também outras categorias: os assalariados e partilha, onde o lucro desses eram divididos com outras pessoas. A idade desses pescadores parecia influenciar na renda familiar, durante a pesquisa observou-se também uma grande concentração de pescadores jovens, na faixa etária entre 18 a 25 anos de idade, esses mais jovens tinham uma renda semanal mais baixa do que aqueles entre os 30 e 55 anos, não sei se deveremos considerar a experiência na atividade, ou pelo fato de que esses mais velhos na maioria dos casos eram autônomos. Pela lógica, uma pessoa mais jovem teria muito mais resistência a uma atividade física do que principalmente aquelas que já passaram do 40 anos de idade.

De acordo com a pesquisa de mercado realizada nas maiores redes de Supermercados e Restaurantes de Belém, o grupo Líder, Y.Yamada e Formosa, observou-se que as lulas são consideradas produtos exóticos para a região. Esse produto mostrou-se na pesquisa ser altamente rentável com um elevado custo na venda, variando de R$16,00 a R$18,00 o quilo. O produto tem sido fornecido para as redes de supermercados aqui na região, geralmente por meio de atravessadores que importam as lulas de outros Estados, como por exemplo Santa Catarina, onde a pesca de lulas é direcionada e explorada principalmente pelas indústrias pesqueiras. Há também fornecedores diretos aqui na região, como por exemplo cita-se a Amazon Pescados, localizada no Distrito de Icoaraci, o qual fornece o produto para a rede de Supermercados Formosa. Em relação a demanda do produto, de acordo com as análises feitas nas entrevistas, a procura por esse produto se dá mais pela população de orientais e descendentes, que moram ou que estão de passagem por Belém. São poucos os brasileiros que apreciam esse pescado, tornando-se assim um consumo restrito e com pouca saída no mercado. Para os atravessadores, como por exemplo a casa do camarão, a procura e o lucro do produto seria maior se o custo fosse reduzido.

Quanto aos restaurantes situados na capital Belemense, pôde-se observar nas pesquisas que a venda dos produtos ou pratos culinários que requerem a inclusão de lulas são considerados exóticos e os mais apreciados pelo consumidor regional são: Yakisoba, sushi e lula na chapa. Esses pratos são relativamente caros, custam em torno de R$15,00 a R$20,00 a unidade, com uma porção mínima de lulas.

Conclusões

Analisando-se os três tipos de comércio, pôde-se chegar as seguintes conclusões: Embora as lulas sejam consideradas como uma opção nutritiva de alimento, ela não faz parte do costume gastronômico paraense, com isso a renda para ambos os mercados de venda e revenda ainda se mostra baixa. A própria falta de informações sobre a carne de lulas para a população local e o próprio hábito alimentar impede o crescimento lucrativo desse mercado interno de Belém. Se as lulas fossem exploradas industrialmente pela pesca local, evitaria o desperdício que a mesma enfrenta como fauna acompanhante na pesca do camarão, preservando e valorizando economicamente a biodiversidade das espécies presentes aqui na Costa Norte do Brasil. Isso acarretaria geração de empregos diretos e indiretos, e mais renda para o Estado do Pará.

O extrativismo das lulas presentes na região do salgado paraense, capturadas acidentalmente, seria uma opção para a solução de vários problemas ao nível do meio ambiente e também da sociedade, através do aproveitamento racional da carne e de outros subprodutos oriundos destes moluscos. A nível da economia local, isso poderia significar a geração de empregos entre pescadores, comerciantes e outros, através da pesca direcionada, inclusive com geração de divisas através da exportação e arrecadação de impostos para o Estado do Pará.

Referências Bibliográficas

[1] **Aragão, J.A.N.; Cintra, I.H.A. ;Silva, K.C.A. & Vieira, I.J.A**. 2001. A exploração camaroeira na Costa Norte do Brasil. Boletim Técnico-Científico do Cepnor, IBAMA, Belém/PA, v.1,n.1,p.11-44.

[2]**El-Robrini, M.; Faria, L.E.C.; Torres, A.M.; Souza, F.P.W.M. & Silva, M.S.** 1992. Deposição e Assoreamento das Rias do Nordeste do Estado do Pará (Brasil). XXXVI Congr. Brasil. Geol., São Paulo (Brasil), 9-15 de Dezembro de 1992: 79-80.

[3] **FAO Species Catalogue**. 1984. FAO Species Catalogue Cephalopos of the world. FAO Vol. 3.277p.

[4] **Haimovici, M. & Andriguetto Jr, J. M**. 1986. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. Arq. Biol. Tecnol., 29 (133): 473-495.

[5] **Haimovici, M. & Perez, J. A. A.** 1993. Cefalópodes do Talude Continental do Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 15:49-72.

[6] **IBAMA**, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1998. Relatório do Grupo Permanente de Estudos sobre o camarão das Regiões Norte e Nordeste. Tamandaré, PE, Outubro de 1998. Mimeo, 79 p.

[7]**Lima, G.S.P. de**. 2003. Estudo Biológico de Cefalópodes da Zona Econômica Exclusiva Norte Brasileira / NBR - Relatório Final de Atividades do Programa REVIZEE Score Norte.

[8]**O'Sullivan, ª & Sheffrin, S. M.** 2004. Introdução à Economia: Principios e fundamentos. São Paulo: Prentice Holl.p.7

[9]**Okutani, T**.1995. Cuttlefish and squids of the world in color. Sponsored by National Cooperative Association of squid processors. Processors Okumura Printing Co.

[10]**Palacio, F.J.** 1977. A study of coastal cephalopods from Brazil with a review of brazilian zoogeographic. PhD. Thesis University of Miami, 259p.

[11] **Roper, C. F.E. & Voss, G.L.** 1983. Guidelines for taxonomic descriptions of cephalopod species. Memoirs of National Museum Victoria, USA , N°. 44.

[12]**Roper, C. F. E. & Michael, J. S.** 1984. Techniques for fixation, preservation, and curation of cephalopods. Memoirs of the National Museum Victoria, N°.44, 29-46.

[13] **Silva, K..C.A.** 2002. Camarões capturados em áreas estuarinas no Município de Vigia-Pará-Brasil. Bol. Téc. Cepnor, IBAMA, Belém, v.2, N°.1, p.81-96.

[14]**Wonnacott, P. & Wonnacott, R.** 1994. Economia. 2ª.ed. São Paulo. Makrou Books. P.477-502

VARIAÇÃO TEMPORAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA AO LONGO DE DOIS CICLOS DE MARÉ, NO ESTUÁRIO DE SANTOS (SP), VERÃO DE 2005.

Nakane 1, M. M. O.; Sertório 1, G.; Alvarez 1, Y. G.; Nohara 1, P.F.; Iderida 1, G.; Machado 1, D.; Menezes 1, A.A.Q.; Neves 1, A.D.; Carvalho 1, J. T.; Tucci 1, R. D.; Furley 1, A.F.; Belém, A.L.; Moser, G.A.O.

UNIMONTE, Oceanografia, Faculdade de Ciências Ambientais. Av. Alm. Saldanha da Gama, 89, Ponta da Praia, Santos, Brasil. e-mail:gleyci_moser@terra.com.br

Palavras Chave: produtividade primária, método de evolução de oxigênio, seston, *Chaetoceros* spp.

Introdução

O Sistema estuarino de Santos pode ser classificado como parcialmente misturado, com maré semi diurna (1). Como fontes potenciais de poluição esta área apresenta o pólo industrial de Cubatão, com lançamento de efluentes de várias indústrias, além de fontes difusas de esgotos domésticos como os provenientes de marinas, do porto de Santos, do lixão da Alamoa, entre outras. Estes impactos geram eutrofização do meio e maior influência da drenagem continental.

O fitoplâncton responde rapidamente à modificações físicas e químicas do ambiente. Portanto, a análise desta comunidade constitui uma ferramenta importante na compreensão do ecossistema. Em estuários, os períodos de maior estabilidade da coluna de água, como observados nas quadraturas e estofos de maré, favorecem o desenvolvimento de organismos microplanctônicos com ciclos reprodutivos mais complexos (e.g.2, 3, 4).

Sendo assim, o presente estudo analisou a variação da comunidade fitoplanctônica frente à variações físicas e químicas do ambiente, ao longo de dois ciclos de maré, a fim de relaciona-las aos períodos de maré enchente e vazante e às variações nictemerais.

Materiais e Métodos

A Campanha de coleta foi realizada a bordo do veleiro Oceanos em abril de 2005, final do verão, em uma estação fixa no estuário de Santos (23º 59´S, 46º 18´O). Os perfis verticais de salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e porcentagem de saturação do oxigênio foram obtidos através de um sensor multi-parâmetros marca YSI. As amostras de água foram coletadas com garrafas de Van Dorn junto à superfície e ao fundo, e imediatamente filtradas (filtros Millipone HA, porosidade nominal 0,7 μm), para a determinação do seston, separado em material inorgânico em suspensão (MOS) e inorgânico (MIS) (5).

Para a amostragem de organismos fitoplânctonicos foram realizados arrastos verticais com uma rede de plâncton (malha de 22 μm), a posterior identificação foi auxiliada pelo estudo de Tomas (6), entre outros. A produtividade primaria liquida da comunidade fitoplanctônica foi determinada para a comunidade presente na coluna de água às 12h, através do método de incubação de garrafas claras e escuras e evolução das concentrações de oxigênio, descrito em Teixeira (7).

A fim de analisar a distribuição do fitoplâncton ao longo do período de amostragem foi realizada um análise de agrupamento, modo Q, combinando distância euclidiana e WPGMA, disponível no programa STATISTICA (Windows).

Resultados e Discussão

Houve pouca variação de temperatura (Fig. 1). A temperatura na superfície variou de 28,0˚ a 27,4˚C, os maiores valores foram observados junto à superfície até as 0 h.

Quanto ao oxigênio dissolvido e porcentagem de saturação do oxigênio, os maiores valores estiveram associados às águas mais salinas provenientes da Baía de Santos (Fig. 1). Estas águas apresentaram menores concentrações de material orgânico em suspensão junto à superfície (Fig. 2) e conseqüentemente menor ação bacteriana. Um evento de super saturação de oxigênio ocorreu às 13h na sub superfície, no final da maré vazante. Provavelmente as altas intensidades luminosas deste período favoreceram ao desenvolvimento do fitoplâncton, composto, nesta ocasião por diatomáceas cêntricas nanoplanctônicas em cadeia (abundância relativa de 75%), especialmente *Chaetoceros curvisetus*, *C. affinis*, e *Skeletonema costatum* e cêntricas microplanctônicas, com menor abundância (10%).

As concentrações de MOS foram altas e superiores às de MIS (Fig. 2). Os valores de MOS observados no presente estudo foram 1 ordem de grandeza superiores aos observados por outros autores no estuário de Santos (3, 4). Concentrações tão elevadas quanto estas foram registradas em estudos no sistema estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape, e atribuídas ao aumento da carga de água doce (8).

Entretanto, o estuário de Santos apresenta menor carga de água doce, 2 a 24 m^3/s contra 30 a 50 m^3/s para o sistema Cananéia-Iguape (8,9). A degradação dos manguezais nas margens deste ambiente e a própria dragagem em andamento podem ter contribuído para o aumento direto e indireto do MOS no estuário.

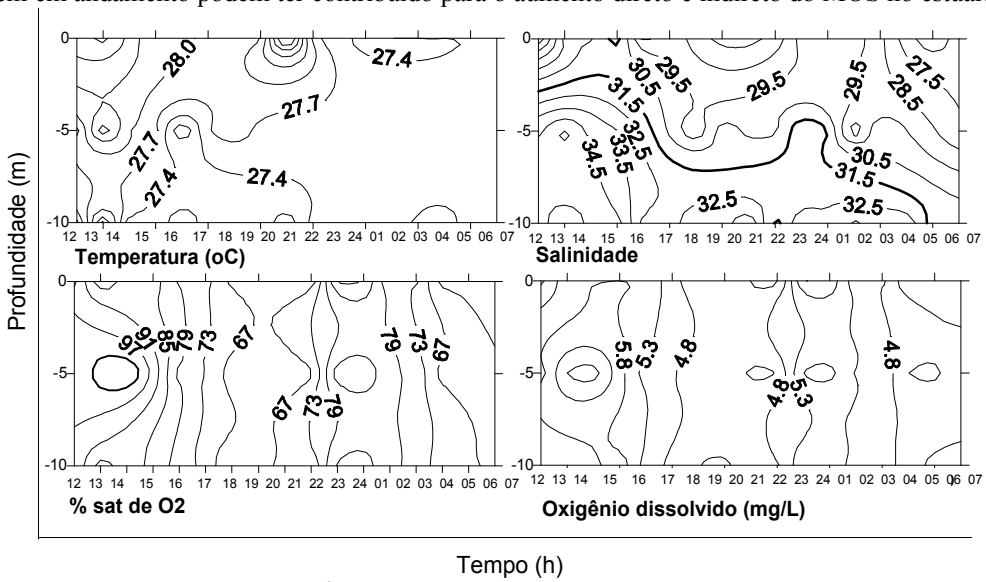


Figura 1- Variação da temperatura (°C), salinidade, porcentagem de saturação do oxigênio e oxigênio dissolvido (mg/L), ao longo de 2 ciclos de maré.

Apesar das altas concentrações de material em suspensão e da restrição da zona eufótica a 2.8 m, em média, a produtividade primária líquida foi elevada (Fig.2). Os valores observados para o período amostrado foram superiores aos obtidos nas campanhas de 2002 e 2003 através do mesmo método (4).

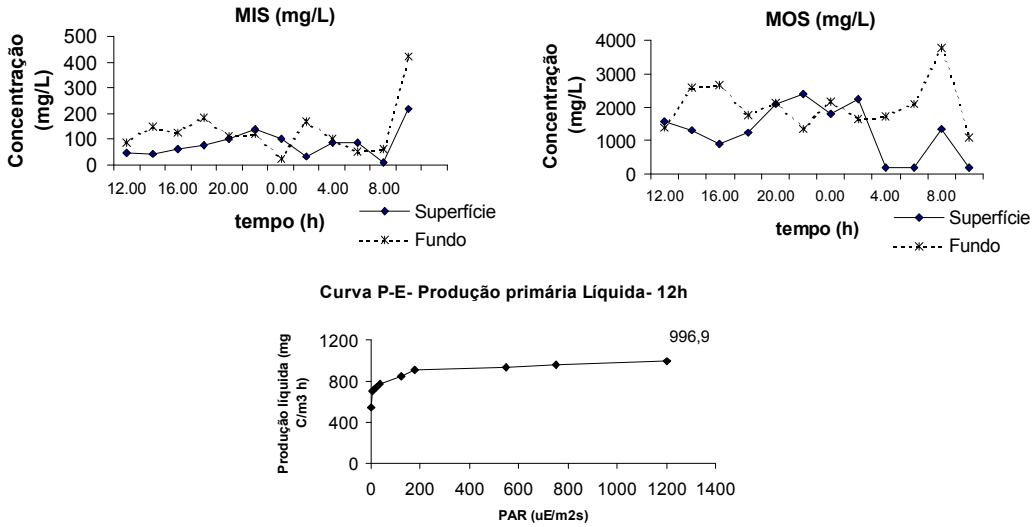


Figura 2- Variação das concentrações de MIS e MOS (mg/L), ao longo de 2 ciclos de maré e curva PE da comunidade fitoplanctônica amostrada às 12h.

Quanto a comunidade fitoplanctônica, houve predomínio de nanoplâncton, provavelmente devido a colmatagem relacionada às altas concentrações de material em suspensão. Os seguintes grupos foram individualizados pela análise de agrupamento:

Grupo A: Composto por dinoflagelados nano e microplanctônicos, como *Prorocentrum balticum* e diatomáceas cêntricas (*Cyclotella* spp) e penadas em cadeia (*Asterionellopsis glacialis*, *Thalassionema nitzchioides)*. Os dinoflagelados foram abundantes durante a noite e nas primeiras horas do dia, associados à ressupensão e ou por suas características mixotróficas. As diatomáceas estiveram associadas à maré enchente.

Grupo B: Formado por diatomáceas microplanctônicas cêntricas e penadas (*Coscinodiscus* spp, *Actinoptychus* spp, *Nitzchia*, *Fragillariopsis* sp) , diatomáceas nanoplanctônicas cêntricas em cadeias e cianobactérias (*Anabaena*). A contribuição das diatomáceas cêntricas nanoplanctônicas que formam cadeias é maior durante a vazante com predominância para *Chaetoceros* spp e *Skeletonema costatum.*

Grupo A1: Composto por diatomáceas cêntricas microplanctônicas em cadeia (*Odontella sinensis*) e diatomáceas penadas nanoplanctônicas. Estes organismos predominaram nos estofos de maré vazante, com maior estabilidade da coluna de água o desenvolvimento do microfitoplancton é favorecido, além disso, o aumento de material em suspensão junto à superfície nesta ocasião sugere que estes organismos pode ter sido transportados pelas correntes de vazante.

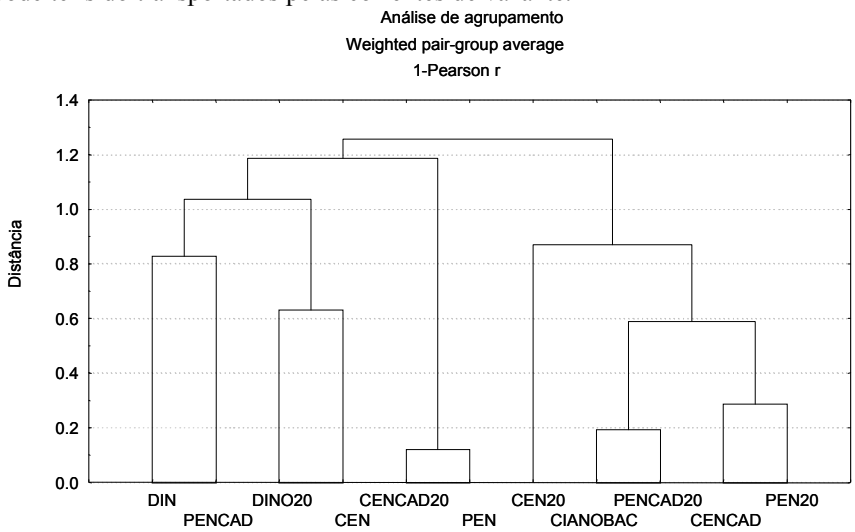


Figura 3- Análise de agrupamento em modo Q para a comunidade fitoplanctônica observada durante a estação fixa.

Conclusão

Apesar da alta produtividade primária registrada no período amostral, as altas concentrações de matéria orgânica e a sub saturações do oxigênio na maior parte do período, sugerem o predomínio de processos de respiração e degradação da matéria orgânica no estuário de Santos.

Ao longo desses dois ciclos de maré, os resultados apresentados indicaram que a comunidade fitoplanctônica é influenciada por eventos de ressuspensão de sedimentos e variação da maré relacionada à variação de salinidade e períodos de maior estabilidade da coluna da água. Os dinoflagelados apresentam variação nictemeral marcada, com predomínio durante a noite e início da manhã, provavelmente devido à características mixotróficas destes organismos. Como observado nas campanhas de 2002 e 2003 (4), períodos de maior estabilidade da coluna de água favorecem o desenvolvimento de diatomáceas microfitoplanctônicas.

Referências bibliográficas:

[1]**Miranda, L. B. de; Castro, B. M de & Kjerfve, B.** 1998. Circulation and mixing due to tidal forcing in Bertioga Channel, São Paulo, Brazil. *Estuaries*. Vol. 21, No 2, p 204-214.

[2]**Demers, S.; Legendre, L.; Therriault, J. C.** 1986. Phytoplankton responses to vertical tidal mixing. In:

[3]**Moser G. A. O**., 2002. Aspectos da eutrofização no sistema estuarino de Santos: distribuição espaço temporal da biomassa e produtividade primária fitoplanctônica. Tese de doutorado, IO USP, 450 p.

[4]**Avelino, B. G; Belruss, C. G.; Medeiros, H. E.; Molinari, E; Silva-Okubo, S.; Gallerani, G.; Moser, G.A.O**. 2003. Influência de variáveis físicas e químicas, ao longo de um ciclo de maré sobre a composição da comunidade fitoplanctônica de um estuário tropical eutrofizado (estuário de Santos-Brasil). X COLACMAR, San José. v. 1, p. 1-4.

[5]**APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, inc.)**. 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16th ed., Washington, D.C.

[6]**Tomas, C.,** 1997 Identifying marine phytoplankton. Academic Press, London, UK. 858 p.

[7]**Teixeira, C**. 1973. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplâncton marinho. *Bolm Inst. Oceanogr.*, 22: 59-92.Thomas C. R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton, Eds. Academic Press, New York, 858 pp.

[8]**Barrera-Alba, J.J**. 2004. Dinâmica metabólica e transporte de propriedades do sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape. Tese de doutorado, IO- USP. 410 p.

[9]**Laboratório de Laboratório de Hidraulica, POLI-USP,** 1970. Relatório Parcial da Missão Hidrográfica- Santos. II Vols, 103 pp.

ASPECTOS DO HIDRODINAMISMO SOBRE A MEIOFAUNA EM ILHA OCEANICA (ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO), NE-BRASIL.

Vieira 1, G. M.; Venekey, V.; Fonsêca-Genevois, V.

[1]*UFPE, Centro de Ciências Biológicas. Depto. Zoologia, Lab. de Meiofauna. Av. Prof Moraes Rêgo, s/n. CEP: 50000-000 e-mail:geruso10@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Poças de maré, hidrodinâmica, Meiobentos; Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Introdução

A meiofauna é composta por grupos de metazoários bentônicos que variam dimensionalmente de 0,044mm a 0,5mm (1) e distribui-se em agregados de acordo com fatores bióticos e abióticos. Sua contribuição para Ciência extrapola em número e em espécies o da macrofauna, com descrições de espécies, famílias e até filos novos, à medida que as técnicas de coleta foram aprimoradas (2). A distribuição quali-quantitativa está correlacionada com fatores químicos e físicos limitantes, como o hidrodinamismo, parâmetros sedimentológicos, salinidade, temperatura e disponibilidade de alimento (3). Suspensão e erosão são os mecanismos mais relevantes em áreas de maior hidrodinamismo, devido as correntes de maré e o quebrar das ondas que remove o sedimento, suspendendo a meiofauna das camadas mais superficiais, conseqüentemente alterando o padrão de distribuição dos agregados. O hidrodinamismo atua, assim, como super-fator, tanto na disposição dos sedimentos como na ressuspensão da meiofauna que passivamente se dispersa na coluna líquida. Alguns organismos da meiofauna são encontrados no plâncton, sendo carreados por ondas e marés (4;5;6;7;8). A meiofauna tem sido considerada de interesse potencial como indicadora de distúrbios antropogênicos em ambientes marinhos por apresentar estratégias biológicas como: ciclo de vida curto, desenvolvimento holobêntico, densidades altas e íntimas relações com o substrato (9). Alia-se a estas estratégias a característica intrínseca da meiofauna em dispersar-se passivamente, demonstrando, porém, rapidez de colonização particularmente significativa após a evolução do biótipo perturbado (10), seja ou não por espécies oportunistas que incrementam a densidade da comunidade por curto tempo. No Brasil os trabalhos em áreas oceânicas, apesar de escassos devido as dificuldades de coleta, vêm mostrando uma enorme variação em termos de quantidade e composição desta fauna (11).

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Figura 1) esta localizado na linha equatorial ($0^0$56’ N e $029^0$22’ W), distando 330 milhas náuticas (aproximadamente 610 Km) do Arquipélago de Fernando de Noronha. O input de organismos oriundos de outras regiões é pouco provável, caracterizando uma fauna isolada e tipicamente endêmica (12).

Neste trabalho, a caracterização quali-quantitativa da meiofauna foi realizada sob o enfoque da ação hidrodinâmica em poças de maré, sob a hipótese de que este fator influencia na flutuação diária da meiofauna em poças de maré.

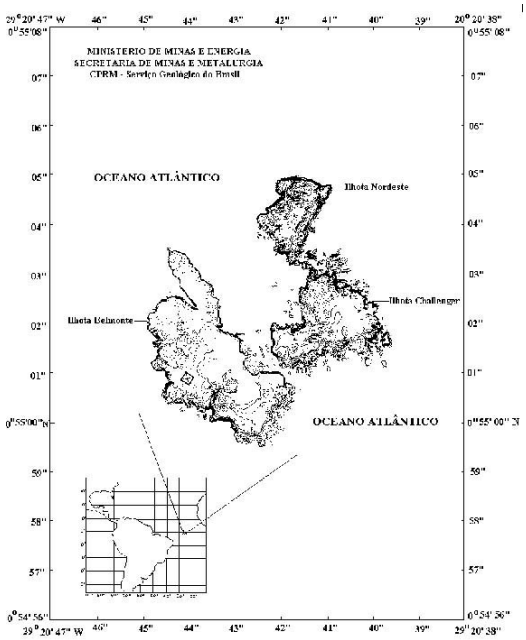


Figura 1. Mapa do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. A marca X representa a localização da estação científica.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas em Março de 2004 através de amostragens diárias em 2 tipos de poças de maré (com e sem renovação de água constante) durante um período de 14 dias. Por meio de mergulho livre, o material foi coletado manualmente com pote de 250 ml, obtendo-se 3 réplicas por ponto, e fixando as mesmas com formol 4%. Em laboratório foi medido o volume total do sedimento de cada amostra através de uma proveta de 500ml. As amostras foram elutriadas em Becker, a meiofauna retida em peneiras geológicas com intervalo de 0,044 a 0,5mm, corada com Rosa de Bengala e separada sob microscópio estereoscópico ao nível de grandes grupos**.** A freqüência dos grupos foi observada segundo proposta por Bodin (13)**.**

Resultados e Discussões

A meiofauna apresentou-se composta por 11 grandes grupos zoológicos: Nematoda, Turbellaria, Tardigrada, Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, Oligochaeta, Copepoda Harpacticoida (adultos e nauplius), Amphipoda, Ostracoda e Acari. A densidade total variou de 0,4 a 2251,60 ind/20ml na poça sem renovação de água (PS) e de 67,6 a 4234,8 ind/20ml na poça com renovação (PC), revelando com isto maior abundância de indivíduos nesta última. Os Copepoda Harpacticoida apresentaram-se numericamente dominantes em ambos os locais de coleta (0,4 a 1498,52 na PS e 35,91 a 2334,88 na PC), apesar de registrar-se ausência dos mesmos em algumas réplicas, sendo seguidos pelos Nematoda (0,26 a 686,41 ind/20ml na PS e 13,11 a 1585,77 ind/20ml) (Figura 2). A dominância destes grupos já havia sido verificada no Atol da Rocas. Neste ambiente, dependendo da área prospectada os Nematoda apresentaram-se dominantes (14;15) enquanto em outras os Copepoda sobressaíram-se dentre os demais grupos, seguido pelos Nematoda (16;17). Resultados semelhantes foram determinados para ambientes recifais costeiros (18), indicando a influência das algas nas populações de Copepoda. A flutuação de densidade destes dois grupos apresentou-se bem sincronizada ao longo dos dias de coleta, contudo, Nematoda foi o único grupo que se apresentou constante, seguidos por Copepoda Harpacticoida (adultos e nauplius) e Polychaeta como freqüentes (Figura 3). Os grupos raros intercalaram-se ao longo dos dias e com pouca expressividade numérica.

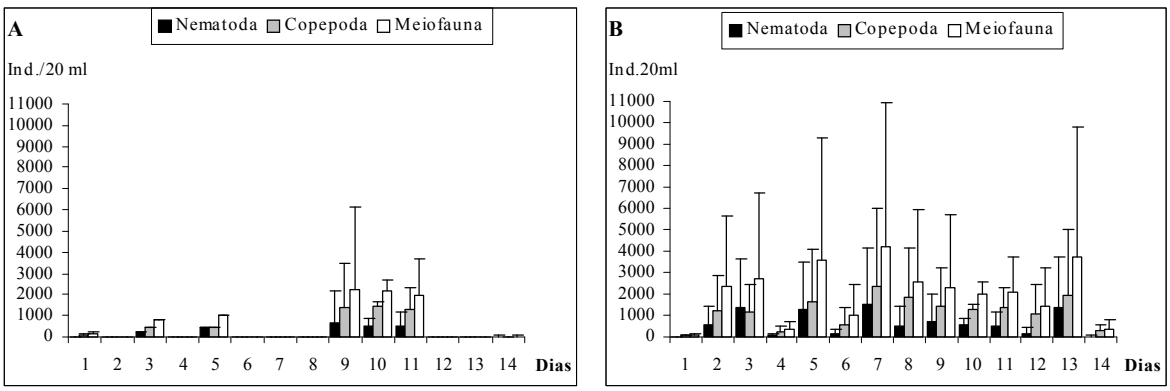


Figura 2. Representação da flutuação diária na densidade dos Nematoda, Copepoda Harpacticoida e Meiofauna nas poças sem renovação (A) e com renovação (B) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo no período de estudo.

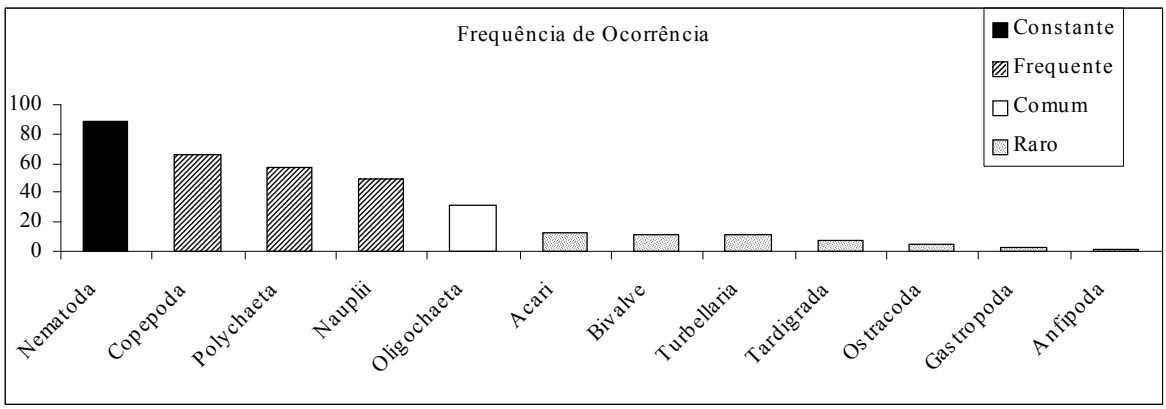


Figura 3. Freqüência de ocorrência dos grupos observados em poças no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Conclusões

A composição quali-quantitativa da meiofauna apresenta-se bem diferenciada nas poças estudadas, indicando sofrer influência de colonização, através do esforço hidrodinâmico, tanto em relação à composição sedimentar como a renovação de água. A dominância dos Copepoda Harpacticoida seguido pelos Nematoda, mostra-se de acordo com os dados obtidos em outros ambientes recifais costeiros. Nematoda, o único grupo constante da comunidade, deve ser estudado a nível taxonômico baixo, a fim de que se possa melhor compreender a dinâmica da meiofauna em poças de maré de ilhas oceânicas.

Referências

[1] **Mare, M. F**. A study of marine benthic community with especial reference to the microorgansm. J. Mar. Biol. Ass. U.K., n 25, p.93-118, 1942.

[2] **Fonsêca-Genevois, V**. Ecologie des méio-et-mixofaunes d'une vasiére de l'esntuaire de la Loire. Correlation avec le milieu sédmentaire et sescaux interstitielles. Doutora do em Oceanografia na Université de Nantes, França. 366p. Tese PHD. 1987.

[3] **Santos, P. J. P.; Castel, J; Souza-Santos, L. P**. Microphytobenthic pathes and their influence in meiofaunal distribution. Cah. Biol. Mar., v.36, p.133-139. 1995.

[4] **Bell, S. S.; Sherman, K. S**. Tidal resuspension as a mechanism for meiofauna dispersal. Mar. Ecol. Prog. Ser., v. 3, p. 245-249, 1980.

[5] **Hagerman, G. M.; Rieger, R.M**. Dispersal of benthic meiofauna by wave and current action in Bogue Sound, North Caroline, USA. Mar. Ecol. Publ. Staz Napoli., V. 2, p. 245-270, 1981.

[6] **Chandler, G. T.; Fleeger, J. W**. meiofauna colonization of azoic estuarine sediment in Louisiana: mechanisms of dispersal. Journal of experimental Marine Biology and Ecology, v. 69, p. 175-188, 1983.

[7] **Fleger, j. W.; Decho, A. W**. Spatial variability of interstitial meiofauna: a review. Stigologia, v.3, p. 45-54, 1987.

[8] **Palmer, M. A**. Temporal and spatial dynamics of meiofauna within the hyporheic zone of Goose Creek, Virginia. J. N. Am. Benthol. Soc. V. 9, n. 1, p. 17-25, 1990.

[9] **Giere, O**. Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sedments. Springer-Verlag, Berlin, 328p. 1993.

[10] **Bodin, P.; Boucher, D**. Evolutionà moyen terme du méiobenthos et des pgments chlorophylliens sur quelques plages pollués par la marée noire de l'Ámoco-Cadiz. Oceanol. Act., V.6, n.3, p.321-331, 1983.

[11] **Soares-Gomes, A.; Oliveira, E. B.; Gabardo, I. T.; Carreira, R. S.; Fernandes, G. B.** In press Benthic meiofauna study around na offshore oil production plataform in Campos basin, southeast brazilian continental shelf.

[12] **Edwards, A; Lubbock, R**. The ecology of Saint Paul's Rocks (Equatorial Atlantic). J. Zool. Lond. 200, p.51-69. 1983

[13] **Maranhão, G. M. B**. Efeito antrópico sobre a meiofauna e a nematofauna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Ipojuca, Pernambuco, Brasil. 127p. Tese de Dr. 2003.

[14] **Bodin, P**. Le peuplements de Copepodes Harpacticoides (Crustáca) des sédments meubles de la zone interdale des côtes charetoises (Atlantiques). Mesmories du Museum National d'Histoire Naturalle, Serie A, Zoologie, Paris, v.104, 1977.

[15] **Netto, S. A.; Attrill, M. J.; Warwick, R. M**. The relationship between benthic fauna, carbonate sedments and reef morphology in reef-flat tidal pools of Rocas Atoll (north-east Brazil). J. Mar. Biol. Ass. U.K., n 83, p.425-432, 2003.

[16] **Netto, S. A.; Attrill, M. J.; Warwick, R. M**. The effect of a natural water-movement related disturbance on the structure of meiofauna and macrofauna communites in the intertidal sand flat of Rocas Atoll (NE Brazil) Journal of sea research, n. 42, p. 291-302, 1999.

[17] **Netto, S. A.; Warwick, R. M.; Attrill, M. J**. Meiobenthic and macrobenthic community structure in carbonate sedments os Rocas Atoll (north-east, Brazil). Estuarine, Coastal, and Shelf Science, n. 48, p. 39-50, 1999.

[18] **Netto, S. A.; Attrill, M. J.; Warwick, R. M**. Sublitoral meiofauna and macrofauna of Rocas Atoll (NE Brazil): indirect evidence of a topographically controlled front. Marine Ecology Progress Series, vol. 179, p. 175-186, 1999.

Quetognatos planctônicos da Costa Central do Brasil (entre Abrolhos – 18°S e Cabo de São Tomé – 22°S)

Avila[1], L.R.M.; Arruda, M. R.; Bonecker, S.L.C.

[1] *Laboratório Integrado de Zooplâncton e Ictioplâncton , Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Bloco A, sala A084, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 21941-590. lula.avila@gmail.com*

Palavras Chave: Chaetognatha, Atlântico Sul-Ocidental, Ocorrência, Distribuição.

Introdução

Os quetognatos são organismos exclusivamente marinhos que constituem um pequeno filo de animais planctônicos, com exceção de quatro gêneros. Encontram-se amplamente distribuídos não apenas na costa brasileira, mas em todos os continentes, desde estuários ao mar profundo, e desempenham papel considerável na cadeia trófica marinha, tanto como predadores quanto presas (1, 2, 3).

A distribuição dos quetognatos e de todos os outros grupos zooplanctônicos é fortemente dependente de fatores hidrológicos(temperatura, salinidade, transporte de correntes, massas d'água) e de parâmetros ecológicos (abundância de presa, competição). Devido à suscetíbilidade às mudanças das condições da água, os quetognatos podem ser considerados indicadores hidrológicos, estando associados a determinadas massas d'água (4, 5, 6, 7)

A hidrologia da parte da Costa Central brasileira, limitada entre as latitudes 12°S (Baía de Todos os Santos) e 22°S (Cabo de São Tomé), é regida pela Corrente do Brasil, que transporta superficialmente a Água Tropical (AT), enquanto a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) predomina entre 200 e 700m (8).

O banco de Abrolhos, ao sul do Estado da Bahia, e a cadeia de montes submersos Vitória-Trindade provocam uma pertubação vertical na Corrente do Brasil, levando águas mais frias e ricas em nutrientes até o estrato superficial (9). As áreas próximas a ilhas e bancos oceânicos são caracterizadas pela maoir produção orgânica, em comparação com áreas oceânicas adjacentes, provocando o efeito ilha, quando águas ricas ressurgem (10). A elevação dessas águas mais profundas, mais frias e ricas em nutrientes propiciam a produção orgânica necessária ao recrutamento dos recursos vivos (11).

Esse trabalho tem como objetivo verificar a composição específica dos quetognatos planctônicos da Região Central da Costa do Brasil a fim de determinar padrões específicos de distribuição horizontal.

Material e Métodos

Foram realizadas amostragens de 58 estações oceanográficas contidas entre o Abrolhos (18°S) e Cabo de São Tomé (22°S), incluindo a cadeia de montes submersos Vitória-Trindade (Fig. 1). As amostras foram obtidas com arrastos verticais com rede cilíndrico-cônica de 200 cm de comprimento, 60 cm de diâmetro de boca e malha de 200µm. Um fluxômetro, previamente aferido, foi acoplado à boca da rede a fim de calcular o volume de água filtrada pela rede. Os arrastos não excederam os 200 m de profundidade nas estações mais profundas, enquanto nas estações mais rasas (<200 m) os arrastos começaram 5 m acima do fundo, amostrando praticamente toda a coluna d'água.

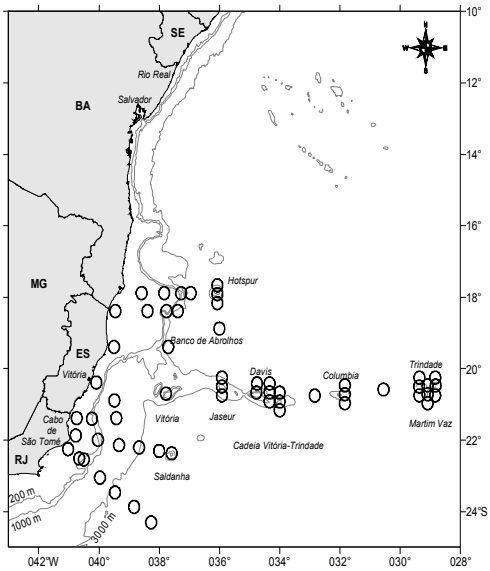


Figura 1: Área de estudo e localização dos pontos de coleta.

As amostras foram fixadas, logo após a coleta, em formaldeído tamponado com tetraborato de sódio (20 $g.L^{-1}$) e diluído a 4% com água do mar.

Em laboratório, foram obtidas subamostragens com auxílio de fracionador ("Falsom Plankton Sample Splitter"), sendo os quetognatos triados até um limite mínimo de 100 indivíduos com auxílio de microscópio estereoscópio (12).

Resultados e Discussão

Foram identificados 14 espécies, pertencentes a 11 gêneros e distribuídas em 3 famílias: Krohnittidae, Pterosagittidae e Sagittidae. No entorno da cadeia de montes submarinos Vitória-Trindade foram encontradas espécies características dos estratos epipelágico, mesopelágico e *Caecosagitta macrocephala* foi a única espécie batipelágica, totalizando 14 espécies (Fig. 2). As outras três regiões estudadas (Rio de Janeiro, Espírito

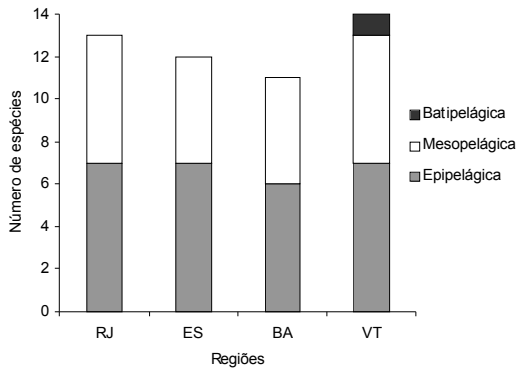


Figura 2: Número de espécies encontradas nas quatro regiões da Costa Central quanto à distribuição vertical. (RJ – costa do Rio de Janeiro, ES – costa do Espírito Santo, BA – costa da Bahia, VT - entorno da cadeia Vitória-Trindade).

Santo e Bahia) apresentaram ocorrência de 11 a 13 espécies, sendo que *Decipisagitta sibogae* não foi encontrada nas proximidades das costas do Espírito Santo e da Bahia e *Mesosagitta minima* não ocorreu na costa da Bahia (Tabela 1).

Krohnitta subtilis, *Decipisagitta decipiens*, *Flaccisagitta hexaptera*, *Pseudosagitta lyra*, *Sagitta bipunctata*, *Mesosagitta minima* e *Pterosagitta draco* foram encontradas principalmente em estações oceânicas, sendo as três últimas espécies epipelágicas. As outras espécies, características do estrato mesopelágico, foram representadas principalmente por indivíduos jovens, corroborando relatos anteriores acerca da distribuição vertical ontogenética, i.e., indivíduos com menor desenvolvimento gonadal encontram-se em estratos superiores aos dos indivíduos mais maduros da mesma espécie (13, 14, 15). *M. minima* e *S. bipunctata* foram consideradas pouco freqüentes (15 a 29 estações), enquanto *K. subtilis* foi considerada freqüente (30 a 44 estações). *D. decipiens*, *F. hexaptera*, *Ps. lyra* e *Pt. draco* foram muito frenqüentes na área de estudo. A distribuição de *Pt. draco*, espécie característica de água tropical, em estações do talude ao mar aberto confirma relatos anteriores que a consideram uma espécie oceânica (4). *K. subtilis* foi caracterizada como rara em águas costeiras (16), sendo melhor representada na borda da plataforma e talude (17).

Espécies	Distribuição vertical	Regiões			
		RJ	ES	BA	VT
Krohnitta subtilis	mesopelágica	3	6	5	17
Krohnitta pacifica	epipelágica	12	3	2	13
Pterosagitta draco	epipelágica	10	8	5	25
Caecosagitta macrocephala	batipelágica	-	-	-	1
Decipisagitta decipiens	mesopelágica	12	7	3	25
Decipisagitta sibogae	mesopelágica	2	-	-	3
Ferosagitta hispida	epipelágica	3	6	3	2
Flaccisagitta enflata	epipelágica	12	13	7	25
Flaccisagitta hexaptera	mesopelágica	10	9	6	24
Mesosagitta minima	epipelágica	9	4	-	6
Sagitta bipunctata	epipelágica	5	4	2	16
Serratosagitta serratodentata	mesopelágica	13	11	7	25
Parasagitta friderici	epipelágica	9	8	2	3
Pseudosagitta lyra	mesopelágica	11	7	5	20

Tabela 1: Número de estações oceanográficas onde foram encontradas as espécies e sua distribuição vertical. (RJ – costa do Rio de Janeiro, ES – costa do Espírito Santo, BA – costa da Bahia, VT – entorno da cadeia Vitória-Trindade.).

Parasagitta friderici e *Ferosagitta hispida* apresentaram uma distribuição preferencialmente nerítica e em estações localizadas acima de bancos, estando presente em poucas estações oceânicas, quase todas localizadas na costa do Rio de Janeiro. Na maioria das vezes *P. friderici* é descrita como uma espécie nerítica capaz de tolerar salinidades oceânicas, preferindo águas de baixas salinidades próximas à costa (18) e com maior abundância em águas com temperatura entre 17 e 19ºC (19). *Fe. Hispida* também possui hábitos neríticos, mas é uma espécie euritérmica e eurihalina (4). Quando coletada em mar aberto indica a presença de água costeira (16).

Krohintta pacifica, *Flaccisagitta enflata* e *Serratosagitta serratodentata* foram encontradas bem distribuídas tanto em estações costeiras como oceânicas, sendo as duas últimas muito freqüentes. Assim como *Pt. draco*, *F. enflata* também é considerada indicadora de água tropical (4), sua presença estando relacionada às maiores temperaturas e salinidades da água (4, 17).

Caecosagitta macrocephala e *Decipisagitta sibogae* foram as únicas espécies raras. *C. macrocephala* foi encontrada em apenas uma estação no entorno do monte submarino Columbia, indicando um possível "efeito ilha", uma vez que essa espécie se encontra normalmente em profundidades superiores a 500 m e sua presença não se deve à migração vertical, pois a coleta foi realizada à tarde. *D. sibogae* esteve presente en duas estações na costa do Rio de Janeiro, uma nerítica e outra oceânica, e em três estações no entorno das ilhas de Trindade e Martim Vaz.

Conclusões

Foram encontradas 14 espécies na região compreendida entre o Cabo de São Tomé e o Banco de Abrolhos, sendo apenas a metade comum ao estrato epipelágico, seis ao estrato mesopelágico e a espécie *Caecosagitta macrocephala*, característica de maior profundidade, ocorrendo normalmente abaixo dos 500 m. A ocorrência dessa espécie nas proximidades de um monte submerso deve-se provavelmente ao "efeito ilha", comum nas regiões com tais acidentes geográficos. Pôde-se observar a ocorrência de sete espécies consideradas oceânicas (*Krohnitta subtilis*, *Decipisagitta decipiens*, *Flaccisagitta hexaptera*, *Pseudosagitta lyra*, *Sagitta bipunctata*, *Mesosagitta minima* e *Pterosagitta draco*) e duas neríticas (*Parasagitta friderici* e *Ferosagitta hispida*). *Krohintta pacifica*, *Flaccisagitta enflata* e *Serratosagitta serratodentata* apresentaram ampla distribuição no litoral brasileiro, enquanto *Decipisagitta sibogae* ocorreu em poucas estações e sem distribuição definida.

Referências

[1] **Casanova, J.-P**., 1999. Chaetognath. In: Boltovskoy, D.; Knoppers, B. South Atlantic Zooplankton. Leiden: Backhuys Publishers, v. 2, p. 1352-1374.

[2] **Pierrot-Bults, A.C.; Nair, V.R.**, 1991. Distribution patterns in Chaetognatha. In: Bone, Q.; Kapp, H.; Pierrot-Bults, A.C. The Biology of Chaetognaths. Oxford University Press, 173pp.

[3] **Pierrot-Bults, A.C.**, 1996. Chaetognatha. In: Gasca, R.; Suárez, E. Introducción al Estudio del Zooplancton Marino. México: El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)/CONACYT, p. 529-569.

[4] **Almeida-Prado, M.S. de**, 1961. Distribuição dos Chaetognatha no Atlântico sul ocidental. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 15-50.

[5] **Barth, R.**, 1964. Observações em indicadores biológicos na corrente do Brasil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 217-225.

[6] **Cheney, J.**, 1985. Spatial and temporal abundance patterns of oceanic Chaetognatha in the western North Atlantic – I. Hydrographic and seasonal abundance patterns. Deep-Sea Research, v. 32, n. 9, p. 1041-1059.

[7] **Ulloa, R.; Palma, S.; Silva, N.**, 2000. Bathymetric distribution of chaetognaths and their association with water masses off the coast of Valparaíso, Chile. Deep-Sea Research I, v. 47, p. 2009-2027.

[8] **Schutze, M.L.M.; Velho, L.F.M.; Razouls, E.**, 1990. Estudo quantitativo do zooplâncton da cadeia de montanhas submersas Vitória-Trindade, Campanha MD-55/Brasil. Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton, Pernambuco, p. 305-328.

[9] **Emilson, I., 1959**. Aspectos físicos e químicos das águas marinhas brasileiras. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 44-54.

[10] **Doty, M.S.; Ogury, M.**, 1956. The island mass efect. J. Cons. Int. Explor. Mer., v. 22, p. 33-37.

[11] **Signorini, S.R.; Mirando L.B. de; Evans, D.L.; Stevenson, M.R.; Inostroza, V.H.M.**, 1989. Corrente do Brasil: estrutura térmica entre 19° e 20°S e circulação geostrófica. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 33-49.

[12] **Frontier, S.**, 1981. Cálculo del error em el recuento de organismos zooplanctónicos. p. 163-167. In: Boltovskoy, D. (ed.). Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo com el Zooplancton Marino. INIDEP, Argentina.

[13] **Alvariño, A.**, 1964. Bathymetric distribution of chaetognaths. Pacific Science, v. 18, p. 64-82.

[14] **Alvariño, A.**, 1965. Chaetognaths. Oceanography and Marine Biology, v. 3, p. 115-194.

[15] **Pierrot-Bults, A.C.**, 1982. Vertical distribution of Chaetognatha in the central northwest Atlantic near Bermuda. Biological Oceanography, v. 2, p. 31-60.

[16] **McLelland, J.A.**, 1989. An illustrated key to the Chaetognatha of the Northern Gulf of Mexico with notes on their distribution. Gulf Research Reports, v. 8, n. 2, p. 145-176.

[17] **Resgalla Jr., C.; Montú, M.**, 1995. Quetognatos de la plataforma continental del sur de Brasil. Investigación Marina CICIMAR, v. 10, n. 1/2, p. 23-41.

[18] **McLelland, J.A.**, 1980. Notes on the northern Gulf of MExico occurrence of *Sagitta friderici* Ritter-Záhony (Chaetognatha). Gulf Research Reports, v. 6, n. 4, p. 343-348.

[19] **Faure, M.L.**, 1951. Contribucion a l'etude morphologique et biologique de deux chaetognathes des eaux Atlantiques du Maroc: *Sagitta friderici* Ritter-Záhony et *Sagitta bipunctata* Quoy et Gaimard. Vie et Milieu, v.0, n. 1, p. 24-43.

PROPORÇÃO SEXUAL DAS ESPÉCIES DE LULAS CAPTURADAS NA COSTA DOS ESTADOS DO PARÁ E AMAPÉ, NORTE DO BRASIL.

Santos, M.Ó T. 1; Araujo, k. N.O.2; Silva, A. G. 3; Maia, B. P. S.4; Lima, G. S. P. 5

[1]Universidade Federal do Pará
Centro de Geociências
Laboratório de Oceanografia Biológica
Rua Augusto Correa s/n cep.: 66075-110
Tel: (91) 3211-1107/ 3183-2009
E-mail: mar_oceano02@hotmail.com

Palavras-chaves: Cefalópodes, razão sexual, Pará, Amapá.

Introdução

Os recursos pesqueiros são importante fontes de alimento e a sua sustentabilidade depende da biologia dos estoques. Esses são capazes de gerar elevados retornos econômicos se utilizados corretamente (1) A atividade pesqueira mundial representa hoje 20% do provimento protéico da humanidade (5) onde as diversas atividades pesqueiras, têm contribuído muito para a produção, consumo e informações científicas. O crescimento da população quando comparado com o potencial pesqueiro, é insuficiente para suprir a demanda, com isso se faz necessário um aumento nas fontes mundiais de alimento, fazendo com que a Ciência Pesqueira descubra novos recursos para viabilizar a sustentabilidade dos recursos tradicionalmente explorados.

A reprodução é um dos principais processos de vida de um ser vivo, representa grande importância na determinação da dinâmica de um recurso pesqueiro de modo a permitir manter as capturas dentro de uma faixa sustentável, garantindo sua perpetuação para as futuras gerações.Os cefalópodes, em geral, apresentam-se como espécies de ciclo de vida curta ealgumas espécies respondem por importantes capturas mundiais

A composição faunística de cefalópodes na Costa Norte Brasileira ainda é pouco conhecida, a maioria dos dados sobre a distribuição destes invertebrados foram obtidos a partir do estudo da dieta de diversas espécies de predadores desses moluscos. Observar a freqüência absoluta e relativa dos machos e fêmeas das espécies de lulas capturadas incidentalmente nas pescarias do camarão-rosa realizadas pelas industrias pesqueiras na Costa Norte do Brasil, é o principal objetivo desse trabalho.

Materiais e Métodos

A área do estudo compreende: O Litoral do Amapá, situado entre as latitudes de 04º 23'N e 2º39'N, o Litoral do Amazonas – situado entre as latitudes de 02º39'N e 00º50'N, sob a direta influência da descarga do rio amazonas. incluí a Costa do Estado do Pará.

As amostragens foram obtidas ao longo de 12 meses intercalados entre os meses de março e outobro/2003, conforme a atuação da frota pesqueira das empresas Empesca, SIGEL do Brasil, Real Pescados, Natal Pesca, Shalon Pescados e o no período em que as prospecções eram realizadas conforme a programação de empresa, exceto no período de defeso do camarão-rosa *Penaeus subtilis,* referido entre os meses de novembro a fevereiro, ao longo da Costa dos Estados do Amapá e Pará . As lulas foram armazenadas no frigorífico à bordo do barco, com a temperatura média de -5°C, distribuídas em sacos plásticos de polietileno, contendo 10 litros cada. O armazenamento das lulas foi feito juntamente com os demais grupos de animais pescados, além do camarão, espécie alvo da pescaria. As amostras foram transportadas para o Laboratório de Oceanografia Biológica da Universidade Federal do Pará, para serem ralizadas as analises biológicas. No laboratório, fez-se a triagem desse material separando os indivíduos por espécie por meio de chaves de identificações, de acordo com a metodologia padrão existente descrito por alguns cientistas, tais como: (1, 2, 4 e 5). Para auxiliar na descrições das espécies, foram tomadas medidas morfométricas e o peso de cada exemplar, definidas como: Comprimento dorsal do manto (CM); Largura do manto (LM); Comprimento da nadadeira (CN); Largura da nadadeira (LN); Comprimento dos braços (CB); Diâmetro do olho (DO). Tais análises foram realizadas com auxílio de régua graduada em milímetro e o uso de paquímetro. Além das medidas corporais, obteve-se o peso (massa) total (PT) de cada exemplar em balança analítica com precisão de décimo de grama, com duas casas decimais.A identificação sexual foi realizada com base na visualização dos condutos oviducais (fêmea) e hemipênis (macho). Foi necessário

sobretudo borrifada com água a lândula de tinta quando essa estourava na cavidade celomática, para facilitar a visualização. Neste trabalho não foi observado a presença do hectocótilo. A técnica usada para fixação e preservação dos animais será a mesma usada por (3).

Resultados e Discussões

As cinco espécies registradas nessa etapa da pesquisa foram bem representadas, asseguir : *Loligo pealei* Le Sueur, 1821; *Loligo (Doryteuthis) plei* Blainville,1823; *Loligo surinamensis* Voss,1974; *Lollinguncula brevis* Brainville,1823 e *Ommastrephes bartrami* (Le Sueur, 1821). Na amostragem a razão sexual das espécies de lulas capturadas apresentou uma tendência para fêmeas correspondendo 69% da proporção (Fig.1). Nas espécies *Ommastrephes bartrami* e *Lollingucula brevis* esse índice de elevação foi disparado para as fêmeas, já nas demais espécies o índice percentual mostrou-se proporcionalmente iguais, tais dados podem ser comparados nas Fig. 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

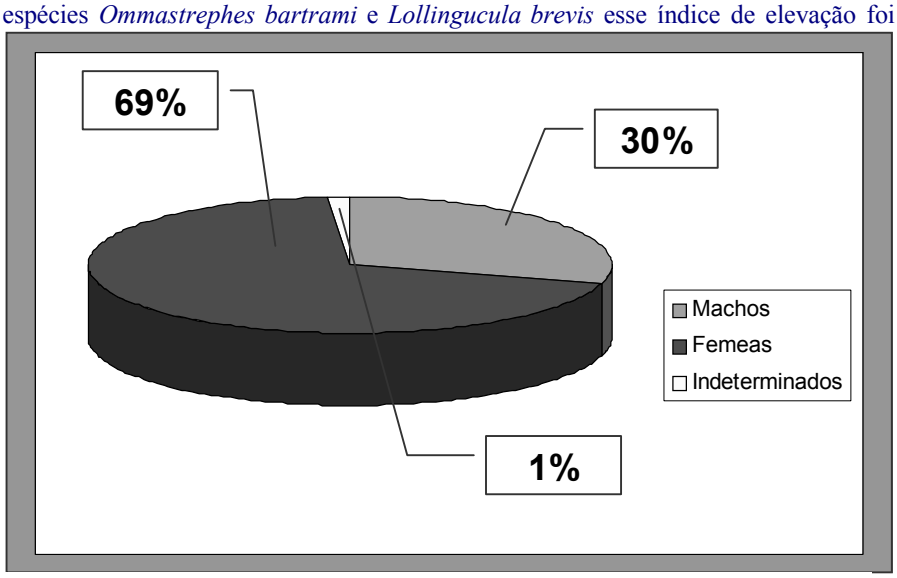


Figura 1. Proporção sexual de machos e fêmeas entre as espécies de lula *Loligo plei, Loligo pealei, Lollinguncula brevis, Omastrephes bartrami, Loligo surinamensis,* capturadas na Costa Norte do Brasil.

Infelizmente, as análises histológicas que visam identificar microscopicamente as características que possam auxiliar a validação dos índices de maturidade sexual dos indivíduos, não foi possível de ser realizada nesse trabalho, as gônadas que foram extraídas dos exemplares das lulas após o animal ter sido congelado durante quase 50 dias a bordo, no momento do degelo em água corrente as gônadas apresentaram um índice elevado de deterioração, com isso impedindo com isso a realização do processo de montagem das lâminas. Acredita-se que se as gônadas fossem extraídas do animal recentemente morto ou com até 20 dias após o óbito, se tornaria viável a realização dessas análises. Tal deterioração poderá estar também relacionada com o condicionamento adequado em refrigeração "*freezer*" no laboratório ou mesmo na durante o embarque.

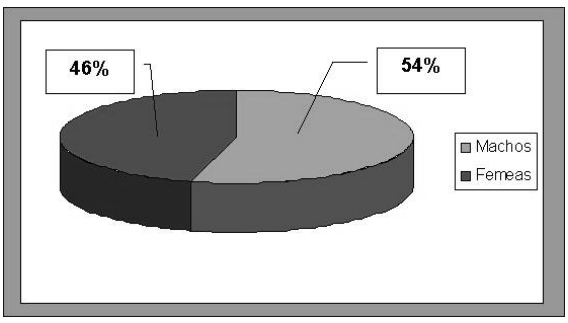


Figura 2. Proporção sexual de machos e fêmeas da espécie de lula *L. plei*

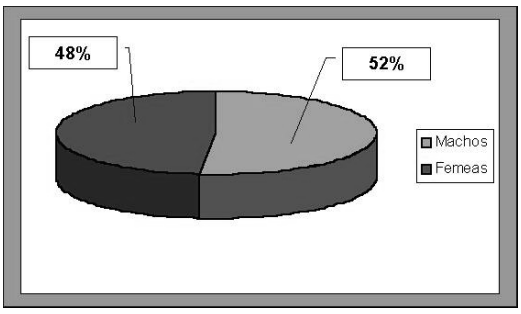


Figura 3. Proporção sexual de machos e fêmeas da espécie de lula *L. surinamensis*

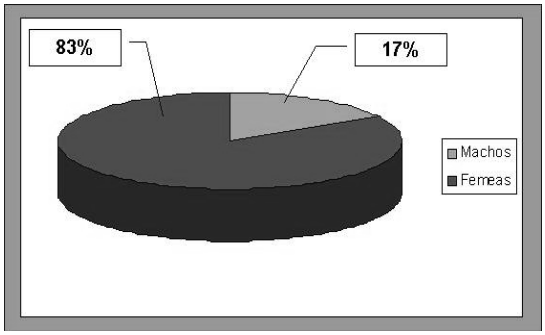


Figura 4. Proporção sexual de machos e fêmeas da espécie de lula *O. bartrami*

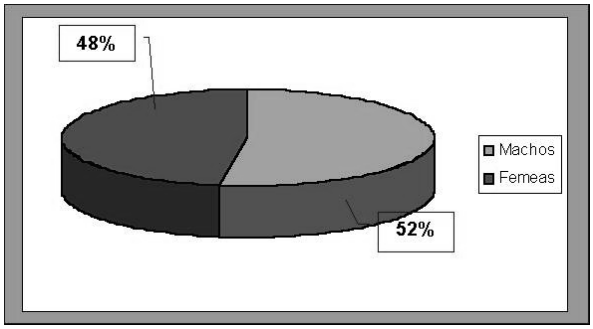


Figura 5. Proporção sexual de machos e fêmeas da espécie de lula *L. pealei*

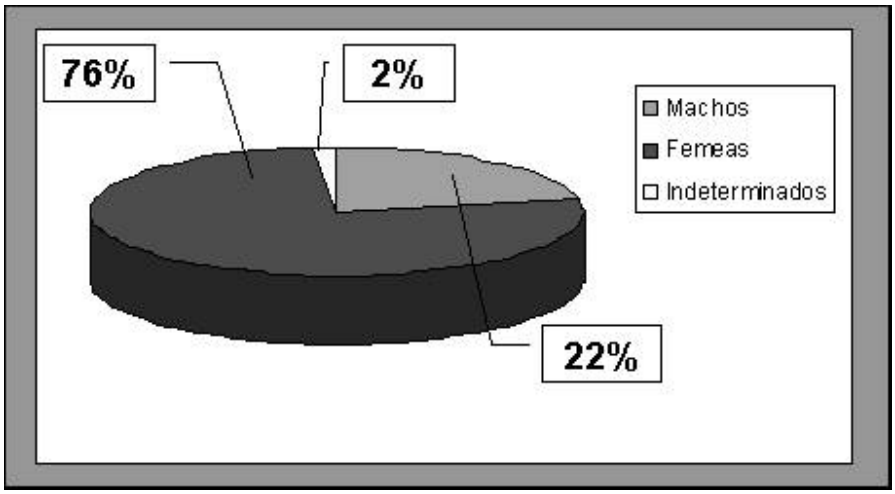


Figura 6. Proporção sexual de machos e fêmeas da espécie de lula *L. brevis*

Conclusões

O estudo da biologia reprodutiva das lulas é importante para as medidas de manejo das principais espécies de lulas *Loligo pealei* ; *Loligo (Doryteuthis) plei* ; *Loligo surinamensis* ; *Lollinguncula brevis* e *Ommastrephes bartrami* capturadas incidentalmente na Costa do Pará, de modo que pode vir a permitir as capturas dentro de uma faixa sustentável, para garantir a perpetuação dessas espécies para as futuras gerações.

Essas informações poderão sevir de base para o melhor conhecimento da biologia e distribuição de cefalópodes naquela área, a qual foi referenciada pela Convenção das Nações Unidas para os Direitos do Mar – CNUDM, como Zona Econômica Exclusiva Norte Brasileira.

Referências Bibliográficas

[1]**HANESSON, R.** 1993. Bioeconomic analysis of fisheries. Oxford, Fishing new books, 138 p.

[2]**PEREZ, J.A.A. & M. Haimovici**, 1991. **Sexual maturation and reproductive cycle of *Eledone massyae*, Voss 1964 (cephalopoda: Octopodidae) in Southern Brazil**. Bulletin of Marine Science, 49 (1-2): 270-279.

[3]**ROPER, C. F. E. & Michael, J. S.,** 1983. Techniques for fixation, preservation, and curation of cephalopods. Memoirs of the National Museum Victoria, No.44, 29-46.

[4]**_____, C. F.E. & Voss, G.L.** 1983. Guidelines for taxonomic descriptions of cephalopod species. Memoirs of National Museum Victoria, USA , No. 44.

[5]_____, C.F.E.; SWEENEY, M.J. & NAUEN, C.E.. 1984 FAO species catalogue. Cephalopods of the world. FAO Fish.Synop. 3 (125): 277 pgs.

EURYTHENES OBESUS CHEVREUX, 1905 (AMPHIPODA: LYSIANASSOIDEA) COLETADO PELO PROJETO OCEANPROF: PRIMEIRO REGISTRO DA FAMÍLIA EURYTHENEIDAE NAS AS ÁGUAS BRASILEIRAS

André R. Senna[1,2] & Cristiana S. Serejo[1]

1-Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Invertebrados, Setor de Carcinologia, Quinta da Boa Vista, s/nº, São Cristóvão, CEP: 20940-040, Rio de Janeiro, RJ; 2- renza@mn.ufrj.br

Introdução

O Projeto OCEANPROF (Projeto de Caracterização Ambiental das Águas Profundas da Bacia de Campos), coordenado pelo CENPES/PETROBRAS, tem como objetivo caracterizar a região oceânica da Bacia de Campos, entre as isóbatas de 700 metros e 2000 metros, quanto às características físicas, químicas e biológicas da água e do sedimento.

A superfamília Lysianassoidea é muito abundante e diversa no mar profundo. No entanto há poucos registros desse grupo para a costa brasileira. Atualmente, apenas dez espécies dessa superfamília são conhecidas para as águas brasileiras (1, 2, 3).

A família Eurytheneidae Stoddart & Lowry, 2004 inclui apenas um gênero, *Eurythenes* Smith, 1882, com três espécies: *Eurythenes gryllus* (Lichtenstein *in* Mandy, 1822), *E. obesus* (Chevreux, 1905) e *E. thurstoni* Stoddart & Lowry, 2004. Este gênero é cosmopolita, demersal e com ampla distribuição vertical, usualmente bati- ou abissopelágico (4, 5).

Eurythenes thurstoni e *E. gryllus* são largamente conhecidos como saprófagos epibênticos, enquanto os hábitos de vida de *E. obesus* são muito pouco conhecidos. Ao contrário de *E. thurstoni* e *E. gryllus*, geralmente apanhados em armadilhas, *E. obesus* é sempre coletado em redes de arrasto a meia água, o que sugere que ele age como um predador ou saprófago pelágico. Os eurytenídeos parecem ser o grupo irmão do complexo *Hirondellea* e também estão relacionados à família Uristidae Hurley, 1963. Vários uristídeos, espécies do complexo *Hirondellea* e eurytenídeos são saprófagos (6).

Eurythenes obesus é caracterizado por apresentar gnatópodo 1 paraquelado, com própodo estreitando-se distalmente, dáctilos dos pereópodos 3-7 alongados e base do pereópodo 7 com comprimento da margem anterior sub-igual à largura.

A nomenclatura de dentes na placa externa da maxila 1 é baseada nos códigos estabelecidos por Lowry & Stoddart (7, 8).

Neste trabalho, foi registrado pela primeira vez a espécie *Eurythenes obesus* ao largo da costa brasileira e estendemos a distribuição da família Eurytheneidae para estas águas.

Área de estudo

A área de estudo compreende as regiões norte e sul da Bacia de Campos, ao largo do estado do Rio de Janeiro, entre as isóbatas de 700 e 2000 m.

Metodologia

As coletas foram feitas com uma rede de porta do tipo "Semi-Ballom", com 5m^2 de área de varredura, abordo do N. Oc. Astro Garoupa. Os arrastos duraram cerca de 1:30 hs com velocidade de aproximadamente 1,8 nós. Foram registradas a posição, a profundidade e a hora do início e do término de cada arrasto.

Taxonomia

Ordem Amphipoda Latreille, 1816
Superfamília Lysianassoidea Dana, 1849
Família Eurytheneidae Stoddart & Lowry, 2004
Gênero *Eurythenes* Smith, 1882

Diagnose

Cabeça exposta, mais profunda que comprida. Antenas com calceoli presente nos machos e ausente nas fêmeas. Antena 1 com dois campos bem desenvolvidos de calinóforos em ambos os sexos. Peças bucais formando um pacote subquadrado. Epístome e labro separados. Mandíbula direita sem *lacinia mobilis*. Molar com uma pequena superfície triturativa. Maxila 1 com placa externa estreita e dentes grandes, com arranjo em coroa 8/3. ST6 e ST7 finos, sendo ST7 levemente encoberto por ST6. Gnatópodo 1 subquelado a paraquelado, coxa vestigial e palma convexa. Pereópodo 4, coxa grande com lobo posterodistal bem desenvolvido. Urópodo 3 birreme. Telson profundamente fendido.

Eurythenes obesus Chevreux, 1905

Diagnose

Cabeça com margem anterodorsal lisa. Gnatópodo 1, comprimento da base = 2-2,5 x a largura, própodo estreitando-se distalmente. Pereópodos 3-7 com dáctilos longos. Pereópodo 7, base com comprimento da margem anterior subigual à largura, e margem postero ventral arredondada. Epímero 3, ângulo posteroventral subquadrado. Urópodo 3 com cerda grossa na face medial do pedúnculo.

Conclusão

Com o primeiro registro da espécie *Eurythenes obesus* para a Bacia de Campos, ao largo da costa do estado do Rio de Janeiro, família Eurytheneidae tem sua distribuição estendida para águas brasileiras e a diagnose da espécie não é alterada. Este é o primeiro registro de um Amphipoda coletado pelo Projeto OCEANPROF, no entanto muitas outras espécies de anfipodos coletadas por este projeto estão sendo estudadas e identificadas.

Agradecimento

À PETROBRAS pela possibilidade de coleta e análise do material.

Referências bibliográficas

[1] **Wakabara, Y. & Serejo, C. S.** 1998. Malacostraca – Peracarida. Amphipoda. Gammaridea and Caprellidea: 561-594. *In*: P. S. Young (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. *Série Livros 6, Museu Nacional*, 720 pp.

[2] **Serejo, C. S. & Wakabara, Y.** 2003. The genus *Valettiopsis* (Gammaridea: Lysianassidae) from the Southwestern Atlantic, collected by the R/V Marion Dufresne. *Zoosystema*, 25(2): 187-196.

[3] **Freire, P. & Serejo, C. S.** 2004. The genus *Trischizostoma* (Crustacea: Amphipoda: Trischizostomodae) from the Southwest Atlantic, collected by the Revizee Program. *Zootaxa*, 645:1-15.

[4] **Bousfield, E. L.** 1982. Amphipoda. Gammaridea. *In*: S. P. Parker (ed.). Synopsis and Classification of Living Organisms. *McGraw Hill*, New York, vol 2: 254-285 and 293-294.

[5] **Barnard, J. L. & Karaman, G.** 1991. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). Part 1. *Records of the Australian Museum*, Supplement 13 (Part 1): 1-417.

[6] **Stoddart, H. E. & Lowry, J. K. 2004.** The deep-sea lysianassoid genus *Eurythenes* (Crustacea, Amphipoda, Eurytheneidae n. fam.). *Zoosystema*, 26(3): 425-468.

[7] **Lowry, J. K. & Stoddart, H. E.** 1992. A revision of the genus *Ichnopus* (Crustacea: Amphipoda: Lysianassoidea: Uristidae). *Records of the Australian Museum*, 44: 185-245.

[8] **Lowry, J. K. & Stoddart, H. E.** 1993. Crustacea Amphipoda: Lysianassoids from Philippine and Indonesian waters, *in* Crosnier A. (ed.), Résultats des campagnes MUSORSTOM, vol. 10. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* A, 156: 55-109.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE MEGALOPAS DE DECÁPODOS BRAQUIÚROS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS – 1° SEMESTRE DE 2005

Ferreira1, R.S.; Calazans2, D.
Laboratório de Crustáceos Decápodos - Departamento de Oceanografia Rio Grande, 96.201-900

Palavras Chave: fases larvais, assentamento, coletores

Introdução

Os ambientes costeiros, como estuários, para os estágios iniciais no ciclo de vida de muitos invertebrados marinhos representam um importante habitat, por se beneficiarem das condições de abrigo e disponibilidade de alimentos (1) oferecidos por estas regiões.

A grande maioria dos crustáceos decápodos que habitam os estuários e a sua região costeira possui um período planctônico, com pelo menos duas fases larvais, denominadas de Zoé e Megalopa. A fase Megalopa é considerada de transição entre o período planctônico e o bentônico. A fase megalopa tem uma forma semelhante ao adulto, mas ainda tem o abdômen estendido com pleópodos funcionais, responsáveis pela locomoção da larva (2). Quando uma espécie tem durante o seu ciclo de vida a necessidade de migrar para a zona oceânica costeira é durante a fase de Megalopa que ocorre o seu retorno para o interior do estuário, para completar o seu ciclo de vida e, com isso, renovar o estoque parental (3). Evidências comprovam que esse recrutamento é feito pela combinação da migração vertical e transporte físico através de ventos na zona costeira (4).

Na Lagoa dos Patos os fluxos e refluxos de água do mar para o seu interior são condicionados pela direção e intensidade dos ventos e descarga de água proveniente da extensa rede de drenagem do sistema Lagoa dos Patos – Lagoa Mirim (5).

Material e Métodos

A área de estudo é o estuário da Lagoa dos Patos. A Lagoa dos Patos, situada na planície costeira do Rio Grande do Sul, constitui uma área de aproximadamente 10.360 km², sendo a maior do Brasil (6). A região estuarina da Lagoa dos Patos fica compreendida entre a Ponta da Feitoria (31°23'S e 52°02'W) à Ponta dos Lençóis (31°48'S e 51°04'W), ao norte, e a desembocadura do Canal da Barra de Rio Grande (32°11'S e 52°04'W) ao sul, constituindo cerca de apenas 10% da área total da Lagoa (7).

Foram definidas 3 estações (Fig.1) ao longo do estuário, escolhidas de acordo com a sua distância da boca da barra e a presença de um píer para fixar os coletores.

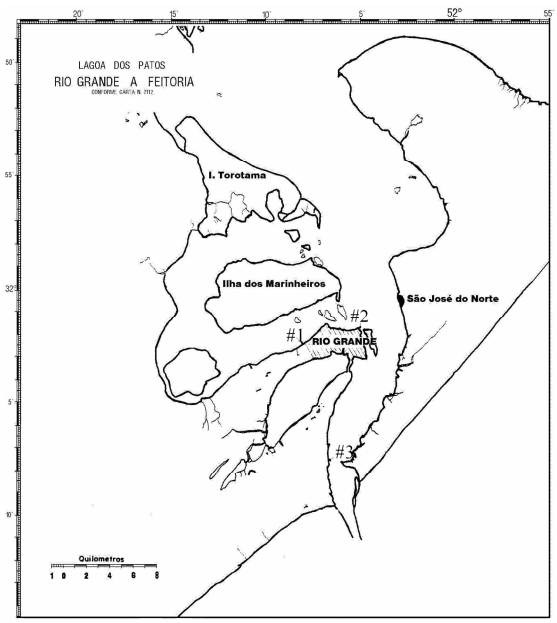


Figura 1. Estações de coleta no estuário da Lagoa dos Patos.

Os coletores foram adaptados a partir dos apresentados em Metcalf (8), como demonstrado na Fig.2, e são formados por uma armação cilíndrica, feita a partir de uma placa 50 cm x 30 cm de PVC, a qual é fechada através de 5 rebites de alumínio, de uma tela revestida com fibra de coco que pode ser

removida e de um peso (garrafa pet de 600 ml contendo pedras). Na placa de PVC ainda foram feitos oito furos, sendo, quatro na porção superior, dois furos com a função de prender o cabo para a fixação no píer e os outros dois com função de fixar a tela no coletor com um arame. Dos quatro furos na porção inferior, dois deles para prender o peso ao coletor e os outros dois com a função de fixar a parte inferior da tela ao coletor também com um arame.

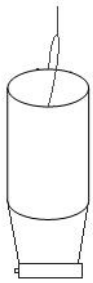


Figura 2. Esquema do coletor.

Quinzenalmente, entre o período de 17 de janeiro a 25 de maio de 2005, foram colocados em cada estação, 3 coletores com telas que permaneciam na água durante 2 dias sendo então substituídas por novas telas. As removidas eram cuidadosamente colocadas em sacos plásticos de 15 litros e transportadas para o laboratório. Também foram medidas a temperatura e a salinidade do local de coleta com um termosalinômetro YSI modelo 30.

No laboratório, as telas foram colocadas em bandejas, e lavadas com água doce, para que as megalopas se soltassem (8), sendo então coletadas com um conta gotas e fixadas em solução formaldeído 4% (9).

A identificação das megalopas está baseada nas características morfológicas externas, como por exemplo, o formato e superfície da carapaça, presença de rostro proeminente, morfologia do olho e da antena. Para estas observações estão sendo utilizados um microscópio estereoscópico Wild M8 e um microscópio biológico Olympus BX50 que são acoplados a uma câmera de vídeo Sansumg SCC 131 para captura de imagens.

Resultados e Discussões

Foram identificadas, até o presente momento, as megalopas de 5 espécies: *Callinectes sapidus* (Portunidae); *Cyrtograpsus angulatus, Armases rubripes* e *Chasmagnatus granulata* e *Pachygrapsus transversus* (Grapsidae).

A temperatura média mais alta observada foi na estação 2 durante o mês de março e a mais baixa foi na estação 1 durante o mês de maio. A salinidade média mais alta foi observada durante o mês de fevereiro na estação 3 a mais próxima da barra. A mais baixa também foi na estaco 3 durante o mês de maio. Os dados de temperatura e salinidade estão listados na tabela 1.

	# 1		# 2		# 3	
	Temperatura °C	Salinidade	Temperatura °C	Salinidade	Temperatura °C	Salinidade
Jan.	24,2 ± 1,29	30,4 ± 0,74	24 ± 1,06	30,4 ± 0,74	23,7 ± 0,25	30,8 ± 0,17
Fev.	24,3 ± 1,04	32,8 ± 1,94	23,6 ± 1,15	34 ± 0,57	24,8 ± 1,25	34 ± 1,73
Mar.	25,4 ± 1,79	30,4 ± 6,97	26,5 ± 2,51	30 ± 7,86	24,8 ± 0,72	30,5 ± 8,53
Abr.	20,9 ± 1,05	29,7 ± 4,2	21,3 ± 1,56	27,5 ± 6,45	20,9 ± 0,75	28,9 ± 6,72
Mai.	15,4 ± 2,68	15,4 ± 2,8	15,8 ± 2,52	14,4 ± 5,4	16 ± 2,51	14,2 ± 5,35

Tabela 1. Temperatura e salinidade média e desvio padrão durante o período de coleta

Conclusões

Todas as megalopas identificadas até o momento são de espécies que também estão presentes nas suas fases juvenil e adulta dentro do estuário da Lagoa dos Patos. Além destas 5 espécies existem mais 8 espécies citadas para o estuário da Lagoa dos Patos que deverão ser ainda identificadas.

Em relação aos fatores abióticos, nos meses de verão onde as temperaturas e salinidades foram mais altas, foi possível observar a presença de megalopas em todos os dias de coleta, confirmando os padrões registrados por Lee (10), no qual a maior quantidade de megalopas ocorre entre o verão e o início do outono, coincidindo com o nosso período amostrado. No mês de maio não foram coletadas megalopas,

possivelmente porque não houve entrada de água oceânica no interior do estuário indicado pela baixa salinidade na estação 3 durante o período.

Referências

[1]**Knox, G.A.** 1986. Estuarine ecosystem: a system approach, vol 1 and 2. CRC Press, Boca Raton.
[2]**Williamson, D.I.** 1969. Names of larval in the Decapoda and Euphasiacea. Crustaceana, 16: 210-213.
[3]**Paula, J.P.M.** 1993. Ecologia da fase larval e recrutamento de crustáceos decápodes no estuário do rio Miram. (Tese de doutorado). Univ. de Lisboa.
[4]**Goodrich, D.M.; van Montfrans, J.; Orth, R.J.** 1989. Blue crab megalopal influx to Chesapeak Bay: evidence for a wind-driven mechanism. Estuar. Coast. Shelf Sci. 29 (3): 247-260.
[5]**Castelo, J.P.; Möller, O.O.** 1978. On the relationship between rainfall and the shrimp production in the Estuary of the Patos Lagoon (Rio Grande, RS). Atlântica, 3: 67-74.
[6]**Hertz, R.** 1977 Circulação das águas superficiais da Lagoa dos Patos. (Tese de doutorado). Univ. de São Paulo, Depto. de Geografia, 217p.
[7]**Castelo, J.P.** 1978. Projeto Lagoa, Relatório do 1° ao 15° Cruzeiro. Fundação Universidade do Rio Grande, B.O.A., Ser. Rel. 1-9.
[8]**Metcalf, K.S.; Montfrans, J.V.; Lipcius, R.N.; Orth, R.** 1995. Settlement indices for blue crab megalopae in the York River. Virginia: temporal relationships and statistical efficiency. Bull. Mar. Sci., 57: 781-792.
[9]**Omori, M.; Ikeda, T.** 1984. Methods in Marine Zooplancton Ecology. John Wiley & Sons. 332 pp.
[10] **Lee, J.T.** 1999. Padrões sazonais e diários da distribuição e abundância das megalopas de *Callinectes sapidus* Rathbun 1895 no estuário da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Rio Grande, RS, Brasil. 77pp.

PARÂMETROS TEXTURAIS E ESTATÍSTICOS DA COBERTURA SUPERFICIAL DA REGIÃO ESTUARINA DA LAGUNA DOS PATOS: SACO DO ARRAIAL-RS.

Souza[1], S. R. & Hartmann[2], C

1Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Bolsista Pesquisador 5A CNPq. susane@ufpa.br
2Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Departamento de Geociências. Laboratório de Oceanografia Geológica. chartmann@log.furg.br

Palavras Chave: Sedimento Superficial, Tamanho de Grão, Tendência Central, Medidas de Dispersão.

Introdução

Este estudo refere-se as características sedimentológicas do Saco do Arraial, situado na margem oeste da Zona Estuarina da Laguna dos Patos, extremo sul do Brasil. Representa uma superfície líquida de aproximadamente 45 km^2, formada por ilhas de diferentes tamanhos e com cotas poucos centímetros superiores ao nível do mar: Ilha do Leonídeo, das Pombas, da Pólvora e dos Cavalos, ao sul da Ilha dos Marinheiros (Fig. 01).

A área de estudo é um dos sacos marginais da zona estuarina, denominado Saco do Arraial, que mesmo sendo um local relativamente protegido de eventos de alta energia, a alta incidência de ventos fortes (os mais frequentes de NE, e os de maior energia S/SE), aliadas à baixa profundidade do local faz com que esse ambiente seja altamente dinâmico no que diz respeito a cobertura sedimentar. Para tanto, este trabalho fornece o mapeamento em grande escala dos parâmetros texturais e da variação nas medidas estatísticas de tendência central e dispersão dos sedimentos de fundo da área em questão.

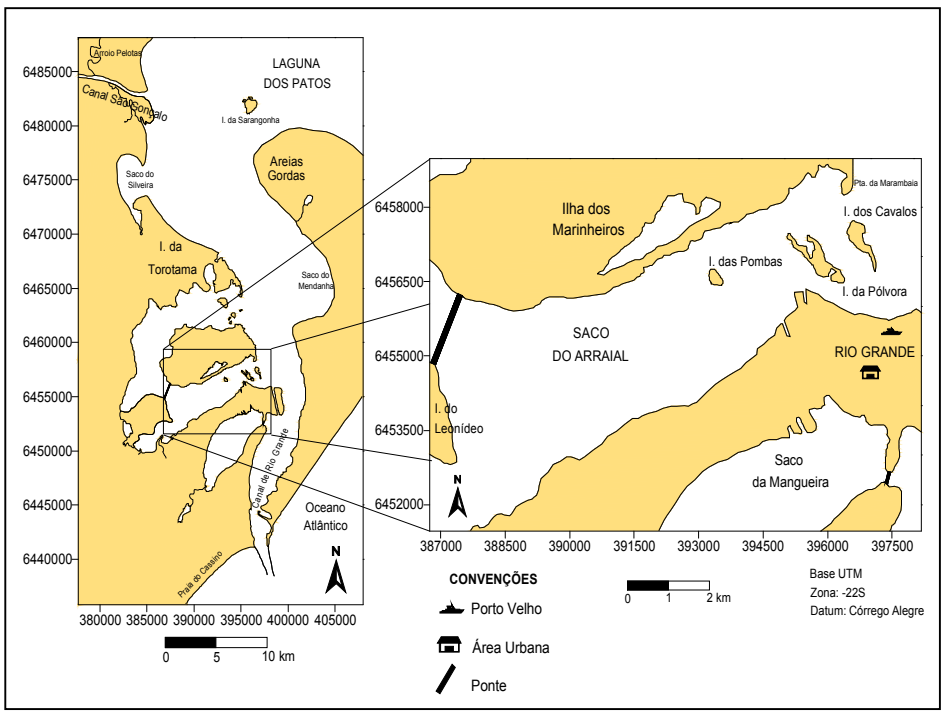


Fig. 01- Localização da área de estudo.

Material e Métodos

A coleta dos sedimentos superficiais foi realizada em série, perfazendo um total de 200 amostragens ao longo de perfis perpendiculares à margem, segundo um plano previamente elaborado, onde a localização de cada ponto de coleta obedece a intervalos de espaçamentos preestabelecidos e normalmente eqüidistantes, visando representatividade sedimentológica em relação à morfologia de fundo, visto que a uniformidade da distribuição é importante para elaboração de mapas de contorno, tornando o trabalho mais simples à medida

que são adotados padrões uniformes de distribuição. Posteriormente, os sedimentos foram analisados no Setor de Sedimentologia do Laboratório de Oceanografia Geológica-FURG, utilizando métodos clássicos de tratamento sedimentológico. A técnica consistiu de procedimento mecânico, utilizando o método de peneiramento para partículas maiores que 0.062 mm (<4ø) de diâmetro e o método de pipetagem, para partículas menores que 0.062 mm (>4ø). Após a separação por tamanho de grão, o sedimento foi pesado em balança analítica, obtendo-se o peso para calcular a percentagem para cada intervalo granulométrico, onde foi possível calcular as percentagens simples e acumulada de cada fração. Posteriormente, o processamento dos dados granulométricos foi efetuado no software de análise estatística e textural Sysgran® 2.4 (Sistema de Análise Granulométrica).

Resultados e Discussões

A distribuição textural dos sedimentos superficiais, permitiu separar 7 (sete) classes de sedimentos para o Saco do Arraial, que avaliado juntamente com a batimetria, verifica-se que os sedimentos estão intimamente relacionados com a morfologia de fundo, revelando a presença preponderante de sedimentos da classe areia, areia síltica e areia síltico-argilosa em profundidades inferiores a 1 m, visto que em tais condições, com maior energia da coluna d'água, estão associados com as margens e partes rasas dos grandes bancos arenosos podendo, entretanto, ocorrer em regiões com intensa atividade hidrodinâmica junto ao fundo.

E os sedimentos síltico-argilosos, argilo-arenosos, argilo-sílticos e argilo-sílticos-arenosos estão distribuídos nas áreas mais profundas e partes rasas protegidas.

Propriedades relativas ao tamanho de grão sedimentar podem ser expressas de maneira quantitativa, através de parâmetros estatísticos (tendência central e dispersão), afim de obter elementos que podem ser usados para descrição da dinâmica e/ou caracterização ambiental, fornecendo, então, uma indicação da variação energética da área em estudo. Estes parâmetros foram expressos segundo fórmulas (2), e se tornaram de grande utilidade na caracterização da sedimentação do Saco do Arraial.

Os valores da mediana e da média aritmética mostram-se similares nos sedimentos tamanho areia das margens, sendo estes unimodais, indicando seu caráter policíclico, resultado do retrabalhamento de depósitos arenosos pré-existentes do atual ambiente deposicional. Entretanto, a média difere da mediana nos sedimentos localizados na parte central da área e, principalmente nas áreas protegidas, uma vez que são em sua grande maioria sedimentos polimodais. Confirmando dados (4), onde a mediana é um parâmetro que pode trazer imprecisões se for considerada como medida de tamanho médio, uma vez que este dado se baseia apenas em um ponto da curva de freqüência acumulada, por este motivo tornando-se uma medida imprecisa quando analisado os sedimentos polimodais. Assim os estudos efetuados sobre a variação da mediana não foram considerados, devido à ocorrência de sedimentos polimodais.

Os valores encontrados para a média aritmética na área marginal variaram de 2.097 a 3.957ø que significa em milímetros, ao redor de 0,125 a 0,062 dentro da faixa granulométrica de areia fina a muito fina da classificação (5). Os resultados enquadram-se perfeitamente no quadro geral encontrado em outras regiões da parte sul da Laguna dos Patos descrito por (1) e outros, refletindo zonas de nível energético mais elevado que as restantes.

Nas zonas mais profundas, onde as condições de deposição são mais calmas a granulometria tende para sedimentos mais finos, como ocorre na parte mais central do saco e, principalmente na parte interior das ilhas que se localizam no saco admitindo entre eles uma série contínua de misturas, onde os valores de tamanho médio variam de 5.7 a 10.86ø no mínimo, correspondendo a sedimentos no intervalo de silte e argila.

A variação do desvio padrão, reflete com exatidão o processo de seleção a que foi submetido o material de fundo ao longo da área de estudo. Os valores encontrados na área variaram de valores mais baixos, entre 0.3961 e 0.9949ø correspondendo, respectivamente a areia fina a muito fina e os valores mais altos, entre 1.061e 4.25ø devidos à presença de teores elevados de silte e argila.

Nota-se que os sedimentos marginais correspondem a sedimentos arenosos moderados a bem selecionado, constituídos, em sua grande maioria, por sedimentos unimodais, resultado do retrabalhamento durante dois ciclos de sedimentação no mínimo, e submetidos a condições hidrodinâmicas suficientemente capazes de proporcionar aos mesmos comportamentos semelhante com relação à classificação. De modo geral a atividade das ondas e a pequena profundidade inibe a deposição de qualquer material granulometricamente inferior que a areia.

Os valores altos na área central do saco, apesar do efeito hidrodinâmico diminuir com a profundidade se deve, unicamente ao fato da presença de biodetritos originários do molusco *Erodona mactroides*, que costumam ficar nas áreas mais profundas para seu habitat, afetando o grau de seleção pela ocorrência de

carapaças destes organismos bentônicos. Nas áreas protegidas entre as ilhas também ocorre um grau de selecionamento alto devido os sedimentos ficarem trapeados nessas áreas ocorrendo misturas entre os sedimentos, sugerindo uma mistura de populações (areia + silte/argila), prevalecendo os finos, caracterizando estas áreas como de baixa competência.

O resultado deste parâmetro estatístico expressa muito bem a dinâmica atual da área estudada, onde os valores encontrados apresentam padrões distintos, isto é, valores levemente negativos na área marginal e valores positivos, correspondendo a sedimentos mais finos são encontrados em direção ao interior do saco, com profundidade maior, onde as ondulações não tem efeito sobre o fundo, permitindo, assim, o assentamento das partículas finas da carga em suspensão e nas zonas protegidas da ação dos ventos, possibillitando a deposição de sedimentos enriquecidos pelo material fino trazido em suspensão. A classificação simétrica está distribuída, de modo geral, em alguns pontos próximos a margem.

No que diz respeito à curtose, os sedimentos marginais mostraram-se com uma forte tendência para sedimentos leptocúrticos a extremamente leptocúrticos, com curvas agudas e bem selecionadas. Tal fato parece retratar a habilidade que o ambiente possui em separar duas populações dominantes a partir do material que lhe é fornecido pelas áreas fonte, ou seja, uma população arenosa, enquanto que nas áreas mais profundas e abrigadas refletindo ambiente de energia baixa os sedimentos tendem a possuir distribuições bimodais, com duas modas iguais e amplamente separadas indicando serem platicúrticos a muito platicúrticos. Os sedimentos mesocúrticos, com curvas próximas a normal, localiza-se apenas em um ponto isolado.

Conclusões

Os sedimentos na área são redistribuídos pela dinâmica estuarina ao longo de sua história geológica, seguindo, no geral, ao padrão clássico de sedimentação estuarina, apresentado por (3), onde os sedimentos mais grossos recobrem as áreas rasas e marginais; enquanto que os mais finos dominam as áreas mais profundas e protegidas. Grande parte dos sedimentos marginais, contudo, possuem influência do material oriundo da planície costeira, através das areias quartzosas recentes. Mais no centro da área o material é de granulometria mais fina, sendo depositado em condições de relativa calma influenciada pelas partes profundas onde as ondulações não tem efeito sobre o fundo, permitindo o assentamento das partículas finas da carga sedimentar em suspensão pelas zonas protegidas da ação dos ventos, especialmente nas porções centrais a montante, onde encontram-se as ilhas arenosas que facilitam a deposição de finos, inclusive, chegando a afetar o grau de classificação geral dos sedimentos.

A batimetria e o nível de energia hidrodinâmico são importantes condicionantes na distribuição dos sedimentos de fundo. As populações de sedimentos síltico-argilosos, argilo-arenosos, argilo-sílticos e argilo-sílticos-arenosos são típicos de áreas mais profundas e partes rasas protegidas. Os fundos constituídos por areia, areia síltica e areia síltico-argilosa estão predominantemente associados com as margens e partes rasas dos grandes bancos arenosos podendo, entretanto, ocorrer em regiões com intensa atividade hidrodinâmica junto ao fundo.

Dessa maneira as tentativas de caracterização ambiental baseadas em análise granulométrica mostraram que os métodos (2), são efetivamente úteis na descrição e interpretação de ambientes recentes de sedimentação onde os parâmetros físicos são conhecidos.

Referências

[1] **Calliari, L. J.** 1980. Aspectos Sedimentológicos e Ambientais da Região Sul da Lagoa dos Patos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre-RS. 190p.

[2] **Folk, R. L. & Ward. W. C.** 1957. Brazos River Bar. A Study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentology Petrology. Tulsa, Okla, 27 (1): 3-26.

[3] **Reineck, H. E. & Singh, I. B.** 1980. Depositional Sedimentary Environments. Springer-Verlag. Heidelberg. 549p.

[4] **Sahu. B. K.** 1964. Depositional Mechanisms from the Size Analysis of Clastic Sediments. Journal of Sedimentary Petrology. 34 (1): 73-83.

[5] **Wentworth, C. K.** 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. Journal Sedimentology Petrology, 30:377-392.

DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO GARAPAU (*Selar crumenophthalmus*) CAPTURADO NO LITORAL DE PERNAMBUCO.

Luna H.P.1; Oliveira P.G.V.; Pinheiro, P.B., Travassos P.;Domingues E.C.

Estagiário do Departamento de Pesca, Laboratório de Ecologia Marinha, UFRPE. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois irmãos, CEP: 52171-900. Recife-PE. Fone/Fax: (81) 33021512, e-mail: herdras@ig.com.br

Palavra-chave: reprodução, maturação, pelágico, Pernambuco.

Introdução

O Garapau (*Selar crumenophthalmus*) é um pequeno pelágico costeiro, pertencente à família Carangidae. Os membros dessa família são os peixes marinhos mais importantes na pesca da zona tropical. Sua ocorrência está compreendida entre as latitudes 30N a 30S, nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, na zona subtropical (6). Prefere águas oceânicas claras ao redor de ilhas na zona nerítica (1), entre os 0-100 metros de profundidade (podendo chegar aos 170 metros). Ocasionalmente, podem ocorrer também em águas turvas (6). Já foram encontrados indivíduos com o tamanho máximo de 70 cm (3), sendo freqüentemente capturados com o comprimento total de até 27 cm. Esta espécie apresenta "fototropismo" noturno, sendo atraídos por fontes luminosas artificiais ou lunar. Ocorrem geralmente em cardumes que pode chegar a centenas de peixes (6).

A realização do estudo do garapau tem sua importância no que diz respeito ao conhecimento da ecologia do *Selar crumenophthalmus*, uma vez que são parcos os trabalhos científicos referente a esta espécie, podendo contribuir com informações que possam gerar outros trabalhos, assim como sua utilização na pesca com isca-viva, tendo em vista a alta exploração da sardinha, comumente usada na pesca com isca viva do bonito listrado nas regiões sul e sudeste, da albacora laje no Arquipélago São Pedro São Paulo e na Costa do Espírito Santo e do dourado nas adjacências do Arquipélago Fernando de Noronha.

Material e Métodos

A coleta dos indivíduos de garapau iniciou-se em maio de 2003 até abril do corrente ano, com o intuito de se entender o ciclo sazonal da espécie. As amostras foram obtidas das embarcações artesanais de Pernambuco, que atuam na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste (ZEE-NE).

O material de pesca utilizado para captura do garapau foi a linha de mão com *nylon* 40 mm, geralmente com dois ou três anzóis nº 23, isca artificial confeccionada com fios de seda e chumbada, de peso variando entre 100 g a 200 g. Os menores indivíduos foram todos coletados em currais situados na Ilha de Itamaracá.

Para o estudo da biologia do garapau, os espécimes capturados foram identificados através da chave de (2), recebendo, em laboratório, uma etiqueta, constando a espécie, o sexo, o número da marca e data. Sendo ainda mensurados os pesos; total e gonadal, comprimentos total, zoológico, da gônada esquerda e direita e a largura das mesmas. Em seguida, as gônadas coletadas foram etiquetadas e imersas em solução de formol a 10% e após 10 dias, transferidas e preservadas em álcool 70%. As gônadas foram analisadas macroscopicamente para identificação do sexo e microscopicamente na determinação dos estágios de maturação sexual. Os índices gonadossomáticos foram calculados de acordo com a equação de (5). Os estágios de maturação das gônadas foram determinados de acordo com a escala microscópica de maturidade de (7), sendo as fêmeas classificadas como imatura, em maturação inicial e final, madura, em maturação parcialmente desovada, desovada e em repouso, e os machos em imaturo, em maturação e maduro, sendo realizados cortes histológicos na região central das gônadas. Após os cortes, os tecidos foram preparados através do método da inclusão em parafina, seccionando-se a 6 µm, sendo então corados com hematoxilina/eosina, e posteriormente examinados com auxílio de um microscópio óptico.

Resultados e Discussões

Foram amostrados 239 individuos de garapau, com comprimento zoológico (CZ) variando de 6,9 e 25,5 cm, sendo 94 fêmeas com CZ variando de 17,1 a 25,5 cm e 88 machos com CZ entre 16,1 e 24,4 cm (Fig. 1). Deste total foram analisadas histologicamente 91 fêmeas e 81 machos.

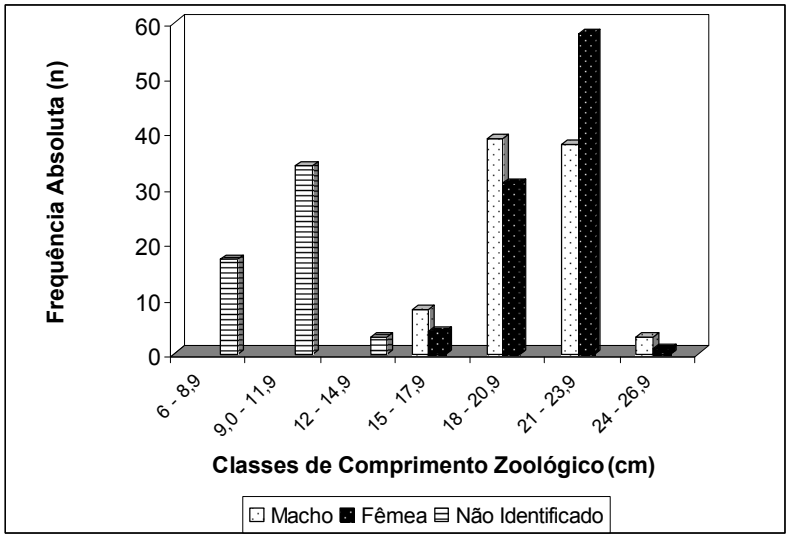


Figura 1 – Distribuição de freqüência de comprimento zoológico de machos e fêmeas do garapau.

As fêmeas analisadas encontravam-se em 6 estágios sexuais distintos, não tendo sido encontradas fêmeas totalmente desovadas, indicando provavelmente que a espécie, na área estudada, não apresenta um pico marcado de desova. (Fig. 2)

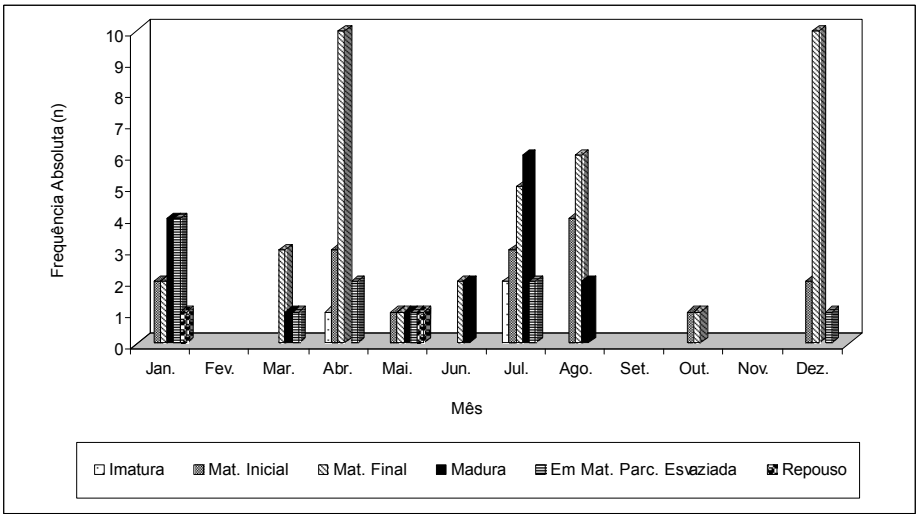


Figura 2 – Distribuição mensal de freqüência absoluta dos estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas do garapau.

Em 91 gônadas de fêmeas analisadas, apenas três estavam imaturas (3,3%), com peso variando de 0,32 a 0,34g, em individuos com comprimento zoológico (CZ) entre 17,4 e 18,1cm. Desesseis apresentavam-se em maturação inicial (17,6%), com os pesos variando entre 1,06 e 3,26g e CZ entre 17,7 e 23,9 cm, enquanto que 43 encontravam-se em maturação final (47,2%), e o peso das gônadas variando de 1,33 a 9,13g e CZ entre 18,5 a 25,5 cm. As fêmeas maduras representaram 17,6% (18 exemplares) com peso dos ovários variando de 2,4 a 5,89g e CZ de 18,2 a 23,8 cm. Onze fêmeas apresentavam suas gônadas em maturação e parcialmente esvaziadas (12,1%), com peso entre 1,9 e 7,29g e comprimento zoológico de 20 e 23,3 cm. Apenas duas fêmeas encontravam-se em repouso (2,2%) com suas gônadas pesando 1g e CZ de 19,8 e 21 cm (Fig. 3)

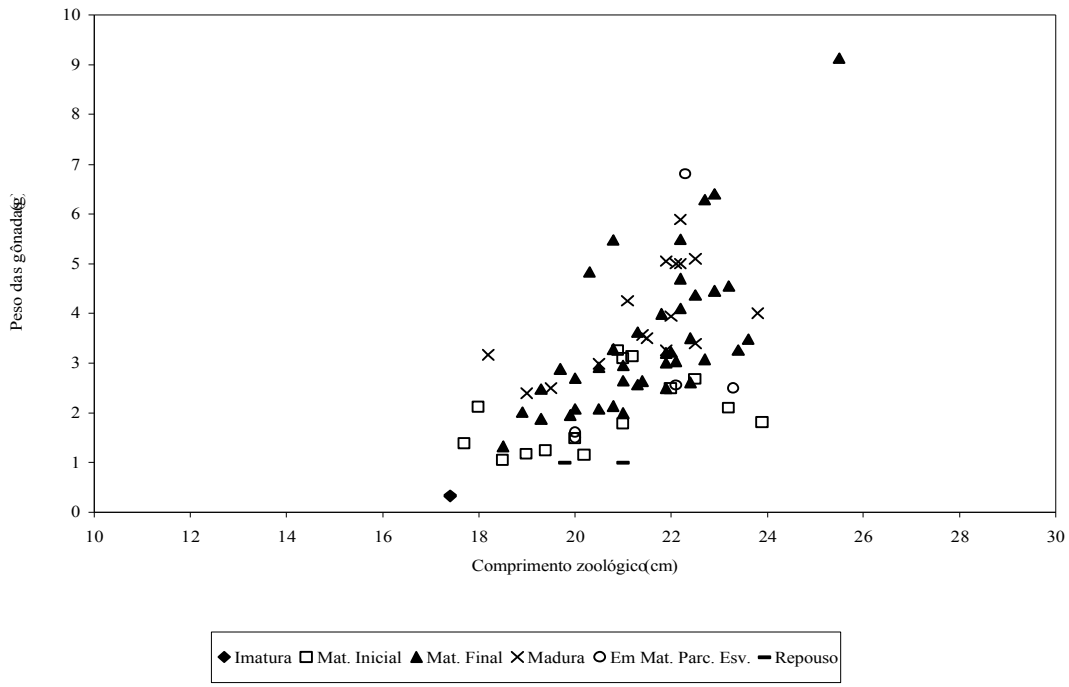


Figura 3 – Relação entre o comprimento zoológico e o peso dos ovários nos deferentes estágios de desenvolvimento gonadal das fêmeas de garapau

Conclusões

Na presente pesquisa não foi observado um pico de desova para as fêmeas de garapau, *Selar crumenophthalmus*, pois não foi identificada fêmeas totalmente desovadas nas análises histológicas.

A duas fêmeas que apresentarem suas gônadas com características de repouso, associado as onze gônadas em maturação parcialmente desovada, podem indicar que a espécie em estudo apresenta um tipo de desova parcelada ou intermitente. Sendo assim, necessário uma maior coleta de amostras nos meses de fevereiro e março, maio e junho e de setembro a novembro, para uma melhor análise dos resultados.

Referências

1. **Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A.J. Lemus, R. Márquez, J.M. Poutiers, G. Robaina And B. Rodriguez**, 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Rome. 513 p. Preparado con el financiamento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD.
2. **Fischer, W** 1978. Rome, FAO, pag var. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31). Vols. 1-7
3. **Kuiter, R. H. And T. Tonozuka,** 2001 Pictorial guide to Indonesian reef fishes. Part 1. Eels- Snappers, Muraenidae - Lutjanidae. Zoonetics, Australia. 302 p.
4. **Reiner F.**, 1996 Catálogo dos peixes do Arquipélago de Cabo Verde. Publicações avulsas do IPIMAR No. 2. 339 p.
5. **Schaeffer, M. B. and Orange, C. J.**, 1956 Studies of sexual development and spawing of yellowfin tuna (Neothunnus macropterus) and skipjack (Katsuwonus pelamis) in the three áreas of the Eastern Pacif ocean, by examination of gonads. Inter-American Tropical Tuna Comissioon. Bulletin., 1(6): 281-302.
6. **Smith-Vaniz, W.F**., 1995. Carangidae. Jureles, pámpanos, cojinúas, zapateros, cocineros, casabes, macarelas, chicharros, jorobados, medregales, pez pilota. 3 Vols. FAO, Rome. p. 940-986.
7. **Vazzoler, A. E. A.M**., 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática, Maringá, EDUEM; São Paulo, SBI.

ASPECTOS MORFOMÉTRICOS RELACIONADOS À PREFERÊNCIA DE HABITAT EM PEIXES ESTUARINOS

Vendel, A.L.[1], Riul, P.[1] e Souza, G.B.[1]

Universidade Federal da Paraíba, CCEN, Dept de Sistemática e Ecologia, Cidade Universitária, CEP 58059-900, João Pessoa, Paraíba. alvendel@dse.ufpb.br

Palavras-chave: vegetação, manguezal, Baía de Guaratuba, PR.

Introdução

A ictiofauna de ambiente de manguezal pode ser afetada pela vegetação, salinidade, temperatura, turbidez e oxigênio dissolvido (1), ainda pelo pH da água, freqüência de baixa-mares e preamares e aporte de água doce, entre outros fatores. Variações de precipitação, evaporação e regimes das marés determinam a disponibilidade de água e sua distribuição temporal em períodos críticos do ano, principalmente em se tratando de áreas rasas. Condições geográficas locais também afetam a fauna deste ecossistema, assim como o setor do estuário, se euhalino ou oligohalino, e a distância da comunicação com a região marinha adjacente. Associada a esta dinâmica estuarina, a ictiofauna tem sido alvo de estudos em seus diversos aspectos (2,3). Assembléias ictíicas estuarinas são dominadas por densas populações de relativamente poucas espécies, representadas principalmente por juvenis do ano de espécies marinhas. A idéia de que isto está relacionado ao abundante suprimento alimentar e à menor pressão de predação local, tem sido cada vez mais difundida (4,5). A estratégia de estudo das assembléias ictiológicas estuarinas comporta a inventariação quali e/ou quantitativa das espécies e a busca da compreensão das relações ecológicas entre elas. Estudos que caracterizam ecossistemas estuarinos são importantes subsídios para viabilizar medidas que visam à preservação. A Baía de Guaratuba (25º52'S - 48º39'W) localiza-se no sul do litoral do Paraná e possui aproximadamente 45 km^2. Ela comunica-se com o mar por uma abertura de aproximadamente 500 m e adentra no continente cerca de 15 km, no eixo leste-oeste por 2,5 km de largura média e 6 m de profundidade máxima. A vegetação local é típica de manguezal e há predomínio de sedimentos finos. Visando abranger áreas sob diferentes influências, as amostras foram obtidas em dois setores da Baía: um sob maior influência continental, na zona de captação, próximo aos Rios São João e Cubatão, sendo assim denominado setor continental; e outro próximo à comunicação com o Oceano Atlântico, entre o Iate Clube de Caiobá e o Ferry Boat de Guaratuba, denominado setor marinho. O objetivo do trabalho foi verificar através da composição das espécie capturadas quais seriam representativas do local, se haveria relação de preferência entre setores de coleta e tipos de vegetação para as espécies escolhidas e a correlação do comprimento e o peso das espécies eleitas entre diferentes setores de coleta e tipos de vegetação.

Material e Métodos

A cada bimestre, entre abril/99 e fevereiro/00, foram realizados seis lances com rede de arrasto de praia de 30 m de comprimento, 2,5 m de altura e malha 5 mm, no período de quadratura na baixa-mar. O esforço amostral consistiu em abrir e fechar a rede. Buscando-se diversificar os ambientes, de forma controlada e proposital, três destes arrastos foram associados a bancos vegetados por marisma e outros três ocorreram em local adjacente, mas sem esta vegetação, onde predominavam raízes de mangue e substrato argiloso ou arenoso. Em laboratório foram identificados e mensurados (massa em g, e comprimento total em mm). Foi construído um banco de dados (n=3656) considerando setor de coleta (continental ou marinho); tipo de vegetação (mangue ou marisma); espécie; comprimento total (mm); peso total (g), a partir do qual foi construída uma tabela 1. Foram escolhidas as duas espécies de maior abundância (n) para realização da análise (6). Para testar se as diferentes distribuições das espécies nos setores e vegetações eram casuais foi aplicado um teste do Qui-quadrado (7). Testadas as normalidades (Shapiro-Wilk) das variáveis comprimento total e peso total ($p<0,05$), os valores não apresentaram distribuição normal, portanto optou-se pela utilização de testes não paramétricos. Foram realizados quatro testes de Spearman para correlação entre Comprimento total (CT) e Peso total (PT). Os testes foram realizados com um intervalo de confiança de 95%. Foram ainda realizados testes de Mann-Whitney, para verificar se existe diferença significativa entre o comprimento total e o setor de captura das duas espécies em questão, bem como entre o comprimento total e a vegetação. Utilizou-se o programa *Statistics* 6.0 (8).

Resultados e Discussão

A tabela 1 revelou maior freqüência de *A januaria* e *A. brasiliensis* nos setores de coleta.

Tabela 1 – Distribuição de freqüências demonstrando a abundância das espécies de peixes coletados na Baía de Guaratuba; n: número de indivíduos; fr: freqüência relativa; f%: freqüência percentual.

Espécie	***n***	***fr***	***f%***
Anchoa januaria (Steindachner, 1879)	670	0,1833	18,33%
Anchoa lyolepis (Evermann & Marsh 1902)	190	0,052	5,20%
Anchoviella lepidentostole (Fowler 1911)	175	0,0479	4,79%
Atherinella brasiliensis (Quoy & Gaimard 1824)	1143	0,3126	31,26%
Centropomus parallelus Poey 1860	47	0,0129	1,29%
C. smaragdus (Vallenciennes 1837)	15	0,0041	0,41%
C. stigmaticus (Poey 1861)	22	0,006	0,60%
Citharichthys arenaceus Evermann & Marsh 1902	132	0,0361	3,61%
C. spilopterus Günther 1862	45	0,0123	1,23%
Diapterus rhombeus (Cuvier 1829)	89	0,0243	2,43%
Eucinostomus argenteus Baird & Girard 1854	208	0,0569	5,69%
E. gula(Cuvier 1830)	32	0,0088	0,88%
Harengula clupeola (Cuvier 1829)	261	0,0714	7,14%
Lycengraulis grossidens (Cuvier 1829)	25	0,0068	0,68%
Mugil curema Valenciennes 1836	42	0,0115	1,15%
Opisthonema oglinum (Le Sueur 1817)	225	0,0615	6,15%
O. saurus (Bloch & Schneider 1801)	56	0,0153	1,53%
Sardinella brasiliensis (Steindachner 1789)	29	0,0079	0,79%
Spheroides testudineus (Linnaeus 1758)	225	0,0615	6,15%
Strongylura marina (Walbaum 1792)	25	0,0068	0,68%
Total	3656	1	100

A tabela 2 demonstrou maior ocorrência de *A. januaria* no continental (80,15%, n=670) e *A. brasiliensis* pelo setor marinho (63,52%, n=1143). Foi aplicado um teste do Qui-quadrado que demonstrou significância [$X^2 = 323,05$, df=1, $p<0,001$] com intervalo de confiança de 95% ($\alpha = 0,95$).

Tabela 2 – Tabela de contingência demonstrando a relação entre as espécies de peixes *A. januaria* e *A. brasiliensis* coletadas na Baía de Guaratuba, com seus setores continental e marinho; n: número de indivíduos.

	Espécie	***Setor Continental***	***Setor Marinho***	***Total***
Número de indivíduos	*A. januaria*	537	133	670
Percentual da coluna		80,15%	19,85%	
Número de indivíduos	*A. brasiliensis*	417	726	1143
Percentual da coluna		36,48%	63,52%	
Número de indivíduos	Total	954	859	1813

Na tabela 3 observa-se maior ocorrência de *A. januaria* em área de mangue (52,54%, n = 670) e *A. brasiliensis* na marisma (55,99%, n=1143). O teste do Qui-quadrado demonstrou significância [$X^2 = 12,3344$, df=1, $p<0,001$] com intervalo de confiança de 95%.

Tabela 3 – Tabela de contingência demonstrando a relação entre as espécies de peixes *A. januaria* e *A. brasiliensis* coletadas na Baía de e o tipo de vegetação onde foram coletadas; n: número de indivíduos.

	Espécie	***Mangue***	***Marisma***	***Total***
Número de indivíduos	*A. januaria*	352	318	670
Percentual da coluna		52,54%	47,46%	
Número de indivíduos	*A. brasiliensis*	503	640	1143
Percentual da coluna		44,01%	55,99%	
Número de indivíduos	Total	954	859	1813

Os resultados dos testes de Spearman para correlação entre Comprimento total (CT) e Peso total (PT) de cada espécie coletada em cada setor estão representados na tabela 4.

Tabela 4 – Resultados dos testes de correlação de Spearman realizados entre comprimento total e peso total dos espécimes de *A. januaria* e *A. brasiliensis* coletadas na Baía de Guaratuba em dois setores, continental e marinho; n: número de indivíduos; r_s: coeficiente da correlação de Spearman; p: probabilidade. Intervalo de confiança ($\alpha = 0,95$).

	Setor	*n*	r_s	*p*
A. januaria	Continental	537	0,967	p < 0,05
	Marinho	133	0,982	p < 0,05
A. brasiliensis	Continental	417	0,992	p < 0,05
	Marinho	726	0,974	p < 0,05

Os resultados demonstraram que todas as correlações entre comprimento total e peso das duas espécies coletadas em setores diferentes foram significantes (p<0,05) e um tiveram um alto grau de intensidade de correlação (r_s). No que se refere à correlação comprimento peso de *A. januaria* provenientes dos setores continental e marinho, observa-se que o continental revelou maior valor de intensidade de correlação (r = 0,95) do que o marinho (r=0,93), ambos foram significativos (p<0,05). Quanto ao comprimento peso de *A. brasiliensis*, observa-se que o continental revelou maior valor de intensidade de correlação (r = 0,93) do que o marinho (r = 0,92), ambos foram significativos (p<0,05). O teste de Mann-Whitney mostrou que as diferenças para o comprimento do peixe *A. januaria* nos setores continental e marinho são significativos ($U_{537;133}$ = 22207,5; p<0,05). O mesmo ocorreu quando testados os tipos de vegetações, mangue e marisma, que também são significativas ($U_{352;318}$ = 48322,0; p<0,05). Para *A. brasiliensis* não foram evidenciadas diferenças para o comprimento totais nos setores continental e marinho ($U_{726;427}$ = 151357,5; p>0,05), assim como o tamanho dos indivíduos não difere entre os tipos de vegetação no qual o peixe foi capturado ($U_{640;503}$ = 133349,5; p>0,05).

Dentre as espécies de peixes capturadas destacaram-se *A. januaria* e *A. brasiliensis* em abundância e distribuição. A maior ocorrência de *A. januaria* no setor continental e *A. brasiliensis* no marinho pode estar associada ao recrutamento mais intenso da primeira em locais próximos a desembocadura de rios, onde o aporte de água doce proveniente dos rios relaciona-se com microhabitats de três maneiras: 1) uma maior capacidade euriahalina, 2) aumento de locais de proteção devido a turbidez da água, 3) aumento da oferta de alimento nesses locais (5). A preferência demostrada pelas espécies em questao, possivelmente, esta associada à busca de alimento, à forma do corpo, e ao comportamento gregário das manjubas, favorecidas em sua versatilidade para se locomover entre os bancos de marisma (9). Os peixes-reis poderiam estar melhor adaptados às intricadas raízes da marisma (10). Houve uma alta correlação entre comprimento total (mm) e peso total tanto para as duas espécies, também observado em outros trabalhos (11, 12). Acredita-se que as significâncias entre o comprimento total e setor de coleta devam-se à predominância de indivíduos de menor porte nas áreas mais internas da Baía, bem como locais com predominância de marismas, os quais provavelmente utilizam-se do local no início do desenvolvimento (13). A diferença entre comprimento em *A. januaria* e o tipo de vegetação, com predomínio dos exemplares maiores na marisma, provavelmente foi favorecida pela abundância de indivíduos analisados.

Conclusão

Este trabalho confirma o predomínio de indivíduos de menor porte no setor de maior influência continental da Baía de Guaratuba e de maior porte em local de maior influência marinha. Quanto ao tipo de vegetação, observou-se que *A. januaria* predomina na vegetação de mangue, enquanto *A. brasiliensis* na de marisma.

Referências

[1] **McHugh, J. L**. 1985. The estuarine ecosystem integrated. Foreword. Chap. 2: 9-16. In: A. Yañez-Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards and Ecosystem integration. 654p.
[2] **Chaves, P. T. C. & Bouchereau, J. L**. 1999. Biodiversité et dynamique des peuplements ichtyiques de la mangrove de Guaratuba, Brésil. Oceanol. Acta, 22 (3): 353-364.
[3] **Blaber, S**. 2000. Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation and Conservation. Ed. Blackwell. Oxford. 372p.
[4] **Tzeng, W. & Wang, Y**. 1992. Structure, composition and seasonal dynamics of the larval and juvenile fish community in the mangrove estuary of Tanshui River, Taiwan. Mar. Biol., 113 (3): 481-490.
[5] **Vendel, A. L., Spach, H. L., Lopes, S. G. & Santos, C**. 2002. Structure and Dynamics of Fish Assemblages in a Tidal Creek Environment. Arq. Biol. Tecnol., 45 (3): 365-373.
[6] **Legendre, L. & Legendre, P.** 1984. Ecologie Numérique: traitement des donnés écologiques. Masson, Paris.270p.
[7] **Zar, J. H**. 1996. Biostatistical Analyses. Prentice-Hall, Inc. Upper Sadle River, New Jersey. 660p.
[8] **StatSoft, Inc**. (2001). STATISTICA (data analysis software system), versão 6. (www.statsoft.com).
[9] **Lana, P. & Guiss, C.** 1991. Influence of *Spartina alterniflora* on structure and temporal variability of macrobenthic associations on a tidal flat of Paranaguá Bay). Mar. Ecol. Prog. Ser., 73: 231-244.
[10] **Hostim-Silva, M., Clezar, L., Ribeiro, G. C. & Machado, C**. 1995. Estrutura populacional de *Xelomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) na Lagoa da Conceição, SC, Brasil. Arq. Biol. Tecnol., 38 (3): 949-960.
[11] **Agostinho, A. A. & Gomes, L.** , 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Ed. UEM. 387p.
[12] **Lizama, M. A. P. & Ambrósio, A. M.** 2002. Condition factor in nine species of fish of the Characidae Family in the upper Paraná River foodplan, Brazil. Braz. J. Biol., 62 (1): 113-124.
[13] **Vendel, A. L. & Chaves, P. T. C**. 2001. Baía de Guaratuba, Paraná: um estudo de caso sobre ictiofauna em estuários *In*: Reunião Técnica sobre Ictiologia em Estuários. 1: 92-101.

DISTRIBUIÇÃO MINERALÓGICA DOS ARGILO-MINERAIS NOS SEDIMENTOS LAMOSOS NO SACO DO ARRAIAL, EXTREMO SUL DO BRASIL.

Souza[1], S. R. & Hartmann[2], C

1Universidade Federal do Pará, Centro de Geoiências. Bolsista Pesquisador 5A CNPq. susane@ufpa.br
2Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Departamento de Geociências. Laboratório de Oceanografia Geológica. chartmann@log.furg.br

Palavras Chave: Argilo-Minerais, quali-qualitativo.

Introdução

Os argilo-minerais são filossilicatos hidratados de alumínio derivados de fragmentos instáveis de rochas ígneas, principalmente feldspatos, sob condições intempéricas na rocha fonte e constituem os minerais acessórios da fração argila, uma vez que nesta fração podem ser encontrados uma série de outros minerais como a hematita, goetita, limonita, gibbsita, quartzo, carbonatos (calcita, dolomita, aragonita), alguns minerais pesados (zircão, rutilo, ilmenita, etc.), assim como fragmentos de rocha e matéria orgânica.

Os estudos dos argilo-minerais foi por muito tempo limitado, devido as dificuldades técnicas resultantes da pequena granulometria dos minerais integrantes desses grupos. Deste modo, os trabalhos desenvolvidos na costa brasileira, efetuados com argilo-minerais tratam apenas de variações qualitativas e, usualmente não estabelece a conexão desses minerais com processos hidrodinâmicos, pelo fato de não se extenderem em análises semi-quantitativas. O conhecimento quali-quantitativo destes argilo-minerais contribuem como objeto de estudos na distribuição dos argilo-minerais relacionado à circulação, deste modo condicionando a dinâmica sedimentar (1). Em vista disso esse trabalho é estudo preliminar do conhecimento da fração argila dos sedimentos de fundo do Saco do Arraial relacionado a distribuição dos mesmos.

A área de estudo está localizada ao sul da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, junto à margem oeste da região estuarina da Laguna dos Patos, denominado Saco do Arraial, cuja localização está limitada pelas seguintes coordenadas em UTM (*Projeção Universal Transversa de Mercator*): 6451473 N, 386745 E e 6458982 N, 398181 E.

Material e Métodos

No Setor de Sedimentologia do Laboratório de Oceanografia Geológica-FURG foi iniciado o tratamento da amostra a ser analisada mineralogicamente. Dessa maneira, fez-se a separação da fração lamosa (areia/silte) da areia em sedimento com peso inicial de 20 g, utilizando o método de peneiramento a úmido, utilizando peneira com abertura de malha de 0.063 mm e água destilada. Após a separação, utilizou a lama para a separação das classes granulométricas de silte e argila através do método de pipetagem (partículas < 0.063 mm), com base na Lei de Stokes, em intervalos de tempo definidos e em profundidades que corresponde à do material que acabara de sedimentar. Para este trabalho o sedimento foi homogeneizado em uma proveta de um litro e depois colocado em repouso duas horas e três minutos, que corresponde a quarta pipetagem, intervalo entre silte e argila. A fração argilosa depois de separada é utilizada para a confecção de lâmina em fração <0.002 mm orientada, pelo fato destes argilo-minerais serem constituídos por cristais em forma de micro folhas e, que sedimentam orientados paralelamente uns sobre os outros, permitindo que se obtenha orientação segundo o eixo cristalográfico 00l que facilita a orientação pelos raios X. Chama-se então, amostra *orientada natural.*

Após a execução destes procedimentos as lâminas foram enviadas ao Laboratório de Difratometria de Raios X do Centro de Estudos em Petrologia e Geoquímica-UFRGS, viabilizado pela Fundação de Amparo à Pesquisa Costeira e Oceânica (FAPECO).

A técnica instrumental realizada para a análise dos argilo-minerais foi a de Difração de Raios X, através do difratômetro SIEMENS – D5000, com goniômetro 2θ. A radiação é Kα em tubo de cobre nas condições de 40 kV e 30 mA.

A análise semi-quantitativa foi realizada a partir da metodologia descrita em (3), através da área dos picos 00I dos argilominerais.

Uma análise completa para a identificação dos argilo-minerais por raios X consiste na passagem pelo difratômetro 3 vezes em uma mesma amostra com tratamentos diferentes (determinadas por amostra orientada natural, glicolada e calcinada).

Resultados e Discussões

Os argilo-minerais determinados nos sedimentos síltico/argilosos de 9 (nove) amostras do Saco do Arraial foram os seguintes em ordem de abundância: esmectita (62,16%), ocorrendo ainda, em menor quantidade a caolinita (22,72%) e Ilita (15,11%).

A sedimentação nas áreas abrigadas e profundas dos canais do Saco do Arraial, é representada especialmente por variações texturais enriquecidas em silte/argila, passando gradativamente em direção ao centro para sedimentos texturais de siltes argilosos, areias argilosas, argilas sílticas e argilas, marcando a influência da hidrodinâmica, condicionando condições capazes de decantar este material fino e, influência secundária da água salgada que produz, pela floculação, a decantação dos componentes mais finos da carga de suspensão.

Nota-se, sobretudo, certas tendências de distribuição dos argilo-minerais na área. À medida que as águas se tornam mais salinas, devido a aproximação com o fluxo estuarino do Canal de Rio Grande, ocorre uma leve diminuição da quantidade relativa da esmectita em contraposição a um leve aumento na quantidade de ilita, com uma nítida melhora na reflexão distância planar da ilita (d=10 Å), retratando uma melhora na cristalinidade das partículas do mineral. Não se verifica grandes diferenças na proporção de caolinita.

Mudanças na proporção de diferentes argilo-minerais nos sedimentos acontece devido à sedimentação diferencial (diferentes velocidades) e processos diagenéticos (modificações química e física sofrida por sedimentos depois da deposição) (4). Contudo, a maioria dos autores considera o primeiro a principal condição em áreas costeiras (4.).

Considerou-se a diferente proporção dos argilo-minerais nas amostras relacionados a distinta velocidade estabelecida no meio para estas partículas depositarem. Millot, *op. cit.* verificou que em ambientes calmos com salinidade de 18‰, temperatura de 26^{O}C a velocidade para as partículas de ilita, caolinita e esmectita é de 15.8, 11.8 e 1.3 m/dia, respectivamente. Para a floculação, (4 e 5) definem uma seqüência de estabilidade: esmectita<caolinita<Ilita. Devido a maior resistência à floculação, apesar do pequeno tamanho, esmectitas são geralmente as últimas a sedimentar (2).

Provavelmente, na presença de correntes, a quantidade da ilita é distribuída com leve tendência de aumento em direção a entrada do saco, enquanto a esmectita tende a diminuir, deste modo a predominância de esmectita na maioria das amostras indica o confinamento da área de estudo, visto que estes minerais estão associados a águas calmas.

O testemunho coletado em profundidade de 1 m (T 5) na margem oeste da Ilha dos Cavalos, verifica-se que as esmectitas aumentam da base para o topo do testemunho. Isto evidencia a tendência deposicional desta margem. O resultado confirma a importância da análise dos argilo-minerais no estudo de feições deposicional/erosional.

As condições ambientais na zona estuarina, tanto químicas como hidrodinâmicas, tornam o mecanismo deposicional condicionado pela ação dos ventos e pela precipitação pluviométrica que determinam períodos nos quais as águas marinhas invadem a laguna, em conseqüência da reduzida influência da maré, depositando os sedimentos, após sofrer floculação, devido ao acréscimo de salinidade, esse material concentra-se junto ao fundo constituindo uma camada de lama fluida que se desloca para montante, durante as enchentes e, para a jusante durante as vazantes no canal. Nos períodos de calma, pode haver deposição por decantação natural.

Embora este quadro permaneça constante em toda a área estudada, ao compararmos o conjunto de argilo-minerais encontrado na parte leste, onde há maior influência da salinidade com a parte a oeste, observa-se um nítido aumento na cristalinidade da Ilita, que faz parte desse conjunto, e uma diminuição nas quantidades relativas de esmectita. Essas modificações sugerem a atuação de processos de sedimentação diferencial e transformação dos argilo-minerais como conseqüência de mudanças ambientais.

Conclusões

A distribuição qualitativa dos argilo-minerais na área de estudo não possui alta diversidade, restringindo-se em ordem de abundância: esmectita (62,16%), ocorrendo ainda, em menor quantidade a caolinita (22,72%) e Ilita (15,11%). Entretanto, a análise semi-quantitativa destes argilo-minerais se mostrou um bom indicador da hidrodinâmica do ambiente.

Os sedimentos finos da área do Saco do Arraial, são originados da carga sedimentar em suspensão trazida principalmente pelo Canal São Gonçalo que desemboca na margem oeste da zona estuarina, e, secundariamente pelos rios da porção média e norte da Laguna, que cortam as formações rochosas do Escudo Sul-Riograndense, os derrames basálticos da Formação Serra Geral, formações da faixa sedimentar da Bacia

do Paraná e por sedimentos da Planície Costeira, se dirigem para o Canal de Rio Grande, único ponto de comunicação que a laguna mantém com o Oceano Atlântico, permitindo esboçar uma distribuição qualitativa destes materiais que ocorrem ora como produtos de intemperismo, constituindo solos, ora como constituintes mineralógicos das frações fina das diversas seqüências sedimentares que afloram na região. Devido a grande extensão da bacia hidrográfica, as diversas formações geológicas anteriormente descritas, situam-se, muitas vezes, em zonas de clima e morfologia diferentes, condicionando, desenvolvimento de diferentes tipos de solos e, conseqüentemente, leva a formação de argilo-minerais diferentes, partindo-se de litologias idênticas. Do mesmo modo, em alguns casos, o intemperismo de diferentes litologias leva a uma mesma associação de argilo-minerais.

As condições do ambiente de intemperismo são fundamentais no condicionamento na espécie de argilo-mineral formado. Os argilo-minerais do tipo 1:1 (Si:Al), como a caolinita, são formados em ambientes bem drenados ou lixiviados (clima úmido), sob condições de pH levemente ácido (pobreza em elementos alcalinos e alcalinos terrosos), gerando condições de forte solubilização inclusive da SiO_2.

Contrariamente, as esmectitas sendo argilas do tipo 2:1, são formados em ambiente mal drenados, ricos em elementos alcalinos e alcalinos terrosos, sob condições de pH básico.

A Ilita é o principal argilo-mineral detrítico (originado de fragmentos de outras rochas e minerais) e por isso é o mais freqüentemente encontrado nos sedimentos marinhos.

Entretanto, tendo em vista as referências citadas acima, verifica-se que apesar da grande variedade de tipos litológicos e pedológicos que ocorrem na área fonte dos sedimentos que se depositam na Laguna dos Patos, a associação de argilo-minerais que lá se desenvolve não possui alta diversidade, implicando, desse modo em pequena diversidade de argilo-minerais no ambiente sedimentar em estudo.

Referências

[1]**Bonetti Filho.J.; Moguedet, G.; Debenay, J. P. & Furtado, V. V.** 1995. Clay Minerals Distribution related to oceanography circulation in a Lagoonal-estuarine system. V Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. XI Simpósio de Sedimentologia Costeira. Anais... Niterói-RJ, 211-216.

[2]**Chamley, H.** 1989.Clay Sedimentology. Springer-Verlag. New York. 623p.

[3]**Hardy, R. & Tucker, M.** 1989.X-Ray powder diffraction of sediments. In: Tucker, M. (ed.). Techniques in sedimentology, Blackwell Scientific. Publications, 191-228.

[4]**Millot, G.** 1989. Geology of Clays. Weatehering, Sedimentology, Geochemestry. Springer-Verlag. Chapman & Hall, New York. London, 429p.

[5]**Weaver, C. E.** 1989. Clays, Muds, and shales. Elsevier, Amsterdam, 819p.

CARACTERIZAÇÃO MORFOANATÔMICA DO GÊNERO *ENTEROMORPHA* DA MICRORREGIÃO DA CAATINGA PARAIBANA – UMA ALGA MARINHA EM ÁGUAS CONTINENTAIS?

Costa, E.S.1; Horta, P.A.2; Kanagawa,A.I.2; Miranda,G.E.C.2 (1. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq; 2. Laboratório de Ficologia - CCEN / DSE / UFPB)

[1]*emmanuellescosta@gmail.com*

Palavras-chave: Chlorophyta, Ulvales, Morfologia, Curimataú, Taxonomia.

Introdução

A ordem Ulvales (Chlorophyta) constitui um grupo de macroalgas dominantemente marinhas, morfologicamente simples, representada pelos gêneros *Enteromorpha* e *Ulva,* que devido as suas similaridades moleculares foram recentemente referidos como sinônimos (1).

Os tipos morfológicos referidos tradicionalmente como representantes do gênero *Enteromorpha* são representados por plantas verdes, caracterizadas por talo filamentoso, formando uma estrutura tubular oca ou uma lâmina distromática, com presença ou ausência de ramificação, células de forma variada organizadas em série ou arranjadas irregularmente, fixa ao substrato por rizóides possuindo cloroplasto parietal, apresentando de um a vários pirenóides circundados por placas de amido (2).

As algas do gênero *Enteromorpha* estão entre as algas mais comuns do mundo, de distribuição cosmopolita com espécies em todos os oceanos e estuários do mundo. Apesar de serem consideradas organismos tipicamente marinhos, são capazes de se adaptar com relativa facilidade a grandes flutuações de salinidade (3).

Crescem abundantemente em toda região entre-marés dos costões rochosos em contato com a areia, em ambientes estuarinos, em fendas rochosas, poças de marés, no infralitoral e em contato com o aporte de água doce. Constituem um recurso de larga utilidade comercial, visto que trata-se de um táxon de grande importância econômica, principalmente na indústria alimentícia, sendo cultivada em vários países orientais, além da sua larga utilização como organismos para experimentos marinhos, aplicação na aquicultura e também na medicina como agente antimutagênico. Além de apresentarem grande diversidade, desempenham importantes papéis ecológicos, sendo responsáveis por dois grandes problemas ambientais: as “marés verdes” e o fouling de embarcações (4).

A simplicidade morfológica do gênero, limita os estudos taxonômicos tradicionais, levando assim muitos trabalhos a utilizarem cada vez mais abordagens moleculares em conjunto com análises morfológicas a fim de elucidar problemas da sua taxonomia.

O presente trabalho apresenta pela primeira vez a descrição de 3 espécies tradicionalmente incluídas no gênero *Enteromorpha* (atualmente *Ulva* sensu (1))encontradas em água continentais, na microrregião do Curimataú Paraibano. Utilizando-se métodos morfológicos discutem-se as semelhanças e diferenças entre o material continental e o material descrito para a região costeira.

Materiais e Métodos

Do ponto de vista geomorfológico, a região do Curimataú está inserida na porção Oriental do Planalto da Borborema, caracterizado por um maciço cristalino pré-Cambriano. Estudos revelaram que o empilhamento estatigráfico constatado naquela região, indicam que um importante pulso de soerguimento deu-se após a deposição dos Sedimentos Barreiras cerca de 70 milhões de anos atrás (5).

O material foi coletado no açúde da Várzea na região do Curimataú Paraibano localizado ao Norte do estado da Paraíba, possuindo uma área de 56.370 Km^2, dos quais 90% correspondem ao semi-árido, apresentando uma salinidade de 2 à 3‰, com baixo índice pluviométrico entre 400-900 mm/a e temperatura anual variando de 23ºC a 25ºC, estando a maior parte de seu território sob grande influência do clima semi-árido, que conta com um rico potencial de umidade oriundo das lagoas naturais intermitentes (6).

As coletas foram realizadas no período de junho/2004 e dezembro/2004, épocas de chuva e seca respectivamente. Os exemplares foram coletados manualmente utilizando-se puçá ou espátulas, sendo posteriormente acondicionados em frascos de vidros e fixados parte em álcool à 70% e parte em formol. Após as etapas de coleta, triagem e fixação, o material foi levado para laboratório e submetido à análises

morfoanatômicas com auxílio de literatura especializada. Após identificado o exemplares foram depositados no Herbário Lauro Pires Xavier, da Universidade Federal da Paraíba (JPB).

Resultados e Discussões

A análise do material revelou a existência de três tipos morfológicos distintos (Tabela 1 - 3), que após a comparação com vasta bibliografia específica descrevendo o grupo para o litoral Paraibano e Brasileiro (2,7e 8) não foram observadas espécies com semelhanças suficientes que possibilitassem a identificação.

Características	*Enteromorpha* sp_1	*E. chaetomorphoides* [2]	*E. paradoxaa* [2]
Tamanho da planta (cm)	6	10	7
Altura da célula (μm)	9.2	15	27
Comprimento da célula (μm)	6.9	21	22
Nº de pirenóides	1 a 3	1 a 3	3 a 5

Tabela 1. Comparação com o material descrito para o litoral Paraibano

Enteromorpha sp_1, representada por talos diminutos com células com 1-2 pirenóides é semelhante ao material descrito para o litoral paraibano como *E. chaetomorphoides,* entretanto apresenta talo e células com maiores dimensões. Por outro lado, a referida espécie apresenta dados morfométricos semelhantes aos apresentados por *E. paradoxa*. Contudo esta espécie apresenta vários pirenóides por célula enquanto o material do Curimataú no máximo 3.

Características	*Enteromorpha* sp_2	*E.lingulata* [2]	*E.lingulata* [7]	*E.lingulata* [8]
Tamanho da planta (cm)	12	5	25	15
Altura da célula (μm)	13.9	25	-	-
Comprimento da célula (μm)	11.6	20	-	12
Nº de pirenóides	1 a 2	1 a 2	-	-

Tabela 2: Comparação entre a espécie sp_2 com o material marinho.

Enteromorpha sp_2 está representada por plantas delicadas, ramificadas, apresentando 1-2 pirenóides por célula, células do talo nitidamente ordenadas, ramos geralmente mais finos que eixo principal. Todas estas características estão presentes no material tradicionalmente identificado como *E. lingulata* por (2), descrita para o litoral Paraibano. No entanto, as medidas das células expressivamente distintas não devem ser ignoradas antes de uma determinação precisa (Tabela 2)

Características	*Enteromorpha* sp_3	*E.flexuosa* [2]	*E.flexuosa* [7]	*E.flexuosa* [8]
Tamanho da planta (cm)	14	8	8	15
Altura da célula (μm)	6.9	25	-	19
Comprimento da célula (μm)	12.7	20	-	16
Nº de pirenóides	2 a 4	2 a4	1 a 2	-

Tabela 3: Comparação entre a espécie sp_3 com o material marinho.

Enteromorpha sp_3 apresenta talo verde escuro, com plantas de até 14 cm. As células apresentam de 2 a 4 pirenóides e cerca de 7 um de altura por 12 um de comprimento. Dentre as espécies já descritas para o litoral Paraibano a que apresenta características que possivelmente possa aproximar-se do presente espécime é a *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen ex Roth) J Agardh (8), apresentando comprimento de 15 cm. Entretanto as características células são distintas e o número de pirenóides não foi descrito. As plantas com este epíteto específico descritas para o litoral paulista (7) e paraibano (2) apresentam altura semelhante, possuindo 2 a 4 pirenóides. Entretanto, em ambos os casos as células das plantas encontradas

no litoral são maiores que as descritas para o litoral Paraibano. No hemisfério norte *E. flexuosa* tem sido apontada como material melhor representado em ambiente continental (Tabela 3)

As diferentes particularidades morfológicas encontradas nas espécies identificadas nas para o Curimataú, mostraram-se conservativas, a provavelmente diagnósticas e distintivas entre estas e os gêneros descritos para áreas costeiras. Estas diferenças podem ser explicadas levando-se em consideração as condições ambientais peculiares de rios intermitentes da Caatinga nos quais estas algas se encontram, com temperaturas elevadas e com baixíssimas concentrações de Na. Se somarmos às diferentes pressões seletivas os 70 milhões de anos que provavelmente separam estas populações, acrescentamos informações suficientes para hipotetizarmos que no presente trabalho estão sendo descritas espécies novas para a ciência. Considerando que estas espécies tiveram origem a partir de ancestrais marinhos que se isolaram das populações originais no evento de soerguimento atrelado a submersão do mar que ocorreu na região durante o Terciário, estaríamos diante de fósseis vivos.

Entretanto, a identificação das espécies de *Enteromorpha* (*Ulva* sensu 1) é problemática, pois as características morfológicas e anatômicas além de serem substancialmente simples, podem variar segundo alguns fatores: idade da planta, salinidade, exposição e demanda de nutrientes. Deve ser ainda destacado, que estudos de biologia molecular constataram uma grande plasticidade fenotípica intraespecífica em representantes do gênero *Enteromorpha* (9), o que ressalta a necessidade de estudos mais detalhados da taxonomia do grupo, associando estudos morfológicos detalhados a estudos de biologia molecular. Desta forma, pode-se determinar de maneira mais confiável caracteres morfológicos filogeneticamente informativos, proporcionando um estudo consistente da taxonomia e evolução do grupo (10).

Conclusões

Após as análises morfoanatômicas, foi possível inferir acerca da taxonomia do grupo, apesar da simplicidade e da vulnerabilidade das modificações de sua morfologia. Entretanto, recomenda-se o casamento da biologia molecular com as análises morfoanatômicas para que os resultados ganhem novos subsídios e sejam mais facilmente aplicados.

As análises revelam que o estudo da flora criptogâmica do semi-árido brasileiro, pode contribuir de maneira substancial para a elucidação de problemas taxonômicos e biogeográficos de um gênero de grande importância econômica e ecológica.

Referências

[1]**HAYDEN, H.S., BLOMSTER, J., MAGSS C.A., SILVA P.C., STANHOPE M.J. & WALLAND J.R.,** 2003. Linnaeus was right all along *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. J.Phycol 277-294.

[2]**KANAGAWA, A.I.,** 1984**.** Clorofíceas Marinhas Bênticas do Estado da Paraíba – Brasil. Tese de Doutorado,USP, 319p.

[3]**BICUDO,C.E.M.; BICUDO,R.M.T.,** 1970. Algas de Águas Continentais Brasileiras – Chave Ilustrada par a identificação de gêneros Universidade de São Paulo.

[4]**FLETCHER, R.L., 1980.** Catalogue of Main Marine Fouling organisms,6, Algae**.** ODEMA, Brussels.

[5]**MORAIS NETO J.M. & ALKIMIM, F.**F.**,** 2001Deformação das coberturas terciárias do Planalto da Borborema (PB-RN) e seu significado tectônico Revista Brasileira de Geociências 31(1):95-10

[6]**BARRETO, A.L.P**., 2001. Lagoas intermitentes do semi-árido Paraibano: Inventário e Classificação. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. 73p

[7]**JOLY, A.B., 1963**. Gênero de algas de água doce de cidade de São Paulo e arredores. Rickia, suplemento1. 188p.

[8]**TAYLOR, W. R. 1960**. MarineAlgae of the eastern tropical and sub-tropical cost of the Americas. Michigan. Ann. Arbor. 870p.

[9]**BLOMSTER, J., MAGGS, C.A. & STANHOPE, M.J.,**1998. Molecular and Morphological Analysis of Enteromorpha intestinalis and Enteromorpha compressa (Chlorophyta) in the British Isle. J. Phycol. 1040

[10]**HORTA, P.A**., 2000. Macroalgas do infralitoral do Sul e Sudeste Brasileiro.Tese de Doutorado, USP 301p.

CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DO INFRALITORAL DOS RECIFES DE PORTO DE GALINHAS (IPOJUCA, PERNAMBUCO)

Giraldes, B. W. [1,2]; Coelho Filho, P. A.[1,3]; Coelho, P. A.[1,4]
[1] *Laboratório de Carcinologia (Labcarci), Depto. de Oceanografia – UFPE.Av. Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE.*
[2] *giraldes@pop.com.br*
[3] *pacf@ufpe.br*
[4] *petronio.coelho@bol.com.br*

Crustacea, levantamento faunístico, recifes de coral, mergulho autônomo

Introdução

Estudos sobre levantamentos faunísticos são de grande importância para o conhecimento da biodiversidade (7) e para o desenvolvimento de políticas de preservação, pois proporcionam uma melhor compreensão da estrutura, funcionamento e viabilidade de comunidades ecológicas (5) (6). Os recifes do litoral do Nordeste do Brasil, como os de Porto de Galinhas, destacam-se por serem áreas de grandes interações biológicas e alta capacidade produtora, alem de servir como zona de reprodução, berçário, abrigo e alimentação (10).

As formações recifais encontradas no Nordeste do Brasil, encontram-se sobre forte pressão antrópica devida ao de crescimento urbano, processos de sedimentação costeira e as atividades turísticas e de recreações (8), sendo mais grave, nas áreas próximas à praia, pela facilidade de acesso (3).

Como as alterações nos ecossistemas recifais ocorrem principalmente entre as comunidades bentônicas (2), por apresentarem menos condições de "fuga" às agressões externas, são constantemente estudadas como indicadores da qualidade ambiental nessas áreas (4). Com relação aos crustáceos, os poucos trabalhos existentes neste contexto no litoral pernambucano, referem-se à fauna do mediolitoral (1) (4). Neste contexto, juntamente com alguns moluscos e equinodermatas, os crustáceos decápodos, principalmente os encontrados no infralitoral, são alvos constantes de capturas de espécimes para ornamentação e aquariofilismo, geralmente sem nenhum controle.

Este trabalho tem como objetivo, promover um levantamento das espécies de crustáceos decápodos, encontradas no infralitoral dos recifes de Porto de Galinhas, litoral sul de Pernambuco.

Materiais e Métodos

Os recifes de Porto de Galinhas localizam-se no município de Ipojuca, litoral Norte do Estado de Pernambuco, entre 8º 30' 00" - 8º 33' 33" S e 35º 00' 27"e 34º 59' 00" O. A área recifal fica exposta durante a baixa-mar, proporcionando assim áreas abrigadas das ondulações, composta por piscinas naturais e corredores que ligam as áreas abrigadas com o mar aberto. Essa região vem sofrendo um incremento constante de perturbações ambientais, oriundas principalmente pelo não gerenciamento da atividade turística (4).

A partir de um corte transversal da área recifal, os pontos de mergulho foram divididos nos seguintes extratos: **franja recifal**, que compreende a parte superior da bancada de recife, ficando em contato com a arrebentação das ondas; **parede recifal,** estrutura geralmente vertical entre a franja recifal e o fundo, onde se encontra frequentemente a **caverna recifal**, cavidade com teto que adentram a bancada recifal; a área de **fundo representa** o substrato não-consolidado, composto principalmente por cascalho de alga calcaria (*Halimeda* sp), podendo apresentar alguma fração de areia e/ou lama calcária.

A coleta foi realizada de maio 2003 a maio de 2005 em período noturno, durante a baixa-mar de sizígia, através de mergulho autônomo nos corredores e piscinas naturais. As espécies foram capturadas manualmente, fixadas em glicerina, fotografadas e levadas para o laboratório para identificação e classificados através de bibliografia pertinente (9).

Resultados e Discussão

Foram encontradas 40 espécies pertencentes às infraordens Anomura, Astacidea, Brachyura, Caridea, Palinuridea e Penaeidea (Tabela 01). Destaca-se a superfamília Majoidea com 25% das espécies encontradas, seguida por Xanthoidea e Paguroidea, ambas com 15%, e Palinuroidea com 12,5% das espécies encontradas.

Das espécies coligidas, *Acanthonyx dissimulatus* Coelho, 1991, *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791), *Dardanus venosus* H. Milne Edwards, 1848, *Eurypanopeus abbreviatus* (Stimpson, 1860), *Hexapanopeus angustifrons* (Benedict & Rathbun, 1891), *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859, *Microphrys bicornutus* (Latreille, 1825), *Mithraculus forceps* (A. Milne-Edwards, 1875), *Pachycheles riisei* (Stimpson, 1858), *Pagurus provenzanoi* Forest & de Saint Laurent, 1967, *Pelia rotunda* A. Milne Edwards, 1875,

Petrochirus diogenes (Linnaeus, 1758) e *Pitho lherminieri* (Schramm, 1867), foram encontradas também no mediolitoral dos recifes de Porto de Galinhas (1), em poças ou alimentando-se na superfície exposta, durante a baixa-mar. Deve ser comentado também a presença de *Stenorhynchus seticornis* (Herbst, 1788) (caranguejo-aranha), *Stenopus hispidus* (Olivier, 1811) (camarão-palhaço) e *Lysmata* sp. (camarão-bailarina), constantes alvos de capturas para aquariofilismo.

Com relação ao habitat das espécies encontradas, 9 foram encontradas em fundos cascalhosos ao redor da base recifal, 9 espécies em cavernas, e 22 na franja e parede recifais. Destaca-se a presença do siri de espinho, *Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867), espécie originária do Indo-Pacífico introduzida na última década no Brasil possivelmente através da água de lastro de navios cargueiros.

Conclusões

Apesar da região se encontar sobre forte pressão antrópica, seu infralitoral ainda apresenta a fauna de decápodos bastante rica e diversificada. Assim, foram encontradas 40 espécies pertencentes às infraordens Anomura, Astacidea, Brachyura, Caridea, Palinuridea e Penaeidea, encontradas principalmente na franja e parede recifais. Destas, 9 foram também encontradas anteriormente no mediolitoral da área estudada, o que reforça a importância de estudos em vários extratos do ecossistema recifal.

Referências

[1]**Austrgésilo Filho, P.T.** 1992. Crustáceos Estomatopodos e Crustáceos dos recifes da praia de Porto de Galinhas (Sistemática e Ecologia). Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco-PE.

[2]**Correia, M.D.** 1997. Distribuição espacial dos organismos macrobentônicos no recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagoas - Brasil. In: VII Congresso Latino Americano sobre Ciências del Mar, 1997, SANTOS, SP. Proceedings. São Paulo, SP : EDUSP. v. 1. p. 37-38.

[3]**Feitosa, C.V.; Pimenta, D.A.S.; Araújo, M.E.** 2002. Ictiofauna recifal dos Parrachos de Maracajú (RN) na área dos flutuantes: inventario e estrutura da comunidade. Arq. Ciênc. Mar. Fortaleza. CE, v**35**, p39-50.

[4]**Fernandes, M.L.B.** 2000. Avaliação de dois ambientes recifais do litoral de Pernambuco, através de suas macro e megafaunas incrustantes e sedentárias. Tese de doutorado em Oceanografia Biológica, Universidade de São Paulo – SP.

[5]**Fransozo, A.; Negreiros-Fransozo, M.L.; Mantelatto, F.L.;Pinheiro, M.A.A.; Santos, S**. 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustácea, Decapoda) do sublitoral não consolidado na enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). Ver. Brasil. Biol., **52**: (4), 667-675.

[6]**Hebling, N.J.; Mantelatto, F.L.; Negreiros-Fransozo, M L.; Fransozo, A.** 1994. Levantamento e distribuição dos Brachyuros e Anomuros (Crustácea, Decapoda) dos sedimentos sublitorais da região da ilha Anchieta, Ubatuba (SP). Bolm. Inst. Pesca, **21**, 1-9.

[7]**Hendrickx, M.E; Harvey, A.W.** 1999. Checklist of anomuran crabs (Crustacea:Decapoda) from the eastern tropical Pacific. Belg. J. Zool.,**129**, 363-389.

[8]**Maida, M.; Ferreira, B.P**. 1997., Coral reefs of Brazil: an overview. Proceeding of the 8th International Coral Reef Symposium, v.1, p..263-274.

[2]**Martin, J. W.; Davis, G. E.**. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. Los Angeles: National History Museum of Los Angeles County, Science series, n. 39. 123p.

[10]**Sale, P.F.** 1991. The ecology of fishes on coral reefs. Acad. Press, San Diego, 753p

Tabela 01 – Lista das espécies e seus respectivos habitates no infralitoral dos recifes de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco).

TÁXON	HABITAT
Acanthonyx dissimulatus Coelho, 1991	Base da parede recifal
Alpheus sp.	Cavernas recifais
Brachycarpus biunguiculatus (Lucas, 1849)	Cavernas recifais; ocasionalmente na franja e parede recifal
Calappa sulcata Rathbun, 1898	Sedimento calcário (lamoso ou cascalhoso)
Calcinus tibicen (Herbst, 1791)	Franja e parede recifal; ocasionalmente sobre *Millepora* sp
Callinectes larvatus Ordway, 1863	Fundos de cascalho e areia
Cancellus ornatus Benedict, 1901	Sedimento calcário (lamoso ou cascalhoso)
Carpilius corallinus (Herbst, 1783)	Franja recifal
Charybdis hellerii (A. Milne Edwards, 1867)	Cavidades localizadas em estrutura recifal
Cinetorhynchus rigens (Gordon, 1936)	Cavernas recifais; ocasionalmente na franja e parede recifal
Cronius tumidulus (Stimpson, 1871)	Sobre *Millepora sp*
Dardanus venosus H. Milne Edwards, 1848	Fundos de cascalho de *Halimeda* sp.
Domecia a. acanthophora (Desbonne & Schramm, 1867)	Sobre *Millepora sp*
Dromia erythropus (G. Edwards, 1771)	Franja recifal associado a *Aiolochroia sp*
Enoplometopus antillensis Lütken, 1865	Cavernas recifais
Eurypanopeus abbreviatus (Stimpson, 1860)	Cascalho de *Halimeda* sp.
Farfantepenaeus subtilis (Pérez-Farfante, 1967)	Sedimento calcário (lamoso ou cascalhoso)
Hexapanopeus angustifrons (Benedict & Rathbun, 1891)	Cascalho de *Halimeda* sp.
Lysmata sp.	Cavernas recifais
Menippe nodifrons Stimpson, 1859	Cavidades localizadas em estrutura recifal
Microphrys bicornutus (Latreille, 1825)	Franja recifal
Mithraculus forceps (A. Milne-Edwards, 1875)	Franja recifal; ocasionalmente sobre *Millepora* sp.
Mithrax braziliensis Rathbun, 1892	Franja recifal; ocasionalmente sobre *Millepora* sp.
Mithrax hemphilli Rathbun, 1892	Franja recifal; ocasionalmente sobre *Millepora* sp.
Mithrax hispidus (Herbst, 1790)	Franja e parede recifal; ocasionalmente sobre *Millepora* sp.
Nemausa acuticornis (Stimpson, 1871)	Franja recifal
Pachycheles riisei (Stimpson, 1858)	Sobre *Millepora sp*
Paguristes erythrops Holthuis, 1959	Sedimento calcário (lamoso ou cascalhoso)
Pagurus provenzanoi Forest & de Saint Laurent, 1967	Na franja e parede recifal; ocasionalmente sobre *Millepora* sp
Palinurellus gundlachi von Martens, 1878	Em cavidades no interior das cavernas recifais
Panulirus argus (Latreille, 1804)	Cavernas recifais
Panulirus echinatus Smith, 1869	Cavernas recifais; ocasionalmente na franja e parede recifal
Panulirus laevicauda (Latreille, 1817)	Cavernas recifais; ocasionalmente na franja e parede recifal
Parribacus antarcticus (Lund, 1793)	Cavernas recifais; ocasionalmente na franja e parede recifal
Pelia rotunda A. Milne Edwards, 1875	Sobre esponjas; ocasionalmente sobre *Millepora* sp
Petrochirus diogenes (Linnaeus, 1758)	Base da parede recifal
Pitho lherminieri (Schramm, 1867)	Base da parede recifal
Platypodiella spectabilis (Herbst, 1794)	Franja recifal sobre o coral mole *Palytoa sp*.
Stenopus hispidus (Olivier, 1811)	Parede recifal; ocasionalmente na franja e caverna recifal
Stenorhynchus seticornis (Herbst, 1788)	Parede recifal; frequentemente associado a hidrocoral.

DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO TUBARÃO FLAMENGO (*Carcharhinus acronotus*) CAPTURADOS NA COSTA PERNAMBUCANA.

Fischer 1, A. F.; Hazin, F. H. V.; Viana, D. L.; Carvalho, F.; Pacheco, J.C.

[1] *Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Laboratório de Oceanografia Pesqueira – LOP, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n – Dois Irmãos – Recife – PE, CEP: 52171-900, leccafischer@yahoo.com.br.*

Palavras chave: estágios maturacionais, Reprodução, Elasmobrânquios.

Introdução

O presente trabalho encontra-se inserido no Projeto PROTUBA – Pesquisa e Monitoramento dos Tubarões na Costa do Estado de Pernambuco, e financiado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia).

O *Carcharhinus acronotus* é conhecido na região nordeste como tubarão flamengo, é encontrado comumente distribuído nas regiões costeiras e insulares, tropicais e temperadas do Atlântico Ocidental. É um tubarão de pequeno porte, podendo atingir até 200 cm de comprimento total (CT) e alcançar sua maturidade sexual com aproximadamente 97 a 106 cm os machos e 103 cm as fêmeas, com filhotes nascendo entre 38 a 50 cm de CT. Essa espécie é caracterizada por apresentar um focinho longo e moderadamente arredondado, olhos bastante largos e uma mancha negra na ponta do focinho. Os seus dentes apresentam forma cúspide, serrilhados em ambas as maxilas, geralmente 12/41 fileiras de dentes Antero posterior. Não possui crista interdosal, suas nadadeiras são pequenas, com a primeira e a segunda dorsal levemente pontudas, sendo a segunda moderadamente larga (1).

De uma maneira geral, os parâmetros reprodutivos, tais como fecundidade, tamanho da primeira maturação sexual, ciclo gestacional, entre outros, são extremamente importantes para que se possa compreender a dinâmica populacional de uma espécie, seus movimentos migratórios e a interrelação destes com os fatores ambientais. Essas informações, em conjunto com os dados relativos à pesca, são essenciais para que se possam estabelecer planos de manejo que garantam a explotação sustentável dos estoques.

Material e Métodos

Os animais serão conservados a bordo em gelo, onde após o seu desembarque, serão identificados através da chave de Compagno (1), e posteriormente medidos em seu comprimento total (CT), comprimento furcal (CF), comprimento interdorsal (ID) e comprimento pré-caudal (CPC) aferindo-se, ainda, o seu peso total (PT) e peso eviscerado (PE). Os exemplares serão, em seguida, dissecados, retirando-se os aparelhos reprodutores de machos (testículo e epidídimo) e fêmeas (ovários e glândulas oviducais). Dos machos, será medida ainda, a largura da ampola do ducto deferente, verificando-se o volume de líquido seminal, quando presente. O comprimento do clásper (CC) e a sua margem livre (ML) serão também mensurados, verificando-se, ainda, o seu grau de calcificação.

No laboratório de Oceanografia pesqueira – LOP, os aparelhos reprodutores foram medidos (largura e comprimento), pesados e fixados em solução de formol a 10%.

Nas fêmeas, o estado de desenvolvimento do ovário foi observado, contando-se o número de folículos vitelogênicos e medindo-se o de maior diâmetro. Os úteros, após medidos, foram secionados longitudinalmente para exame de seu conteúdo. Os embriões presentes foram medidos (CT), pesados e sexados.

Foram realizados cortes histológicos nas glândulas oviducais das fêmeas, no sentido transversal, em duas regiões, sendo o primeiro na região inferior e o segundo na região mediana, segundo Pratt (2). Depois de cortadas, as glândulas foram embebidas em parafina, secionadas em micrótomo a 6 μm, coradas com Hematoxilina-Eosina e observadas em microscópio óptico com varredura geral de 100 X e específica de 400 X, para verificação da possível presença de espermatozóides.

Para definição dos estágios maturacionais das fêmeas, foram utilizados os seguintes parâmetros: desenvolvimento do ovário, diâmetro das glândulas oviducais, largura e conteúdo dos úteros. Das fêmeas, foi avaliada, ainda, a fecundidade ovariana, definida pelo número de folículos vitelogênicos no ovário, e a fecundidade uterina, através do número de embriões presentes no útero. Já para os machos utilizou-se a calcificação dos cláspers como parâmetro inicial, considerando-se, também, o desenvolvimento dos testículos e epidídimos e a presença ou não de líquido seminal nas ampolas dos ductos deferentes.

Resultados e Discussão

Os indivíduos amostrados foram identificados de acordo com a chave de identificação de Compagno (1). Um total de 35 indivíduos de tubarão flamengo foram examinados entre os meses de maio de 2005 até o presente momento, dos quais, 16 foram oriundos do BPq. Sinuelo (1 exemplar foi doado), 2 da Praia de Itamaracá e os 17 restantes provenientes de capturas do BPq. Sinuelo anteriormente ao mês de agosto de 2004. Desse total, 18 eram machos e 17 fêmeas com comprimento total variando de 59,3 a 116,5 e 60,0 a 164,0 cm de comprimento total (CT) respectivamente. O peso desses exemplares variaram de 596,0 g a 16,8kg para as fêmeas e 562,5 g a 8,16kg para os machos.

O predomínio de fêmeas nas maiores classes de comprimento (Fig. 1), observado no presente trabalho, pode ser uma indicação de crescimento ou mortalidade diferencial entre machos e fêmeas da espécie, com a mesma apresentando taxa de crescimento maior e, por conseqüência, atingindo comprimentos superiores para uma mesma idade (3). Alternativamente, porém, pode ser apenas o resultado de uma segregação sexual e etária, em função da profundidade e área de pesca, comportamento comum em várias espécies de elasmobrânquios (4).

A maioria das fêmeas apresentavam-se preenhes, com os maiores embriões a termo apresentavam um CT máximo de 51,0 cm, concordando com o tamanho de nascimento citado por Compagno (1), entre 38,0 e 50,0 cm de CT.

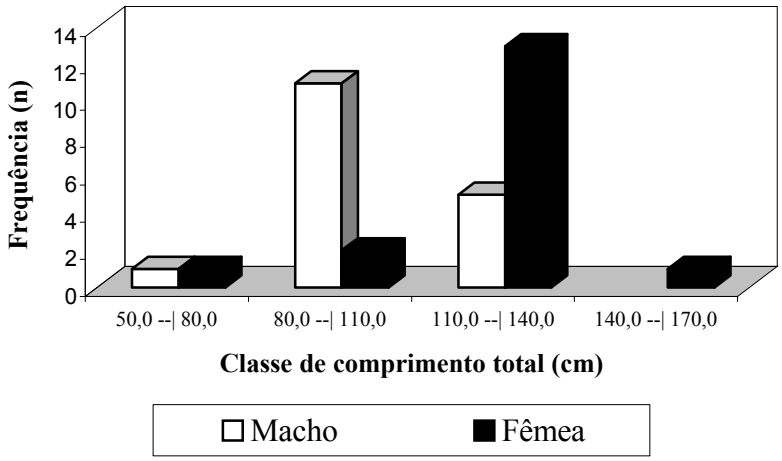


Figura 1 - Distribuição de freqüência de comprimento total dos machos e fêmeas do tubarão flamengo.

As fêmeas examinadas foram classificadas como juvenis, maduras e prenhes (Tabela 1), onde 1 encontrava-se juvenil (5,9%), 4 maduras (23,5%) e 12 prenhes (70,6%).

Tabela 1 - Características gerais dos estágios maturacionais das fêmeas de *C. acronotus* capturadas na costa Pernambucana.

	Juvenil	Maduras	Prenhe
LGO (cm)	0,5	1,4 - 2,8	1,7 - 4,7
PGO (g)	1,0	2,0 – 4,0	3,0 – 5,5
LU (cm)	0,5	1,1 – 4,2	5,6 - 15,0
LOV (cm)	0,4	1,2 – 4,2	1,7 – 4,9
POV (g)	1,0	20,0 - 45,0	4,5 - 15,0
DMFO (cm)	(a)	9,0 - 10,0	(b)
CT (cm)	60,0	103,0 – 123,0	115,0 - 164,0
n	1	4	12

LGO = largura da glândula oviducal;
PGO = peso da glândula oviducal;
LU = largura do útero;
LOV = largura do ovário
POV = peso do ovário;
DMFO = diâmetro do maior folículo ovariano;
CT = comprimento total.

(a) ausência de folículo ovariano;
(b) ausência de folículo ovariano e presença de corpo

No presente trabalho foram analisados 18 machos (lembrando que um individuo foi doado para consumo de sua carne), dos quais 1 era juvenil (5,9 %) e 16 encontravam-se maduros (88,2%) (Tabela 2).

Tabela 2 - Características gerais dos estágios maturacionais dos machos de *C. acronotus* capturados na Costa Pernambucana.

	Juvenil	Adulto
P TEST (g)	*	5,0 – 45,0
C TEST (cm)	*	8,7 – 13,7
LTEST (cm)	0,5	0,5 – 2,6
LAD (cm)	*	0,2 – 1,0
LE (g)	*	0,9 - 2,0
CC (cm)	3,5	8,1 – 12,8
CT (cm)	59,3	102,0 – 116,5
n	1	16

PTEST = peso do testículo;
CTEST = comprimento do testículo;
LTEST = largura do testículo;
LAD = largura da ampola do ducto deferente;
LE = largura do epidídimo;
CC = comprimento do clásper
CT = comprimento total.
* Essas medidas não foram possíveis de serem observadas, por o individuo encontra-se em estagio bastante juvenil, tornando-se praticamente impossível de diferir os órgão reprodutores dos demais.

Referências

[1] **Compagno, L.J.V.** 1984. FAO species catalogue, vol.4, Parts 1 and 2 Sharks of the world. An annotated and ilustrated catalogue of shark species known to date. FAO Fish. Synop., (125)4, 655p.
[2]**Pratt, H.L.** 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. Fish. Bull., 77(2):p. 445-470.
[3]**Vazzoler, A.E.A. de M.** 1996 Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 169 p.
[4] **Springer, S.** 1967. Social Organization of Sharks Population, *In:* Sharks, Skates and Rays. P. Gilbert, R. F. Mathesow and D. P. Rall (ed.) John Hopkins Press, Baltimore, p. 149-174.

POLUIÇÃO POR ESGOTO DOMÉSTICO NA BAÍA DE VITÓRIA/CANAL DA PASSAGEM

Santos, C.C. ; Grilo, C.F. ; Garcia, A.N. ; Barroso, G.F. ; Neto, R.R.

Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES, 29075-910. e-mail: rrneto@gmail.com

Palavras Chave: Eutrofização, Estuário, Nutrientes, Matéria orgânica, Coliformes fecais.

Introdução

A região estuarina em torno da ilha de Vitória recebe aportes hídricos do mar e dos rios Santa Maria da Vitória, Bubu, Itanguá, Marinho e Aribiri. Nessa localidade, os maiores fatores de degradação ambiental são os aterros, ocupação desordenada as suas margens, algumas atividades industriais e portuárias e, o mais expressivo, que é o lançamento de esgotos, sendo a maioria *in natura* (1). Além do município de Vitória, a Baía de Vitória recebe também contribuições antrópicas de outros três municípios circunvizinhos: Vila Velha, Cariacica e Serra (2).

Nos últimos anos, a ampliação industrial e a urbanização têm se intensificado, trazendo diversos impactos aos ambientes aquáticos, aumentando o despejo de esgotos e de outros meios contaminantes (3). Este aporte traz vários problemas, tais como o processo de eutrofização acelerado devido aumento das concentrações de nutrientes no corpo d`água, principalmente o nitrogênio e o fósforo (4). Dentre as várias consequências da eutrofização, está a floração intensificada de algas que produzem toxinas. Portanto, o prognóstico do efeito poluente do despejo de efluentes no sistema estuarino de Vitória é necessário para alcançar e manter níveis de qualidade desejados. No presente estudo, visa-se avaliar os pontos de poluição na Baía de Vitória e no Canal da Passagem através de indicadores como: matéria orgânica total, nutrientes dissolvidos e coliformes fecais. Dados de outros parâmetros também foram coletados para subsidiar a interpretação dos resultados.

Material e Métodos

A amostragem foi realizada nos dias 28, 29 e 30 de Abril durante os períodos de maré baixa nos pontos demonstrados na Fig. 1. As amostras de água e sedimento superficiais foram coletadas com o auxílio de uma garrafa de Niskin e uma draga de Eckman ou Van Veen, respectivamente. As amostras de água foram filtradas no laboratório a vácuo com filtros de fibra de vidro (GF/F 0,7 μm; 25mm). Após a filtração, os filtros foram mantidos congelados em um frasco escuro com sílica para as análises de clorofila *a* e material em suspensão. A determinação da concentração da matéria orgânica do sedimento e do material particulado na água foi feita em uma mufla (550ºC, 5 h). Os procedimentos de análises para fosfato, coliformes fecais e clorofila *a* foram realizados de acordo com Baumgarten (1996), APHA (1998) e Lorenzen (1967), respectivamente.

Resultados e Discussões

As concentrações de oxigênio dissolvido (**OD**) encontradas em todos os pontos estudados estão abaixo do valor considerado para estuários não poluídos, 7-9 mg/L (5). Sabe-se que na presença excessiva de matéria orgânica, o OD sofre considerável redução em sua concentração devido a sua utilização no processo de oxidação bacteriana. Os valores mais baixos de OD e os mais altos da matéria orgânica no material particulado são os dos pontos 1-5 (Tab. 1). No ponto 5 se encontra um córrego onde é lançado o efluente de uma estação de tratamento de esgoto, bem como esgoto *in natura* da comunidade local. A contagem de coliformes fecais e a concentração de fosfato são bastante elevadas no ponto 5 (Tab. 1), confirmando este aporte antrópico, o qual aumenta a produção primária do local (ver valores de clorofila *a*, Tab. 1). Apesar dos pontos 1 e 2 se encontrarem em um local de encontro entre águas estuarinas com águas marinhas o procedimento de coleta se deu em uma maré vazante, diminuindo, assim, o processo de diluição e influência da alta salinidade marinha. Sendo assim, baseando-se nas concentrações encontradas de fosfato, clorofila *a*, coliformes fecais e matéria orgânica pode-se dizer que há um aporte significante de efluentes domésticos no local (Pontos 1-5). Esta eutrofização no canal da passagem foi também detectada por Lucas *et al*. (6). Barroso e Dias (7), estudando o mesmo local, constataram que as concentrações elevadas de coliformes fecais são influenciadas pelo lançamento de efluentes domésticos tratados ou lançados *in natura*.

Os pontos 7 e 8 estão próximos a desenbocadora de dois braços do rio Santa Maria. Note que o primeiro ponto apresenta valores de salinidade e turbidez distintos de todos os outros pontos mostrando a influência deste rio na parte norte da Baía de Vitória. Já o ponto 8, tem salinidade, turbidez, e coliformes fecais mais semelhantes ao ponto 9. Isto talvez seja devido à própria hidrodinâmica do local, e ainda uma

maior influência da maré no ponto 8. Os indicadores de poluição por esgoto doméstico no ponto 7 são baixos, indicando que as concentrações elevadas de metais pesados encontradas por Jesus *et al*. (2) nesta região são provavelmente de outra origem, ou sofreram modificação temporal.
Os pontos 10 e 11 se situam nas proximidades de São Pedro e Santo Antônio, respectivamente, onde há uma alta densidade populacional de baixa renda. Portanto é de se esperar que haja um grande número de lançamento de esgoto doméstico clandestino nestas regiões. Isto é comprovado por concentrações relativamente altas de coliformes fecais.

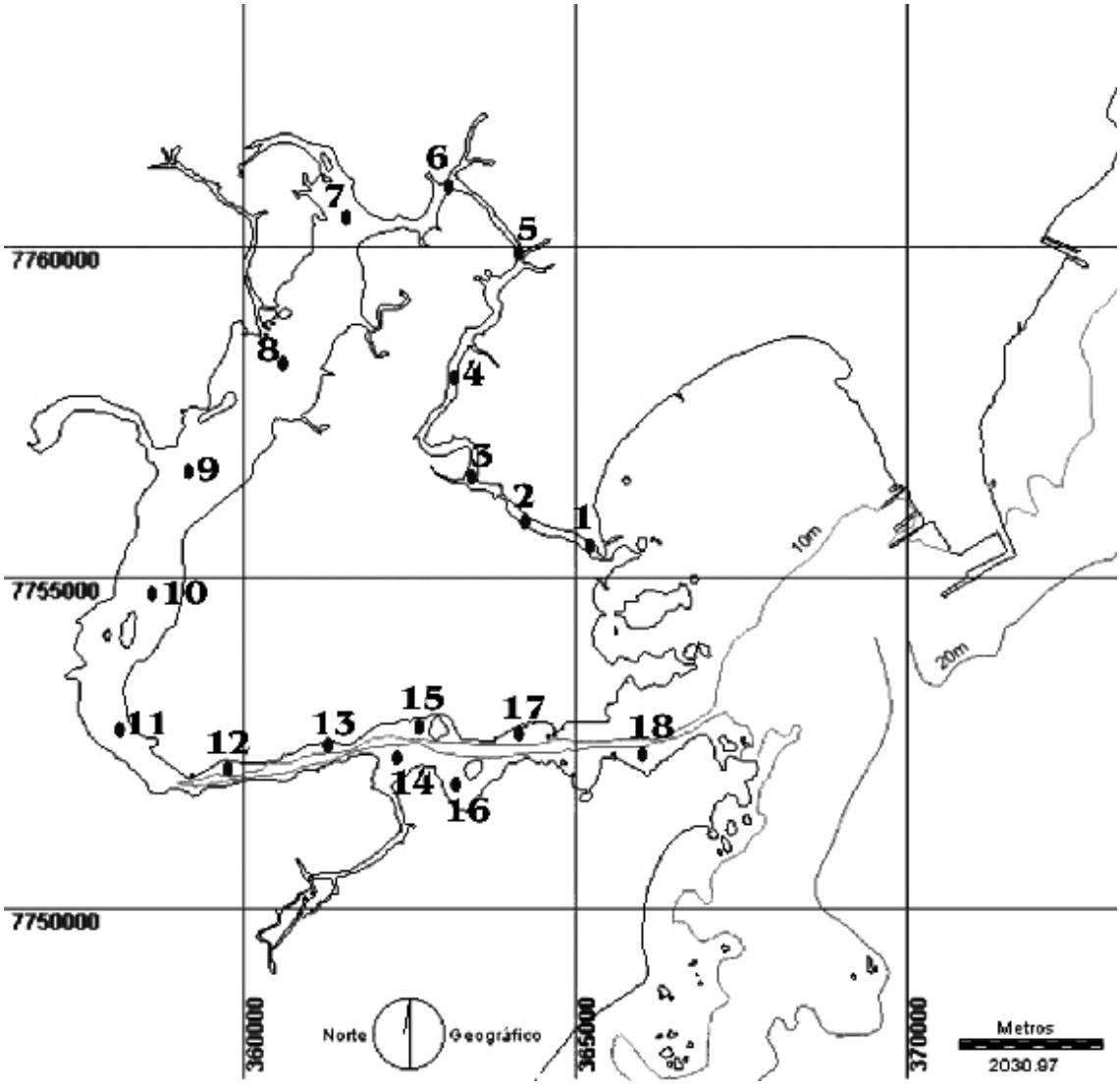


Figura 1. Pontos de coleta na Baía de Vitória e Canal da Passagem.

As altas concentrações de matéria orgânica e coliformes fecais no ponto 12 são explicadas pelo deságüe do Rio Marinho, o qual sabe-se ter um grande aporte de efluentes domésticos.
Do ponto 13 ao 17 se encontra a região do canal do Porto e Praça do Papa (região urbana), as quais recebem grande aporte de efluentes domésticos através do rio Aribiri, do canal de esgoto da Av. Leitão da Silva, e das galerias de drenagem pluvial como as da Rede Gazeta, Beira Mar e cais da Barca. Portanto as altas concentrações de coliformes fecais indicam um grande aporte de efluentes domésticos provenientes destes locais. Destes pontos destaca-se o 14, onde desenboca o rio Aribiri que drena parte dos efluentes domésticos na regi pelas mais altas concentrações de coliformes fecais, matéria orgânica e fosfato. Neste ponto se encontra o Rio Aribiri, o qual drena parte dos efluentes domésticos da região.
Apesar do ponto 18 se encontrar na região onde deságua o Canal da Costa, todas as concentrações dos indicadores de poluição por esgoto doméstico encontradas, exceto matéria orgânica, foram baixas. O resultado não esperado pode ser explicado pela grande influência marinha no local.

Ponto	OD[1] (mg/L)	Turbidez (UNT)	Material particulado total (mg/L)	MOT[2] (particulado)	MOS[3]	Fosfato (μM)	Salinidade	Coliformes NMP/100 ml de água	Clorofila *a* (μg/L)
1	1,15	4,76	26,7	38%	22%	2,9	18,5	≥1600	5,98
2	1,96	3,69	32,0	62%	3%	1,9	17,9	≥1600	6,72
3	1,75	2,63	40,0	50%	2%	1,9	16,7	230	5,02
4	1,95	3,81	28,0	43%	3%	2,0	16,5	130	5,42
5	0,56	6,45	40,0	38%	1%	3,2	15,4	50.000	4,54
6	4,36	5,19	30,0	50%	12%	0,9	9,2	14	2,60
7	4,72	10,46	23,3	43%	17%	0,7	3,8	50	1,98
8	4,54	4,45	23,3	57%	15%	0,2	13,2	1400	5,35
9	3,05	2,67	15,0	33%	25%	0,7	19	22	2,80
10	3,39	4,72	30,0	17%	23%	0,9	19,9	600	1,95
11	3,67	4,26	22,9	13%	5%	0,9	20,8	1100	1,58
12	3,93	2,63	29,1	50%	3%	0,7	22,4	1300	1,60
13	3,86	6,19	25,0	20%	22%	0,7	24,9	1100	1,38
14	0,90	5,54	32,5	31%	19%	2,7	28,1	50.000	1,56
15	4,01	8,19	27,5	18%	20%	1,4	27,1	1300	1,57
16	4,22	5,86	30,0	22%	19%	1,0	32,9	230	0,61
17	4,52	6,17	32,5	23%	4%	0,9	32,6	130	0,85
18	5,56	7,47	35,0	43%	6%	0,9	32,7	80	0,83

[1]Oxigênio dissolvido; [2]Matéria Orgânica Total; [3]Matéria orgânica no sedimento (peso seco)

Tabela 1. Valores dos principais parâmetros adquiridos no dia da coleta e resultados das análises efetuadas.

Conclusão

Os resultados encontrados mostram que o sistema estudado encontra-se em processo de eutrofização. Significativos focos de poluição por esgotos domésticos foram identificados nos pontos 5, 8 e 14, sendo o canal da Passagem a parte mais impactada. Para uma melhor avaliação da influência do aporte de efluentes domésticos e dos fluxos e destinos da matéria orgânica na Baía de Vitória e Canal da Passagem será realizado um estudo com biomarcadores geoquímicos, onde também se comparará o indicador químico coprostanol com o indicador biológico (coliformes fecais).

Referências

[1]**HABTEC** Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. 1997. *Diagnóstico do PlanoDiretor das Bacias dos rios Santa Maria da Vitória e Jucu. RelatórioDiagnóstico -Vol. 1, 2 e 3*, disponível em Consórcio Rio Santa Maria Jucu,Vitória.

[2]**Jesus, H. C.; Costa, E. A.; Mendonça, A. S. F.; Zandonade, E.** 2004. Distribuição de metais pesados em sedimentos do sistema estuarino da Ilha de Vitória-ES. Química Nova, Brasil, Vol. 27, No. 3, 378-386.

[3]**Silva, D. A. M.** 2003. Avaliação detalhada das concentrações de hidrocarbonetos em pontos críticos do canal de São Sebastião, SP. Relatório Técnico. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 122 pp.

[4]**Sperling, M. V.** 1996. *Lagoas de estabilização,* vol. 3, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. ABES. 140p.

[5]**Meybeck, M.; Salvador, F.; Thomas, A.** 1976, Polution chimique DES estuaries:etat actual DES Connaissances (Juin 1974) Pair J. M. Martin . Rapp. Sciet. Techn. CNEXO 22 (5):184-224.

[6]**Lucas, P.S.; Aragon, G.T.; Dias Jr., C.** Dispersion of phytoplankton and nutrients from a sewage treatment station at an estuarine sub-system, Vitória, ES. Brazilian Journal of Oceanography. *Aceito*.

[7]**Barroso, G.F; Dias Jr., C.** 1997. Avaliação preliminar da qualidade da água do Canal da Passagem/manguezal do Lameirão, Vitória (ES). In: Seminário Regional de Ecologia, 8., 1997, São Paulo. Anais. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, v. 1, p. 221-232.

ANÁLISE DA RELAÇÃO CORPORAL DO TRATO GASTROINTESTINAL DA *Chelonia mydas* (TARTARUGA VERDE) JUVENIL NO LITORAL DO PARANÁ

Fidelis, S. V.[1]; Ballabio, T. A.[2] ; Guebert, F. M.[3]

sistasamy@hotmail.com 1

Palavras-chave: trato gastrointestinal,tartaruga verde, juvenil, relação corporal, Paraná

Introdução

Existem no mundo 7 espécies de tartarugas marinhas sendo que 5 delas ocorrem no litoral brasileiro: *Caretta caretta,*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*(1) . Com a extinção das espécies de tartarugas marinhas em todo o mundo pesquisas sobre a biologia e a ecologia estão sendo realizadas a fim de conhecer melhor os hábitos de cada espécie para protegê-las.

A espécie *Chelonia mydas,* tartaruga verde, é a mais comum no litoral brasileiro. Enquanto filhote é onívora tornando-se basicamente herbívora quando juvenil e adulta. A espécie nidifica em Ilhas oceânicas, e no Brasil os principais locais são a Ilha de Trindade, o Atol das Rocas e o Arquipélago de Fernando de Noronha.

Estudos no litoral do Estado do Paraná indicam que a maioria das tartarugas mortas registradas são verdes e juvenis e possuem comportamento alimentar preferencialmente herbívoro, com até 90% de material vegetal presente no conteúdo gastrointestinal. Apesar da região não ser de reprodução ela é importante para a alimentação e crescimento da espécie (2).

O conhecimento do rendimento dos órgãos digestivos é importante para a determinação de hábitos alimentares (3), no entanto esses estudos são escassos para as tartarugas marinhas. Esse estudo tem como objetivo analisar a relação corporal e o rendimento dos órgãos digestivos nos indivíduos da espécie *Chelonia mydas* encontradas mortas no litoral do Estado do Paraná.

Materiais e Métodos

A área de estudo compreende a porção central do litoral paranaense caracterizada por uma extensa planície costeira de praias arenosas situada na desembocadura da Baía de Paranaguá (1).

Os indivíduos foram coletados mortos através o monitoramento quinzenal em um trecho de 20 km entre os Balneários de Pontal do Sul e Praia de Leste. Os animais recuperados foram identificados, medidos(4) , pesados e em seguida feita a necropsia através da abertura do plastrão para a coleta dos órgãos digestivos. Para os cálculos de morfometria do trato gastrointestinal os órgãos foram separados (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso), medidos os comprimentos e pesados em balança BEL Engineering.

Os cálculos de rendimento dos órgãos foram realizados com base no órgão vazio e cheio, obtendo valores para relação corporal do estômago, do intestino delgado e do intestino grosso (3).

Para a diferenciação entre os resultados do rendimento dos órgãos foi utilizado o teste ANOVA, considerando as tartarugas como representantes aleatórias de uma população, este teste é o mais recomendado.

$$RCE = \frac{PVE}{PTGIV} \times 100$$

RCE= Relação corporal do estômago
PVE= Peso estômago vazio
PTGIV= Peso do trato gastrointestinal vazio

$$RCID = \frac{PIDV}{PTGIV} \times 100$$

RCID= Relação corporal do intestino delgado
PIDV= Peso intestino delgado vazio

$$RCIG = \frac{PIGV}{PTGIV} \times 100$$

RCIG= Relação corporal do intestino grosso
PIGV= Peso intestino grosso

Resultados e Discussão

Foram analisadas 26 tartarugas marinhas entre as datas de 01/05/2005 e 22/05/2005 com tamanhos entre 32 e 51,5 cm, consideradas juvenis (média = 41,85). Os pesos dos indivíduos variaram de 4,5kg a.11,6 kg.

Os resultados dos cálculos de rendimento dos órgãos digestivos são apresentados na tabela a seguir:

Nº	RCE %	RCID%	RCIG%	Tamanho (cm)
1	19,39424	17,87735	39,5194	38
2	17,33015	8,98274	36,0448	38
3	17,46789	15,6947	44,93656	35
4	13,44178	16,68197	47,75898	40
5	23,01378	30,7849	39,6405	39
6	11,14181	35,5454	34,20647	36
7	23,81234	40,85665	17,26912	40
8	13,1268	33,64793	34,26754	40
9	17,1271	21,01468	36,274	32,5
10	25,40548	39,74929	8,181427	36
11	26,99948	25,01296	27,81137	38
12	18,56049	35,14674	22,61963	39
13	24,43543	30,9768	24,68422	37
14	20,19496	43,81548	22,52023	32
15	18,92441	29,60904	31,60483	37
16	25,69462	18,66398	36,38665	32
17	34,35163	23,7507	25,37674	32
18	20,05893	26,20882	32,67981	34
19	14,73132	37,2339	37,31457	37,5
20	17,66641	27,97761	34,19317	38
21	20,1356	26,46212	31,51554	36
22	18,36798	28,73846	33,61583	39
23	19,84791	24,66061	36,24579	51,5
24	19,00507	25,64158	29,28677	37,5
25	15,24142	21,73938	33,97906	40
26	12,64281	27,83009	36,20423	35
Média	19,54	27,47	32,08	32

Fig 1. Tabela das relações corporais dos órgãos do trato gastrointestinal.

Para considerar as diferenças dos resultados foi utilizado o teste estatístico ANOVA, que apresentou diferenças significativas entre todas as relações corporais, sendo a maior a relação corporal do intestino grosso (RCIG). (O valor 32,08 %)
Essa relação corporal pode ser explicada pelo comportamento alimentar da tartaruga verde. Sendo a espécie preferencialmente herbívora os órgãos intestinais tendem a ser mais desenvolvidos para a digestão do bolo alimentar. Em casos de animais com hábitos carnívoros, como outras espécies de tartarugas, os órgãos de maior rendimento são o estômago e o intestino delgado (3) . Neste estudo o intestino grosso é o órgão de maior rendimento, relacionado à presença da comunidade microbiana que auxilia na digestão de material vegetal.

Conclusão

As análises mostram que para a tartaruga verde juvenil (*Chelonia mydas*) o intestino grosso tem a maior relação corporal sendo muito importante nos sistema digestório.

Referências

(1) Lutz, P.L.;Musick, J.A. 1997. The biology of sea turtles. CRC Pres, Booca Raton, FL, USA

[2] **Guebert M. F. 2004.** Ecologia alimentar e mortalidade da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (tartaruga verde) no litoral do Estado do Paraná. Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do curso de Oceanografia. Centro de Estudos do Mar. 38-p.

[3] **Luz, F.L.V. ; Stringhint , B.H.J.; Lucena,S.Y. 2003.** Digestive tract morphometric of tartaruga-da-Amazônia (Podocnemis expansa) Kept in comercial captive systems. R. Bras.zootec., ene./feb. 2003, vol.32, no 1,p.10-18. ISSN 1516-3598

[4]**Marquez, R. M**. (1990). Sea turtles of the world. an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis.,** Roma, v. 11, n. 125, 81 p.

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DAS LARVAS DE PEIXES DA ORDEM PLEURONECTIFORMES NO ATLÂNTICO SUDOESTE (12º S - 22º S)

Macedo[1], A. P. S. ; Castro, M. S. ; Bonecker, A. C. T.

[1]Laboratório Integrado de zooplâncton e Ictioplâncton, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Bloco A, sala A084, 21941-590, Ilha do Fundão Rio de Janeiro, RJ, Brasil ***analinkin@click21.com.br***

Palavras Chave: linguados; ictioplâncton; costa sudeste; Brasil

Introdução

A ordem Pleuronectiformes é composta por 11 famílias, 123 gêneros e 570 espécies (1). Dentre as 11 famílias, somente cinco ocorrem no Brasil: Achiridae, Bothidae, Cynoglossidae, Paralichthyidae e Pleuronectidae.

Os peixes desta ordem são comumente conhecidos como linguados, possuem hábito demersal e quando adultos utilizam a camuflagem como estratégia para capturar suas presas (2). Como a maioria dos peixes ósseos marinhos, as espécies desta ordem apresentam a fase inicial de vida planctônica.

Durante o estágio larval ocorre a metamorfose, quando há a migração de um dos olhos para a região dorsal do corpo, e a larva assume uma forma achatada dorsoventralmente.

Existem poucos estudos sobre as larvas de Pleuronectiformes no Brasil. Foram discutidos aspectos biológicos e ecológicos de larvas de *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758) no complexo estuarino Baía de Paranaguá e adjacências (3). Em relação aos adultos, foi realizado um estudo das famílias Bothidae, Cynoglossidae e Soleidae (Achiridae) capturadas nos bancos de camarão, no Estado do Rio Grande do Norte (4). Estudou-se a distribuição das espécies de peixes do recife brasileiro incluindo uma família de linguado (5). Foram realizados estudos sobre a biologia reprodutiva de fêmeas de *Etropus longimanus* Norman, 1933 (Bothidae) da região de Cabo Frio, Rio de Janeiro (6) e sobre o desenvolvimento larval de quatro espécies do gênero *Symphurus* (Cynoglossidae) do sudeste do Brasil (7).

Além desses trabalhos existe uma lista dos linguados, com a chave de identificação da ordem Pleuronectiformes (8).

Material e Métodos

A área estudada está delimitada ao norte pelo Rio Real (12ºS) e ao sul pelo cabo de São Tomé (22ºS), incluindo o banco de Abrolhos e os montes submersos da cadeia Vitória-Trindade (Fig. 1a). As amostras de ictioplâncton foram coletadas durante as operações Central III, Central IV e Bahia 1 (Fig. 1b), dentro do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE).

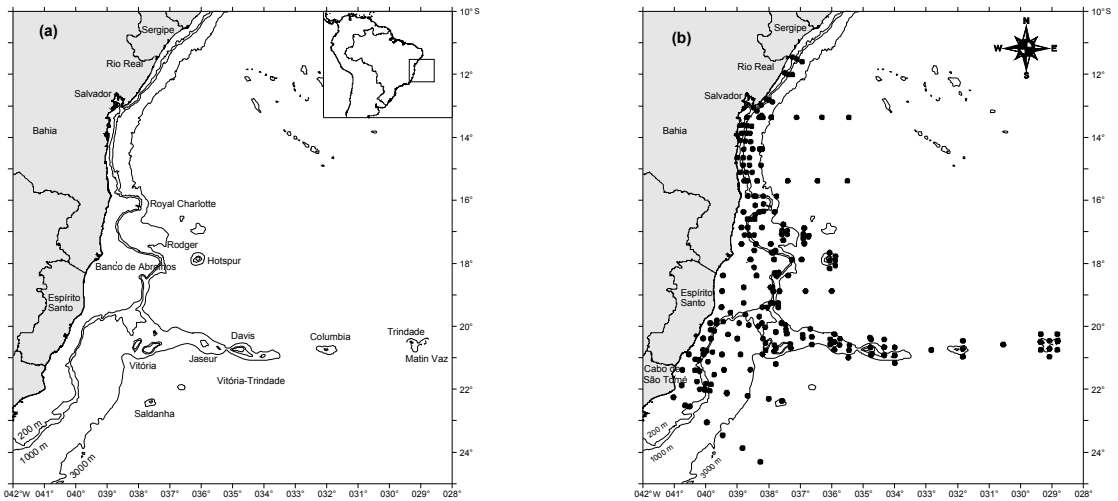


Figura 1: Área de estudo com os principais acidentes geográficos (a) e as estações de coleta durante as três operações oceanográficas (b).

A operação Central III foi realizada em 1998, no período de outubro a dezembro (primavera), a operação Central IV, foi realizada em 2000, no período de março a maio (outono) e a operação Bahia 1 foi realizada de maio a julho de 1999 (inverno).

A metodologia de coleta foi a mesma para as três operações oceanográficas (Fig. 1b). As amostras de ictioplâncton foram coletadas com rede bongô (malhas de 330 e 500 µm) e foram feitos arrastos oblíquos até a profundidade máxima de 200m. As coletas foram realizadas durante o dia e à noite, nas operações Central II e Central IV; e somente durante a noite na operação Bahia 1. Após as coletas, as amostras foram fixadas com formaldeído diluído em água do mar a 4% e tamponado com tetraborato de sódio à razão de $20g.l^{-1}$.

As larvas de peixes da ordem Pleuronectiformes foram triadas sob microscópio estereoscópico e identificadas utilizando-se bibliografia adequada (9; 10; 7; 11; 12).

Todos os indivíduos identificados foram depositados na coleção do Laboratório Integrado de Zooplâncton e Ictioplâncton no Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da UFRJ.

Resultados e Discussões

Nas três operações oceanográficas, foram identificadas 313 larvas, compreendendo oito espécies diferentes, pertencentes a três famílias: Bothidae, Cynoglossidae e Paralichthyidae. As espécies *Bothus ocellatus* (Agassiz, 1831) e *Syacium papillosum* (Linnaeus, 1758) foram as mais abundantes na área de estudo e se distribuíram por toda a área amostrada, incluindo os bancos da cadeia Vitória-Trindade (Figs. 2a e 3). Só foi coletado um exemplar de *Engyophrys senta* (Ginsburg, 1933), na costa do Espírito Santo (Fig. 2a). As larvas das famílias Achiridae e Pleuronectidae não foram encontradas neste estudo, provavelmente devido a suas ecologias. A família Achiridae apresenta uma distribuição mais costeira e é comumente encontrada em ambiente marinho, regiões estuarinas e rios (13). Em relação à família Pleuronectidae, existem duas espécies já citadas para o Brasil. A espécie *Oncopterus darwinii* Steindachner, 1874 é costeira e ocorre até 80m de profundidade e só foi coletada nas costas sudeste e sul do Brasil (2; 13). Segundo a literatura, não é uma espécie muito comum e os hábitos ainda não são muito conhecidos (14). A espécie *Poecilopsetta inermis* (Breder,1927) é batidemersal e só foi registrada na região do Caribe e no norte do Brasil (14; 2; 13). Dentre as cinco espécies pertencentes à família Cynoglossidae, três ampliaram suas áreas de distribuição (Fig. 2b). *Symphurus ginsburgi* Menezes & Benvegnú, 1976 está registrada na literatura do sudeste ao sul do Brasil e no presente estudo ocorreu na costa do Espírito Santo. A espécie *Symphurus kyaropterygium* Menezes & Benvegnú, 1976 já havia sido coletada desde a baía de Ilha Grande até Rio Grande do Sul e na área estudada as larvas foram capturadas próximo ao Rio Real e ao banco Royal Charlotte na Bahia. As larvas de *Symphurus trewavasae* Chabanaud, 1948 já foram registradas desde a região sudeste do Brasil até a Argentina; na área amostrada também ocorreram desde o sul da Bahia até o norte do Rio de Janeiro. Foi coletado apenas um exemplar das espécies *Symphurus plagusia* (Bloch & Schneider,1801) e *Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard, 1824).

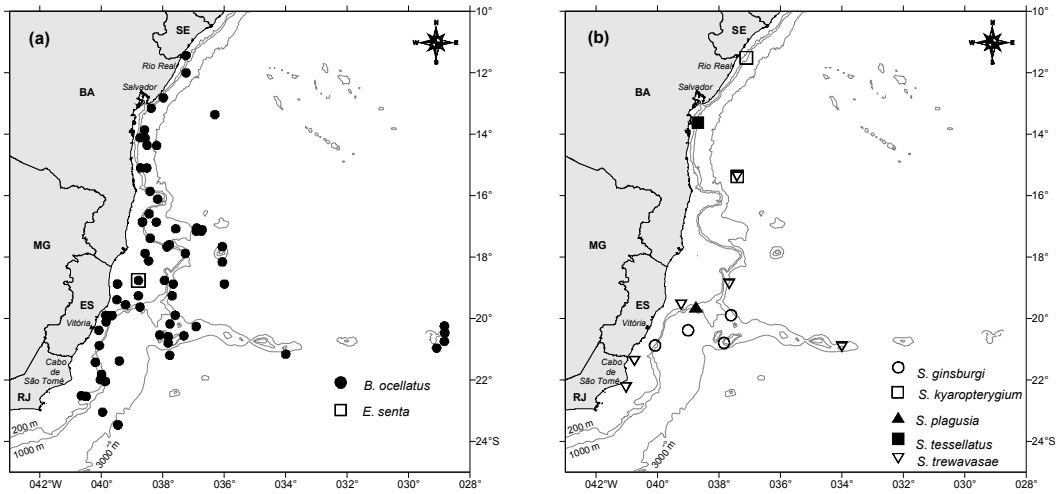
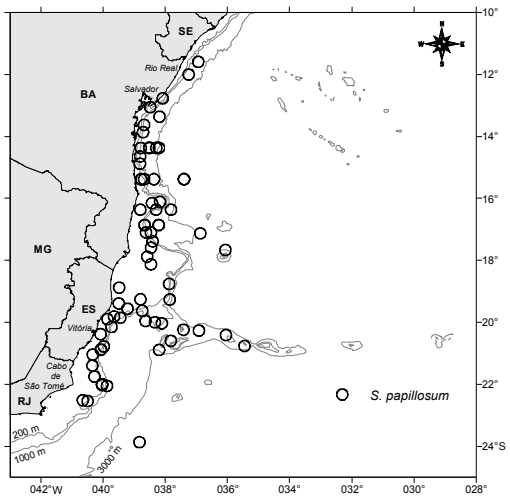


Figura 2: Distribuição das larvas das famílias Bothidae (a) e Cynoglossidae (b).



Conclusão

Entre as 570 espécies descritas para o Brasil, apenas oito ocorrem na área estudada. As espécies mais abundantes e com ampla distribuição são *Bothus ocellatus* e *Syacium papillosum*. *Symphurus tesselatus* é menos freqüente que as anteriores mais também se distribui por toda a área de estudo. As outras espécies são mais restritas a costa do Espírito Santo e da Bahia. Esse estudo amplia a área de ocorrência das espécies *Symphurus ginsburgi*, *Symphurus trewavasae* e *Symphurus tessellatus*.

Figura 3: Distribuição das larvas de *Syacium papillosum* (Paralichthyidae).

Referências

[1]**Nelson, J. R.** 1994. Fishes of the world. John Wiley & Sons. 3º edição. 600pp.
[2]**Froese, R. & Pauly, D.** 2005. Fishbase. World Wide Web electronic publication. Disponível em www.fishbase.org, version (02/2005).
[3]**Costa, M. L.** 1989. Aspectos biológicos e ecológicos de larvas de *Achirus lineatus* no complexo estuarino baía de Paranaguá e adjacências. 107pp. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Paraná.
[4]**Soares, L. H.** 1974. Estudo dos Bothidae, Cynoglossidae e Soleidae, capturados nos bancos de Camarão, no estado do Rio Grande do Norte. 27pp.
[5]**Nunan, G. W.** 1992. Composition, species distribution and zoogeographical affinities of the brasilian reef-fishfauna. 584 pp. Dissertação de doutorado. University of Newcastle, United Kingdom.
[6]**Saad, A. M. & Fagundes Netto, E.** 1992. Aspectos da biologia reprodutiva de fêmeas de *Etropus longimanus* Norman, 1933 (Bothidae) da região de Cabo Frio, Rio de Janeiro: Tamanho da primeira maturação, tipo e época de desova. Bolm. Inst. Oceanogr. São Paulo, v. 40, p. 1-13.
[7]**Kurtz, F. W. & Matsuura, Y.** 1994. Early development of four tonguefishes of the genus Symphurus (osteichthyes: Cynoglossidae) from the Southern Brasil. Japan. J. Ichthyol. v.41, nº 2, p. 141-148.
[8]**Carvalho, J. P.; Tommasi, L. R.; Novelli, M. D.** 1968. Lista dos linguados do Brasil. Inst. Oceanogr. da Universidade de São Paulo. São Paulo. 26pp.
[9]**Fahay, M. P.** 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western north atlantic ocean, cape Hatteras to the southern Scotian shelf. J. Northw. Atl. Fish. Sci., v. IV, p. 1-423.
[10]**Moser, H. G.** 1996. The early stages of fishes in the Califórnia Current Region. La Jolla, CalCoFi. Atlas nº 1347. 1505pp.
[7]**Kurtz, F. W. & Matsuura, Y.** 1994. Early development of four tonguefishes of the genus Symphurus (osteichthyes: Cynoglossidae) from the Southern Brasil. Japan. J. Ichthyol. v.41, nº 2, p. 141-148.
[11]**Lara, M.** 2005. Bothidae: lefteye flouders. In: W. J. Richards (Ed). Early stages of atlantic fishes: an identification guide for the western north atlantic. Boca Raton. Florida: CRC Press, v. II. P. 2337-2354.
[12]**Farooqi, T. W.; Shaw, R. F.; Ditti, J. G. & Lyczkowsky-shultz, J.** 2005. Cynoglossidae: tongue fishes. In: W. J. Richardds (Ed). Early stages of atlantic fishes: an identification guide for the western north atlantic. Boca Raton. Florida: CRC Press, v. II. P. 2377-2390.
[13]**Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A.** 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI teleoatei. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, v. 6. 116pp.
[13]**Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A.** 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI teleoatei. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, v. 6. 116pp.
[2]**Froese, R. & Pauly, D.** 2005. Fishbase. World Wide Web electronic publication. Disponível em www.fishbase.org, version (02/2005).
[14]**Carvalho-Filho, A.** 1999. Peixes: costa brasileira. São Paulo. Melro. 320pp.

MAPEAMENTO MORFODINÂMICO DOS PONTAIS ARENOSOS FORMADOS NA PORÇÃO NORTE DO RIO PARAÍBA DO SUL (RJ) COM O SUPORTE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE GEOPROCESSAMENTO

Vasconcelos1, S. C. de; Figueiredo Jr2, A. G. de; Ribeiro3, G. P.; Santos1, R. A. dos.
[1] Universidade Federal Fluminense – UFF. Instituto de Geociências – Curso de Graduação em Geografia. Campus Praia Vermelha – Boa Viagem – Niterói - RJ - Av. Litorânea, s/nº. CEP: 24.210-340. sergio@igeo.uff.br
[2] Universidade Federal Fluminense – UFF. Instituto de Geociências – Departamento de Geologia – Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR). Campus Praia Vermelha – Boa Viagem – Niterói - RJ - Av. Litorânea, s/nº. CEP: 24.210-340
[3] Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Faculdade de Engenharia - Departamento de Engenharia Cartográfica. Rua São Francisco Xavier, 524 – Maracanã – Rio de Janeiro (RJ). CEP: 20.550-900

Palavras chave: Geomorfologia Costeira, Geografia, Geologia

Introdução.

O rio Paraíba do Sul nasce na confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna, no Estado de São Paulo, corre encaixado entre as Serras do Mar e da Mantiqueira nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro até alcançar a planície costeira de Campos, a chamada Baixada Campista, atingindo o mar na região do balneário de Atafona, município de São João da Barra, norte do Estado do Rio de Janeiro.O complexo deltaico do rio Paraíba do Sul é uma das grandes províncias geomorfológicas que se destacam na Baixada Campista. Essa extensa planície costeira de formação quaternária teve sua evolução geológica devida a processos tipicamente fluviais e marinhos. Ela compreende a porção emersa da Bacia de Campos (600 km²) e está associada a um conjunto de ambientes sedimentares ligados as diferentes fases de deltação do rio Paraíba do Sul (2). Ao todo existem cinco dessas fases de deltação, a mais antiga é o complexo fluvial do eixo Campos - São Tomé, já a fase mais recente é representada pelo delta atual formado por um sistema de cordões arenosos, sendo limitada à oeste pela região de tabuleiros do Grupo Barreiras (6).
O presente trabalho consiste no estudo da porção mais recente desse delta que são os pontais arenosos que se formam à medida que o delta prograda em direção a plataforma continental., proporcionando uma discussão sobre a dinâmica de progradação litorânea e a morfometria de suas feições.

Esta pesquisa é apoiada com recursos do CNPq e FAPERJ e é parte integrante do projeto de monografia de graduação do Curso de Bacharel em Geografia da UFF do primeiro autor

Material e Métodos.

Foram reunidos uma série de documentos cartográficos da área como séries históricas de fotografias aéreas métricas para as épocas de 1954, 1964, 1974 e 2000, imagens dos sistemas orbitais SPOT, LANDSAT 7 ETM+ e CBERS 2 além de várias fotografias panorâmicas tomadas de helicóptero.

A metodologia utilizada partiu da análise e interpretação de mosaicos fotográficos produzidos a partir de séries históricas de fotografias aéreas obtidas de diversas fontes (FAB, IBGE, DNOS, etc). Os mosaicos foram devidamente georreferênciados através da aquisição de pontos de controle com coordenadas precisas medidos com o Sistema de Posicionamento Global no modo diferencial (DGPS). As feições de interesse tiveram seus contornos digitalizados e suas formas comparadas entre si, possibilitando a visualização de sua morfodinâmica ao longo dos anos. Foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG) SPRING 4.1.1, software nacional e gratuito, como ferramenta básica para o tratamento de imagens, digitalização e análise da morfodinâmica das feições litorâneas de interesse, assim como na produção dos mosaicos fotográficos (5). Experiências bem sucedidas serviram de referência para o presente trabalho no uso de tecnologias de geoprocessamento relativas ao monitoramento de eventos e feições litorâneas semelhantes (3) (4) (5).

Resultados e Discussões.

A planície costeira ao norte do rio Paraíba, desde a foz até a cidade de Gargaú é formada por uma sucessão de faixas arenosas intercaladas com terrenos superficialmente argilosos onde são comuns a presença de lagos, pântanos e manguezais. Essa alternância de faixas arenosas e terrenos argilosos ocorre devido à interação das correntes fluviais com as ondas e correntes de deriva que favorecem a formação de barras submarinas e pontais arenosos (1). O contínuo aporte de sedimentos trazidos principalmente pelo rio promove o desenvolvimento dessas barras submarinas formando então as chamadas ilhas barreiras ou

barreiras arenosas. A tendência dessas ilhas é de aumentar o seu comprimento em direção norte devido à deriva litorânea, que próximo à foz, atua no sentido sul-norte (2).

O que mantém o canal fluvial entre a praia e a ilha barreira, aberto é a competência do rio. Quando a ilha barreira se rompe por um determinado motivo esse canal perde essa competência fazendo com que as ondas ao se difratarem na extremidade sul das ilhas barreiras tendam a fechar o canal unindo as ilhas ao continente. Assim que o canal se fecha é criado um ambiente de baixa energia, propício à sedimentação de sedimentos finos trazidos em suspensão pelo rio, colmatando progressivamente o canal. A repetição desse processo associada a progradação litorânea deixam sucessivos registros desse fenômeno no relevo da região. Esses registros, caracterizados pela alternância de faixas arenosas e terrenos argilosos, como dito anteriormente, puderam ser digitalizados (vetorizados) sobre fotografias aéreas com o auxílio do SPRING 4.1.1 possibilitando um reconhecimento amplo, preciso e detalhado dessas feições ao longo da planície norte, permitindo a visualização do processo ao longo dos anos (Figura 1).

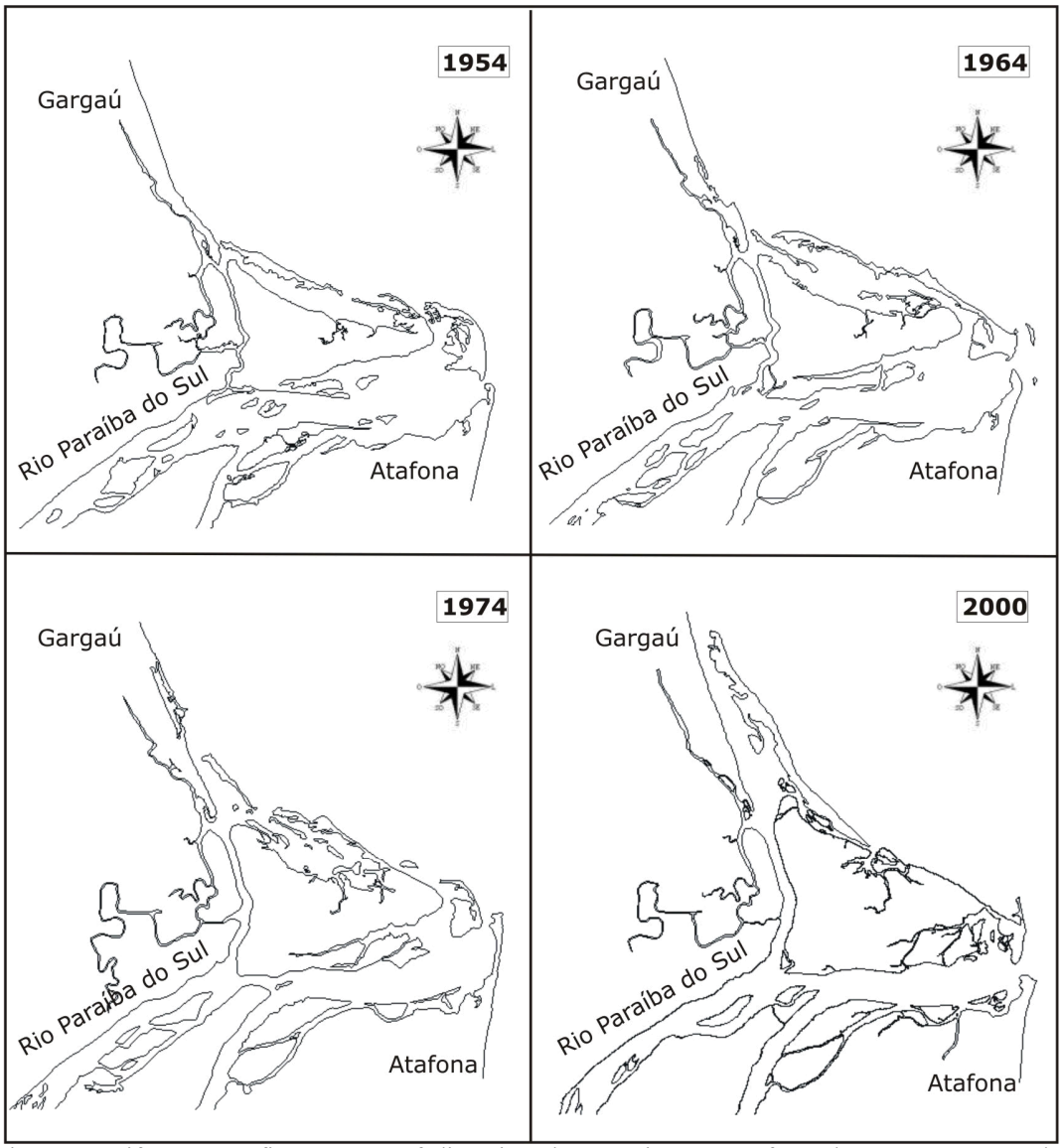


Figura 1 – Diferentes configurações morfodinâmicas dos pontais arenosos formados na porção norte do rio Paraíba do Sul (RJ) para as épocas de 1954, 1964, 1974 e 2000.

DATA	COMPRIMENTO	LARGURA	ÁREA
1954	2.070 metros	229 metros	225.745 m²
1964	3.582 metros	176 metros	315.624 m²
1974	2.004 metros	219 metros	182.024 m²
2000	3.869 metros	302 metros	668.047 m²

Tabela 1 – Quantificação relativa aos esporões arenosos para as épocas estudadas.

Além disso, o formato dos limites dessas faixas arenosas (antigas ilhas barreiras) apresentam ondulações nos bordos voltados para o mar, isso ocorre devido a refração das ondas sobre as ilhas barreiras, que ao atingirem um obstáculo sofrem uma rotação com tendência a contorná-lo penetrando atrás dele e conseqüentemente provocando erosão na antiga linha de praia adjacente a extremidade da ilha barreira (1). Através da análise detalhada com o uso de tecnologias de geoprocessamento foi possível observar e retratar esse fenômeno mapeando as diferentes formas e curvas provocadas por esse processo.

Conclusões.

Essa análise complementa o trabalho realizado por DIAS E GORINE do Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) da UFF em 1979, através de novos dados obtidos dessa área possibilitando a geração de uma série de mapas representativos da geometria das feições estudadas.

Através dos mapas digitais que foram produzidos no ambiente computacional do SPRING 4.1.1 foi possível identificar, para períodos de tempo distintos, as diferentes configurações da planície norte do delta, permitindo assim analisar de forma clara e ampla como se confugura o fenômeno. Essa experiência está permitindo gerar e gerenciar um banco de dados espaciais, com caráter institucional, que tem dado suporte as análises geográficas, oceanograficas e geológicas vinculadas a pesquisa sobre erosão marinha, foco principal do projeto do Edital Universal do CNPq, e, no caso do presente trabalho, na análise dos fenômenos relacionados a dinâmica de progradação litorânea da unidade geomorfológica ao norte do eixo principal do rio Paraíba do Sul, através de consultas e atualizações periódicas de suas bases de dados. Além disso, o sistema SPRING 4.1.1 mostrou-se uma ferramenta poderosa e convidativa no tratamento de dados de imagens e também na geração de mapas digitais.

Agradecimentos.

Esta pesquisa é financiada através do projeto Atafona (Projeto Universal, CNPq, Proc. 473808/2003-0) e projeto Erosão Marinha (Projeto Cientista do Nosso Estado, FAPERJ, proc. E-26/151.950/2004).

Referências.

[1]**Dias, G. T. M.; Gorini, M. A.** *Morfologia e Dinâmica de evolução do Delta Atual do Rio Paraíba do Sul.* In: V Semana de Geologia – CEGEO, 1979, Rio de Janeiro. Anais da V Semana de Geologia. Rio de janeiro: Instituto de Geociências/ UFRJ, 1979.

[2]**Kenitiro, S.** *Roteiro de Excursão Geológica à região do Complexo Deltaico do Rio Paraíba do Sul (Rio de Janeiro).* In: IV Simpósio do Quaternário no Brasil, 1981, Rio de Janeiro. Anais do IV Simpósio do Quaternário no Brasil. Rio de Janeiro, 1981.

[3]**Krueger, C. P.; Centeno, J. A.; Mitshita, E. A.; Veiga, L. A. K.; Filho, C. A. Z.; Jubanski, J. J. ; Urakawa, M. J.** 2002. *Determinação da linha de costa na região de Matinhos (PR) através de diferentes métodos.* In: Simpósio Brasileiro de Geomática, Anais, p. 206-211, 2002.

[4]**Rebêlo, L. P.; Brito, P. O.; Monteiro, J. H.** 2002.*Monitoring the Cresmina dune evolution (Portugal) using differential GPS*. Journal of Coastal Research, Special Issue 26, Northern Ireland, 36:591-604.

[5]**Ribeiro**, **G.P.** 2005. *Tecnologias Digitais de Geoprocessamento no Suporte à Análise Espaço-Temporal em Ambiente Costeiro.* Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFF.

[6]**Silva, C. G.** *Complexo Deltaico do Rio Paraíba do Sul (Roteiro de Excursão Geológica).* In: Primeiro Simpósio de Geologia do RJ-ES, 1988, Rio de Janeiro. Anais do Primeiro Simpósio de Geologia do RJ-ES. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo RJ/ES, 1988. p. 299-346.

ESTUDO MORFOLOGICO DA PRAIA DE AJURUTEUA (NE DO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL) DURANTE DOIS EVENTOS DE MARÉS EQUINOCIAS DE SIZIGIAS

Barbosa1, V. M.; Gregório2, A. M. S.; Busman3, D. V.; Pereira4, L. C. C; Alburquerque1, L. de A. & Carneiro1, I. A. M.; Souza1, A. L. B. de

(1) *Universidade Federal do Pará.* Depto. Geologia – UFPA. R. Augusto Corrêa, S/N – Guamá – Belém – PA
e-mail: vitaoceano@yahoo.com.br
(2) Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia – Museu Paraense Emílio Goeldi;
(3) Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Curso de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica
(4) Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina - Universidade Federal do Pará;

Palavras Chave: Praia, morfologia, macromaré

Introdução

A zona costeira, região onde o continente encontra o mar, constitui uma zona de fronteira sujeita a continuas alterações morfodinâmicas, modeladas por processos de origem continental e marinha (1). Neste contexto, inclui-se a zona costeira do Pará, que apresenta praias arenosas definidas como sistemas transicionais altamente dinâmicos e sensíveis, constantemente ajustadas por flutuações dos níveis de energia locais e retrabalhadas por processos eólicos, biológicos e hidrodinâmicos (2).

O entendimento da dinâmica do ambiente praial é de fundamental importância, pois ele reflete continuamente à ação dos processos oceanográficos, climáticos e antropogênicos, sendo tal representação expressa na topografia e nas características sedimentares (3). A morfologia associada aos processos hidrodinâmicos é responsável pela erosão, transporte e deposição de sedimentos ao longo da costa e também pelo tipo de sedimento que as compõem. A variação de energia destes processos costeiros durante um curto período de tempo imprime mudanças morfológicas do perfil, levando a uma caracterização morfodinâmica (4). Isto significa que em áreas onde o suprimento de sedimento é contínuo, ocorre o avanço da posição da linha de costa. Contrariamente, quando o aporte de sedimento é menor do que a migração, observa-se o recuo da referida linha, caracterizando, portanto uma ação erosiva (5).

Inserida nesta conjunção encontra-se a praia de Ajuruteua. Esta praia apresenta um regime de macromaré semidiurna que induz a formação das correntes de marés, que desenvolvem um importante papel na circulação local e influenciam fortemente o transporte sedimentar litorâneo (6). O presente trabalho objetiva caracterizar o comportamento morfológico da praia de Ajuruteua (Região Nordeste do Estado do Pará) durante dois eventos de marés equinociais de sizígia (março e outubro de 2003).

Material e Métodos

A Planície Costeira de Bragança, localizada no NE do Estado do Pará, apresenta cerca de 40 km de linha de costa, estendendo-se desde a Ponta do Maiaú até a foz do Rio Caeté, entre as coordenadas 00°43'18"- 00°04'17" S e 46°32'16" – 46°55'11" W (7). Esta planície é caracterizada por uma dinâmica significativa, sobretudo, por tratar-se de uma costa transgressiva, dominada por macromarés semidiurnas (6).

A praia de Ajuruteua localiza-se na faixa costeira do município de Bragança, entre o Canal da Barca (que a separa da praia dos Pescadores) e o Canal do Chavascal (que a separa da praia do Farol Velho) (6) (Fig. 01). Nivelamentos topográficos foram realizados diariamente em três *transects* perpendiculares à linha de praia em dois eventos de maré equinocial de sizígia de lua cheia (17 a 22 de março – período chuvoso; 23 a 28 de outubro de 2003 – período seco).

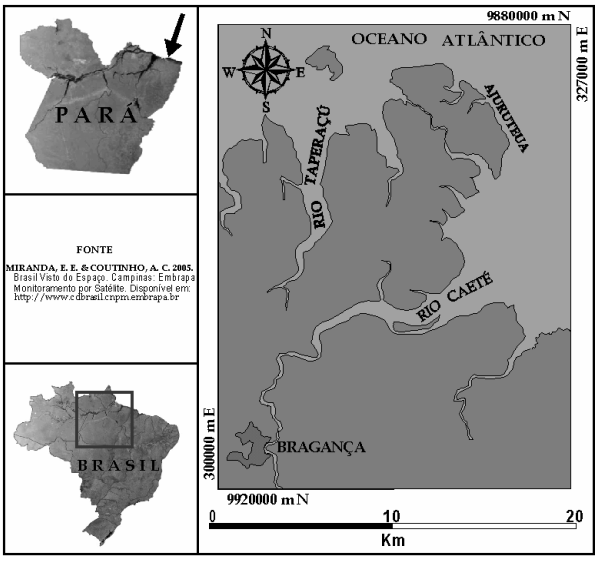


Fig. 1: Mapa de localização da praia de Ajuruteua – PA (Brasil).

Os locais foram pré-determinados considerando as características do ambiente (indícios de erosão e/ou deposição). Os levantamentos topográficos foram realizados com auxílio de um nível

automático apoiada em um tripé e uma mira escalonável de 4 m. Iniciados em um marco fixo (zero relativo) situados nos campos de dunas ou zona de pós-praia seguiram até a linha d'água (antepraia), sob condições de maré baixa-mar. A metodologia empregada foi baseada no método topográfico da *Stadia*, aperfeiçoado para ambiente de praia por Birkemeier (8).

Resultados e Discussões

Em ambos os períodos em estudo não foram observadas mudanças bruscas nos perfis, ou mesmo cenários diários diferentes ao longo dos dias de monitoramento (com exceção do alta erodibilidade no setor NW). Porém algumas conclusões puderam ser obtidas, conforme é relatado à seguir.

As mudanças morfológicas (Fig. 02 e 03), ainda que sutis, podem ser relacionadas a vários fatores. Entretanto, o recuo e o avanço costeiro estão relacionados, principalmente, a perda e ganho de sedimentos, decorrentes da ação das ondas (9). Morfologicamente, os resultados obtidos tanto no período seco quanto chuvoso, indicaram que os perfis praiais tiveram uma tendência à condição erosiva, com pequenas acresções em alguns trechos do perfil.

O perfil P1, localizado no setor sudeste da praia de Ajuruteua, apresentou, tanto no período chuvoso quanto no seco, a maior extensão média (312,5 m e 315,4 m respectivamente), quando comparado com os perfis P2 (286,06 m), situado no mesmo setor, e P3 (240,6 m), centrado no setor noroeste (Fig. 02). No entanto, no período seco a extensão média foi maior no perfil P3 (286 m), quando comparado com o perfil P2 (268,1 m) (Fig. 03). Deste modo, observou-se que o período seco apresentou maior extensão média dos perfis quando comparado com o período chuvoso, um dos fatores mais importante é decorrente do processo de alta energia que esta praia está submetida, devida, principalmente, à macromarés associadas ao clima de ondas da praia de Ajuruteua.

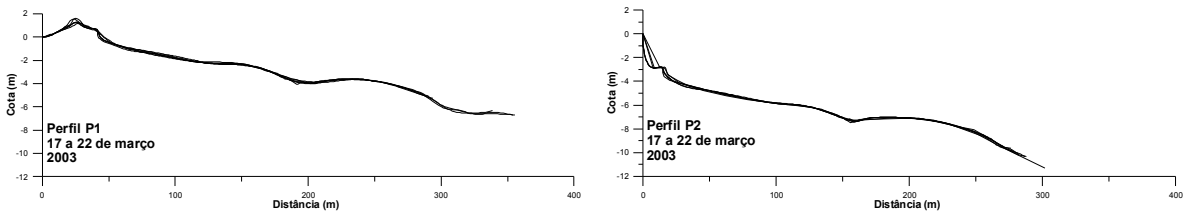


Figura 02: Seqüência temporal das modificações morfológicas nos perfis estudados no período chuvoso (17 – 22 de março de 2003), na praia de Ajuruteua.

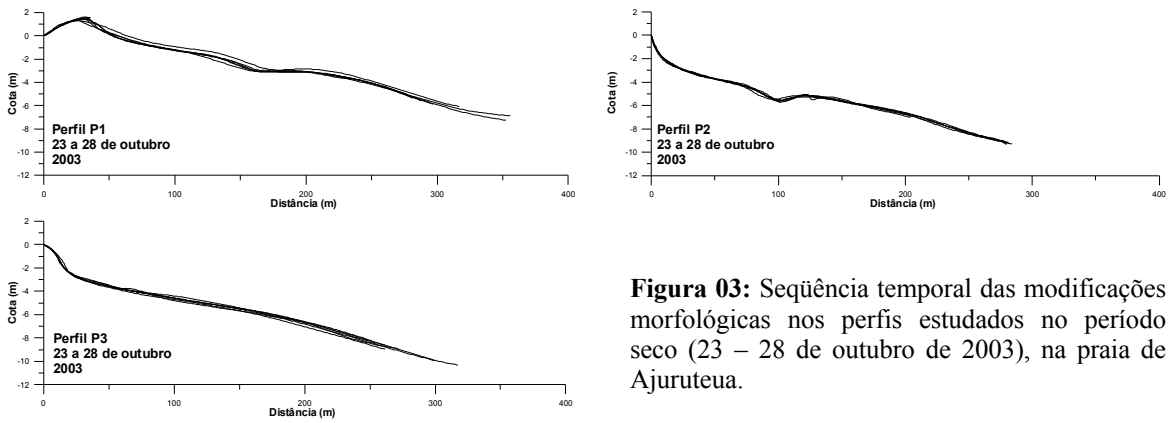


Figura 03: Seqüência temporal das modificações morfológicas nos perfis estudados no período seco (23 – 28 de outubro de 2003), na praia de Ajuruteua.

Além disso, foram observados na configuração morfológica, em ambos os períodos a presença de duas barras longitudinais e uma calha na zona de estirâncio nos perfis P1 e P2, corroborando com os modelos morfológicos estabelecidos por Short (10), para praias de macromarés. Tais confirmações também foram relatadas por Hoefel (2), em praias de meso e macromarés, e por Gregório (11) na praia de Atalaia – PA (NE do Pará, Brasil). O perfil P3, no período chuvoso e seco, não apresentou barras e calhas longitudinais, fato este provavelmente relacionado com a alta energia que predomina neste setor. A

falta deste tipo de feição morfológica favorece a erosão das dunas frontais, devido à ação do conjunto onda-maré.

Quanto ao caráter erosivo e/ou acresção, todos os perfis em ambos os períodos apresentaram processos ativos de erosão, sendo mais significativos no P3 em relação aos demais perfis. Este perfil localiza-se em um setor cuja é mais alta hidrodinâmica (12). A forma de arco alongado na direção W-SE da praia de Ajuruteua, e a predominância de ondas na direção NE, favoreceram para a definição de um perfil mais energético para o setor NW, quando comparado com o setor SE no período chuvoso. Naquele setor (NW), as ondas são refratadas ao atingir a zona de arrebentação. Além disso, o campo de dunas sofreu os maiores escarpamentos, devido às condições dissipativas em que a região é submetida (12). No entanto, para o período seco, esta é uma conseqüência do controle climático sobre o campo de dunas, uma vez que a velocidade dos ventos (alíseos) fica mais alta nesta época do ano e sopra continente adentro, conforme abordado por Pereira et al. (13).

Conclusões

O fator preponderante nas configurações e modificações morfológicas da praia de Ajuruteua foram os eventos de maré equinocial de sizígia, para ambos os períodos em estudo. No entanto, estas modificações não foram significativas, a ponto de serem notadas *in situ.* Não foram observadas mudanças bruscas nos perfis, ou mesmo cenários diários diferentes ao longo dos dias de monitoramento (com exceção do alta erodibilidade no setor NW). O forte regime de ventos da região contribuíram para as modifcações, principalmente no período seco (outubro de 2003). O comportamento erosivo é mais evidente no setor noroeste quando comparado com o setor sudeste, em consequência da forma de arco alongado na direção NW-SE e a predominância de ondas na direção NE.

Referências

[1] **Neto, J. A. B; Ponzi, V. R. A; Sichel, S. E., 2004.** Introdução à geologia marinha, Rio de Janeiro: Interciência.

[2] **Hoefel, F. G**. 1998. Morfodinâmica de Praias Arenosas Oceânicas*: Uma Revisão Bibligráfica.* Itajaí: Editora da UNIVALI. 91p.

[3] **Bentes, A. M. L.; Muehe, D.; Fernandez, G. B.; Ribeiro, A. Y**. 1997. Características morfodinâmicas de algumas praias da região centro-norte do Estado do Rio de Janeiro. III Simpósio sobre Oceanografia. IOUSP. Resumos. São Paulo. Resumos. P.349.

[4] **Bastos, A. C.; Silva, c. G**. 1997. Características morfodinâmicas do litoral entre Cabiúnas e Atafona, Nordeste do Estado do Rio de Janeiro. Anais do VI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Curitiba, 40-44 p.

[5] **Manso, V. A. V**. 2003. Definição dos pontos de contorno da linha de preamar máxima atual do litoral do Município de Ipojuca – PE.. Recife, Relatório Final.

[6] **Alves, M. A. M. S**. 2001. Morfodinâmica e Sedimentologia da Praia de Ajuruteua – NE do Pará. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. *Dissertação de Mestrado*. 104 p.

[7] **Souza Filho, P.W.M.; El Robrini**, 1998. As Variações de Nível do mar e a Estratigrafia de Seqüências da Planície Costeira Bragantina, Nordeste do Pará (Brasil), Boletim do Museu Paraense Emilio Goedi. Ciências da terra, 10:1-34 p.

[8] **Birkemeier, W.A**. 1981. Fast, Accurate Two-Person Beach Survey. Coastal Engeneering Technical Aid 81-11. U.S Army Engeneer Waterways Experiement Station. Coastal Engineering Research Center, Vicksburg, Mississipi,. 22 p

[9] **Silva, M. G. L**. 2001. Avaliação multitemporal da dinâmica costeira da praia do pescador. Bragança (Norte do Brasil). Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. *Dissertação de Mestrado*.

[10] **Short, A. D**. 1991. Macro-meso tidal beach morphodynamics – an overview. *Journal of Coastal Research*, 7 (2): 417 – 436.

[11] **Gregório, A. M. S**., 2004. Caracterização Morfo-sedimentológica da Praia da Atalaia, Salinópolis, Pará. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Departamento de Geologia, Colegiado de Oceanografia. Trabalho de Conclusão de Curso. 56 p.

[12] **Barbosa, V. M.** 2004. Estudo morfodinâmico durante uma maré equinocial de sizígia na praia de Ajuruteua-PA (Brasil) - março 2003. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Departamento de Geologia, Colegiado de Oceanografia. Trabalho de Conclusão de Curso. 56 p.

[13] **Pereira, L.C.C.; Barbosa, V.M.; Gregório, A. M.S.; Busman, D.V.; Albuquerque, L.A.; Carneiro, I.A. M. & Costa, R.M**. 2004. Transporte eólico de sedimentos na praia de Ajuruteua (NE do Pará). In*: I Congr. Bras. Oceanografia, Livro de Resumos*. p 289.

VARIAÇÃO TEMPORAL DA MACROFAUNA BÊNTICA EM DOIS BANCOS INTERMAREAIS NA BACIA DO PINA – RECIFE-PE

Lima, M.P.R.[1]; Souza, J.R.B.[2]

[1,2] *Departamento de Zoologia; Universidade Federal de Pernambuco,Av. Professor Moraes Rêgo S/N 50670-420,Recife-Pernambuco*
dospra@bol.com.br

Palavras Chave: Estuário, Comunidade, Polychaeta, Zonação

Introdução

Segundo Coutinho[1] e Mabessone & Coutinho [2], a Bacia do Pina apresenta canais laterais que permitem a navegação durante a baixa-mar, ficando expostos alguns bancos de areia na parte central, sendo os mais importantes o banco dos Passarinhos e Croinha. Apesar de ser considerada por Feitosa [3] e Sommerfield [4] como um ambiente hipereutrófico e organicamente poluído, apresenta enorme produtividade biológica, com intensa exploração de peixes, crustáceos e moluscos pela população local. Tais atividades humanas produzem perturbações ambientais de origem química e/ou física que afetam as comunidades bênticas, induzindo mudanças no número de espécies, abundância e biomassa da comunidade [5; 6 e 7]. O estudo da diversidade, composição da macrofauna e suas variações ao longo de 3 anos, fornecem informações de como a comunidade bêntica responde aos processos que estruturam esses bancos intermareais.

Material e Métodos

A Bacia do Pina, localizada próxima ao porto da Cidade do Recife, é formada pela confluência dos rios Tejipió, Jiquiá, Jordão, Capibaribe e Pina. As amostras da macrofauna foram coletadas com um tubo de PVC de 0,008 m^2 de área, inserido 20 cm no sedimento, em dois bancos intermareais (Passarinhos e Croinha), localizados no setor euhalino do estuário, durante o verão de 2001, 2003 e 2004. Os organismos foram fixados em formol a 4% e levados à laboratório, onde foram lavados em malha de 0,5 mm. Os organismos retidos foram contados, identificados ao menor nível taxonômico quando possível, e conservados em álcool a 70%. Foram obtidas amostras de granulometria, salinidade, temperatura, transparência e oxigênio dissolvido na água.

Resultados e Discussão

Os períodos de coleta apresentaram diferenças quanto ao índice pluviométrico. Janeiro de 2004, diferentemente dos outros anos, apresentou-se como um mês chuvoso (Fig.1). O Banco de Croinha apresentou sedimento mal selecionado com predomínio de areia média e fina, em Passarinho o sedimento foi moderadamente selecionado, com predomínio de areia fina com maior proporção de finos. A temperatura média ao longo dos anos foi de 28,5ºC. Passarinhos apresentou as maiores taxas de oxigênio dissolvido (máxima de 5,1mg/l), havendo uma diminuição das mesmas durante os anos. A transparência não sofreu grandes variações, com uma média de 0,95m em Passarinhos e 0,72m em Croinha. Em 2001 e 2003 a salinidade média foi de 35, porém em 2004, devido aos altos índices de Chuva, os valores obtidos variaram de 36 em Croinha a 15, em Passarinhos.

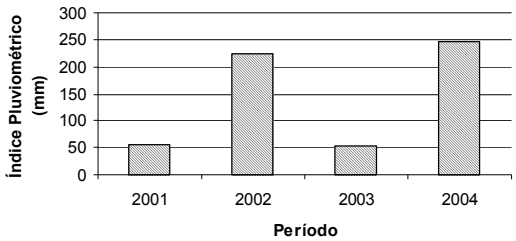


Figura 1 Índices pluviométricos para o mês de janeiro nos anos de 2001,2002,2003 e 2004. Fonte : INMET-Recife.

Houve uma diminuição da riqueza de espécies e da diversidade no período estudado O banco de Passarinho apresentou os maiores índices de diversidade e equitabilidade, exceto em 2004, onde Croinha apresentou valores aproximados (Tab. 1).

Estações	ano	S	N	J'	H'
Passarinhos	2001	24	2694	0,7547	2,398
Croinha	2001	22	5469	0,5664	1,748
Passarinhos	2003	29	14770	0,7003	2,358
Croinha	2003	20	73243	0,1744	0,5223
Passarinhos	2004	14	25921	0,3883	1,025
Croinha	2004	14	20181	0,5029	1,327

Tabela 1. Variação temporal dos índices de diversidade e equitabilidade nos bancos de Passarinhos e Croinha

Os anos de 2001 e 2004 apresentaram baixas densidades quando comparados a 2003, onde houve a maior densidade registrada, no banco de Croinha (73.243ind/m²). Essa densidade elevada deve-se sobretudo à dominância de poucos grupos como o poliqueto *Streblospio* sp e o oligoqueto Tubificidae, responsáveis por mais de 90% da densidade nesse banco (Fig.3).

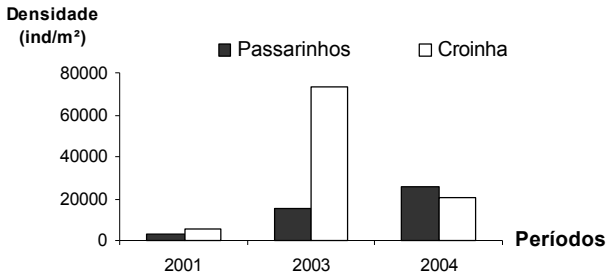


Figura 2. (A) Densidade média (ind/m²) nos bancos de Croinha e Passarinho no mês de Janeiro, para os anos de 2001, 2003 e 2004.

Os organismos mais abundantes em Janeiro de 2001 foram os bivalves *Anomalocardia brasiliana*, *Tagelus plebeius* e os poliquetos Capitellidae e *Sigambra grubii* nos dois bancos estudados. Em 2003 a densidade dos bivalves caiu drasticamente, havendo também um aumento da densidade de *Streblospio* sp e Tubificidae. Em 2004 *Streblospio* sp, Tubificidae e Capitellidae dominaram em densidade. Elevada abundância desses anelídeos também foram encontradas em outros estuários onde houve enriquecimento orgânico [5; 7;8].

A partir dos dados obtidos através das análises de agrupamento e ordenação (MDS) foi possível observar no ano de 2001, Croinha e Passarinho apresentaram a mesma associação, nos anos posteriores formaram grupos distintos. Croinha 2003 e 2004 formaram um agrupamento, enquanto Passarinho 2003 e 2004 formaram outro agrupamento, apenas Croinha 2003 não formou associação (Fig.3). Isso ocorreu devido a elevada densidade de *Streblospio* sp nessa estação.

Os detritívoros foram dominantes nos dois bancos, em todo o período analisado, aumentando sua densidade ao longo dos anos, variando de 60% em 2001 a mais de 90% em 2004. Carnívoros e Filtradores foram mais abundantes apenas no início do estudo, havendo um declínio no fim do mesmo. O aumento da dominância dos detritívoros, e conseqüente diminuição dos filtradores e carnívoros, indica o aumento da eutrofização do ambiente.

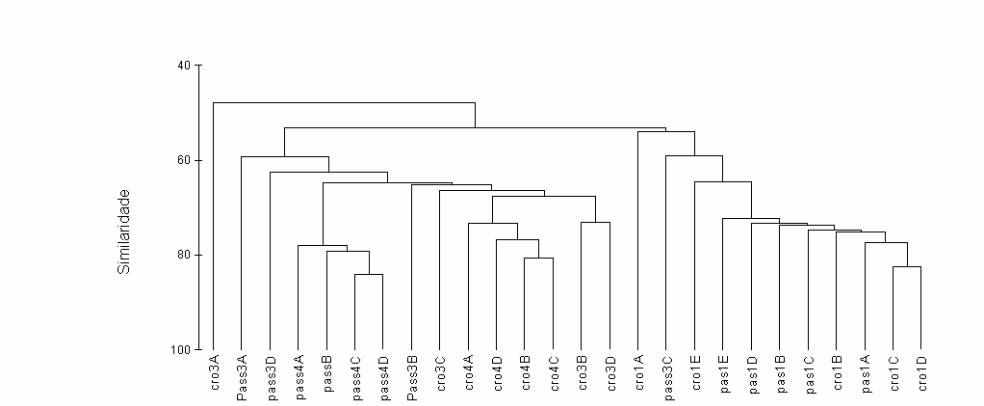


Figura 3: Análise de similaridade (índice de Bray Curtis) para os bancos de Passarinhos (Pass)e Croinha(Cro) nos anos de 2001, 2003 e 2004, com os dados de abundâsncia de espécies transformados em log $_{10}$ (X+1)

Conclusões

A comunidade de macroinvertebrados nos bancos intermareais do Pina sofreu algumas modificações ao longo do período estudado. O aumento da dominância dos detritívoros, e conseqüente diminuição dos filtradores e carnívoros, reflete uma mudança na estrutura da comunidade. A grande redução de moluscos nos dois bancos pode estar relacionada com um evento denso independente ocasional (intensas chuvas fora de época em 2002 e 2004); com a intensa captura desses mariscos nos dois bancos pela população local ou ainda com a poluição orgânica resultante dos esgotos domésticos, o que pode ter ocasionado também a diminuição da diversidade e o aumento da densidade e dominância de alguns organismos oportunistas como os Spionidae, Capitelidae e Tubificidae no período estudado.

Referências Bibliográficas

[1] **Coutinho, P.N.** Estudos das condições de sedimentação do Porto do Recife. 1961.Relatório de graduação da escola geológica da Universidade do recife.29p.(manuscrito)

[2] **Mabessone, J.M.; Coutinho, P.N**.1970. Littoral and Shallow marine geology of notheastern Brazil. Trab.Oceanogr. Universidade Federal de Pernambuco.12: 1-214.

[3] **Feitosa, F. A .N.** 1988. Produção primária do fitoplâncton correlacionada com fatores abióticos na bacia do Pina (Recife-Pernambuco-Brasil). Recife, Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica).Centro de Tecnologia e Geociências, Deptº de Oceanografia,UFPE.269p.

[4] **Sommerfield, P.J; Fônseca-Genevois, V.G; Rodrigues, A.C.L; Castro, F.J.V. and Santos, G.A. P.** 2003 Factors affecting meiofaunal community structure in the Pina Basin na urbanized embayment on the coast of Pernambuco, Brazil. Journal of Marine Biology, 83, 12099-12113.

[5] **Pearson, T.H. & R. Rosenberg,** 1978. Macrobenthic succesion in relation to organic enrichmentand polution in marine enviroment. Oceanogr.Mar. Biol. Ann.Rev.,16:229-311.

[6]**Méndez, N., Flos, J.; Romero, J**.,1998. Litoral soft-bottom Polychaeta communities in a pollution gradient in front of Barcelona (Western Mediterraneam, Spain). Bull.Mar.Sci 63,167-178.

[7] **Mendez, N.**2002. Annelid assemblages in soft bottons subjected to human impact in the estuary (Sinaloa, México) Oceanologica Acta 25, 139-147.

[8] **Martin, D & Grémare, A.**1997. Secondary production of capitella sp. (Polychaeta: Capitellidae) inhabiting different organically enriched enviroments. Ci. Mar. 61(2): 99-109.

ESTUDO TAXONÔMICO DAS SUBFAMÍLIAS AUTOLYTINAE, EXOGONINAE E EUSYLLINAE (POLYCHAETA: SYLLIDAE) DA VII EXPEDIÇÃO OCEANOGRÁFICA – REVIZEE NE – IV.

[1]Paiva,E.P.; [2]Lima, M.P.R.; [3]Souza, J. R.B.

[1;2;3]Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Prof. Moraes Rego s-n 50670420, Recife, PE.. manukapaiva@hotmail.com

Palavras Chave: Taxomomia, Poliqueto , Silideos.

Introdução

Os poliquetos representam um dos principais grupos do macrobentos marinho, tanto em diversidade de espécies como em número de indivíduos, ocorrendo praticamente em todos os ambientes aquáticos, além de apresentarem uma grande diversidade de formas e hábitos, desde tamanhos diminutos, componentes da meiofauna, até poliquetos com mais de 6 m de comprimento (1).

A família Syllidae é composta por cerca de 70 gêneros e mais de 600 espécies (2). São comuns nos diferentes tipos de ambientes marinhos, seja como epibiontes, em substratos consolidados ou em outros metazoários, seja como animais intersticiais em fundos arenosos e/ou lodosos (3).

O estudo taxonômico dos Syllidae é complexo devido ao seu pequeno tamanho e existência de muitas sinonímias. A primeira descrição desta família foi feita por Müller em 1776 na Groenlândia. Outras classificações podem ser encontradas em trabalhos como Gidholm (4), , San Martín (5), Rouse & Pleijel (1) entre outros. A família é dividida em: Autolytinae, Exogoninae, Eusilinae e Syllinae.

Apesar de ser um grupo importante, o conhecimento atual da fauna de poliquetos das costas norte e nordeste brasileira é incipiente, devido à marcada desigualdade na distribuição dos recursos humanos e ao nível reduzido de especialização e atuação taxonômica regular (6). Em levantamento recente para a Costa Nordeste, registramos a ocorrência de 180 espécies, que corresponde a aproximadamente 2% do total de espécies de poliquetos consideradas atualmente válidas e menos de 1/5 daquelas referidas para o litoral brasileiro. 0

Portanto o presente estudo faz um levantamento taxonômico da família Syllidae (subfamílias Autolytinae, Exogoninae, Eusyllinae) encontrada na Plataforma Continental Norte e Sul, Cadeia Norte e Cadeia de Fernando de Noronha da VII Expedição Oceanográfica dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE NE IV, descrevendo e identificando espécies ao menor nível taxonômico possível.

Material e Métodos

A área de estudo abrange a Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (ZEE/NE), situada entre os paralelos (5ºS – 37ºW) passando pelos estados do Piauí - limite norte na foz do rio Parnaíba, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, e Bahia - limite sul, até a Baía de Todos os Santos, além dos bancos oceânicos da cadeia Norte do Brasil e Fernando de Noronha. A ZEE/NE se estende desde a quebra da plataforma, o talude continental e o domínio oceânico entre a borda externa das 12 milhas do mar territorial brasileiro até o limite de 200 milhas, o que equivale a uma área em torno de 1.100.000 Km^2. Seu limite oceânico vai desde a superfície até a profundidade de 500m, podendo avançar até 1000m ou até o fundo marinho em casos específicos, (7,8,9).

Todas as amostras de poliquetos encontravam-se conservadas em álcool a 70%, e foram analisados através das rotinas normais de laboratório, descrevendo as estruturas que determinam a taxonomia do poliqueto.

Resultados e Discussão

Subfamília Autolytinae

Gênero *Proceraea* EHLERS, 1864.

Proceraea* cf *picta EHLERS, 1864.

DESCRIÇÃO: com base em 09 exemplares. Média de 11 mm de comprimento, 1 mm de largura e 65 setígeros. Prostômio arredondado, com 2 pares de olhos em trapézio. Palpos fusionados e dobrados ventralmente. Peristômio bastante fundido ao prostômio. Cirros dorsais cilíndricos e lisos. Cirros tentaculares

ausentes. Parapódios constituídos por cerdas compostas falcígeras e cerdas simples. As cerdas simples em baioneta, têm a mesma espessura que a haste das cedas compostas em todos os segmentos. Parapódios com um acículo interno. Faringe sinuosa. Dentes circundando o trépano em 2 arcos de nove. Pigídio portando um par de cirros anais. DISCUSSÃO: Os espécimes examinados por Çinar *et al* (11) apresentaram 0,78 mm de largura e 52 setígeros incompletos, enquanto que os de Nogueira (3) mediam 0,3 mm de largura com 38 setígeros, o que indica que o animal aqui descrito é relativamente grande. Esta espécie é de difícil sistematização, já tendo sido descritos vários sinônimos, porém sua característica principal é a estrutura do trépano, com 9 dentes grandes alternando-se com nove dentes pequenos. DISTRIBUIÇÃO: Mar Mediterrâneo, Oceano Atlântico e Pacífico (3,10). OCORRÊNCIA: Em cascalho a profundidades entre 30m e 60 m.

Gênero *Autolytus* GRUBE, 1850.

Autolytus sp.

DESCRIÇÃO: com base em 01 exemplar, com 10,5 mm de comprimento, 1,5 mm de largura e 37 setígeros completos. Prostômio redondo com apenas uma antena (as outras foram provavelmente perdidas na fixação). Dois pares de olhos grandes, palpos totalmente fusionados dois pares de cirros tentaculares, cirros dorsais curtos e lisos. Cerdas simples em baioneta com haste muito mais fina que a das cerdas compostas, com a porção terminal em forma de espinho de tamanhos variado. Cerdas compostas falcígeras bidentadas. Faringe não armada. Cirros anais ausentes ou perdidos na fixação. Prolongamentos nucais presentes. DISCUSSÃO: Como havia apenas um exemplar e este não estava com o trépano armado não foi possível analisar o tamanho e a organização dos dentes, o que impossibilitou a identificação do espécime. DISTRIBUIÇÃO: Escandinávia, Mar Mediterrâneo, Oceanos atlântico e Pacífico, Mar vermelho, Ilhas Canárias e Litoral do Estado de São Paulo (3,10). OCORRÊNCIA: Em cascalho a profundidade de 47 m.

Subfamília Exogoninae

Gênero *Exogone* ÖERSTED, 1845.

Exogone lourei BERKELEY E BERKELEY, 1938.

DESCRIÇÃO: a partir de 35 espécies coletadas, com média de 10 mm de comprimento e 1 mm de largura, com 54 setígeros. Prostômio em forma de pentágono com dois pares de olhos. Antena mediana fusiforme, seu comprimento alcança o comprimento dos palpos, duas antenas laterais pequenas e ovóides. Palpos longos basalmente fusionados até metade do seu comprimento. Órgãos nucais inconspícuos. Cirros tentaculares, dorsais e ventrais curtos e ovóides. Cirro dorsal presente em todos os setígeros. Cerdas simples bem evidentes. Cerdas compostas espinígeras e falcígeras na maior parte dos setígeros. Faringe estendida e armada com apenas um dente subterminal no trépano. DISCUSSÃO: Uma das características que diferencia esta espécie das outras é o tamanho de sua antena mediana, que alcança o comprimento dos palpos, outras características são: presença de cirro dorsal no segundo setígero e cerdas compostas espinígeras bastante alargadas e com cabeça afiada a partir do 2º setígero. O espécime de Uebelacker & Johnson (10) tem 8 mm de comprimento e 52 setígeros, tamanho próximo ao do material examinado. DISTRIBUIÇÃO: Golfo do México, Sudoeste da Califórnia e Colômbia Britânica (10). OCORRÊNCIA: Em cascalho e areia a profundidades entre 30 m e 70 m.

Gênero *Brania* QUATREFAGES, 1866.

Brania spA**.**

DESCRIÇÃO: Descrição feita a partir de 30 espécimes coletados. Indivíduos com 4 mm de comprimento e 0,5 mm de diâmetro na altura do proventrículo e com 25 setígeros. Três antenas dois olhos, palpos bem desenvolvidos e basalmente fusionados. Dois pares de cirros tentaculares, órgãos nucais inconspícuos. Faringe armada com um único grande dente bastante visível e pequenos dentes arranjados lado a lado longo do trépano, presença de cirros dorsais em todos os setígeros. Cerdas aciculadas com a ponta levemente dobrada ou arredondada. Um par de cirros anais longos. DISCUSSÃO: O exemplar descrito difere de *Brania arminii* descrito em Nogueira (4). *B. arminii* possui prostômio semicircular, quatro olhos em trapézio. Difere também dos exemplares de Uebelacker & Johnson (10), pois este não possui cerdas compostas, podendo ser uma espécie endêmica da região Nordeste. DISTRIBUIÇÃO: Golfo do México, Praias do Caribe, África, Mediterrâneo, Japão e Oceano Atlântico (3,10). OCORRÊNCIA: Em areia e cascalho em profundidades entre 30 e 54 m.

Subfamília Eusyllinae

Gênero: *Odontosyllis* CLAPAREDE, 1863

Odontosyllis sp.

DESCRIÇÃO: Descrição feita a partir de 30 espécimes coletados. Média de 4 mm de comprimento e 0,7 mm de diâmetro. 20 setígeros. Possuindo três antenas, palpos basalmente fusionados, um par de cirros tentaculares, órgãos nucais inconspícuos. Cirros dorsais e antenas lisas em comprimento variado, porém o cirro ventral é curto. Faringe armada com um arco de cinco dentes pequenos e uniformes. Cerdas simples com pontas arredondadas ou pontas curvadas. Vinte setígeros e um par de cirros anais longos. DISCUSSÃO: *Odontosyllis sp.* é similar ao *Odontosyllis* spA descrito por Uebelacker & Johnson (10) por ter 5 dentes ventrais no trépano, que por sua vez é similar a *Odontosyllis maculata* Ushakov, 1950. Porém o *Odontosyllis sp*. aqui descrito não possui cerdas compostas, suas cerdas são aciculadas ou cerdas com ganchos multidentados. DISTRIBUIÇÃO: Barbados, Bermudas e Golfo do México (10). OCORRÊNCIA: Em cascalho, entre 30 e 48 m de profundidade.

Conclusão

Dois táxons foram identificados ao nível de espécie (subfamílias Autolytinae e Exogoninae) ambos já descritos e encontrados em outras áreas. Contudo, dois táxons apresentaram características distintas das espécies já descritas (subfamílias Eusyllinae e Exogoninae) o que pode significar a descoberta de novas espécies para da região nordeste. Entretanto o gênero *Autolytus* não pode ser identificado ao nível de espécie devido a existência de apenas um indivíduo.

Referências

[1]**Rouse, G.W. ; F. Pleijel**. 2001. Polychaetes. Oxford University Press. xiii + 354pp.

[2]**Fauchald, K.** 1977. The polychaeta worms - Definitions and keys to the orders, families and genera. NaturalHistory Museum of Los Angeles Country: Science Series.

[3]**Nogueira, M. M. J.** 2000. Anelídeos Poliquetas associados ao coral *Mussimila hispida* (Verrill, 1868) em Ilha do Litoral do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado apresentada ao instituto de Biociências, São Paulo. 265pp.

[4]**Gidholm, L.** 1967. A Revevision of Autolytinae (Syllidae, Polychaeta) wich special reference to Scandinavian species, and wich notes on external and internal morfologie, reproduction and ecology. Ark. Für Zoo!. 19 (7) : 157-213p.

[5]**San Martín, G.** 1991. Grubeosyllis and Exogone (Exogoninae, Syllidae Poychaeta) from Cuba, the Gulf of México, Florida and Puerto Rico, With a revision of Exogone. Bull. Mar. Sci. 49 (3): 715-740p.

[6]**Lana, P. C. & Santos, C. S. G.** 2003. Anelídeos poliquetas do litoral brasileiro: uma síntese do conhecimento atual e avaliação dos recursos humanos e materiais In: Biodiversidade marinha brasileira: o estado da arte.1 ed.Ilhéus :Editus, Universidade Estadual de Santa Cruz v.1

[7]**Coelho, A. P.** 2004. Análise do Macrobentos na Plataforma Continental Externa e Bancos Oceânicos do Nordeste do Brasil no Âmbito do Programa REVIZZE. Depto de Oceanografia – Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE. 81pp.

[8]**Bezerra Jr., L. J.** 1999. Malaco e ictionêuston da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (REVIZZE). Dissertação. (Mestrado em Oceanografia) CTG-Depto de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife/ PE 129pp.

[9]**Revizze,** 1996. Programa Nacional de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – SCORE/NE- Proposta Nacional de Trabalho para região Nordeste. Versão 6- final 115pp.

[10]**Uebelacker, M. J. & Johnson, G. P.** 1984. Polychaetes of the Northern Gulf of México. U. S. Department of the interior minerals management service, v 4.30 – 150p.

[11]**Çinar, M. E.; Ergen, Z.; Benli, H. A.** 2003. Autolytinae and Exogoninae (Polychaeta: Syllidae) from northern Cyprus (eastern Mediterranean sea) with a checklist of species report from the Levant sea. Bulletin of Marine Science, 73(3): 741-767p.

BIOLOGIA REPRODUTIVA DA CAVALA EMPINGE (*Acanthocybium solandri*) CAPTURADAS NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Véras1, D. P.; Viana, D. L.; Fischer, A. F.; Hazin, F. H. V.; Carvalho, F.; Valença, L.

[1] *Universidade federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aqüicultura - Laboratório de Oceanografia Pesqueira - Av. Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos - Recife - PE, CEP: 52.171-900.* drausioveras@bol.com.br

Palavras Chave: Reprodução, Índice Gonodal, Teleósteo

Introdução

A cavala empinge ou aipim possui um corpo longo e fusiforme, ligeiramente comprimido, com coloração azul escuro ou verde iridescente no dorso, com 24, ou mais, linhas verticais, azul-cobalto, que se estendem ao longo da linha lateral, podendo chegar a 210 cm de comprimento zoológico e mais de 80kg de peso (1). É uma espécie cosmopolita de elevado valor comercial que se distribui em águas do oceano Atlântico tropical e subtropical, sendo encontrada de aproximadamente 35º N a 38º S de latitude (2). Presente em toda costa brasileira, é uma espécie particularmente importante nas capturas realizadas pela frota artesanal da região Nordeste, sendo regularmente pescada nas áreas do talude continental e bancos oceânicos rasos, além das ilhas oceânicas presentes na região, incluindo Fernando de Noronha e, com maior destaque, o Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP).

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (00^o 55' 00'' N e 029^o 20' 45'' W), localizado a cerca de 1.000 km de Natal RN, acima da linha do equador, é uma formação rochosa constituída por 15 ilhotas de origem vulcânica, que surgiram de um afloramento do manto sub-oceânico, próximo à dorsal meso-atlântica. Em função de sua posição remota e estratégica, entre os continentes Africano e Sul-Americano, o Arquipélago possui uma grande importância como local de alimentação e rota migratória para um grande número de espécies, constituindo-se em um importante pesqueiro da ZEE nordestina.

Visando a compreender a dinâmica populacional da cavala empinge para uma melhor avaliação do estoque explorado e, conseqüentemente, uma definição mais precisa dos níveis de esforço compatíveis com o seu rendimento máximo sustentável, realizou-se um estudo da biologia reprodutiva da espécie, capturada no ASPSP.

Material e Métodos

Os exemplares examinados foram capturados nas circunvizinhanças do ASPSP, entre Junho de 1998 e Junho de 2002. A captura foi realizada pelos barcos de pesca da frota comercial sediada em Natal-RN e pelo Navio de Pesquisa Riobaldo (CEPENE/IBAMA), o qual realizou 3 cruzeiros de pesquisa naquela região. O equipamento de pesca utilizado foi o corrico, aparelho tipicamente artesanal, no qual as linhas são fixadas nas laterais e na popa da embarcação, sendo arrastadas durante um período determinado, à baixa velocidade. Esta operação de pesca foi realizada em torno do Arquipélago, sempre ao amanhecer e ao anoitecer, usando como isca o peixe-voador, capturado no próprio local.

Foram observados 838 exemplares, durante o embarque dos espécimes a bordo, obtendo-se o comprimento total (CT) e comprimento zoológico (CZ). Deste total, 417 foram dissecados para a coleta das gônadas, as quais foram conservadas em solução de formol a 10%. No laboratório, os tecidos adjacentes às mesmas foram retirados, renovando-se também a solução de formol. Após pesadas e medidas, as gônadas foram então analisadas macroscópica e microscopicamente, para determinação do sexo e estágio de maturação.

As gônadas de 123 fêmeas foram cortadas transversalmente na porção mediana, uma vez que para outros escombrídeos não parece haver diferença significativa nos estágios de desenvolvimento do tecido, tanto no sentido longitudinal como lateral (4). Os tecidos foram submetidos ao procedimento histológico de rotina, secionados a 6 μm e corados pelo método de hematoxilina/eosina (H.E.), sendo, em seguida, analisados no microscópio óptico, utilizando-se aumentos de até 40x.

Para classificação microscópica das células sexuais, utilizou-se a escala recomendada por Vazzoler (5): Estádio A (imaturo); Estádio B (em maturação); Estádio C (maduro); Estádio D (esvaziado em recuperação) e Estádio E (repouso).

Como indicador quantitativo do estádio maturacional das gônadas, foi utilizado o Índice Gonadal (IG), que expressa a relação entre o peso da gônada e o comprimento total (6), o qual, para este trabalho, foi substituído pelo comprimento zoológico por ser esse último mais preciso no momento da amostragem.

Resultados e Discussão

Os 839 indivíduos amostrados apresentaram comprimento zoológico (CZ) variando de 72,0 cm a 197,0 cm, com uma moda na classe de 120,0--|135,0 cm. Nos indivíduos cujas gônadas foram amostradas (417 indivíduos), o CZ variou de 95,0 cm a 191,0 cm, com moda também na classe de 120,0 cm--|135,0 cm (Fig. 1).

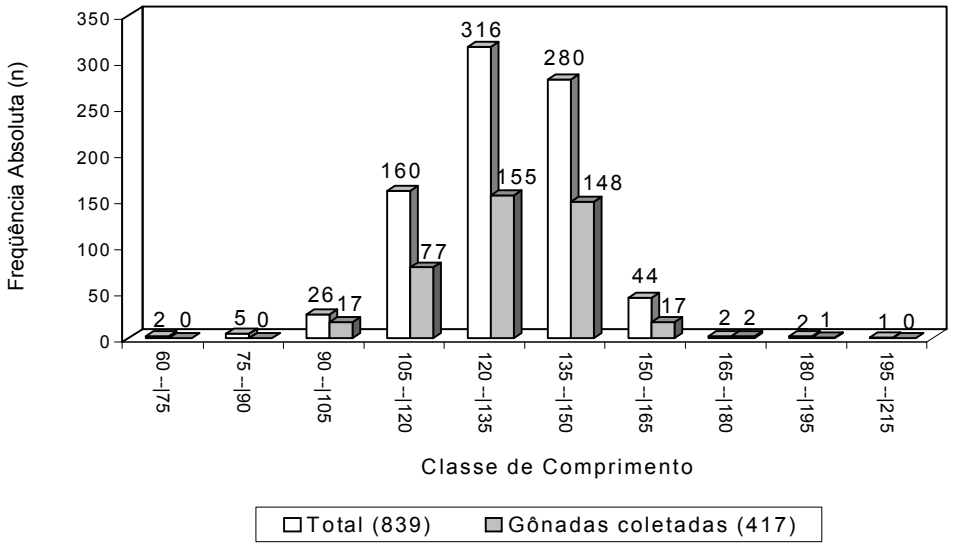


Figura 1 - Distribuição de freqüência de comprimento zoológico da cavala empinge, capturadas nas circunvizinhanças do ASPSP.

Através de análise macroscópica, foi possível a identificação do sexo em 417 indivíduos, sendo 199 machos, com CZ entre 95,0 cm e 191,0 cm, e 218 fêmeas, com CZ entre 97,0 cm e 183,0 cm, resultando em uma proporção sexual de 1 macho:1,09 fêmeas. Observou-se uma moda para as fêmeas nas classes de comprimento de 120 a 150 cm.

A analise histológica dos ovários permitiu a observação de diferenças histológicas bem características, permitindo assim a identificação dos estágios maturacionais a seguir: Imaturo, Início de maturação, Parcialmente maduro, Maduro e em Repouso.

A distribuição mensal do IG para as fêmeas não parece indicar a ocorrência de nenhum pico de desova marcado para a espécie nas circunvizinhanças do ASPSP, com todos os valores situando-se abaixo de 28, exceto por um único exemplar com IG igual a 50,3, capturado no mês de setembro. Colete e Nauem (1), ao realizar um levantamento da biologia de *A. solandri*, não encontraram, como no presente trabalho, nenhum pico de desova ao longo do ano (Fig. 2).

A relação entre o peso da gônada (PG) e o CZ das fêmeas exibiu uma ampla variação, com indivíduos do mesmo comprimento possuindo gônadas em vários estádios de desenvolvimento.

Entre os 123 ovários analisados, 17 estavam imaturos, não apresentando ovócitos visíveis a olho nu, 29 estavam em início de maturação, 59 estavam parcialmente maduros, 6 já estavam maduros, com ovócitos claramente visíveis a olho nu, e 12 encontravam-se em repouso.

Em todos os trimestres do ano observou-se uma predominância de fêmeas nos estágios gonadais de início de maturação e parcialmente maduro. Fêmeas no estágio maduro foram observadas apenas nos meses de agosto e fevereiro.

Entre os 62 testículos analisados, 21 apresentavam um líquido seminal viscoso, indicando menor desenvolvimento maturacional, com seus pesos variando entre 3,50 a 17,50g. Os demais testículos apresentavam-se maduros, túrgidos, com coloração esbranquiçada, pouco irrigados e com líquido seminal menos viscoso em seus ductos eferentes, indicando um maior grau de desenvolvimento. Em quase todos os meses do ano observou-se uma predominância de machos maduros.

Para os machos, exceto por dois exemplares capturados em janeiro, com IG iguais a 14,8 e 24,8, e dois em fevereiro, com IG iguais a 9,9 e 11,0, todos os indivíduos capturados apresentaram IG inferior a 6,0. Em função destes 4 indivíduos, a média do IG apresentou valores bem maiores em janeiro e fevereiro, decrescendo nos meses seguintes.

Os dados presentes não permitem inferir sobre o tipo e época de desova da espécie nas imediações do Arquipélago, principalmente pela presença de fêmeas em diferentes estágios de maturação, o ano inteiro.

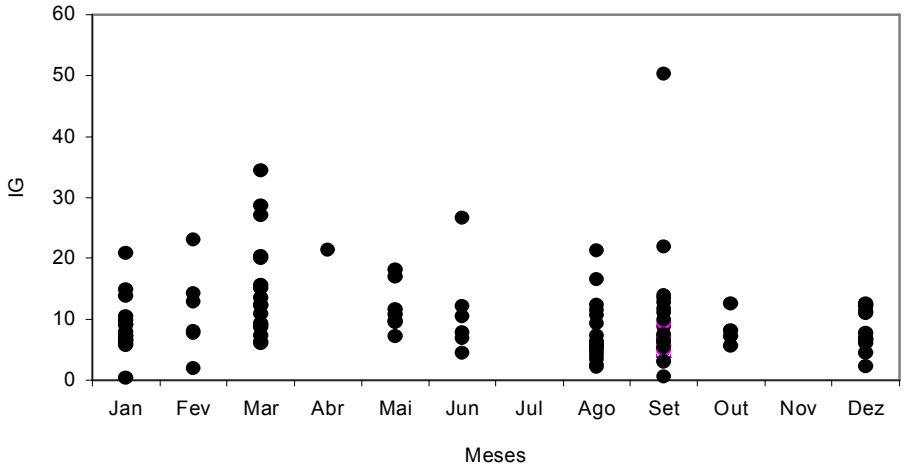


Figura 2 - Distribuição de freqüência do Índice Gonadal (IG) de fêmeas da cavala empinge, capturadas nas circunvizinhanças do ASPSP.

Conclusão

Os dados presentes sugerem que a cavala não utiliza a circunvizinhança do Arquipélago de São Pedro e São Paulo como aréa de reprodução, posto que foram observadas fêmeas em diferentes estágios maturacionais durante todo o ano, não apresentando tampouco um pico de IG definido.

Referências Bibliográficas

[1]**COLLETTE, B. B. and NAUEM, C. E**.; FAO Fisheries Nº 125, Volume 2 - Scombridaes of the world, 1983; 137p.

[2]**ESTEVES, E. L**. Poríferos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo e do médio e infralitoral de Pernambuco. 2000. 94f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

[3]**LESSA, R; P. MAFALDA-JR.; R. ADVÍNCULA; R. LUCCHESI; J. L. BEZERRA-JR.; VASKE-JR; D. HELLEBRANDT**. Distribution and abundance of ichthyoneuston at seamounst and islands off north-eastern Brasil. Arch. Fish. Res. 47 (2/3):133-146, 1999.

[4]**SCHAEFER, M. B. and ORANGE, C. J.,** Studies of Sexual Development and Spawning of Yellowfin Tuna (*Neothunnus macropterus*) and Skipjack (*Katsuwonu pelamis*) in Three Areas of the Eastern Pacific Ocean, by Examination of Gonads, 1956; vol 1, nº6

[5]**VAZZOLER, A. E. A. de M.**, Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática, EDUEM (Editora da Universidade Estadual de Maringá), 1996, 169p.

[6]**VAZZOLER, A. E. A. de M.**, Manual de Métodos para Estudos Biológicos de Populações de Peixes; Reprodução e Crescimento. Brasília, CNPq, 1981; 108p

A CIRCULAÇÃO DE LARGA-ESCALA NA REGIÃO OESTE DO ATLÂNTICO SUL: VALIDAÇÃO DA CLIMATOLOGIA ANUAL COM BASE NO MODELO DE CIRCULAÇÃO GLOBAL OCCAM

Deiró[1], N.F.R.; Cirano[2], M.; Mata[3], M.M.; Campos[4], E.J.D.; Silveira[5], I.C.A.
[1]*Centro de Pesquisas em Geofísica e Geologia (CPGG)*
Universidade Federal da Bahia - Departamento de Geofísica Nuclear
Campus Ondina, Salvador (BA), 40170-280
nfrd@cpgg.ufba.br

Palavras chaves: Corrente do Brasil, campo termohalino, modelagem numérica, massas de água, transporte

Introdução

A circulação de larga-escala para a região oeste do Atlântico Sul vem sendo estudada de duas formas distintas, através da análise de dados: i) observacionais, adquiridos em cruzeiros oceanográficos realizados durante as últimas décadas; ii) provenientes de simulações numéricas da circulação oceânica, tanto no âmbito regional, como no âmbito global. O sucesso da modelagem numérica está atrelado tanto ao baixo custo operacional como a possibilidade de estudar, de forma sinótica, áreas geográficas bastante abrangentes e que provavelmente não poderiam ser cobertas no âmbito de um cruzeiro oceanográfico. No entanto, é extremamente importante ressaltar que os dados observacionais são e sempre serão fundamentais para a validação dos estudos de modelagem numérica da circulação oceânica.

Este trabalho tem como enfoque a validação, no âmbito anual, dos dados termohalinos e de velocidade provenientes do modelo de circulação global OCCAM (*Ocean Circulation and Climate Advanced Modelling Project*), que utiliza as equações primitivas formuladas em coordenadas z e desenvolvidas por Bryan (1), Cox (2) e Semtner (4). O modelo usa uma grade horizontal do tipo Arakawa B, regularmente espaçada e com resolução de 1/4°×1/4°. Na vertical, o modelo apresenta 36 camadas, sendo que as 8 camadas iniciais ficam nos primeiros 200 m da coluna d'água. A climatologia anual do OCCAM adotada neste trabalho foi obtida com base em uma média realizada para o resultado das simulações compreendidas entre os anos 8 e 12, uma vez que, segundo Webb (8) este é o melhor período de análise para os 14 anos de simulação do modelo.

A área de estudo consiste na região oeste do Atlântico Sul (20 - 60 W e 0 - 45 S), e como objetivos específicos, este trabalho pretende: (i) Realizar uma análise crítica do erro associado aos campos termohalinos e de corrente, para diversas profundidades ao longo da coluna d'água. Tal análise será extremamente importante para a utilização destes dados climatológicos como condições iniciais (no caso da temperatura e a salinidade) e de contorno (como a velocidade integrada ao longo da coluna d'água) em modelos regionais da circulação; ii) Descrever os padrões mais importantes de circulação associado às principais massas de água e sistema de correntes que compõe o Atlântico Sul.

Material e Métodos

A validação dos dados do OCCAM foi realizada de duas formas distintas. Para os dados termohalinos, foi usado como comparação a climatologia anual proveniente do *World Ocean Atlas* da *National Oceanographic Data Center (NODC)*. A malha de interpolação adotada pelo NODC foi idêntica à utilizada pelo OCCAM, não sendo necessário nenhuma interpolação horizontal dos dados. A única interpolação adotada foi a da coordenada vertical, para que os dados do NODC, que se encontram disponibilizados de acordo com as profundidades padrão, pudessem ser comparados com os níveis verticais do modelo OCCAM. Os dados de temperatura do NODC também foram convertidos para temperatura potencial, que é a medida de temperatura adotada pelo OCCAM. O erro foi calculado da seguinte forma: Erro = Modelado (OCCAM) – Observado (NODC).

Para o campo de velocidade, e devido a ausência de um atlas climatológico para as correntes, decidiu-se pela utilização do transporte de volume, como instrumento de comparação. Para realizar tal tarefa, a área de estudo foi dividida em várias sub-regiões, escolhidas de forma a ilustrar as variações significativas de transporte entre duas regiões vizinhas. Um procedimento similar foi adotado por Middleton & Cirano (3).

A análise do transporte de volume tem como objetivo investigar a circulação das principais correntes e massas de água associadas para a região de estudo, verificando até que ponto, o modelo OCCAM é capaz de representar a circulação de larga escala para a região. Para realizar tal comparação e considerando-se que as massas de água ocupam camadas de água relativamente definidas ao longo da coluna d'água, foram realizados vários perfis de velocidade (tanto zonais como meridionais) ao longo da área de estudo, com o intuito de escolher as sub-regiões onde seriam computados os transportes de volume. Tendo como base as profundidades de inversão de corrente e os níveis das massas de água utilizados no trabalho de Stramma & England (6), foram adotadas as seguintes faixas de profundidade: (i)

Água Tropical (AT) – entre as profundidades de 0 a 116 m, ii) Água Central do Atlântico Sul (ACAS) – entre as profundidades de 116 m e 657 m, iii) Água Intermediária Antártica (AIA) – entre 657 m e 1234 m e iv) Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) – entre 1234 m e 3472 m. Os dados referentes às massas de água situadas em profundidades abaixo de 3500 m só aparecem na comparação dos valores integrados ao longo da coluna d'água.

Os níveis horizontais onde foram realizadas as comparações de temperatura e salinidade com a climatologia do NODC foram selecionados de forma a representar a camada do OCCAM que estivesse mais próxima do centro de cada uma das massas de água em questão. De acordo do este premissa, as camadas do OCCAM selecionadas foram representativas das seguintes profundidades: i) 52 m - AT, ii) 295 m - ACAS, iii) 989 m - AIA e iv) 1931 m - APAN.

Resultados e Discussões

A AT é uma água de superfície formada devido à intensa radiação e excesso de evaporação em relação à precipitação, característicos do Atlântico Sul Equatorial. É transportada para Sul pela CB, misturando-se com águas de origem costeiras mais frias e de baixa salinidade. Logo, é caracterizada por temperaturas maiores que 20ºC e salinidade acima de 36 ups, ao largo do sudeste brasileiro (5). A distribuição da temperatura é aproximadamente zonal. Porém próximo à costa, as isolinhas são desviadas pela ação das correntes para sul, que adventam águas equatoriais e mais quentes, para as regiões de maior latitude. O pico de temperatura ocorre entre 10,0º-15,0ºS, onde esta chega a alcançar aproximadamente 25,0 ºC. Ao se tratar da salinidade, observa-se que os maiores valores correspondem à mesma região dos picos de temperatura, onde a salinidade máxima é de 37,0 ups. A região onde são observados os picos termohalinos, corresponde à penetração da Corrente Sul Equatorial (CSE) na região de estudo (2,7 Sv) e subseqüente bifurcação em CB e Corrente Norte do Brasil. Rumo ao sul e fluindo pela CB, a AT transporta inicialmente 1,2 Sv, intensificando-se em direção Sul e atingindo cerca de 3,0 Sv nas proximidades da confluência Brasil-Malvinas.

A ACAS, que segundo Stramma & England (6), é formada na zona de confluência da CB e Corrente das Malvinas e entra na região de estudo através da CSE é caracterizada, para a profundidade de 295 m, por temperaturas entre 4,0º C e 16,0ºC e salinidades de 34,2 e 34,5 ups. Seus picos termohalinos se localizam mais a sul (30º-35ºS), sendo que a salinidade possui ainda um outro pico a aproximadamente 15º-20ºC. A bifurcação na ACAS fica por volta de 25ºS e a medida que segue para sul, a intensidade de seu transporte diminui, enquanto o contrário acontece com a porção que toma a direção norte, onde o transporte aumenta. A parte da ACAS que flui rumo ao equador, tem um transporte quase três vezes maior do que a outra porção que toma a direção sul. Quando transportada pela CSE, a ACAS possui um transporte de aproximadamente 6,0 Sv.

Para a AIA, a maior penetração na região de estudo ocorre entre as latitudes de 25ºS-35ºS, com um transporte para oeste de aproximadamente 9,8 Sv e ligeiramente inferior ao observado para a ACAS (10,6 Sv). Nota-se uma bifurcação da AIA em aproximadamente 28ºS, onde uma parte dela flui rumo ao Equador e outra para Sul com transporte de aproximadamente 4,0 Sv em média, sendo um pouco mais intenso para norte. Para a profundidade de 989 m, a AIA apresenta temperaturas entre 2,5º - 4,5ºC e salinidades variando entre 34,3 - 34,6 ups.

Para a APAN, observa-se um intenso transporte em seu contorno oeste e na direção sul, caracterizado por valores entre 14,5 Sv e 20,0 Sv. Para a profundidade de 1931 m, sua temperatura alcança o máximo de 3,7ºC, com valores máximos de salinidade de aproximadamente 35,0 ups, sendo ambos localizados próximos à costa.

Para a análise dos erros considerou-se inicialmente o mapa de distribuição da densidade potencial. A densidade potencial é um parâmetro que varia inversamente proporcional a temperatura e diretamente proporcional a salinidade, logo muitas vezes os erros gerados em relação à temperatura e a salinidade podem se compensar (Tabela 1), não aumentando o erro nos mapas de densidade potencial.

Média dos Erros			
Profundidade (m)	**Salinidade (ups)**	**Temperatura (ºC)**	**Densidade (g/ cm^3)**
52 **(AT)**	-0,1846	-0,7049	0,0323
295 **(ACAS)**	0,0019	0,8074	-0,1506
989 **(AIA)**	0,0412	0,3846	-0,0051
1931 **(APAN)**	-0,0056	0,0597	-0,0104

Tabela 1 - Média dos erros para cada nível de profundidade discutido (AT, ACAS, AIA e APAN). Erro = Modelado (OCCAM) – Observado (NODC).

Observa-se pelos gráficos de erros gerados que na profundidade referente à AT, o OCCAM está superaquecendo na região próxima a confluência da CB com a Corrente das Malvinas. E igualmente para a salinidade, o modelo superestima principalmente nesta região. O mapa de erros para a ACAS, iguala-se a AT, onde o modelo de circulação está superaquecendo para a temperatura e superestimando a salinidade na região de confluência. Para a AIA, mesmo com a diminuição do erro, ainda é possível notar que o erro mais intenso continua na região da confluência Brasil-Malvinas, onde o modelo também subaquece. No mapa de erro da salinidade, a região de confluência já não causa um erro tão significativo como nas outras massas de água menos profunda. Para APAN o erro já é bastante reduzido, porém continua se concentrando na região da confluência (o modelo está superaquecendo) quando se trata da temperatura. Já a concentração do erro da salinidade está um pouco abaixo desta região, onde o modelo está subestimando para a salinidade.

Outra forma de avaliar o erro foi através de diagramas T-S, onde foram plotados para comparação os dados do OCCAM e NODC. Regiões consideradas importantes como a região do Giro Sub-Tropical e a confluência Brasil-Malvinas foram escolhidas para a plotagem do diagrama para toda a coluna de água. A região do Giro Subtropical, o erro não é muito significativo. Nota-se que a maioria dos dados do OCCAM e do NODC para uma mesma profundidade, estão aproximadamente na mesma isopicnal. Abaixo da termoclina, os valores praticamente coincidem. Na confluência da **CB** com a Corrente das Malvinas, nota-se uma distância entre os valores do OCCAM e NODC principalmente na região da **AT**. Porém esse erro é quase inexistente na região da **APAN**.

Conclusões

O modelo de circulação global do OCCAM, em relação ao transporte de massas de água, gerou valores coerentes com os descritos na literatura, como por exemplo, nos trabalhos de STRAMMA & ENGLAND (6).

Para os campos termohalinos, além de também coincidir com os valores mencionados na literatura, os gráficos de temperatura e salinidade gerados pelo OCCAM possuem uma média de erro que não ultrapassa 1%, tanto para a salinidade como para a temperatura. Ao observar a Tabela 1, nota-se que o modelo, ao se referir a salinidade, subestima a mesma para a AT e APAN. Quanto a temperatura, o modelo está subaquecendo apenas para a AT. Porém, por esses erros se compensarem, nota-se que estes não ultrapassam 0,2% ao gerar o erro da densidade potencial, onde o modelo apenas superestima para a AT.

Ou seja, o modelo de circulação global OCCAM, pode ser considerado válido para a modelagem da circulação termohalina do Atlântico Sul, uma vez que o maior erro médio obtido foi de 0,81 ºC para a temperatura na profundidade relativa a **ACAS** (295m).

Referências

[1] BRYAN, K. -1969- A numerical method for the study of the circulation of the world ocean. J. Comput. Phys., 4(3), 347-376.

[2] COX, M. D. -1984- A primitive equation 3-dimensional model of the ocean. GFDL Ocean Group Tech. rep. 1, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory/NOAA, Princeton University, Princeton, E.U.A, 143 pp.

[3] MIDDLETON, J.F. & CIRANO, M. -2002- A northern boundary current along Australia's southern shelves: The Flinders Current. J. Geophys. Res., 107(C9), 3129, doi:10.1029/2000JC000701.

[4] SAUNDERS, P.M, COWARD, A.C. & CUEVAS, B.A. -1999- Circulation of the Pacific Ocean seen in a global ocean model: Ocean Circulation and Climate Advanced Modelling project (OCCAM). J. Geophys. Res., 104(C8): 18281-18299.

[5] SEMTNER, A.J. -1974- A general circulation model for the World Ocean. Tech. rep. 9, Department of Meteorology, University of California, Los Angeles, 99 pp.

[6] SILVEIRA, I.C.A., SCHMIDT, A.C.K., CAMPOS, E.J.D., GODOI, S.S. & IKEDA, Y.-2000-. A Corrente do Brasil ao largo da Costa Leste Brasileira. Rev. bras. oceanogr., 48(2): 171-183.

[7] STRAMMA, L. & ENGLAND, M. -1999-. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. J. Geophys. Res.,104(C9):.20,863-20883.

[8] WEBB, D., CUEVAS, B. A. & COWARD, A.C. The first main run of the OCCAM global ocean model. Tech. rep. 34, Southampton Oceanography Centre, 43 pp.

DINÂMICA TEMPORAL E TRANSPORTE DE LARVAS DOS GÊNEROS *Lucifer* E *Acetes* NA BARRA DE CATUAMA (ITAMARACÁ, PE – BRASIL).

Cunha, A. G. [(1)]; Schwamborn, R. [(2)]; Neumann-Leitão, S [(1)]; Melo, P. A. M. C. [(1,3)]; Pessoa, V. T. [(1,3)]; Galdino, T. [(1)]; Melo Junior, M. de [(1)];

[1]Departamento de Oceanografia UFPE, [2]Departamento de Zoologia UFPE, [3]Bolsista Iniciação Científica PIBIC/CNPQ.

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Zooplâncton. Av. da Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife-PE. CEP: 50.670-901. e-mail:aislangc@hotmail.com

Palavras Chave: Decapoda, exportação/importação, variação nictemeral, marés, rede de plâncton.

Introdução

Os gêneros *Lucifer* e *Acetes* fazem parte da Superfamília Sergestoidea, e são muito freqüentes em regiões costeiras do Brasil, sendo suas espécies de pequeno tamanho vivendo toda a sua vida à deriva nas massas de água, fazendo parte do holoplâncton (1).

Enquanto muitos invertebrados estuarinos desenvolveram mecanismos de comportamento que aumentam a retenção das larvas no estuário, outros exportam suas larvas para águas costeiras, onde acontece seu desenvolvimento e voltam para seu local de origem quando estão desenvolvidos (2) e (3). Além disso, a dispersão larval apresenta como vantagem uma menor probabilidade de predação além da diminuição dos riscos impostos pelas baixas salinidades (4) e o aumento do fluxo gênico; apresenta como desvantagem, o transporte destas larvas para áreas menos favoráveis ao seu desenvolvimento, podendo as mesmas serem predadas com maior facilidade (5).

Por sua alta produtividade e dinamismo (6); os estuários, oferecem abrigo para os organismos, sendo importantes para alimentação das larvas e outros ciclos de vida de muitos peixes e invertebrados, completando seu ciclo de vida no próprio estuário, rio e/ou mar (7).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar as larvas do gênero *Lúcifer* e *Acetes*, quanto à sua variação nictemeral, distribuição horizontal, temporal e o transporte na área norte do Sistema Estuarino de Itamaracá, Pernambuco (Brasil).

Material e Métodos

As amostras do macrozooplâncton foram coletadas na desembocadura norte do Canal de Santa Cruz (Barra de Catuama), em marés de sizígia (5 e 6 de agosto de 2001) e de quadratura (11 e 12 de agosto de 2001). Foram delimitadas três estações fixas: uma no meio do Canal (estação meio), uma eqüidistante entre o meio e a terra firme (estação continente) e uma eqüidistante entre o meio e a Ilha de Itamaracá (estação ilha). A posição exata de cada estação foi registrada com o auxílio de GPS (Global Positioning System). Para a realização das coletas do macrozooplâncton foi utilizada uma rede de plâncton tipo padrão com 300µm de abertura de malha, 2 metros de comprimento e 60 cm de diâmetro de boca, com um fluxômetro acoplado à boca da rede. A rede foi arrastada horizontalmente à superfície, durante aproximadamente 3 minutos, com o barco em deslocamento lento e constante. As amostras foram colocadas em frascos de polietileno com capacidade de 500ml, devidamente etiquetados e fixadas com formol a 4% e neutralizadas com bórax ($5g.L^{-1}$), de acordo com as técnicas descritas na literatura (8).

Para a análise quantitativa das larvas, cada amostra foi colocada em um béquer com capacidade variando de acordo com a quantidade de organismos, adicionando-se água destilada para diluição. Em seguida, cada amostra foi homogeneizada e retirada uma subamostra de 5,3 ml com uma pipeta do tipo Stempel, e vertida em uma placa do tipo Bogorov, e analisada em estereomicroscópio. Todos os valores foram expressos em $ind.m^{-3}$ e analisados estatisticamente pelo teste não paramétrico de Mann Whitney.

Resultados

Foram levados em consideração os valores máximos das densidades das larvas que estão sujeitas a maior dinâmica do estuário. Foram também apresentadas as médias totais para se ter uma idéia da quantidade exportada entre as duas fases lunares e os ciclos de marés.

As densidades na maré de sizígia de protozoea de *Acetes*, alcançou um valor máximo de 11,13 $ind.m^{-3}$ e média de 1,5 $ind.m^{-3}$; para a maré de quadratura o máximo foi de 1207,93 $ind.m^{-3}$ e média de 300,664 $ind.m^{-3}$, sendo os valores máximos encontrados no período noturno e na maré vazante.

O estágio mysis de *Acetes* apresentou valor máximo de 25, 05 $ind.m^{-3}$e média de 2,36 $ind.m^{-3}$ para a maré de sizígia. Na maré de quadratura, o máximo foi de 9,76 $ind.m^{-3}$ e média de 1,55 $ind.m^{-3}$. Os valores máximos foram encontrados no período noturno na maré vazante.

Para as pós-larva de *Acetes*, a maré de sizígia apresentou um valor máximo de 61,5 ind.m^{-3} e média de 6,71 ind.m^{-3}; sendo encontrado no período noturno e na vazante. Na maré de quadratura não foi encontrado nenhuma pós-larva de *Acetes*.

Para o estágio de protozóea I de *Lucifer*, a maré sizígia apresentou um valor máximo de 88 ind.m^{-3} e média de 22,28 ind.m^{-3}, ocorrendo no período diurno e na baixa-mar. Na maré de quadratura, protozóea I de *Lucifer*, alcançou um valor máximo de 1439,23 ind.m^{-3}e média de 1,55 ind.m^{-3}, sendo encontrado no período noturno namaré enchente. Para o estágio de protozóea II de *Lucifer*, a maré de sizígia apresentou um valor máximo de 83,49 ind.m^{-3}, na maré vazante e a média foi de 14,05 ind.m^{-3}. Na maré de quadratura o máximo foi de 2230,31 ind.m^{-3}, na enchente e a média de 520,82 ind.m^{-3}, sendo encontrados no período noturno nos dois ciclos de maré. Para o estágio de protozóea III de *Lucifer*, a maré de sizígia apresentou um valor máximo de 76,61 ind.m^{-3} e a média foi de 11,40 ind.m^{-3}, encontrado no período diurno na maré vazante. Na maré de quadratura registrou-se um valor máximo de 2806,51 ind.m^{-3}, sendo a média de 580,05 ind.m^{-3} , encontrado no período noturno na maré enchente.

Para o estágio de mysis I de *Lucifer*, a maré de sizígia apresentou um valor máximo de 84,19 ind.m^{-3} e a média foi de 17,33 ind.m^{-3}, encontrado no período diurno e na maré enchente. Na maré de quadratura, o máximo foi de 296,30 ind.m^{-3} e a média de 73,35 ind.m^{-3}, ocorrendo no período noturno na maré vazante. O estágio mysis II de *Lucifer*, apresentou na maré de sizígia um valor máximo de 47.76 ind.m^{-3}, na maré enchente e a média foi de 8.28 ind.m^{-3}. Na maré de quadratura, o máximo foi de 26.03 ind.m^{-3} na maré vazante e a média foi de 7.29 ind.m^{-3}, sendo encontrados no período noturno nos dois ciclos de maré. O estágio mysis III de *Lucifer*, apresentou na maré de sizígia um valor máximo de 61.22 ind.m^{-3} e média de 10.64 ind.m^{-3}. Na maré de quadratura, o máximo foi de 16.27 ind.m^{-3} e a média de 3.32 ind.m^{-3}.

O estágio pós-larva de *Lucifer*, apresentou na maré de sizígia um valor máximo de 189.24 ind.m^{-3} e a média foi de 21.80 ind.m^{-3}. Na maré de quadratura o máximo foi de 12.43 ind.m^{-3} e a média de 2.26 ind.m^{-3}, encontrado nos dois ciclos de maré no período noturno na maré vazante.

Os adultos machos de *Lucifer*, apresentaram durante a maré de sizígia um valor máximo de 429.80 ind.m^{-3} na maré enchente, com média de 29.91 ind.m^{-3}. Na maré de quadratura o máximo foi de 25.97 ind.m^{-3} na baixa-mar e a média foi de 7.08 ind.m^{-3}, registrado nos dois ciclos de marés, no período noturno. As fêmeas de *Lucifer*, registrou-se na maré de sizígia um valor máximo de 709.52 ind.m^{-3} na maré enchente e a média foi de 60.09 ind.m^{-3}. Na maré de quadratura o máximo foi de 105.75 ind.m^{-3}na baixa-mar e a média foi de 18.65 ind.m^{-3}, sendo encontrado nos dois ciclos de marés, no período noturno.

Discussão

O padrão nictemeral da abundância foi bastante variável no Sistema Estuarino de Itamaracá. Esta falta de padrão é característica de muitos estuários tropicais e subtropicais (9). Larvas de alguns invertebrados possuem diferentes comportamentos para aumentar seus deslocamentos ou mesmo para evitar a permanência no local (10). Dentre estes comportamentos, é comum usar a natação vertical e/ou horizontal na coluna da água, podendo, inclusive, utilizar as correntes de maré nestes processos de deslocamento.

Os estágios de *Acetes* apresentaram um padrão para a maré de sizígia, sendo seus maiores valores encontrados na vazante, diferentemente do encontrado na maré de quadratura onde o estágio protozoea alcançou valor máximo na maré enchente, enquanto o estágio mysis na maré vazante sendo todos encontrados no período noturno, onde sofre menor predação. O estágio pós-larva não foi registrada na maré de quadratura.

Os estágios de protozoea de *Lucifer* destacaram-se na área estudada, principalmente na maré de quadratura. Esta espécie é importante no plâncton nerítico tropical, sobretudo nas áreas onde a salinidade é mais baixa (11), apresentando altas densidades em áreas costeiras (12).

A velocidade das correntes de marés é geralmente, maior próxima à superfície e diminui com a profundidade. Larvas que migram para a superfície experimentam o transporte mais forte durante uma fase particular das correntes de marés (13) e (14). O comportamento sincronizado com a fase da maré pode estar relacionado às estratégias dispersivas das larvas (15).

De uma maneira geral, protozoeas de *Acetes* como também os estágios de protozoea e mysis de *Lucifer* foram mais abundantes na maré de quadratura, sobretudo nas vazantes e no período noturno. Estes gêneros são encontrados comumente nas regiões costeiras, utilizando o estuário como mecanismo de defesa, pois sofrem menor taxa de predação e onde completam seu desenvolvimento para os estágios juvenis subsequentes (16) e (17). Valores semelhantes de densidades de *Lucifer* foram encontrados na literatura (18) para o mesmo sistema estuarino.

De acordo com a análise estatística, foi evidenciada diferença significativa para o total de *Acetes* nas coletas realizadas no período noturno e maré de quadratura. Para o total dos estágios larvais de

Lucifer só houve uma diferença significativa que foi para o ciclo de marés realizadas na quadratura enquanto diferenças para o total de adultos foi evidenciado apenas no período noturno.

Conclusões

- De forma geral, *Acetes* e os *Lucifer* adulto, preferem se deslocar durante a noite provavelmente para evitar sua exposição e correrem o risco de serem predadas.

- Enquanto que os estagios larvais de *Lucifer* e *Acetes* preferem deslocar-se durante a maré de quadratura provavelmente evitando se deslocarem para longas distâncias e/ou este comportamento reprodutivo esta ligado a esta fase, quando ocorre menor intensidade dos processos de troca, favorecendo um desenvolvimento larval na proximidade do estuário, entrando e saindo do estuário, em sua maioria, no período noturno..

- Dentre os estágios encontrados ou registrados, destacam-se o estágio protozoea de *Lucifer*, com freqüência de ocorrencia >90%, o qual utiliza as marés no período noturno para entrar e sair do estuário.

Referências

1. **Boltovskoy, D**. Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata: INIDEP, 1981. 699-758p.
2. **Christy, J; Stancyk, S. E. T**. Timing of larval production and flux of invertebrate larvae in a well-mixed estuary. In: Estuarine comparisons. New York: Kennedy, 1982. 489-501 p.
3. **Epifânio, C.E.** Transport of Invertebrate Larve between Estuaries and the Continental Shelf; American Fisheries Society Symposium 1988;p 104-114.
4. **Strathmann, R. R.** Selection for retention or export of larvae in estuaries. In: Estuarine comparisons. New York: Kennedy, 1982.521 –536 p.
5. **Burton, R. S.; Feldman, M. W**. Population genetics of coastal and estuarine invertebrates: does larval behavior influence population struture? In: Est. compar. New York, 1982. 537 – 551p.
6. **Flores Montes, M. J.; Macêdo, S. J.; Koening, M. L.; Lins Correia, I.** Variação Nictimeral do Fitoplâncton e Elementos Nutrientes no Canal de Santa Cruz, Itamaracá – PE – Brasil. Trabalhos Oceanográficos, Recife, Brasil: v. 26, n. 1, p.13 – 26, 1998.
7. **Silva, A. P.** Dinâmica temp. das larvas de Brach no C. de Santa Cruz, Pernambuco (Brasil), ao longo de um ciclo lunar. Dissertação (Mestrado). Centro de Tecnologia e Geociência, UFPE. Recife, 2002.
8. **Newell, G. E.; Newell, R. C.** Marine plank.: na prat. guide. London: Hutchlson Educ., 1963. 221p.
9. **Buskey, E.J.** 1993. Annual cycle of micro- and mesozooplankton abundance and biomass in a subtropical estuary. *J. Plank. Res.* 15:907-924.
10. **Dame, R. F.; Allen, D. M.** Between estuaries and the sea. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. v. 200, 169-185pp. 1996.
11. **Longhurst, A.R.; D. Pauly.** 1987. Ecology of tropical oceans. Academic Press, San Diego, California. 407 p.
12. **Strathmann, R. R.** Selection for retention or export of larvae in estuaries. In: Estuarine comparisons. New York: Kennedy, 1982.521 –536 p.
13. **Hill, R.L**. 1995. Changes in larval development and elemental composition (C, H, N) of an estuarine xanthid crab, Eurypanopeus depressus (Decapoda: Brachyura) in response to sub-lethal concentrations of the juvenile growth hormone mimic, Methoprene. MS thesis. Univ. of West Florida, Pensacola, FL, USA.
14. **Queiroga, H.; Costhow, j. D.; Moreira, M. H.** Vertical migration of the crab Carcinus maenas first zoea in an estuary: Implications for tidal stream transport. MARINE ECOLOGY-PROGRESS SERIES 149 (1-3): 121-132 APR 1997.
15. **Hill, R.L**. 1995. Changes in larval development and elemental composition (C, H, N) of an estuarine xanthid crab, Eurypanopeus depressus (Decapoda: Brachyura) in response to sub-lethal concentrations of the juvenile growth hormone mimic, Methoprene. MS thesis. Univ. of West Florida, Pensacola, FL, USA.
16. **Longhurst, A.R.; D. Pauly.** 1987. Ecology of tropical oceans. Academic Press, San Diego, California. 407 p.
17. **Epifânio, C.E.** Transport of Invertebrate Larve between Estuaries and the Continental Shelf; American Fisheries Society Symposium 1988;p 104-114.
18. **Schwamborn, R.; Neumann-Leitão, S.; Silva, T. A.; Silva, A. P.; Ekau, W.; Saint-Paul, U.** Distribution and dispersal of decapod crustacean larvae and other zooplankton in the Itamaracá estuarine system, Brazil.. Tropical Oceanography. Recife, Brasil: , v.29, n.1, p.1 - 13, 2001.

PADRÃO ESPACIAL EM MICROESCALA DO SALTADOR *Pseudorchestoidea brasiliensis* (AMPHIPODA: TALITRIDAE) EM 3 PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL DO RIO DE JANEIRO.

Torgano[(1)*] ,T.P. ; Salomão[(1)#],A.L.S. ; Cardoso[(1)] ,R.S. ; Lopes[(1)], P. A.

[(1)] UNI-RIO- Laboratório de ecologia marinha ECOMAR, Departamento de Ciências Naturais, Av. Pasteur no.167/4º andar, Urca, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240.
* bolsista IC-UNIRIO; # bolsista FAPERJ
torganinho@yahoo.com.br; gipponi@globo.com; rcardoso@unirio.br

Palavras-chave: crustáceo, agregado, classe de tamanho e categorias sexuais.

Introdução:

Uma marcante característica das praias arenosas é a variabilidade das condições ambientais, onde a ação das ondas, o regime dos ventos, as variações de correntes e marés e alguns fatores responsáveis pela instabilidade do sedimento, são as causas do dinamismo do sistema nas referidas praias. Fatores físicos afetando a distribuição e densidade das espécies são destacados em estudos sobre praias arenosas (1), isto ocorre, provavelmente, devido às diferenças morfodinâmicas encontradas nestas praias. Diferenças como: Tamanho médio dos grãos, tamanho das ondas e a declividade das praias são alguns exemplos que dificultam a caracterização de padrões de uma distribuição espacial única, uma vez que os fatores abióticos sofrem constantes variações temporais.

O grupo dos crustáceos peracáridos é um dos mais abundantes da macrofauna das praias arenosas, onde se pode destacar os anfípodes talitrídeos que como as demais espécies da macrofauna tendem a apresentar distribuição agregada (2). Tal distribuição persiste no tempo, porém suas posições variam de acordo com a susceptibilidade de cada espécie e das variações das condições ambientais (3) e diversas forças físicas que influenciam na exata posição que a espécie ocupa no gradiente vertical da praia, ou seja, na zonação. Faz-se necessário um estudo aprofundado sobre o comportamento desta espécie, visto que, apesar de sua presença em abundância nas referidas praias, pouco ainda se conhece sobre seu comportamento.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência das condições microclimáticas e ambientais na distribuição espacial em microescala de *Pseudorchestoidea brasiliensis* em três praias arenosas expostas do litoral do Rio de Janeiro, verificando se há existência de diferenças na distribuição microespacial da espécie nas praias de Grumari, Recreio e Barra da Tijuca.

Metodologia:

As coletas foram realizadas em três praias com características físicas distintas, Grumari, Recreio e Barra da Tijuca. Primeiramente, os agregados foram localizados com tamanhos que variaram de 6 a 9$m^{2.}$ Estes tiveram suas tocas mapeadas através de coordenadas (comprimento e altura), feito isto, foram coletadas aleatoriamente 100 tocas. Utilizou-se um amostrador circular metálico "core" de 5,2cm de diâmetro, quartiado de 5 em 5cm e enterrado a uma profundidade de 60cm. Os espécimens coletados foram conservados com álcool a 70%, e mantidos em potes plásticos devidamente etiquetados. Os indivíduos foram levados posteriormente ao laboratório onde o sexo e tamanho foram determinados. Amostras de sedimento foram também recolhidas para determinar o tamanho médio do grão e a umidade, em intervalos de 5 cm de profundidade ate 60 cm. Para isto, ultilizou-se o mesmo amostrador para coletar em três faixas, uma na parte inferior, uma na parte mediana e outra na parte superior do agregado. Para cada faixa, foram feitas cinco réplicas.

Resultados:

Os resultados obtidos, até o momento, mostram que a profundidade máxima alcançada pelos indivíduos foi de 25 cm em Grumari e 20 cm no Recreio e Barra da Tijuca, entretanto a maioria destes (60,66%) foi encontrada até 10 cm (Fig 1). A maior quantidade de tocas registradas foi na Praia da

Barra da Tijuca (127,6 ind/m^2).

A maioria dos indivíduos capturados eram adultos (maiores que 5 mm), com média de 91,55% em Grumari, 96,4 % no Recreio e 83,34 % na Barra da Tijuca (Fig 2). As fêmeas foram predominantes em relação aos machos em todas as praias, sendo em Grumari a maior proporção encontrada de 1,77:1, Recreio de 4,83:1 e Barra da Tijuca de 3:1. A profundidade dos indivíduos foi independente do seu sexo, uma vez que nas referidas praias não houve uma preferência significativa por uma determinada profundidade. Os juvenis não apresentaram preferências significativas por uma profundidade específica, provavelmente por sua baixa abundância (n =31).

Os indivíduos, em relação ao seu tamanho, não se distribuíram preferencialmente em uma determinada profundidade, visto que não houve diferença significativa na profundidade de enterramento nas praias estudadas.

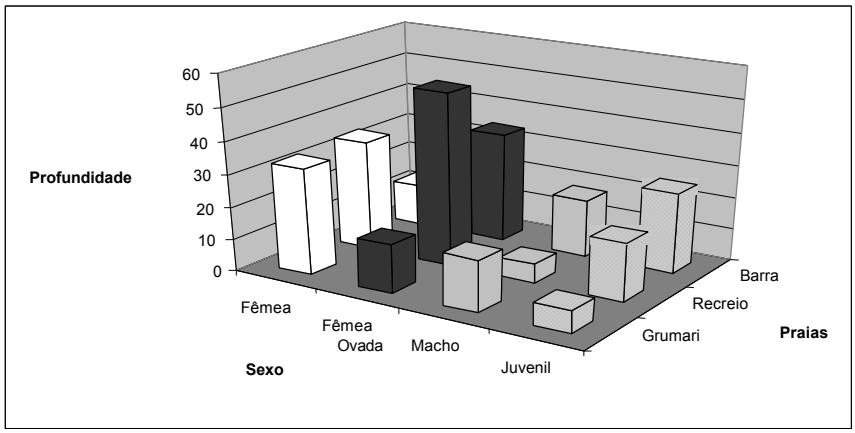


Figura 1. Categorias sexuais de P. brasiliensis em relação a profundidade e as praias.

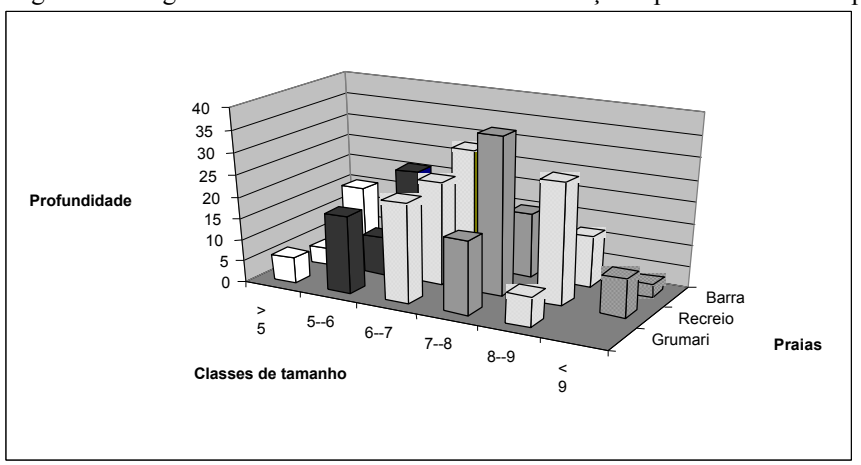


Figura 2. Classes de tamanho de P. brasiliensis em relação a profundidade e as praias.

Conclusão:

A maior abundância de adultos coletados em relação aos juvenis está relacionado ao comportamento da espécie. Uma vez que estudos anteriores, como de Cardoso (4), mostram que os jovens (menores que 5mm) passam a maior parte do tempo, durante o dia, forrageando o limite superior da zona de espraiamento, por isso a maior parte dos animais coletados eram adultos.

Machos e fêmeas parecem responder da mesma forma às variáveis que controlam a profundidade de enterramento, visto que não houve uma diferença da profundidade entre os sexos. A maior predominância de fêmeas (67,2%) em relação aos machos (28%), em todas as praias estudadas já era esperado. Cardoso & Veloso (5, 6) estudando a população de *Pseudorchestoidea brasiliensis* na Prainha, verificaram um desvio sexual em favor das fêmeas.

A falta de estratificação por tamanho entre as profundidades e os demais resultados mostram que não há uma variação espacial na distribuição microespacial da população de *Pseudorchestoidea brasiliensis* nas praias de Grumari, Recreio e Barra da Tijuca, provavelmente pela similaridade do

tamanho médio do grão.

REFERÊNCIAS:

[1] **McLachlan, A., Jaramillo, E., Donn, T. E. & Wessels, F.** 1993. Sandy beach macrofauna communities and their control by the physical environment: a geographical comparison. J. coast. Res., 15, 27-38.

[2] **Bowers D.E.** 1964. Natural history of two beach hoppers of the genus Orchestoidea (Crustacea: Amphipoda) with reference to their complemental distribution. Ecology 45:677-696.

[3] **Brazeiro A. & Defeo O.** 1996. Macroinfauna zonation in microtidal sandy beaches: is it possible to identify patterns in such variable environments? Estuar. Coast. Shelf. Sci. 42:523-536.

[4] **Cardoso R. S.** 2002. Behavioural strategies and surface activity of the sandhopper Pseudorchestoidea brasiliensis (Amphipoda: Talitridae) on a Brazilian beach. Mar. Biol. 141: 167–173

[5] **Cardoso, R. S. and Veloso, V. G.** 1996. Population biology and secondary production of the sandhopper Pseudorchestoidea brasiliensis (Amphipoda:Talitridae) at Prainha beach, Brazil. Mar. Ecol. Prog. Ser., 142, 111-119.

[6] **Cardoso, R. S. & Veloso, V. G. 2001.** Embryonic development and reproductive strategy of Pseudorchestoidea brasiliensis (Amphipoda: Talitridae) at Prainha beach, Brazil. J. Nat. Hist. 35: 201-211.

VARIAÇÃO TEMPORAL NA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *SARGASSUM VULGARE* (PHAEOPHYCEAE, FUCALES) DA BAÍA DE ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO[1]

Széchy, M.T.M.[2] & Galliez, M.[3]

Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ
[1] Apoio FAPERJ, processo número E-26/171.770/2001
[2] szechy@biologia.ufrj.br
[3] Aluno de Pós-graduação em Ecologia / UFRJ, bolsista CNPQ

Palavras-chave: altura do talo, Angra dos Reis, feoficea, macroalga

Introdução

Processos populacionais são conhecidos para poucas espécies de macroalgas marinhas bentônicas. Os estudos concentram-se em espécies de águas frias (1). No caso da feoficea *Sargassum,* a literatura aborda a relação entre densidade e processos populacionais, como taxa de recrutamento, crescimento e sobrevivência (2, 3, 4, 5, 6, 7). Para o estado do Rio de Janeiro, em estudo sobre a densidade de propágulos e recrutamento de espécies de macroalgas de Arraial do Cabo, concluiu-se que a manutenção de populações adultas de *Sargassum* é menos dependente do recrutamento, quando comparadas com espécies não perenes da região (8).

Sargassum é muito freqüente no litoral brasileiro (9) e particularmente na costa sul do estado do Rio de Janeiro (10, 11). Sendo *Sargassum* dominante em muitas comunidades bentônicas da zona sublitorânea rasa desta região (12), suas características populacionais podem influenciar a estrutura das comunidades, como um todo (13).

Este estudo teve por objetivo descrever a variação temporal da distribuição de freqüência por classes de altura e a proporção entre indivíduos em diferentes fases de desenvolvimento, em populações de *Sargassum vulgare* C. Agardh do município de Angra dos Reis, Baía de Ilha Grande, sul do estado do Rio de Janeiro.

Materiais e Métodos

Foram estudadas duas populações monoespecíficas de *S. vulgare*: 1) Praia das Gordas, Enseada de Angra dos Reis; banco sobre blocos rochosos, situado a cerca de -0,2 a -0,4 m de profundidade, em local moderadamente exposto às ondas; 2) Praia da Baleia, Enseada de Monsuaba; banco sobre blocos rochosos, situado a cerca de -0,3 a -0,5 m de profundidade, em local protegido. O estudo teve duração de 13 meses, com visitas mensais. Cinco unidades amostrais circulares com 400 cm^2 de área interna foram lançadas aleatoriamente ao longo de transect de 10 m de comprimento, estendido longitudinalmente sobre a faixa superior dos bancos. Todos os indivíduos macroscópicos contidos no interior das unidades amostrais foram medidos quanto à altura do talo e caracterizados quanto à fase de desenvolvimento: jovem ou adulta, não fértil, fértil e senescente.

Foram considerados indivíduos jovens aqueles com apressório pouco desenvolvido (diâmetro < 1,0 cm) e discóide, com no máximo dois ramos principais curtos, ramos laterais primários ausentes ou pouco numerosos (1-3), não ramificados, sem receptáculos e aerocistos, filóides claros e mais maleáveis. Indivíduos senescentes foram aqueles com ramos descoloridos, amolecidos, fragmentados, com filóides escassos, independentemente de possuírem ainda receptáculos ou não.

Resultados e Discussão

A distribuição de freqüência por classes de altura das duas populações mostrou variação temporal, sendo ora do tipo simétrica, ora do tipo assimétrica. Distribuições de freqüência assimétrica, do tipo J, observadas nas duas populações no período primavera - verão, coincidiram com os períodos de máximo desenvolvimento vegetativo (indivíduos na classe de altura: > 36,1 cm), não concordando com o descrito para populações de *Sargassum* de outras regiões, onde o máximo de crescimento foi relacionado a distribuições de freqüência simétricas (14).

Na Praia das Gordas, distribuição de freqüência simétrica foi notada de junho de 2002 a novembro de 2002, quando houve maior número de indivíduos de classes de altura intermediárias. Em fevereiro de 2003, a população mostrou distribuição de freqüência assimétrica, com maior número de indivíduos nas classes de maior altura. Mudanças ocorreram após este período, culminando com uma nítida queda de densidade em julho de 2003, o que pode ter sido resultante de distúrbios provocados por condições adversas de mar nesta época do ano. Indivíduos férteis (com receptáculos) foram observados ao longo de

todo o ano, sendo mais freqüentes em junho de 2002. Indivíduos jovens atingiram seu valor máximo de freqüência em maio de 2003, não tendo sido encontrados em novembro de 2002 e julho de 2003.

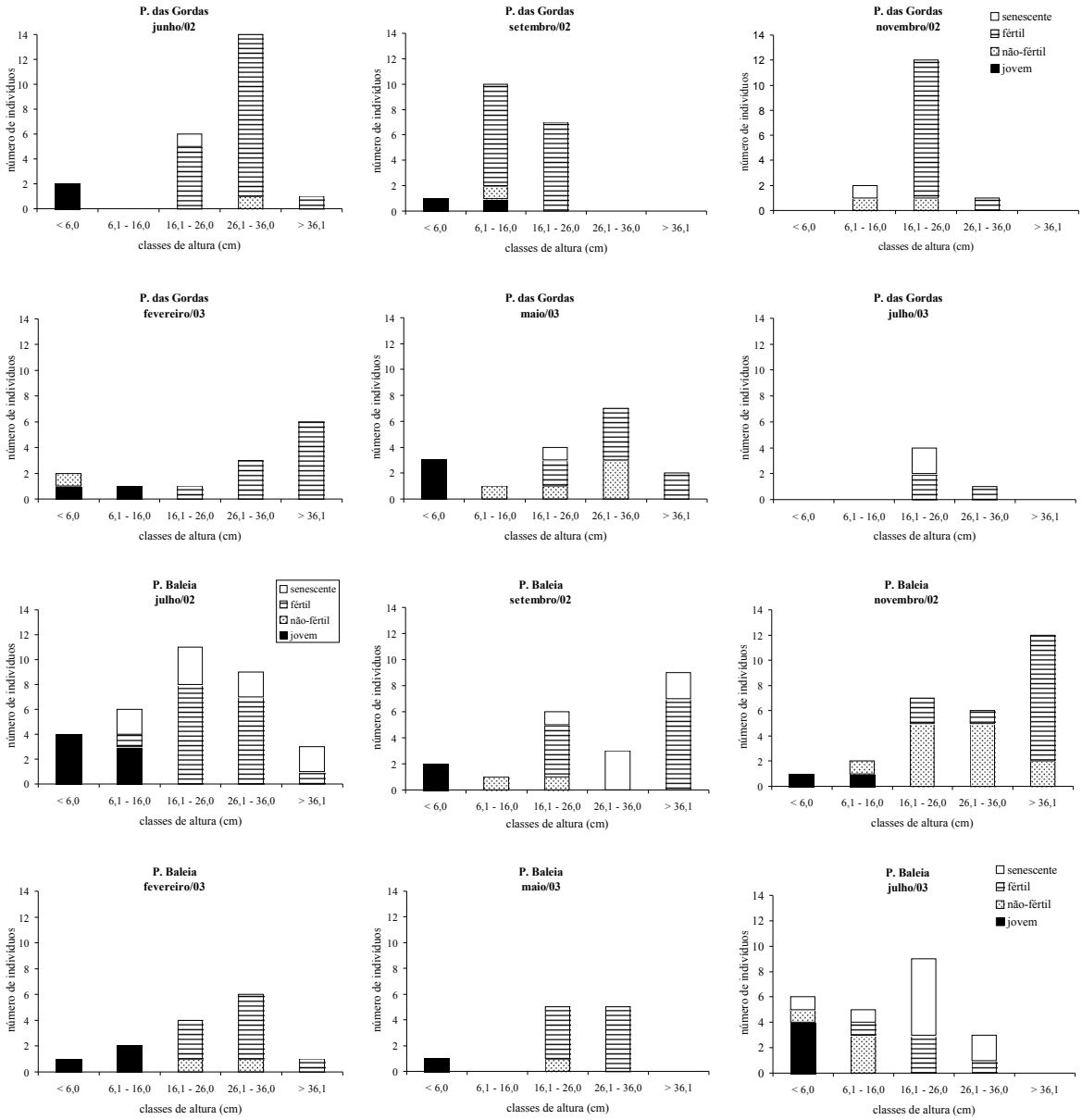


Figura 1: Distribuição de freqüência por classes de altura de *Sargassum vulgare* da Praia das Gordas e da Praia da Baleia, Angra dos Reis, ao longo do ano, e respectivas fases de desenvolvimento dos indivíduos. (número de indivíduos = total de indivíduos nas cinco unidades amostrais).

Na Praia da Baleia, distribuição de freqüência simétrica foi notada em julho de 2002, fevereiro de 2003 e julho de 2003. Em setembro de 2002 e novembro de 2002, a população mostrou distribuição de freqüência assimétrica, com maior número de indivíduos nas classes de maior altura. Queda de densidade foi detectada em maio de 2003. Indivíduos férteis (com receptáculos) foram observados ao longo de todo o ano, sendo mais freqüentes em julho de 2002. Indivíduos jovens também foram encontrados em todos os meses de estudo, atingindo seu valor máximo de freqüência em julho de 2002. Indivíduos jovens ao longo de todo o ano podem ser relacionados à presença de propágulos na água do mar, e conseqüente processo de recrutamento contínuo, ou ao atraso do desenvolvimento de alguns dos propágulos recrutados, por competição intra-específica (14, 7).

Apesar de não ter havido coincidência na variação temporal das duas populações, quanto à distribuição de freqüência por classes de altura, pôde ser definida uma tendência ao aumento de indivíduos jovens no período de outono-inverno. A presença de indivíduos jovens ocorreu principalmente quando a população apresentava indivíduos adultos nas maiores classes de altura, indicando que a cobertura densa promovida pelos indivíduos mais desenvolvidos não deve ter impedido o recrutamento de propágulos. Por outro lado, a alta freqüência de indivíduos adultos férteis não garantiu a ocorrência de indivíduos jovens na população, após período aproximado de dois meses. Tal constatação sugere que o processo de recrutamento na área de estudo não dependeu exclusivamente de aspectos fenológicos da espécie.

Apesar de algumas limitações, os processos populacionais de *Sargassum vulgare* puderam ser descritos com base na altura dos indivíduos, o que pode ser explicado pela característica modular do gênero (15). No entanto, não foi ainda demonstrado para macroalgas que a idade pode ser substituída pela altura dos indivíduos, em estudos demográficos.

Conclusão

Populações de *Sargassum vulgare* da Baía da Ilha Grande sofreram variações temporais quanto à altura das plantas e quanto à percentagem de indivíduos em diferentes fases de desenvolvimento. Esta variação deve ser interpretada com base em características fenológicas da espécie, seus processos demográficos e fatores ambientais.

Referências Bibliográficas

[1] **Chapman, A.R.O.** 1974. The ecology of macroscopic marine algae. A. Rev. Ecol. Syst. 5:65-80.

[2] **Schiel, D.R.;Choat, J.H.** 1980. Effects of density on monospecific stands of marine algae. Nature 285:324-326.

[3] **Cousens, R.; Hutchings, M.J.** 1983. The relationship between density and mean frond weight in monospecific seaweed stands. Nature 301:240-241.

[4] **Schiel, D.R.** 1985. Growth, survival and reproduction of two species of marine algae at different densities in natural stands. J. Ecol. 73:199-217.

[5] **Hara, T.; Koike, F.; Matsui, K.** 1986. Crowding effect in marine macrophytic populations. Bot. Mag. Tokyo 99:319-321.

[6] **Kendrick, G.A.** 1994. Effects of propagule settlement density and adult canopy on survival of recruits of *Sargassum* spp. (Sargassaceae: Phaeophyta). Mar. Ecol. Prog. Ser. 103:129-140.

[7] **Kendrick, G.A.; Walker, D.I.** 1994. Role of recruitment in structuring beds of *Sargassum* spp. (Phaeophyta) at Rotnest Island, western Australia. J. Phycol. 30:200-208.

[8] **Santos, D.P.** 1996. Variação espacial e temporal de propágulos de macroalgas marinhas e sua relação com o recrutamento na região de Arraial do Cabo e adjacências, Rio de Janeiro. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 280p.

[9] **Horta, P.A.; Amancio, E.; Coimbra, C.S.; Oliveira, E.C.** 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. Hoehnea 28:243-265.

[10] **Figueiredo, M.A.O.; Barreto, M.B.B.; Reis, R.P.** 2004. Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ: subsídios para futuros monitoramentos. Revta Bras. Bot. 27:11-17.

[11] **Széchy, M.T.M. & Nassar, C.A.G.** 2005. Flora ficológica bentônica da Baía da Ribeira, sul do estado do Rio de Janeiro: avaliação após duas décadas de operação da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. In: Anais da X Reunião da Sociedade Brasileira de Ficologia (Pereira, R.C. *et al*. eds). Museu Nacional, Rio de Janeiro. p. 373-397.

[12] **Széchy, M.T.M.; Paula, E.J.** 2000. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. Revta Bras. Bot. 23:121-132.

[13] **Chapman, A.R.O.** 1979. Biology of seaweeds: levels of organization. Baltimore, University Park Press, 134p.

[14] **Koh, C.H. & Shin, H.C.** 1990. Growth and size distribution of some large brown algae in Ohori, east coast of Korea. Hydrobiologia 204/205: 225-231.

[15] **Ang Jr., P.O; DeWreede, R.E.** 1990. Matrix models for algal life history stages. Mar. Ecol. Prog. Ser. 59:171-181.

AVALIAÇÃO DA ANTROPIZAÇÃO NA BIOTA DE DOIS DIFERENTES COSTÕES ROCHOSOS, EM PENHA – SC, BRASIL.

Moletta, L.P.[1]; Matsumoto, C.[1]; Guimarães, A.T.B.[1]; Calil, P.[2]

1- Centro Universitário Positivo. Rua Pedro Viriato Parigot de Souza, 3700. anat@brturbo.com.br
2 - Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, CP 19020, 82531-980, Curitiba, PR

Palavras-chave: ação humana, impacto, substrato duro.

Introdução

Costões rochosos são importantes ecossistemas presentes na região entremarés e no sublitoral da costa litorânea de todo o mundo. São formados por rochas modeladas por aspectos físicos, químicos e biológicos, abrigando uma complexa diversidade de vida (1, 3). Sua alta riqueza de espécies gera grande importância ecológica e econômica, oferecendo, portanto, grande interesse ao homem (2).

Por apresentarem uma grande biomassa, os costões rochosos recebem grande quantidade de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres permitindo uma alta produção primária de microalgas e microfitobentos. São locais de alimentação, crescimento e reprodução de um elevado número de espécies, que como conseqüência permitem importantes interações biológicas nesse ambiente. Tais relações ocorrem principalmente pela limitação imposta pelo substrato ao longo de um gradiente horizontal e vertical existente entre o hábitat terrestre e o marinho (3).

Uma vez envolvido com os costões rochosos, o homem acaba por interferir neste ecossistema causando um impacto em toda a sua biota. Tal perturbação afeta o ambiente de costões rochosos, proporcionando a diminuição da riqueza e gerando um considerável déficit na diversidade das espécies animais. A flora também vem sofrendo com a antropização de maneira crescente e a reconstituição desta biota depende muito do desempenho preservacionista da população (4). Os costões rochosos situados em zonas entremarés sofrem ainda amais a ação humana devido à facilidade de acesso. Atualmente vem passando por um grave processo de impacto no estado de Santa Catarina, onde excursões sobre pedras, captura de mariscos e de outros invertebrados contribuem para a redução da biota associada (1, 3). Pouco tem sido feito para diminuir tais impactos, havendo uma necessidade de estudos que fundamentem a real interferência humana neste ecossistema.

Sendo assim, este estudo visa comparar a biota de dois diferentes costões rochosos de zona entremarés, o costão da praia do Poá e o de São Roque, ambos localizados no município de Penha, litoral norte de Santa Catarina, os quais possuem diferentes níveis de antropização. O costão do Poá caracteriza-se por ser de fácil acesso, sobre o qual pescadores realizam a pesca artesanal e veranistas caminham desordenadamente. Ao contrário, o costão de São Roque possui difícil acesso, sendo pouco conhecido e explorado apenas por poucos pescadores de camarão da região.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em dois costões rochosos do município de Penha, SC. O primeiro costão rochoso avaliado está localizado na praia do São Roque, sendo constituído rochas de origem basáltica com uma pequena porção areia, contendo vários costões verticais diretamente atingidos pela ação das ondas. Já o segundo costão está localizado na praia do Poá, sendo caracterizado por costões de estrutura horizontal, que se direcionam para a zona de arrebentação. Esta praia é considerada como intermediária, tendendo a um padrão reflexivo.

O método escolhido para o estudo foi o de estimativa visual (6), no qual foram utilizados quadrados de 400cm² divididos em 25 subunidades. A leitura de cada quadrado foi estimada atribuindo-se a cada unidade o valor de 4% resultando em um total de 100%. A ocupação de cada espécie locada nos subquadrados foi mensurada visualmente e a superfície desabitada foi denominada rocha nua. Em coletas realizadas entre os meses de janeiro a março de 2005, seis transecções compostas por 6 quadrados cada, foram amostradas aleatoriamente em diferentes rochas de cada um dos costões.

A partir dos registros obtidos em campo, foi calculada a média das áreas de ocupação de cada espécie, o cálculo de diversidade segundo Shannon-Wiener e o da riqueza (n° de espécies/área amostral). Para testar a diferença entre os índices de diversidade obtidos foi realizado um teste t específico para H', com nível de significância de 5%. Finalmente, para a diferenciação do grau de antropização entre os costões foi realizado o teste de normalidade segundo Shapiro-Wilk e comparadas através do teste não-paramétrico "Mann-Whitney-U" ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussões

Os valores de riqueza indicaram que em ambos os costões o número de espécies foi muito próximo durante o período amostral (Poá = 19 e São Roque = 18 espécies). Das 21 espécies encontradas,

16 foram comuns entre os dois costões, porém, a diversidade obtida na praia de São Roque foi significativamente maior do que a da Praia do Poá ($p<0,05$; $t=348,0$; Glib=17777), indicando uma maior constância e equilíbrio das populações no local supostamente menos antropizado (São Roque).

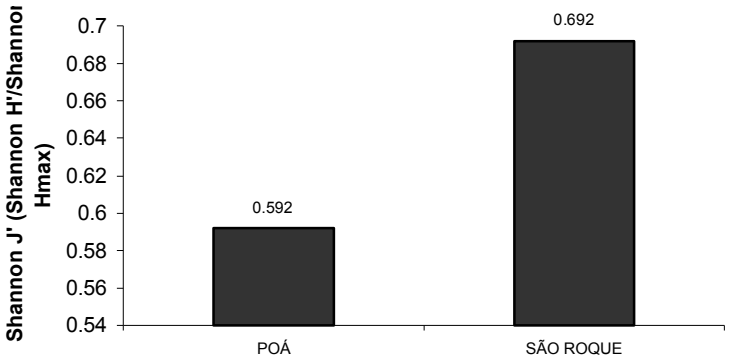


Figura 1 – Índice de diversidade de Shannon-Wiener dos costões do Poá e do São Roque.

Os valores das médias das áreas de ocupação de cada espécie nos dois costões indicaram que todas as espécies apresentaram uma maior ocupação no costão do São Roque (Fig. 2).

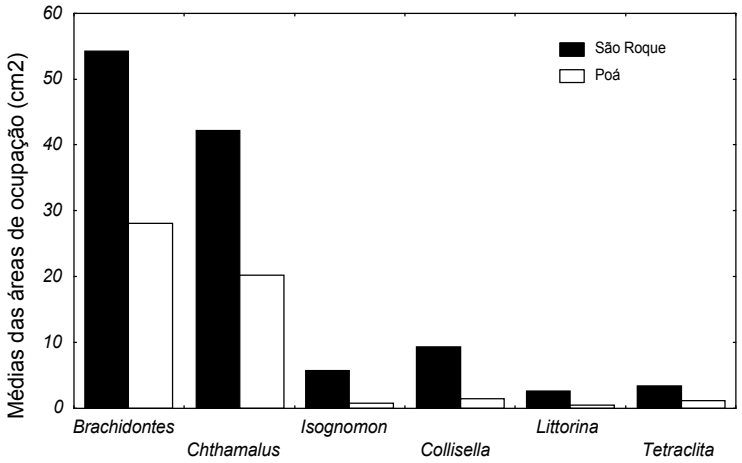


Figura 2 – Área de ocupação das espécies mais abundantes encontradas nos costões do São Roque e do Poá, Penha, SC.

Em geral, poder-se ia esperar que espécies que têm comportamento de agrupamento como *Brachidontes solisianus*, *Chthamalus bisinuatus* e *Tetraclita stalactifera* e que são conhecidas por sua alta capacidade de colonizar clareiras (5), teriam uma maior abundância em ambientes mais impactados, porém este padrão não foi observado, sendo que todas elas apresentaram uma maior área de ocupação no costão do São Roque (menos antropizado). Porém, *B. solisianus* não apresentou, no costão do São Roque, uma área de ocupação significativamente diferente quando comparado ao costão do Poá (Tab. 1), indicando uma boa adaptação a ambientes antropizados e expostos à ação mecânica de pisoteamento por seres humanos. As demais espécies animais sésseis apresentaram o padrão de ocupação significativamente diferente, tais como *Chthamalus bisinuatus* e *Isognomon bicolor*. Foram também consideradas significativamente diferentes as seguintes espécies vágeis: *Collisella subrugosa* e *Littorina ziczac* (Tab. 1). Todas as espécies supracitadas indicaram uma maior ocupação no costão do São Roque, comprovando a hipótese de que a antropização causa sérios efeitos na biota de ambientes de substrato duro. As espécies *S. haemastoma*, *A. bermudensis* e *Bugula* sp. apareceram em pequena quantidade no costão menos antropizado, porém não foram encontradas no mais impactado (Poá). A anêmona *A. bermudensis* e o briozoário *Bugula* sp. são normalmente encontrados no sublitoral, sendo pouco tolerantes à ação humana por suas próprias características morfofisiológicas. O gastrópodo *S. haemastoma* é um predador extremamente importante em costões rochoso, regulando o tamanho das populações de vários animais considerados suas presas diretas, como *C. subrugosa*, *F. clenchi*, *B. solisianus* e *C. bisinuatus*. A inexistência de um predador chave pode causar o aumento destas populações e indiretamente impedir a ocupação do costão por espécies como *Bugula* sp, e *A. bermudensis*. Estas ocupariam zonas nas quais as

presas de *S. haemastoma* seriam, por ela, impedidas de habitar. A ação antrópica, assim, acaba por interferir em todas as interações intra e interespecíficas reguladoras da ocupação de costões rochosos, diminuindo a diversidade local e causando um visível e comprovado desequilíbro nas comunidades.

Espécie	**M ± S São Roque**	**M ± S Poá**	**U**	**Z**
Brachidontes solisianus	54,35 ± 78,59	27,99 ± 31,91	U = 5158	Z = 2,34
Chthamalus bisinuatus	42,09 ± 57,40	20,20 ± 22,94	U = 5331	Z = 1,99*
Isognomon bicolor	5,60 ± 14,49	0,78 ± 3,12	U = 5299	Z = 2,05*
Collisella subrugosa	9,39 ± 12,41	1,33 ± 1,40	U = 3274	Z = 6,21*
Littorina ziczac	2,70 ± 3,86	0,42 ± 0,76	U = 4104	Z = 4,51*
Tetraclita stalactifera	3,29 ± 7,45	1,19 ± 2,78	U = 5452	Z = 1,74

Tabela 1 – Médias e desvios-padrão (M ± S) das áreas de ocupação (cm^2) das espécies mais abundantes encontradas nos costões do São Roque e do Poá. Comparação dos costões pelo teste Mann-Whitney-U. (* = $p<0,05$).

Conclusões

Os resultados deste trabalho sugerem que a desordenada ocupação humana e a falta de leis que auxiliem na preservação de ambientes de substrato duro de zonas entremarés em Santa Catarina interferem de forma significativa na abundância e na diversidade da biota de costões rochosos. Espécies consideradas como comuns e abundantes neste ambiente estão desaparecendo de locais muito antropizados, desequilibrando a estreita relação estabelecida durante a ocupação de ambiente de transição. Costões de fácil acesso aos humanos estão sendo habitados apenas por poucas espécies tolerantes à antropização, afetando toda a biota e diminuindo a complexidade de vida tão característica destes ambientes.

Referências

[1] **CALIL, P. et al.** 2004. Influência da antropização na biota de três diferentes costões rochosos em Itapoá-SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2004, Itajaí, SC. Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO 2004) e XVI Semana Nacional de Oceanografia (XVI SNO). Itajaí, pág 360.

[2] **PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A.**, 2002. Biologia Marinha. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 382 pp.

[3] **COUTINHO, R**., 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Workshop. Disponível em <www.bdt.fat.org.Br/workshop/costa> Acesso em 04 de mar de 2005.

[4] **THOMPSON, R.C., CROWE, T.P & HAWKINS, S.J.**, 2002. Rocky intertidal communities: past environmental changes, present status and predictions for next 25 years. Env. Conservation 29 (2): 168-191.

[5] **BRAM, J.B.**, **PAGE, H.M.; DUGAN, J.E.** 2005. Spatial and temporal variability in early successional patterns of an invertebrate assemblage at an offshore oil platform. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 317: 223-237.

[6] **FOSTER, M.S., HARROLD, C., HARDIN, D.D**., 1991. Point vs. photo quadrat estimates of the cover of sessile marine organisms. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 146: 193–203.

MONITORAMENTO DA SALINIDADE DA ÁGUA INTERSTICIAL NUMA REGIÃO DE MANGUEZAL DA BAÍA DE SEPETIBA (RIO DE JANEIRO, RJ) E SUA RELAÇÃO COM O CLIMA E A MICROTOPOGRAFIA.

Almeida, P. M. M.[1,2,3,4]; Soares, M. L. G.[2,5]; Silva Jr., C. M. G.[2]; Chaves, F. O.[2]; Barbosa, B. [2]; Estrada, G. C. D. [2,4]; Monteiro, A. S. [2,6]

[1] almeida_pmm@yahoo.com.br; [2] Núcleo de Estudos em Manguezais, Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (NEMA-UERJ); [3] Bolsista CNPq-UERJ; [4] Aluno de graduação em Oceanografia (UERJ); [5] Professor Adjunto do Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; [6] Aluno de graduação em Biologia (UERJ)

Palavras Chave: manguezal, água intersticial

Introdução

O manguezal, como ecossistema costeiro, caracteriza-se pela ocorrência em regiões tropicais e sub-tropicais nas zonas entre-marés (1). Apresenta vegetação lenhosa típica, adaptada às condições limitantes de salinidade, substrato e concentração de oxigênio (2). Os manguezais, por sua distribuição, são bons indicadores de variações do nível médio relativo do mar, esperando-se uma resposta rápida e direta do ecossistema a essas variações (1).

As diferentes características fisico-químicas podem afetar o recrutamento e sobrevivência de propágulos e por conseqüência a distribuição de espécies no mangue (3). As espécies de mangue, como plantas halófitas facultativas, têm a salinidade da água intersticial como um fator regulador importante no crescimento, altura, sobrevivência e zonação dos manguezais (4).

Assim, pode-se tentar, através do monitoramento da salinidade da água intersticial (junto com dados da topografia local), entender o ambiente e identificar possíveis variações que evidenciem mudanças nos parâmetros fisico-químicos que interfiram no arranjo local das espécies.

Material e Métodos

A área estudada localiza-se em Guaratiba, zona oeste do município do Rio de Janeiro. A região que compreende a Baía de Sepetiba encontra-se entre os paralelos 22º 53`S e 23º 05`S e os meridianos 044º 01`W e 043º 33`W. Três espécies de mangue são encontradas na região: *Rhizophora mangle, Avicennia schaueriana, e Laguncularia racemosa*.

O clima da região, pode ser dividido em Aw, tropical quente e úmido com estação seca no inverno, típico de baixada e Af, tropical quente e úmido sem estação seca. Soares (1997) (2) ao analisar os dados da Estação Meteorológica da Marambaia, para o período de 1984 a 1992, encontrou precipitação anual média de 1032 mm, sendo os meses de maior pluviosidade janeiro e março, e junho e agosto os meses mais secos.

Uma transversal foi estabelecida nas imediações do rio Piraquê, com orientação perpendicular à baía de Sepetiba, o que permitiu acompanhamento do gradiente de inundação pela maré. Uma das principais características desta transversal é a presença de micro canais que entrecortam toda a área, afetando a cobertura vegetal e, principalmente, a inundação pelas marés e a salinidade (5).

Das 17 estações delimitadas na transversal, 12 foram selecionadas para o monitoramento da salinidade da água intersticial, sendo dispostas da seguinte maneira: 8 estações na floresta de mangue, 1 na interface floresta/apicum, 2 no apicum e 1 na região colonizada por S*alicornia gaudichaudiana*. Em cada uma, foram dispostos 3 tubos de PVC de 2 polegadas de diâmetro, a uma profundidade média de 50 cm (profundidade média na qual ocorre o sistema radicial das espécies de mangue), com vários furos de 3 mm de diâmetro que possibilitam a entrada de água. Todos os tubos apresentam tampas móveis em suas extremidades superiores (para evitar a contaminação da água intersticial por águas pluviais e superficiais) e tampas fixas nas inferiores (para impedir a entrada de sedimentos).

Para a determinação da salinidade utilizou-se um refratômetro American Optical modelo A366ATC, com graduação máxima de 160 e precisão de 1 unidade prática de salinidade (ups).

Cabe ressaltar, que para o referido monitoramneto as coletas foram realizados em intervalo de 3 meses.

Resultados e Discussões

Segundo Chaves (2001) as principais características desta transversal são: a presença de micro canais que entrecortam toda a área afetando a cobertura vegetal e o evidente processo erosivo na franja, que resulta em um padrão truncado de zonação.

Os valores médios de salinidade da água intersticial mostram que as concentrações de sais são elevadas, na sua maioria superiores a 40,0. De maneira geral, é identificado o aumento de salinidade na direção baía de Sepetiba-apicum, já que nesta mesma direção a freqüência de inundação pelas marés

diminui, a qual associada ao clima sazonalmente seco determina o acúmulo de sais. Estas concentrações também podem ser explicadas pela topografia, como as análises do perfil microtopográfico e do gráfico de média de salinidade na transversal indicam (figuras 1 e 2).

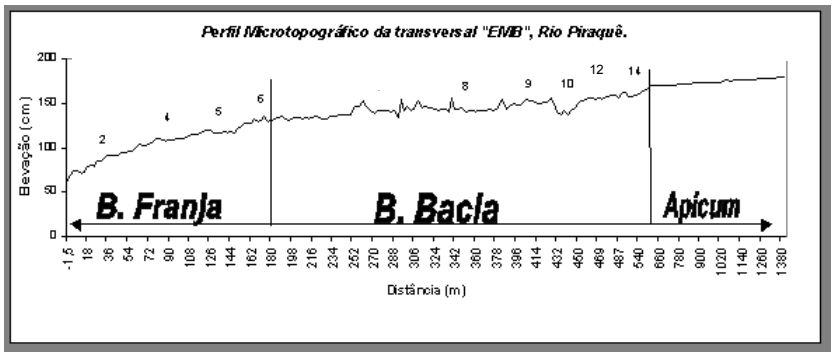


Figura 1 – Perfil microtopográfico da transversal de estudo

Entretanto, outro parâmetro que também influência as médias de salinidade é o clima. Logo, este também deve ser considerado. Assim, a análise dos dados climáticos durante o período amostral indica que dos últimos 4 anos, os maiores índices pluviométricos são de 2003 (1132), mesmo sem o valor de dezembro desse ano.

ANO	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2001	70,0	49,2	120,2	82,0	89,8	46,8	45,4	18,6	33,4	90,4	54,2	166,2	866,2
2002	44,4	129,2	48,4	30,2	123,8	30,4	23,6	35,2	65,2	26,2	98,8	98,0	753,4
2003	251,8	1,4	273,0	89,0	54,8	27,4	17,2	84,2	50,2	193,2	90,6	--	1132,8
2004	94,4	180,2	22,4	121,0	116,2	42,2	145,4	6,8	15,0	49,6	103,4	84,0	980,6

Tabela I – Dados de precipitação em mm do período amostral (Fonte: GeoRio).

Para que haja um melhor entendimento sobre a relação da salinidade da água intersticial com a topografia, será apresentado o gráfico das médias de salinidade ao longo de toda transversal e, simultaneamente, serão analisados os gráficos de certas estações mais representativas.

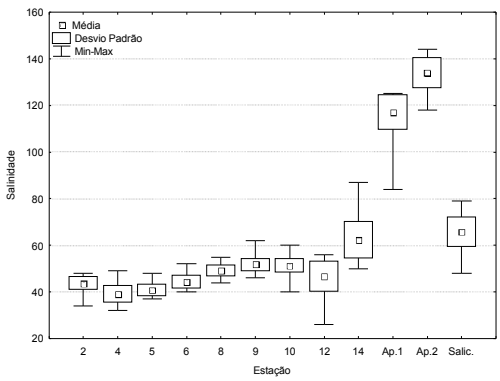


Figura 2 – Médias de salinidade ao longo da transversal.

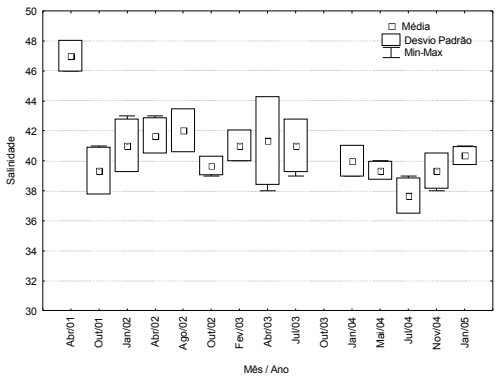


Figura 3 – Médias de salinidade na estação 5.

A análise do perfil microtopográfico (figura 1) aponta para uma condição maior de aclive das estações 4 e 5 quando comparadas à estação 2. Porém, embora essas estações estejam numa região topograficamente mais elevada, elas diferentemente da 2, sofrem influência dos microcanais existentes, e por isso, apresentam médias de salinidades inferiores a estação 2 (39,12 e 40,73 das estações 4 e 5 respectivamente, contra 43,68 da estação 2). Tanto a estação 4, como a 5 apresentam ligeira diminuição de médias ao longo do monitoramento. Entretanto, evidencia-se na estação 5 (figura 3) certa ciclicidade anual em dois períodos distintos e subseqüentes (de outubro/2001 à agosto/2002 e de outubro/2002 à julho/2003), onde os menores valores são observados em outubro, seguidos por aumento gradativo das médias, um padrão similar pode ser observado de julho/2004 a janeiro/2005, porém com médias de salinidade inferiores, possivelmente influenciada pela alta precipitação do período, principalmente na coleta de Julho/2004 quando, segundo os dados climáticos, houve muita precipitação (Tabela I).

Por estar num gradiente de elevação, como descrito em Chaves (2001), as estações 6, 8, 9 e 10 não são tão influenciadas pelos microcanais, apresentando médias de salinidade superiores e relativamente crescentes (44,21, 49,02, 51,74 e 51,29 respectivamente) acompanhando a topografia. Tanto a estação 6, quanto a 8 apresentam decréscimo nos valores de salinidade ao longo do tempo, sobretudo nos anos mais chuvosos (2003/2004) (figura 4),

em contrapartida, as estações 9 e 10 possuem um padrão mais constante, não sendo observado tão claramente diminuição nas médias. Porém, na estação 9 observa-se, em uma única amostragem (abril/2003), quebra no padrão discutido, com mínimo de salinidade de 49,00, possivelmente influência, do alto índice pluviométrico de março de 2003 (273 mm), o maior do ano.

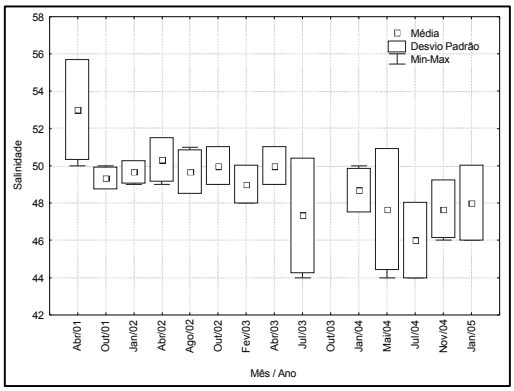


Figura 4 -Médias de salinidade na estação 8.

A estação 12 é a estação mais próxima da interface floresta-apicum, e que apresenta maior influência sobre a inundação das marés, por estar localizada no fim dos canais. Tal influência é responsável pela média inferior de salinidade intersticial (46,74) (figura 3). A estação 14 é, dentre as discutidas, a que apresenta maior rigor ambiental. Entretanto, também é a que tem maior diminuição nas médias ao longo do período amostral (de 80,00 em abril/2001 a 55,00 em janeiro/2005) (figura 6).

Essa redução indica suavização do rigor ambiental, possivelmente pela ação mais eficaz das marés. Uma hipótese para a maior influência das marés é a elevação do nível médio relativo do mar, que aumentaria a área de abrangência das marés, acarretando maior "lavagem" da área. Cabe ressaltar ainda que esta redução influencia as espécies vegetais da área, possivelmente, facilitando a colonização das espécies de mangue em direção ao apicum, processo este que tem sido observado no monitoramento.

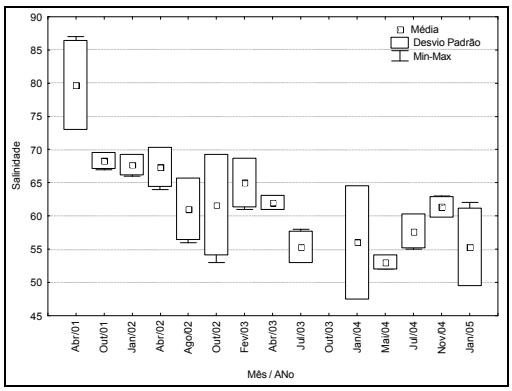


Figura 5 – Médias de salinidade da estação 14.

As estações do apicum 1 e apicum 2, apresentam médias de salinidade superiores a 100, como mencionado anteriormente (figura 4). A estação *Salicornia* é caracterizada pela proximidade com canais de marés, bem como pelo escoamento superficial de águas de chuva e de sistemas terrestres adjacentes. Em função destas características, os valores de salinidade observados são inferiores aos das estações localizadas na planície hipersalina.

Conclusões

Através da análise das médias de salinidade pode-se perceber a grande relação existente entre esses valores e a topografia e do clima da região. Desta maneira, percebe-se que vários são os fatores que influenciam no rigor ambiental deste ecossistema.

Como dito anteriormente, a possível elevação do nível médio relativo do mar, e conseqüente maior lavagem das marés no manguezal, assim como ciclos climáticos, provavelmente influenciam os valores apresentados, reduzindo ao longo do período amostral as médias de salinidade.

A continuidade e o tratamento estatístico dos dados de salinidade, topografia e clima, propiciarão a melhor análise dessas relações. Entretanto, como a salinidade, influencia a colonização de espécies de mangue. O monitoramento das espécies, tem indicado que a suavização do rigor ambiental na região de transição floresta-apicum através da identificação do processo de colonização da regiões pelas espécies vegetais presentes.

Referências

[1] **Schaeffer-Novelli et al.** 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. Caribbean Ecological Research. São Paulo. 64pp.

[2] **Soares, M.L.G**. 1997. Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil - Análise de modelos. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 2 vol. 560p.

[3] **Thom, B. G.** 1984. Mangrove ecology and deltaic geomorphology: Tabasco, Mexico. Journal of Ecology, 55: 301-343.

[4] **Hutchings, P. & Saenger. P.** 1987 Ecology of Mangroves. University of Queensland Press. 370pp.

[5] **Chaves, F. O.** 2001. Análise dos Padrões de Zonação e secessão de espécies de Mangue na Região de Guaratiba, Baía de Sepetiba - RJ. Monografia de Bacharelado. Departamento de Oceanografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 77p.

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MEIOFAUNA DO ESTUÁRIO DE CURUÇÁ (CURUÇÁ – PARÁ).

Souza1, A. L. B. de; Paula1, J. H. C. de; Rosa Filho1, J. S.

[1] *Laboratório de Oceanografia Biológica – Depto. Geologia. Depto. Geologia – UFPA. R. Augusto Corrêa, S/N – Guamá – Belém – PA*
e-mail: andrebraga_pa@yahoo.com.br

Palavras Chave: Manguezal, Bentos, Meiobentos.

Introdução.

O estuário compreende um corpo de água costeiro semifechado com ligação livre com o oceano aberto, estendendo-se rio acima até o limite da influência da maré (1). A maioria dos estuários tropicais é margeada por manguezais, que são ecossistemas costeiros, de transição entre o ambiente terrestre e o marinho, sujeito ao regime das marés; constituídos de espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio (2).

Dentre a fauna do manguezal está o meiobentos, que agrupa os metazoários bentônicos com dimensões entre 0,042 e 0,063 mm (3). Este grupo possui representantes de quase todos os filos de invertebrados e ocorre com grande abundância em sedimentos estuarinos de todo o mundo, onde facilitam a biomineralização da matéria orgânica, aumentando a regeneração de nutrientes, além de servirem de alimento para uma grande variedade de níveis tróficos superiores (4).

Kenish (5) destaca como uma característica marcante das comunidades bentônicas em estuários as amplas variações espaço-temporais de abundância, composição específica e diversidade. Consequência principalmente da baixa mobilidade destes organismos, o que os torna extremamente susceptíveis a flutuações nas características ambientais. Estas amplas variações espaço-temporais associadas a sua sensibilidade às ações antropogênicas as tornam ótimas indicadoras de impacto ambiental.

No entanto, antes da utilização das comunidades bentônicas, especificamente da meiofauna, como indicadores de impactos, necessário se faz conhecer a sua composição e entender de que maneira ocorrem as variações espaço-temporais das comunidades em áreas não impactadas. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo descrever o padrão da variação espaço-temporal das comunidades (composição, riqueza, densidade e diversidade) de meiofauna do estuário de Curuçá.

Material e Métodos.

O estuário de Curuçá localiza-se no município de Curuçá, litoral norte do Estado do Pará. O Município apresenta clima equatorial Amazônico, temperaturas elevadas (27 ºC, a média), precipitações abundantes (> 2.000 mm/ano), sendo os períodos mais chuvosos, de janeiro a junho e menos chuvoso, de julho a dezembro. A salinidade apresenta valores que variam de 7 (período chuvoso) a 40 (período seco). O regime do litoral é de macromarés (5 – 7 m) semi-diurnas (6).

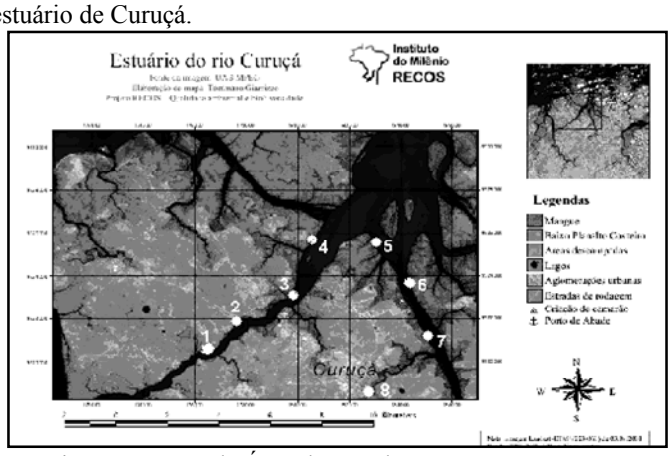


Figura 1: Mapa da Área de Estudo.

Os trabalhos em campo foram realizados a cada dois meses na maré de quadratura, durante o período de julho de 2003 a abril de 2004. Para a execução das coletas foram estabelecidos dois transectos paralelos ao eixo principal do estuário. Em cada perfil foram determinadas quatro estações de amostragem (Fig. 1). Foram posteriormente coletadas quatro amostras em cada estação, com o auxílio de um tubo de PVC de 1,9 cm de diâmetro, enterrado 10 cm no sedimento. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em potes plásticos etiquetados com formalina salina a 4% coradas com Rosa de Bengala e levadas posteriormente para laboratório.

Em laboratório, os organismos da meiofauna foram separados do sedimento por elutriação manual, sendo o sobrenadante passado em peneira de malha de 0,063 mm de abertura. Os organismos retidos foram

triados sob microscópio estereoscópico, com auxilio de placas de Dolffus; identificados ao nível de grandes grupos zoológicos e contados. Após esta etapa o material foi conservado em álcool etílico a 70%.

Resultados e Discussões.

A meiofauna do Estuário de Curuçá foi composta por 16 táxons, a saber: Cnidaria, Turbellaria, Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha, Tardigrada, Sipuncula, Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, Oligochaeta, Copepoda, Branchiopoda, Ostracoda, Nauplius e Acari.

Em estuários, a variação da salinidade é um importante fator limitante para populações meiobênticas, influenciando diretamente sua composição, abundância e diversidade (3). Quanto a estes parâmetros, geralmente, os valores tendem a aumentar no sentido rio-mar, obedecendo ao Gradiente de Salinidade. No presente trabalho, houve uma aparente resposta ao gradiente apenas nas estações de 1 a 4 no mês de novembro/03 (Fig. 2).

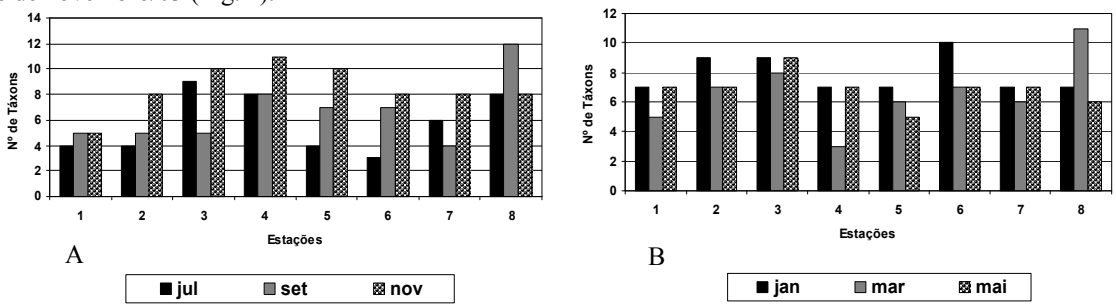


Figura 2: Número de táxons da meiofauna por estações nos períodos seco (a) e chuvoso (b).

A densidade média total da meiofauna variou de 1321,65 ind.10cm^{-2} no mês de julho/03 a 7511,67 ind.10cm^{-2} no mês de janeiro/04, com média anual de 3723,68 ind.10cm^{-2} (Fig. 3a). Estes valores estão de acordo com o estimado para diferentes tipos de sedimentos, não contaminados, de estuários (1000 ind.10cm^{-2}), considerando que as densidades tendem a ser maiores em lama rica em matéria orgânica (3).

No entanto, a densidade da meiofauna do estuário de Curuçá foi baixa quando comparada com manguezais de zonas subtropicais. A exemplo, do manguezal do Canal de Santa Cruz na Ilha de Itamaracá (7) e ainda do manguezal de Gazi Bay, Quênia (8). Isto se deve provavelmente a associação das macromarés semi-diurnas típicas de regiões tropicais, que expõem o substrato por dois períodos de tempo de até seis horas por dia, provocando modificações na composição do mesmo; e da grande variação de salinidade ao longo do ano característica em zonas equatoriais, submetendo as comunidades da região em que se encontra Curuçá a um elevado estresse.

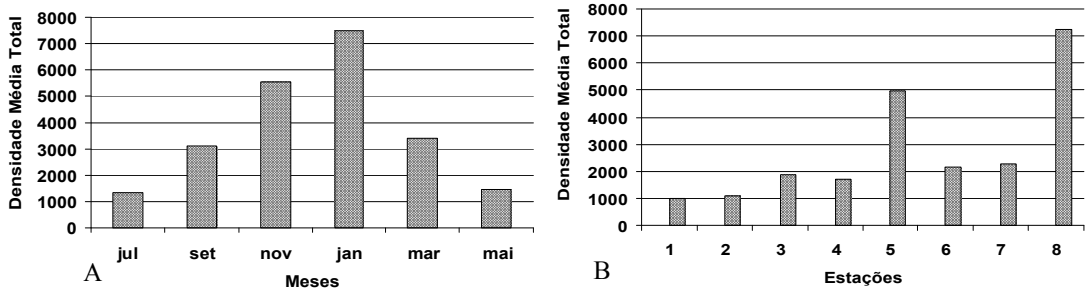


Figura 3: Densidade Média Total por meses (a) e por estações (b).

Quanto as estações, a densidade variou de 982,48 ind.10cm^{-2} na estação 1 a 7257,16 ind.10cm^{-2} na estação 8, ambos os pontos mais distantes da desembocadura do estuário. Não houve resposta clara ao gradiente de salinidade para a densidade média total por estações (Fig. 3b). A elevada densidade encontrada na estação 8 pode estar relacionada com a disponibilidade de alimento, pois em estudo da macrofauna do estuário de Curuçá nos períodos seco e chuvoso, Silva (9) constatou que os maiores valores de matéria orgânica (MO) em ambos os períodos foram registrados nesta estação. No entanto, o mesmo não pode ser aferido para a estação 1, já que no esta não apresentou os menores valores de MO.

O filo Nematoda foi o táxon mais abundante (87,36% de um total de 27855 indivíduos), com densidade média de 3255,92 ind.10cm^{-2}. O grupo foi seguido por Copepoda (6,19% do total), Nauplius (1,94% do total) e Ostracoda (1,71% do total), os demais táxons somaram 2,8% do total de indivíduos (Fig. 4). Nematoda foi dominante ainda em todos os meses amostrados, com abundancia máxima em janeiro (95,02% de um total de 9228 indivíduos), com Turbellaria co-dominante (1,42% do total) e mínima em setembro (50,31% de um total de 3906 indivíduos), seguido por Copepoda (34,15% do total).

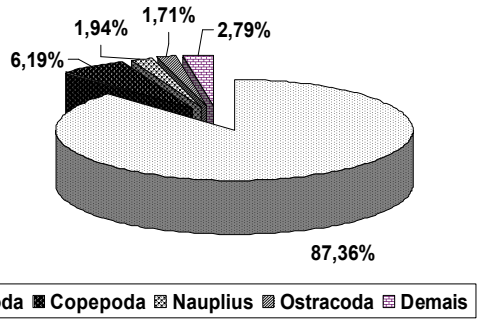


Figura 4: Participação Relativa dos táxons dominantes.

Em estuários de sedimento fino, estima-se que Nematoda seja dominante, representando cerca de 60-90% do total da fauna e Copepoda, co-dominantes (10-40%) (5). Desta forma, o resultado obtido neste estudo está de acordo com o esperado para a dominância nas comunidades de meiobentos. Tita *et al.* (10) registrou que no estuário de Sta. Lawrence em Quebec, Canadá, Nematoda representou 50-90% dos indivíduos da meiofauna. Olafsson (11), por sua vez, encontrou uma dominância de 64-99% deste grupo em áreas de manguezal do leste da África, sendo Copepoda co-dominante.

O estuário de Curuçá é constituído predominantemente por sedimento silte-argiloso (9). Desta forma, considerando que o filo Nematoda é mais bem adaptado à ambientes onde o espaço intersticial é menor por apresentar corpo vermiforme, é provável que a dominância deste grupo em Curuçá seja consequência da composição granulométrica do estuário.

Conclusões.

A comunidade meiobentônica do Estuário de Curuçá esteve representada por 16 táxons, a saber: Cnidaria, Turbellaria, Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha, Tardigrada, Sipuncula, Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, Oligochaeta, Copepoda, Branchiopoda, Ostracoda, Nauplius e Acari. Sua densidade esteve próxima dos valores esperados para praticamente todos os tipos de sedimento, não contaminados, de estuários de todo mundo; no entanto, abaixo dos valores encontrados em manguezais de regiões subtropicais. Nematoda foi o táxon dominante; Copepoda, Nauplius e Ostracoda foram co-dominantes.

Referências.

[1] **Dyer**. 1997. Estuaries: A Physical Introduction. 2 ed., Chichester, Wiley. 195p.

[2] **Schaeffer-Novelli, Y**. 1995. Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research. 64p.

[3] **Giere, O**. 1993. Meibenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments. Hamburg.

[4] **Coull**, **B. C**. 1999. Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. *Austral. J. Ecol.* 24: 327-343.

[5] **Kenish**, M.J. 1990. Ecology of estuaries: Anthropogenic effects. CRC Press, Boca Raton. 494pp.

[6] **Município de Curuçá, Belém, Pa**. Disponível em: http://www.governodopara.pa.gov.br/conhecaopara/curuca1.asp. Acessado em 15 fev. 2005.

[7] **Gomes, C. A. A.; Santos, P. J. P. dos; Alves, T. N. C.; Rosa-Filho, J. S.; Souza-Santos, L. P.** 2002. Variação temporal da meiofauna em área de manguezal em Itamaracá – Pernambuco. Atlântica, Rio Grande, v. 24 n. 2, 89-96 p.

[8] **Vanhove, S.; Vincx, M.; Vangansbeke, D.; Gijselinck, W.; Schram, D.** 1992. The meiobenthos of 5 mangrove vegetation types in Gazi Bay, Kenya. Hydrobiologia, v. 247, Iss 1-3, pp 99-108.

[9] **Silva, R. F.** 2005. Variação espaço-temporal da comunidade de macroinvertebrados bentônicos do estuário do rio Curuça. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Departamento de Geologia, Colegiado de Oceanografia. Trabalho de Conclusão de Curso. 46 p.

[10] **Tita, G.; Desrosiers, G.; Vincx, M.; Clément, M**. 2002. Intertidal meiofauna of the St Lawrence estuary (Quebec, Canada): diversity, biomass and feeding structure of nematode assemblages. J. Mar. Biol. Ass. U.K., v. 82, 779-791 p.

[11] **Olafsson, E.** 1995. Meiobenthos in mangrove areas in Eastern Africa with emphasis on assemblage struture of free-living marine nematodes. Hydrobiologia, v. 312, pp 47-57.

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA BALNEABILIDADE DA PRAIA DE CAMBURÍ/VITÓRIA/ES APÓS A ENTRADA EM OPERAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS DA REGIONAL VI.

Rocha, Osvaldo J A M da[1] & Motta, Juciane S[2]. *

1-Prefeitura Municipal de Vitória. Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMAM/DCAM/CM/CMH. Rua Vitório Nunes da Mota, 220.Enseada do Suá.Vitória.ES. 29050-480. Telefone: (0xx27) 3382-6552 ojamrocha@vitoria.es.gov.br

2-CESAN–Companhia Espírito-santense de Saneamento. R. Francisca Guimarães, s/n, Cobi de Cima, Vila Velha - ES. CEP 29117-020. Fone: 3388-9296. juciane@cesan.com.br

PALAVRAS CHAVE: PMV. CESAN. BAÍA DO ESPÍRITO SANTO. ETE DE CAMBURI. POLUIÇÃO.

*Convenio PMV e CESAN firmado em 18/03/04.

INTRODUÇÃO

Em 1987 foi firmado o primeiro convênio, renovado bianualmente, entre a CESAN – Companhia Espírito-santense de Saneamento e a PMV - Prefeitura Municipal de Vitória para avaliar as condições de balneabilidade da Praia de Camburi, entre outras. A Resolução CONAMA Nº 20/86, Artigos 26 a 34, aplicada até o ano 2000 foi revogada e substituída pela de Nº 274/00. Os resultados obtidos ao longo dos anos para avaliar as condições de balneabilidade da Praia de Camburí, gerou um banco de dados disponibilizado pela PMV/SEMMAM para a realização desses estudos. Outros dados utilizados nesse trabalho foram os das ligações anuais de esgoto dos bairros atendidos pelo Sistema de Esgotamento Sanitário da Região VI (Continental), cedidos pela CESAN. Esse Sistema compreende: as redes coletoras, elevatórias e a Estação de Tratamento de Esgoto - ETE de Camburi. Os bairros selecionados e analisados foram aqueles cujos lançamentos estão inseridos na área de influencia direta da Praia de Camburi. Os pontos de controle da balneabilidade utilizados nesse trabalho foram: 3, 4, 5, 6 e 7. Segundo Picollo, 1998, tais pontos tem apresentado melhora significativa entre os anos de 1990 e 1997. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de relacionar a diminuição da concentração de coliformes termotolerantes, observada por Picollo op.cit, utilizando a média geométrica anual, com os números de ligações anuais residenciais/prediais ao Sistema da Região VI. Nesse contexto, avaliamos o comportamento da balneabilidade da Praia de Camburi área de influência direta, e correlacionamo-la com as ligações residenciais/prediais ao Sistema citado. Vale lembrar que os esgotos residenciais/prediais tinham como destino, a rede coletora de águas pluviais que chegavam a Praia de Camburí. Tais ligações foram, então, eliminadas com a entrada em operação do Sistema supracitado, cujas ligações residenciais/prediais a essa rede teve inicio em 1990 sendo efetuada até presente data, pois, inúmeras edificações antigas ainda não foram interligadas e há um crescimento e verticalização em andamento nessa área, com novos condomínios.

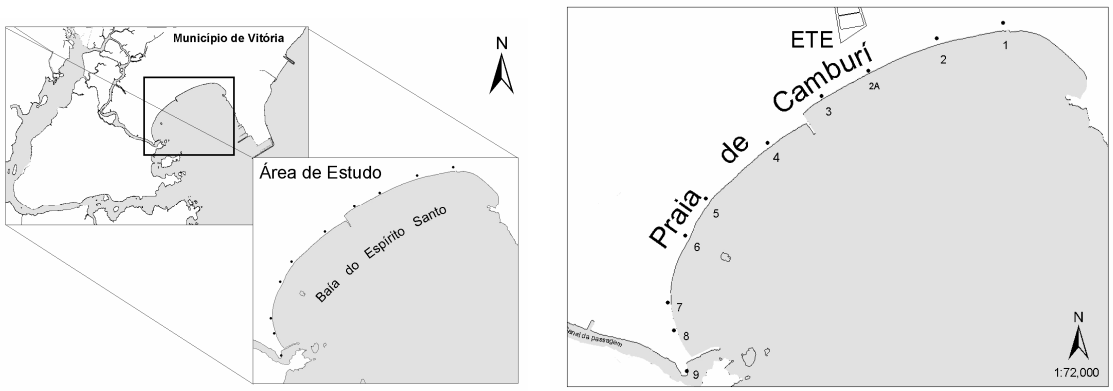


Figura 1 – À esquerda: Mapa do Município de Vitória, em destaque, a Baía do Espírito Santo. À direita, a área de estudo, ampliada, a Praia de Camburí, com os pontos de balneabilidade e a ETE de Camburi, escala aproximada: 1:72.000. Elaboração: SEMMAM/NIG.

A área de estudos situa-se na Baía do Espírito Santo, denominada de Praia de Camburí, nas coordenadas 20º 20’ 00” S e 40º 15’ 00” W, com uma extensão, aproximada, de 6 km, vide Figura 1. Segundo Albino

et al, 2001, os obstáculos, isto é, os afloramentos rochosos ao Sul (Ponta Formosa) e a Formação Barreiras ao Norte (Ponta de Tubarão) criaram condições nas suas águas de dissipação da energia das ondas incidentes, caracterizando-se assim por uma enseada com pequena movimentação de ondas e pelo baixo transporte dos sedimentos locais pelas correntes dos sedimentos longitudinais.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada para a coleta, identificação e preservação das amostras obtidas nos pontos de monitoramento da balneabilidade da Praia de Camburí foi a descrita no Guia de Coletas da CETESB (1988). As amostras encaminhadas ao laboratório de bacteriologia da CESAN, posteriormente, eram analisadas segundo o preconizado no manual *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (1998), onde, a técnica empregada nas análises de colimetria, isto é, dos Coliformes termotolerantes, foi a de tubos multiplos. A peridiciodade na coleta era semanal, aos domingos, dia de maior fluxo de banhistas. Tanto a coleta quanto a análise e a escolha do dia foram aqueles preconizados pela legislação vigente, ou seja, as Resoluções CONAMA Nº 20/86 e Nº 274/00. Os resultados obtidos das concentrações de coliformes termotolerantes foram expressos em NMP/100 ml. Os dados cadastrais das residências/prediais foram fornecidos pela CESAN, tais dados referem-se às ligações, porém, não identificando o quantitativo de apartamentos por prédios, no caso de condomínios, tratando apenas de ligações por edificação, sejam elas, casa, conjunto habitacional e prédios.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados registrados pela CESAN nas ligações residenciais/prediais a rede coletora de esgoto do Sistema de Tratamento da Região VI, tiveram inicio em 1990, com duas ligações, no ano seguinte, esse número foi de 1376, em 1996 foram 2218, em 1997 foram 1208, em 1999 registrou-se 1580 ligações, conforme Figura 2.

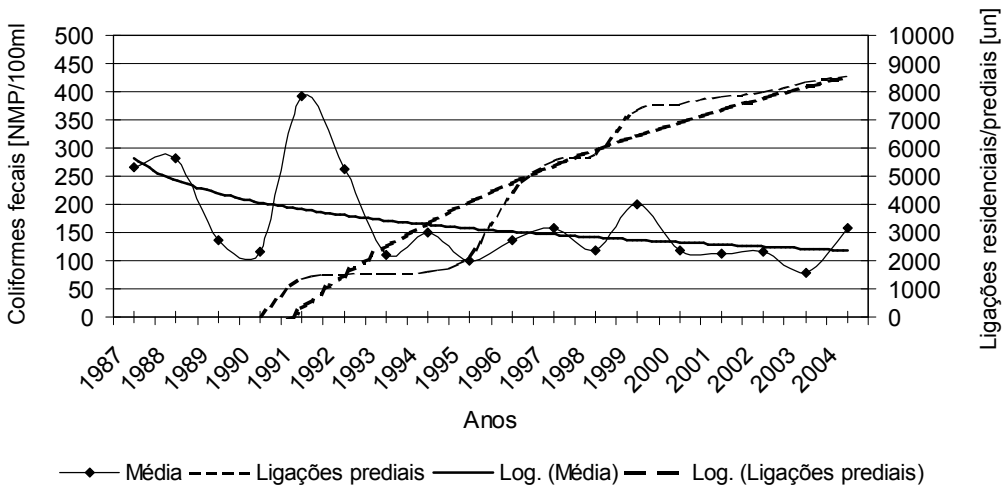


Figura 2 – Dados das Concentrações de Coliformes termotolerantes nos pontos monitorados na Praia de Camburi e o número de ligações residenciais/prediais à rede coletora do Sistema de Tratamento da Região VI (Continental).

O total de ligações registradas até Dezembro/2004 foram 8.616 unidades residenciais/prediais, atingindo uma população aproximada de 76.000 habitantes. Quanto ao monitoramento e controle da balneabilidade utilizando o indicador coliformes termotolerantes, no período de 1987 a 2004, é apresentado na figura 2, a média da média geométrica dos pontos 3, 4, 5, 6 e 7. Observando-se a Figura 2, é possível acompanhar o comportamento da linha que representa a concentração do coliforme termotolerantes e compará-lo aos das ligações residenciais/prediais e verificar que as concentrações de coliformes antes do inicio da operação do Sistema de Tratamento de Esgoto eram elevadas, 280 NMP/100ml, logo após as ligações residenciais/prediais em 1991, houve decrescimo com tendencia continuada de queda dessas retas até ano de 2004, 160 NMP/100ml, comprovado pelas linhas log de tendencia (média e ligações prediais).

Estudos realizados por Piccolo op.cit, apontam melhoras nas águas da Praia de Camburi, utilizando os mesmos indicadores, isto é, coliformes termotolerantes. No entanto, corroborando suas conclusões, adicionamos as informações sobre as melhorias da Região VI com as obras do Sistema de Tratamento constando da implantação das redes coletoras, elevatórias e a Estação de Tratamento de Camburi. Alhueres aos seus resultados, é possível também, constatarmos ao adicionarmos informações sobre as ligações residenciais/prediais o decréscimo nas concentrações de coliformes ao longos dos pontos analisados. Aqueles pontos mencionados por Piccolo op. cit., são eles: 1 e 9, na qual a contaminação foi sempre muito alta, sendo classificados como interditados para recreação de contato primário não foram avaliados nessa análise. O ponto 2 A, 7 e 8, também não foram considerados, pois apresentam altas influencias dos pontos 1 e 9, respectivamente. Esses pontos recebem grande volume de carga orgânica de outras regiões conforme comentários de Picollo op.cit, "... os pontos 5, 6 e 7 são os que se mantém" próprios "no maior percentual de tempo e estão situados na parte mais central da praia, sofrendo, portanto menos influência dos pontos de maior contaminação, localizado nas extremidades, isto é, os pontos 1, 2, 8 e 9. Ainda, segundo Picollo op.cit, os pontos 3 e 4 apresentam percentuais aceitáveis de permanência nas condições de "próprios", estando estabilizados nos últimos 5 (cinco) anos. O ponto 2 apresenta percentual alto de condições "impróprias", apesar de ter apresentado uma pequena melhora nos últimos dois anos: continua desaconselhado para banho, a exemplo dos pontos 1 e 9 que estão praticamente 100% do tempo em condição "impróprias".

CONCLUSÕES

Nesse contexto, ao adicionarmos e compararmos as concentrações de coliformes termotolerantes com os dados das ligações residenciais/prediais à rede coletora de esgotos, concluimos e constatamos que a melhora apontada por Picollo op. Cit., encontra respaldo nessas ligações e também, com a eliminação do aporte de efluentes a praia de Camburi que era lançado via rede de esgoto pluvial, comprometendo a qualidade das águas da Baía do Espírito Santo. A continuidade desse monitoramento é condição preponderante na avaliação futura das melhorias que já vem ocorrendo frente a eliminação das fontes de lançamentos desses efluentes, justificado, também, na entrada em operação da ETE de Mulembá que tratará os da Bacia B4, eliminando, assim, os efluentes que chegam ao Canal da Passagem sem tratamento, onde estão localizados os Pontos 9 e 23. O monitoramento que é realizado nesses pontos permitirá avaliarmos futuramente suas condições, bem como, como os pontos 8 e 7. Outras ações de fiscalização e controle nas residencias e prédios localizados as margens desse canal e que lançam seus efluentes em suas águas, também se farão notar, certamente, nesses estudos futuros.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ALBINO, J.; NASCIMENTO, R.M.S.; NASCIMENTO, K.A. DO, ARAÚJO, R.F. Adaptação morfológica e variação granulométrica das areias da praia de Camburí/Vitória-ES, após engordamento artificial. Anais do 8º Congresso Brasileiro do Quartenário, Imbé/RS. 2001;

CETESB - Guia de coleta e preservação de amostras de água - São Paulo - (1988);

CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E.; Standard Methods For the examination of water and wastewater, 20th edition, 1998;

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução N° 274, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre qualidade das águas de balneabilidade e altera o disposto na Resolução n°20, de 18 de junho de 1986. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 08 de Jan. 2001;

_____. Resolução CONAMA Nº20 de 18 de junho de 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Diário Oficial da União – DOU. Executivo 30/07/86. P.11.356.;

PICCOLO, M. A. M., PINTO C. A.; Evolução das condições de Balneabilidade da Praia de Camburí – Vitória/ES, no Período 1990-1997. Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental, João Pessoa – Paraíba, 1998.

MORFOMETRIA DE JUVENIS DA CORVINA, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Fiore-Correia, L. B.1 ; Andrade-Tubino, M. F. de2

[1] *Laboratório de Recursos Pesqueiros, Dept° Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: lubfc@ig.com.br*
[2] *Laboratório de Recursos Pesqueiros, Dept° Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail:* magdatubino@biologia.ufrj.br. *Programa de Pós-graduação em Ecologia (PPGE – UFRJ)*

Palavras-chave: Pesca-de-arrasto, recurso pesqueiro, camarão-rosa, camarão-branco

Introdução

A baía de Guanabara é um acidente fisiográfico pequeno, se comparado ao território brasileiro. No entanto teve uma importante influência sobre o desenvolvimento geopolítico do país. Neste contexto, destaca-se na margem ocidental a cidade do Rio de Janeiro, uma das maiores metrópoles do planeta e uma cidade onde é marcante a tradição de costumes ligados ao ambiente costeiro, incluindo a atividade de pesca (1)

Localiza-se entre os paralelos 22° 24´ e 22° 57´S e os meridianos 42° 33´ e 43° 19´W, praticamente engloba toda a região metropolitana do Rio de Janeiro e possui um diversificado complexo de ecossistemas, que inclui alagados, brejos, coroas, costões rochosos, dunas, enseadas, estuários, falésias, florestas, gamboas, ilhas, lagunas, lajes submersas, manguezais, pontões rochosos, praias, restingas, rios e sacos (2). Sendo que cada um desses ambientes apresenta sua importância ecológica particular, no que diz respeito aos recursos pesqueiros e as artes de pesca neles utilizados.

A corvina, *Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823, é uma espécie da família Sciaenidae, de ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o Golfo do México, Antilhas (20° N) até o Golfo de San Matias, na Argentina (41° S). Ocorre em fundos arenosos e lodosos, tendo hábito demersal obrigatório e não apresentando deslocamentos verticais. A espécie é eurihalina e euritérmica, ocorrendo na costa brasileira em salinidades entre 0,1 a 35 ppm e temperaturas entre 11° e 31,6° C (3 e 4).

Estudos evidenciaram a ocorrência de duas populações nas costas sudeste e sul do Brasil (população I: 23° - 29°S; população II: 29° - 33°S) que diferem quanto a: épocas de reprodução e recrutamento, áreas de desova, valores de L_{50} e L_{100}, parâmetros de crescimento, duração do período de vida e características merísticas e morfométricas (3).

A corvina, *Micropogonias furnieri,* é um dos mais importantes recursos da pesca comercial do sudeste do Brasil. No estuário da baía de Guanabara, a pesca de arrasto direcionada aos camarões rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis*) e branco (*Litopenaeus schmittii*) captura uma grande quantidade de corvinas de pequeno porte, que são descartadas por não possuírem valor comercial (5). O presente trabalho teve o objetivo de caracterizar morfometricamente a população de corvina presente na baía de Guanabara, assim como comparar com outras populações de corvina de diferentes regiões.

Material e Métodos

Foram analisados 2.063 exemplares de corvina previamente identificados com base em MENEZES & FIGUEIREDO (6), capturados em amostras bimensais com barco do tipo arrasteiro, com casco de madeira, que possui guincho e utiliza caixa de isopor para a conservação do pescado. O comprimento total do barco é de 9,5 m e a potência do motor é de 36 hp, com 3 cilindros. A rede-de-arrasto utilizada possui 7 m de comprimento, o peso de cada porta é de 23 kg, a malha do pano do corpo da rede é de 18 mm. A faina de pesca tem duração média de 60 min, pois o lance é direcionado para a captura do camarão-vivo.

As amostras consideradas no presente trabalho, referem-se ao período de setembro de 2003 a fevereiro de 2005.

Os indivíduos tiveram as seguintes medidas realizadas: comprimento padrão (Cp), comprimento da cabeça (Cc), diâmetro do olho (Do), distância pré-dorsal (Dpd), distância pré-peitoral (Dpp), distância pré-ventral (Dpv), distância pré-anal (Dpa) e comprimento da nadadeira peitoral (Cnp), com paquímetro de precisão 0,1 cm. (7)

A proporção corporal foi calculada relacionando os valores de Cc, Dpd, Dpp, Dpv, Dpa e Cnp ao Cp. E o Do foi relacionado ao Cc. Os valores foram logaritimizados e depois, as regressões lineares foram calculadas. Para análise isométrica, os coeficientes de regressão foram comparados através do teste t- Student (8), através da seguinte equação:

$$\mathbf{t} = \left[\frac{(b-1)}{\sqrt{(1-r)}} \right] * \left[\sqrt{(n-2)} \right]$$

Onde, **b** é o coeficiente de regressão, **r** é o coeficiente de correlação linear de Pearson e **n** é o número de peixes examinados.

Resultados e Discussões

A população de juvenis da corvina na baía de Guanabara variou entre 27 e 188 mm de comprimento padrão (Cp) – (**Tabela I**).

Para a maioria dos caracteres examinados foi encontrado um crescimento isométrico, exceto para a Dpa que apresentou uma alometria positiva e o Do, uma alometria negativa (**Tabela II**). Isto é, a Dpa aumenta a sua proporção em relação ao Cp e o Do diminui proporcionalmente de tamanho em relação ao Cc, à medida que o peixe cresce, indicando mudanças nestes dois caracteres ao longo do processo ontogenético. Estes resultados corroboram com os valores obtidos para as fêmeas da espécie na baía de Sepetiba. (7). Os espécimes analisados apresentaram valores das proporções corporais muito próximos aos definidos por VAZZOLER (3), sendo dessa forma pertencentes à população I, de águas mais quentes.

Conclusões

Conclui-se que a população analisada realmente é pertencente a população I, definida na literatura.

Tabela I - Dados morfométricos de *Micropogonias furnieri*, capturada através de arrasto-de-fundo, na baía de Guanabara (estado do Rio de Janeiro), entre setembro de 2003 e fevereiro de 2005.

Caracteres	Menor amplitude	Maior amplitude	Média	Desvio Padrão
Comprimento padrão (mm)	27,00	188,00	81,56	27,90
Porcentagens do comprimento padrão				
Comprimento da cabeça	15,40	66,17	30,47	3,19
Distância pré-dorsal	4,00	77,45	36,17	3,18
Distância pré-peitoral	3,90	89,94	32,17	2,78
Distância pré-ventral	3,90	73,28	33,74	2,86
Distância pré-anal	16,60	140,64	65,32	5,85
Comprimento nad. peitoral	6,30	44,07	20,36	3,08
Porcentagens do comprimento da cabeça				
Diâmetro do olho	12,70	63,02	29,29	4,83

Tabela II – Resultados do teste-*t* aplicado ao coeficiente de regressão, ao nível de significância de $p < 0,05$.

Caracteres	N° indivíduos	Teste-*t*
Comprimento da cabeça (Cc)	2.063	1,0701
Distância pré-dorsal (Dpd)	2.062	1,2968
Distância pré-peitoral (Dpp)	2.059	-1,3264
Distância pré-ventral (Dpv)	2.052	2,3839
Distância pré-anal (Dpa)	2.063	3,4697 *
Comprimento nad. peitoral (Cnp)	2.056	2,3481
Diâmetro do olho (Do)	2.062	-32,6551 *

(*) Significativamente diferente ao nível de 95% de confiança ($t_{crítico} = 2,58$).

Referências

[1] **Barroso, L.V.** 1997. Aspectos da atividade de pesca na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. ANAIS do X Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Vitória: 76-87.

[2] **Amador, E. S.** 1996. Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ, Rio de Janeiro, 539 pp.

[3] **Vazzoler, A. E. A. de M.** 1991. Síntese de conhecimentos sobre a biologia da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 13 (1): 55-74.

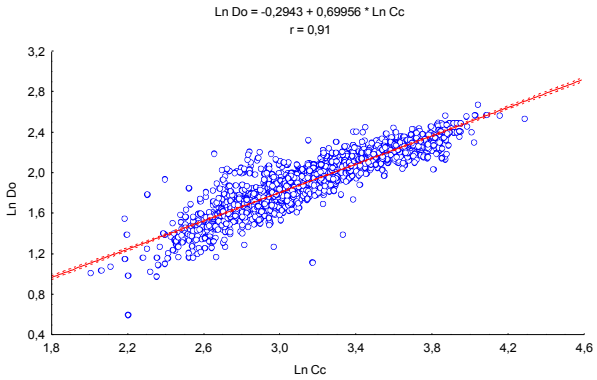
[4] **Araújo, F. G.; Costa, M. R. da**. 2001. Recrutamento de *Micropogonias Furnieri* (Desmarest, 1823) (Pisces:Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool., Porto Alegre, 13 (1): 61-72.

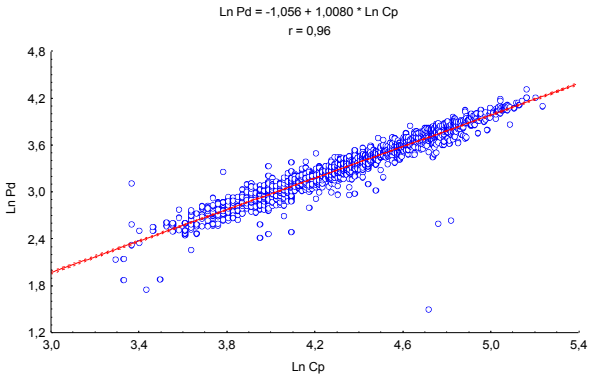
[5] **Coelho, P. B. F.; Andrade-Tubino, M. F. & Vianna, M**. 2005. Aspectos populacionais de juvenis de *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae) na baía de Guanabara, RJ. Resumos do XIX Encontro Brasileiro de Ictiologia, João Pessoa.

[6] **Menezes, N. A. & Figueiredo, J. L**. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96 pp.

[7] **Vicentini, R. N.; Araújo, F. G.** 2002. Caracterização morfométrica da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revta bras. Zool., 19 (supl. 1): 163-170.

[8] **Zar, J. H.** 1984. Biostatiscal analisis. New Jersey, Prentice Hall, 718 pp.





VARIAÇÕES DE CURTO PERÍODO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM UMA LAGOA COSTEIRA HIPERTRÓFICA URBANA.

Moraes[1], S.O.C. ; Loureiro[2], D.D. ; Ansari[1], N.R. ;Fernandez[1], M.A.

[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia. Rua São Francisco Xavier, 524, sl. 4034E, Rio de Janeiro. lenkacm@ yahoo.com.br.*

[2] *Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geoquímica,Outeiro de São João Batista s/n, 24020-007 Niterói – RJ*

Palavras Chave: Rodrigo de Freitas, Estratificação, Densidade, Oxigênio Dissolvido.

Introdução

Lagoas costeiras são corpos d'água conectados ao oceano e formados como resultado da elevação do nível do mar durante o Holoceno/Pleistoceno e da construção das restingas arenosas através dos processos marinhos (1). Estes ambientes são caracterizados como áreas de rápida acumulação de sedimentos de granulometria fina, ricas em materiais orgânicos de origem autóctona e alóctona, em razão da minimização de fontes de energia como marés, ondas e correntes (2).

Geograficamente, encontram-se lagoas costeiras em todos os continentes, ocupando 13% da zona costeira mundial, sendo encontradas em todo o tipo de clima, do Ártico ao Equador, do árido ao úmido. No tempo geológico, são ambientes efêmeros, e sua existência depende das flutuações do nível do mar, da atividade tectônica local e da interferência humana (3).

As lagoas costeiras podem ser geomorfologicamente classificadas pelas características dos canais que as conectam com a costa oceânica (4), classificando a Lagoa Rodrigo de Freitas como sendo uma laguna sufocada, caracterizada por uma única ligação estreita com o mar, dissipando a força da maré dentro do canal, sendo sua dinâmica definida essencialmente pelos ventos, alto potencial de acumulação de sedimento, eutrofização e poluição, devido à limitada troca de água com o oceano e de eventuais impactos antrópicos. De modo geral estes ambientes lagunares possuem pequena taxa de remoção de águas, com longo tempo de residência, são efêmeras na escala de tempo geológica e sua existência depende das flutuações do nível do mar, da atividade tectônica local e da interferência humana (5).

Área de Estudos

Localizada na zona sul da cidade do Rio de janeiro, a Lagoa Rodrigo de Freitas (Fig. 1) encontra-se em uma região intensamente urbanizada. Possui um volume de água aproximadamente de 6.200.000m^3, sua profundidade média é de 4m, e seu espelho d'água é de 2,2Km^2.

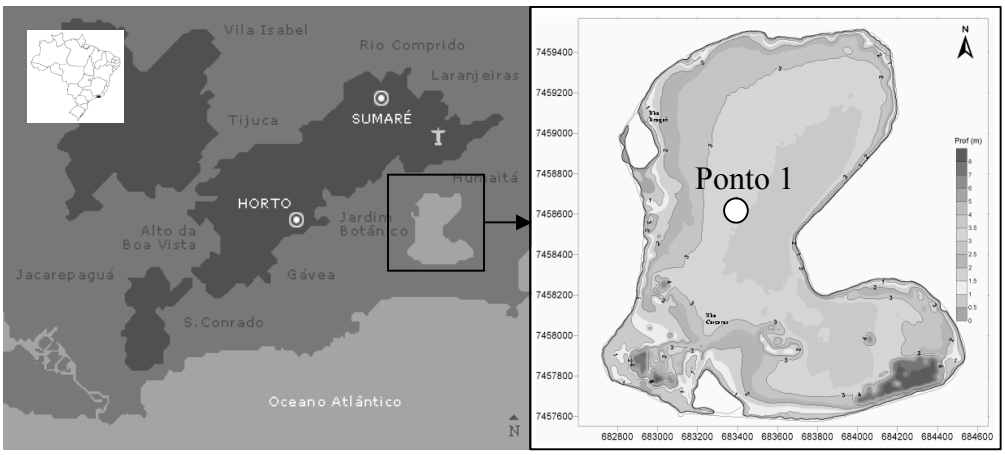


Fig. 1: Localização e batimetria da Lagoa Rodrigo de Freitas com ponto de coleta.

Sua ligação com o mar é feita através do canal do Jardim de Alah, que possui 835m de comprimento, largura variando entre 10 e 18m, e cota de fundo de –0,70m (6). Embora as águas da lagoa sejam predominantemente salobras, atualmente constata-se uma influência marinha menor do que as registradas no passado. Isto ocorre devido ao grau de assoreamento intenso do canal do Jardim de Alah, acarretando uma baixa eficiência no aporte de água salgada para lagoa. Em períodos de chuva ocorre um maior aporte de água doce, intensificado pela urbanização da área no entorno, que eliminam os pontos de infiltração das águas, pois são coletadas pela rede de águas pluviais que deságuam diretamente na lagoa.

Por se encontrar em região tropical, está sujeita a longos períodos de insolação, e com isso sofre um processo de estratificação da coluna d'água, em função da diferença de densidade. Este processo é acentuado pela pequena quantidade de água do mar que entra na lagoa, através do canal Jardim de Alah,

que por ser mais densa flui lentamente para o fundo posicionando-se por cima de uma camada estagnada de lama negra fluida e rica em matéria orgânica, e por baixo de uma camada de água menos densa (7).

Material e Métodos

Como parte de uma série de estudos realizados nesta lagoa, nos dias 06 e 07 de abril de 2004, foi realizada uma coleta de 31 horas, monitorando o ponto central da lagoa (Fig.1), a fim de avaliar a variação dos parâmetros físico-químicos. A amostragem foi realizada de hora em hora em quatro profundidades (superfície, 1m, 2m e 3m) totalizando 140 amostras. Na coleta, foi utilizado um bote inflável para deslocamento da equipe até o ponto central. Uma garrafa tipo Van Dorn, adaptada para coleta na horizontal, foi utilizada para a retirada das amostras nas profundidades já mencionadas. Para cada amostra de água recolhida pela garrafa foram feitos os seguintes procedimentos *in situ*: (i) medição dos valores de pH utilizando um medidor de pH Órion 210A; (ii) temperatura através do condutivímetro WTW-LF92, (iii) Retirada de alíquotas para determinação de oxigênio dissolvido segundo metodologia descrita em Grasshoff *et al.* (8), (iv) determinação da salinidade utilizando o condutivímetro WTW-LF92 e água do mar padrão, segundo a metodologia UNESCO (9). Com os valores de temperatura e salinidade foi calculado o sigma-t (densidade) em cada amostra, segundo algoritmo proposto por Littlepage (10). O grau de saturação das amostras foi determinado utilizando os valores de oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade, segundo Grasshoff *et al.* (8).

Resultados e Discussões

Pode-se perceber pelo gráfico de densidade (sigma-t), apresentado na Figura 2, que existem duas camadas levemente distintas na lagoa: uma homogênea que compreende a superfície, 1m e 2m e, outra no fundo, mais destacada. Os valores obtidos de sigma-t variaram de 4,80 a 6,63, com uma diferença média entre as camadas superficiais e de fundo da ordem de 0,5 unidades.

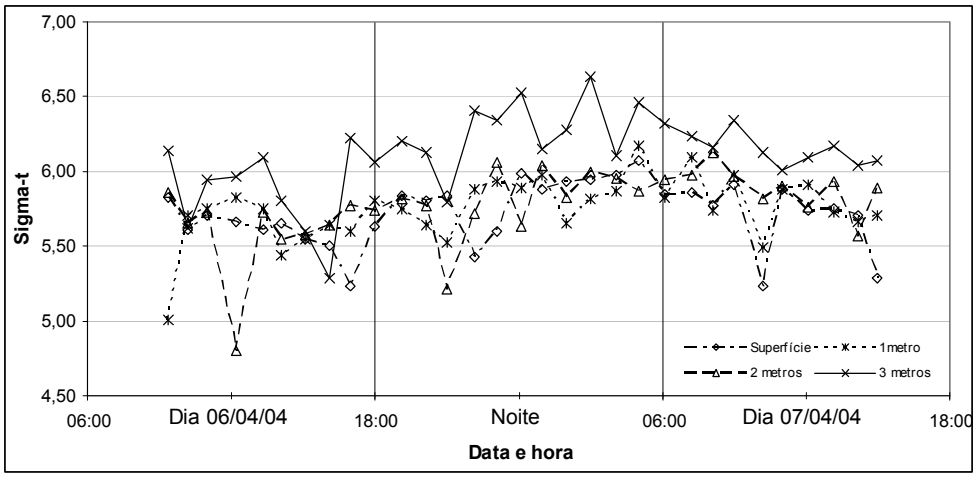


Fig.2: Gráfico da variação do sigma-t ao longo do período amostrado.

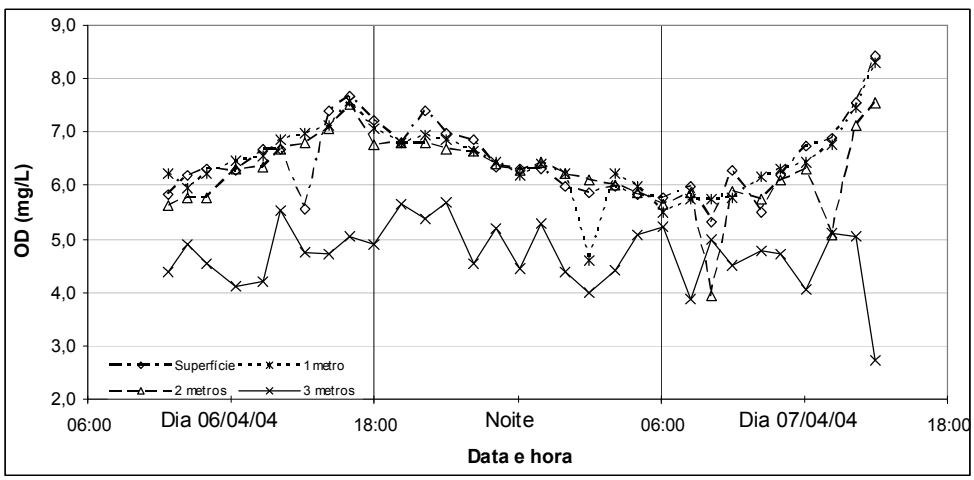


Fig.3: Gráfico da variação do oxigênio dissolvido ao longo do período amostrado.

No gráfico de oxigênio dissolvido (Fig.3), nota-se que houve aumento gradual das concentrações ao longo do dia, devido à alta produtividade primária, e uma diminuição a noite em função da respiração. Os valores variaram de 8,3mg/L na superfície a 2,7mg/L no fundo. Um outro ponto a ressaltar é a diferença entre as camadas superficiais, e a camada de fundo, apresentando uma diferença média de 1,7mg/L, indicando a ausência de produção primária na camada de fundo da lagoa. O pH apresenta forte correlação com oxigênio dissolvido (Fig.4), apresentando um aumento durante o dia, e uma diminuição a noite, variando de 8,47 a 8,91. Cabe ressaltar a presença de maiores variações de pH e de oxigênio dissolvido no fundo o dia, provavelmente devido à estratificação, e uma melhor mistura nas camadas superficiais.

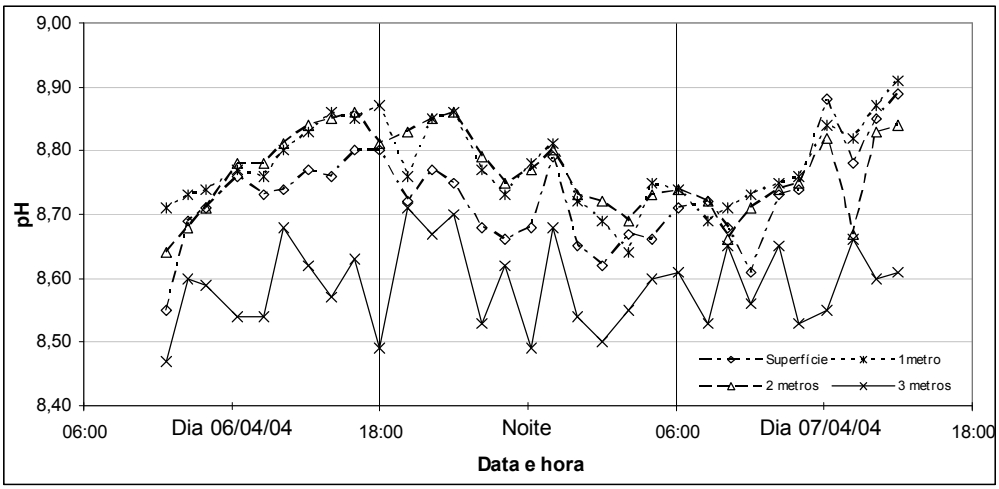


Fig.4: Gráfico da variação do pH ao longo do período amostrado.

Conclusões

Neste ambiente podem ocorrer sensíveis variações na concentração de oxigênio dissolvido mesmo em períodos curtos de tempo, o que pode ter importantes implicações na conservação e monitoramento do mesmo. A estratificação existente, apesar de pequena, isola quimicamente a camada de fundo, que apresenta baixos valores de oxigênio dissolvido e conseqüentemente pH mais baixo. A variabilidade das concentrações de oxigênio dissolvido pode estar associada ao transporte horizontal de água junto ao fundo e intensificado pela forte influência do sedimento, rico em matéria orgânica e sulfetos, o que determina consumo de oxigênio na interface água/sedimento.

Referências

[1] **PATCHINEELAM, S.** 2000. Lagoas Costeiras. In: Oceanografia Costeira. Curso de Oceanografia. [http://www.usu.br/icba/oceano2/zonacosteira.htm]

[2] **MACHADO, E.C.** 1989. Desoxigenação e regeneração de nutrientes pelo sedimento da Lagoa de Guarapina. Tese de mestrado. 104p.

[3] **KNOPPERS, B.**. 1994. Aquatic primary production in coastal lagoons. Ed. Coastal Lagoons Process, Capítulo 9, p.243-268.

[4] **KJERFVE, B.** 1990; Coastal Lagoons. The World & I. V.5, n.5, pp. 312-317.

[5] **FERNANDEZ, M.A.** 1994. Geoquímica de Metais Pesados na Região dos Lagos, RJ: uma proposta de estudo integrado. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências – Geoquímica. Universidade Federal Fluminense. 163 p.

[6] **AMBIENTAL**. 2002. EIA/RIMA. Solução integrada de reabilitação ambiental da Lagoa Rodrigo de Freitas, Canal do Jardim de Alah e praias do Arpoador, Ipanema e Leblon. Versão eletrônica.

[7] **ROSMAN, P.C.C**. 1990. Proposição de um canal estável para a melhoria da qualidade de água na Lagoa Rodrigo de Freitas. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[8] **GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K**. (eds) 1983. Methods of seawater analysis. 2ed. Verlag Chemie. 187p.

[9] **UNESCO**. 1981. UNESCO technical papers in marine science, nº 39. International oceanographic tables, vol.3.

[10] **LITTLEPAGE, J.L**. 1998. Oceanografia: manual de técnicas oceanográficas para trabalhos em laboratório e a bordo. Universidade Federal do Ceará. 99p.

MACROALGAS DOS RECIFES DE GONÇALO E PICÃOZINHO (JOÃO PESSOA/PB) – SUBSÍDIOS À AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO TURISMO NÃO PLANIFICADO.

Martins, G.J.M.1; Horta, P.A.2; Miranda, G.E.C.2

(1. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq; 2. Laboratório de Ficologia - CCEN / DSE / UFPB)

[1]guilhardo_martins@yahoo.com.br

Palavras-chave: Taxonomia, Ecologia, Infralitoral, Arrecifes.

Introdução

Os recifes são ecossistemas tropicais altamente complexos de grande importância nos ambientes marinhos rasos, uma vez que comportam uma comunidade fitobêntica diversificada e abundante, a qual representa alimento e abrigo para a comunidade zoobêntica e ictiofauna ali presente. Além de apresentarem importância ecológica inquestionável, os recifes servem de áreas para a pesca de subsistência e comercial, além de serem importantes locais para a prática do turismo e recreação. Por isso, as formações recifais são consideradas um dos mais importantes ecossistemas do planeta. Apesar da presença marcante dessas formações no estado da Paraíba, as macroalgas que colonizam este ambiente ainda carecem de estudos tanto quantitativos quanto qualitativos que auxiliem na caracterização estrutural e conhecimento de sua diversidade.(1)

Porque é tão importante estudar as algas? Em primeiro lugar porque as algas são um pequeno grupo de angiospermas marinhas que formam a base de sustentação da vida nos mares e oceanos, portanto, vindo a desempenhar um importante papel ecológico na manutenção desses ecossistemas (2). Segundo, possuem grande importância econômica, pois são utilizadas como alimento para homens e animais, além de serem utilizadas em vários setores da indústria (3). Por fim, podemos justificar o estudo das algas pelo fato das mesmas ainda serem pouco conhecidas no Brasil e principalmente no caso do estado paraibano onde ainda existem áreas carentes de estudos ficológicos.

O presente trabalho realizou uma caracterização qualitativa das populações de macroalgas dos Recifes de Gonçalo e Picãozinho, localizados na praia de Tambaú – João Pessoa/PB, objetivando contribuir para o conhecimento da diversidade macroalgal do estado e verificar eventuais diferenças qualitativas entre as duas formações recifais que estão sujeitas a diferentes graus de uso por parte da indústria do turismo.

Material e Métodos

Área de Estudo

O infralitoral paraibano apresenta uma flora relativamente rica, estabelecida dominantemente sobre arrecifes de arenito incrustados por algas calcárias e corais. A região é caracterizada por águas oligotóficas e abundância de substratos duros, propícios ao crescimento de algas bênticas (4). As coletas foram realizadas no Recife de Picãozinho e do Gonçalo, localizados na cidade de João Pessoa - PB, na praia de Tambaú, a uma distância de aproximadamente dois kilometros da orla. O clima da região onde se localizam esses dois recifes é quente e úmido, com períodos de chuva indo do mês de março a agosto e a estação de seca de setembro a fevereiro. A temperatura da água chega aos seus picos mais elevados de novembro a abril e os mais baixos entre os meses de maio e outubro seguindo típicos padrões de regiões tropicais (1).

Em cada uma das formações recifais as coletas foram realizadas durante o período das marés baixas quando o platô dos recifes encontrava-se descoberto. As coletas se estenderam até as cristas do recife e nos canais de navegação. O material coletado foi armazeando em sacos plásticos e ao chegar em terra firme o mesmo foi fixado em formol a 4% em água do mar. Em laboratório, as amostras foram lavadas com água doce e examinadas através da Lupa e Microscopia Óptica. Para identificação dos táxons foram utilizadas as bibliografias Littler & Littler(5), Kanagawa(4), Joly(6), Araújo(7), Oliveira Filho(8), Taylor(9), Moura(10). A nomenclatura dos táxons seguiu **GUIRY & DHONNCHA** (11).

Resultados e Discussão

Foram levantados 28 táxons infragenéricos para as áreas em questão. Na estação amostral do Recife de Picãozinho foram identificados 15 espécies, representantes de 06 ordens. Dentre as Chlorophyta destacou-se a ordem Bryopsidales, com 06 espécies. Dentre as Rhodophyta destacam-se as ordens Corallinales; Gelidialles; Ceramiales; Gigartinales, correspondendo a um total de 06 espécies. Por último, dentre as Phaeophyta destacam-se 02 ordens, Dictyotales e Fucales, representando 02 espécies.

Na estação amostral do Gonçalo foram identificadas 22 espécies. Assim como em Picãozinho a ordem Bryopsidales representou as Chlorophyta com 8 táxons. As Rhodophyta foram mais uma vez mais representativas com 05 ordens (Ceramiales, Halymeniales, Gelidiales, Gigartinales e Gracilariales, em um total de 09 táxons). Por fim, as Phaeophyta foram representadas por 02 ordens, as mesmas já citadas para o outro Recife em questão (Tabela 1).

Chlorophyta	**Recife de Gonçalo**	**Recife de Picãozinho**
Avrainvillea longicaulis (Kützing) G. Murray & Boodle	+	-
Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh	+	+
Caulerpa cupressoides var. *lycopodium* Weber-van Bosse	+	-
Caulerpa cupressoides (Vahl) C. Agardh	-	+
Caulerpa mexicana f. laxior (Weber-van Bosse) W. R. Taylor	+	+
Caulerpa prolifera (Forsskål) J.V. Lamouroux	+	-
Codium isthmocladum var. *clavatum* (Collins & Hervey) P.C. Silva	+	-
Derbesia marina (Lyngbye) Kjellman	-	+
Halimeda opuntia (Linnaeus) J.V. Lamouroux	+	+
Penicillus capitatus Lamarck	+	+
Rhodophyta		
Amansia multifida J.V. Lamouroux	+	+
Amphiroa anastomosans Weber-van Bosse	-	+
Bryothamnion seaforthii (Turner) Kützing	+	-
Bryothamnion triquetrum (S.G. Gmelin) M.A. Howe	+	-
Ceramium luetzelburgii O.C.Schmidt	+	-
Cryptonemia crenulata (J. Agardh) J. Agardh	+	-
Gelidiella acerosa (Forsskål) Feldmann & G. Hamel	+	+
Gracilaria cornea J. Agardh	+	-
Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh	+	-
Hypnea musciformis (Wulfen) J.V. Lamouroux	+	+
Laurencia cervicornis Harvey	-	+
Osmundaria obtusiloba (Mertens ex C. Agardh) R.E. Norris	+	+
Phaeophyta		
Dictyota pinnatifida Kützing	+	+
Dictyopteris justii J.V. Lamouroux	+	-
Dictyopteris delicatula J.V. Lamouroux	+	-
Lobophora variegata (Lamouroux) Womersley ex Oliveira	+	+
Sargassum C. Agardh	+	-
Sargassum vulgare C. Agardh	+	+

Tabela 01 – Ocorrência dos táxons identificados para os recifes de Picãozinho e Gonçalo (onde: + = presença; - = ausência).

Comparando-se a lista dos táxons encontrados com as espécies presentemente descritas para o litoral Paraibano (4,8,12), o presente trabalho cita pela primeira vez para o referido litoral as Chlorophyta *Avrainvillea longicaulis e Derbesia marina, as* Rhodophyta *Amphiroa anastomosans* e *Laurencia cervicornis* e a Phaeophyta *Dictyota pinnatifida.*

A flora ficológica do recife de Picãozinho coincidiu em grande parte com os táxons identificados para Gonçalo. Ressaltamos ainda que o Recife de Picãozinho possui sua estrutura formada por tapetes de algas dos gêneros *Amphiroa, Gelidiella e Laurencia.* Enquanto isso, Gonçalo mostra sobre seu platô uma predominância exercida por *Caulerpa racemosa, Halimeda opuntia*. Entretanto, são necessários estudos quantitativos para se descrever adequadamente a referida estrutura.

Os estudos revelam também que Gonçalo possui uma riqueza específica maior que a apresentada por Picãozinho. Considerando que do ponto de vista oceanográfico as duas áreas são muito próximas e as características físicas (hidrodinamismo) são semelhantes, a perda de diversidade pode ser explicada por eventuais impactos negativos resultantes da presença de um turismo não-planificado em Picãozinho e a ausência deste em Gonçalo.

Muitos autores atribuem ao turismo intensivo como sendo o principal promotor de impactos (13). Além do pisoteio e a destruição direta das formações recifais, a presença do turismo pode estar alterando a estrutura das populações representantes da ictiofauna. Observações em ambos os locais revelam em Picãozinho a presença diferenciada de uma abundante população de peixes conhecidos popularmente por "sargentinho" (*Abudefduf saxatilis)*. Considerando que a referida espécie é reconhecidamente herbívora (14, 15), esta importante população pode representar um fator biológico que em conjunto com os impactos diretos produzidos pela atividade do turismo, pode estar causando a exclusão em Picãozinho de espécies palatáveis como as do gênero *Gracilaria*, sabidamente preferida por muitos herbívoros. Contudo, são necessários estudos quantitativos para que possamos identificar com mais segurança os possíveis fatores impactantes e determinar a magnitude dos impactos da referida atividade sobre a estrutura das comunidades fitobênticas na área em estudo.

Conclusões

Considerando que as análises revelaram diferenças na composição fitobêntica dos recifes em estudo e que os demais fatores ambientais avaliados não apresentaram diferenças significativas, podemos concluir que a atividade turística intensiva constitui o principal promotor de impactos, causando a perda de diversidade fitobêntica. Entretanto, são ainda necessários estudos da estrutura dessas comunidades para se verificar a magnitude desses impáctos.

Referências

[1]**RIBEIRO, F. A**., **2001** Composição e estrutura da comunidade de macroalgas bênticas das poças de entre marés da ponta do Cabo Branco, João Pessoa - PB. Monografia.

[2]**BOLIN, B.; DEGENS, E. T.; DUVIGNEAU, D. P. & KEMP, S**. 1977. The global biogeochemical carbon cycle. *In* Bolin, B.; Degens, E. T.; Kemp, S. & Ketner, P. (eds.), *The global carbon cycle*. Wiley & Sons. New York, USA. 1 - 53 pg

[3]**OLIVEIRA, E. C.; HORTA P. A.; AMANCIO C. E.; ANNA C. L. S**. - Avaliação e ações prioritárias para a conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha - Algas e Angiospermas Marinhas Bênticas do Litoral Brasileiro, **http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/algas**, acessado em 05 de maio de 2005.

[4] **KANAGAWA, A. I**. **1984** Clorofícias Marinha Bentônicas do Estado da Paraíba – Brasil. Tese de Doutorado Instituto de Biociências USP, São Paulo. 319p.

[5] **LITTLER, D. S. & LITTLER, M. M. 2000** Caribbean Reef Plants: an identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Printed in China . Washington, D. C. April. U.S.A.

[6] **JOLY, AB**. **1965**. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bolm Fac. Filos. Ciên. Letras, Univ. S. Paulo*, n. 294, Botânica, 21:1-393.

[7] **ARAÚJO, P. G**. 2002. Rodofícias da Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Rio Tinto, Paraíba. Monografia (Conclusão de Curso) UFPB João Pessoa.

[8]**OLIVEIRA, FILHO, EC DE. 1967.** Ceramiales do sul do estado do Espírito Santo (Brasil). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 409p.

[9] **TAYLOR, W. R. 1960**. Marine Algae of the eastern tropical and sub-tropical cost of the Americas. Michigan. Ann. Arbor. 870p.

[10] **MOURA, C. W. N. 2000** – Coralináceas com genículo (Rhodophyta, Corallinales) do Litoral do Brasil, São Paulo – 2000. Tese (Doutorado) 264 pg.

[11]**GUIRY, M.D. & NIC DHONNCHA, E**., **2005**. *AlgaeBase version 3.0*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org; searched on 23 February 2005

[12]**HORTA, P. A; OLIVEIRA, C. E, 2002**. Algamare-BR, Algas Marinhas Bênticas do Brasil.Atualizado em 06 de abril de 2002; http://www.ib.usp.br/algamare-br; acessado em 18 de junho de 05.

[13]**VUELTA, C. B; 2000 ,** A ictiofauna e a presença do turismo no Recife de Picãozinho, Paraiba, Brasil João Pessoa, PB, Dissertação(mestrado). 102 pg.

[14] **REZAI, H. & SAVARI, A., 2004,** Observation on reef fishes in the coastal waters off some Iranian Islands in the Persian Gulf, Zoology in the Middle East XX, 2004. 09 pg

[15]**FERREIRA, C. E. L; FLOETER S. R†; GASPARINI, J. L; FERREIRA, B. P; JOYEUX, J. C. 2004** Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison, Journal of Biogeography 31, 1093–1106, ª 2004 Blackwell Publishing Ltd.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS DE FUNDOS INCONSOLIDADOS PROGRAMA BIOTA/FAPESP – BENTOS MARINHO

Amaral[1], A.C.Z.; MacCord[1], F.S.; Borges[1], M.; Rizzo[1], A.E.
[1] *Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, (UNICAMP), CP 6109, 13083-970, Campinas, SP. E-mail: ceamaral@unicamp.br*

Palavras Chave: Macroinvertebrados, Bentônico, Fundos inconsolidados

Introdução

Os estudos ecológicos sobre a macrofauna bentônica demonstram a importância dos distúrbios físicos sobre a dinâmica sedimentar e, conseqüentemente, sobre a fauna, especialmente em áreas rasas. A relação entre distribuição dos organismos, a dinâmica sedimentar e o ambiente hidrodinâmico são, nos dias de hoje, considerados como fatores fundamentais para o entendimento da composição das comunidades bênticas (Hall, 1994).

Estudos de biodiversidade são vistos por alguns especialistas como uma espécie de corrida contra a extinção devido à perda de habitats (Miyaji, 2001). Outro fator importante é o papel ecológico que os indivíduos desempenham dentro de uma comunidade, nas relações inter e intraespecíficas e como podem alterar o ambiente em que vivem.

O levantamento das espécies de um determinado ambiente pode ser a base para inferir sobre os diversos tipos de efeitos causados pela intervenção antrópica e/ou natural no entendimento da bioecologia desses organismos, além de servir como subsídio para a conservação da biodiversidade. Recentemente um maior número de estudos sobre a macrofauna bentônica tem sido realizados. Entre outros, destacam-se os de Pires-Vanin (1993), Pires-Vanin *et al.* (1997) e Amaral & Rossi-Wongtschowski (2004). No contexto do Projeto BIOTA/FAPESP – Bentos Marinho, este estudo tem como objetivo analisar a composição e a diversidade da macrofauna bentônica de fundos inconsolidados da plataforma interna (< 50 m), do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em três áreas do Litoral Norte paulista, entre as latitudes 23° e 24°S e longitudes de 44° e 46°W, mais especificamente nos municípios de São Sebastião (SS), Caraguatatuba (CA) e Ubatuba (UBA). Ubatuba apresenta menor influência de fatores antrópicos principalmente nas cercanias da enseada de Picinguaba, a qual encontra-se sujeita as intempéries oceânicas, permitindo considerá-la como um ambiente natural e passível de ser comparada com áreas impactadas. Caraguatatuba, por sua vez, é uma região bastante urbanizada, que conta com uma considerável contaminação por poluentes orgânicos de origem doméstica, agravada pelo fato de ser relativamente abrigada. São Sebastião também é uma área populosa, que além do aporte de esgoto doméstico gerado pelo município, conta com um dos principais terminais petrolíferos do país. Esta região fica abrigada pela ilha de São Sebastião, a maior ilha continental brasileira, e conseqüentemente pode ser considerada de baixo hidrodinamismo.

Os trabalhos de campo foram realizados no período de fevereiro de 2001 a dezembro de 2002 com amostragens em transectos/estações utilizando-se os seguintes apetrechos: rede de arrasto ("double-rig"), draga (40x80 cm; 5 mm de abertura de malha) e pegador do tipo van Veen (0,125 m^2 de área). Todos os transectos/estações foram efetuados de modo a amostrar, da melhor maneira possível, a região de estudo, até a isóbata de 50 m.

A triagem das amostras obtidas com pegador van Veen e draga foi feita por lavagem com água do mar, utilizando-se peneiras de 1,0 e 0,5 mm de abertura de malha.

No total foram efetuados: 307 arrastos com rede; 165 com draga e 220 coletas com van Veen. Em todas as estações foram efetuadas medidas de temperatura e salinidade e coletado sedimento para análise da granulometria, teor de calcário e de matéria orgânica.

Resultados e Discussões

Com exceção de Ubatuba, onde ocorreu um domínio de areia fina e muito fina, com pequenos aportes de areia grossa e média (sedimento mais heterogêneo), nas demais áreas houve predomínio de grãos finos e muito finos, bem selecionados.

Foram contabilizados, até o momento, 213969 indivíduos (9305 em van Veen e 204664 em rede e draga) e identificados 925 táxons distribuídos em quatorze filos, entre 2001 e 2002. Os organismos mais representativos da macrofauna bentônica foram os Polychaeta, com 329 táxons (35,57% do total), seguido pelos Gastropoda com 141 (15,24%), Bivalvia com 104 (11,24%) e Brachyura com 74 (8%).

Outros grupos importantes como componentes macrofaunísticos foram Bryozoa (61 táxons), Cnidaria (38), Ophiuroidea (28) e Amphipoda (25). Com relação ao número de indivíduos por grupo, pode-se observar uma dominância dos Crustácea. Cerca de 75% de todos os invertebrados coletados eram Decapoda, sendo a maioria Penaeida, seguida de Brachyura e Anomura. Os Polychaeta foram representados por 9236 indivíduos (4,31% do total), os Asteroidea por 3586 inds (1,67%), os Gastropoda por 3152 inds (1,47%) e os Bivalvia por 2799 inds (1,31%). Entre as três áreas, São Sebastião (34727 inds no total) e Caraguatatuba (33829 inds) tiveram um número aproximado de indivíduos; Ubatuba teve uma abundância aproximandamente cinco vezes maior (145413 inds), decorrente da maior quantidade de amostras obtidas.

Devido aos diferentes tipos de equipamentos utilizados para as coletas, com o objetivo de amostrar o maior número possível de espécies, os resultados foram analisados considerando as amostras obtidas com pegador van Veen como quantitativas e com draga e rede como qualitativas. Comparando-se os dados gerais obtidos com os três tipos de equipamentos, os resultados são bastante diferenciados, principalmente com relação aos grupos dominantes Polychaeta, Crustacea, Mollusca e Echinodermata.

Quantitativas: para se comparar o número de indivíduos, de táxons e os índices de diversidade entre as áreas foi utilizado apenas o ano de 2001, quando foi realizado o mesmo esforço amostral com o pegador van Veen para coleta de macrofauna nas três áreas de estudo. Neste período foi coletado um total de 3551 indivíduos. Destes, 1802 indivíduos, distribuídos em 129 táxons em São Sebastião, 1125 inds em 131 táxons em Caraguatatuba e 624 inds em 125 táxons em Ubatuba. A maior diversidade entre as três áreas ocorreu em Ubatuba (4,403 bits), seguida por Caraguatatuba (4,092) e São Sebastião (3,740). Em São Sebastião houve dominância do poliqueta *Owenia* sp., correspondendo a 39,5% dos indivíduos coletados nesta área. Já em Caraguatatuba, o poliqueta *Cirrophorus furcatus* e o ofiuróide *Amphiura joubini* foram os táxons dominantes, com cerca de 20% do total de indivíduos coletados nesta área. Não houve dominância evidente de nenhuma espécie em Ubatuba, com exceção de uma coleta pontual, na profundidade de 17 m, onde foram coletados 31 indivíduos do poliqueta *Mooreonuphis intermedia*. Como conseqüência, a diversidade e equitabilidade foram as maiores observadas nesta região.

Os Polychaeta tiveram a maior abundância relativa nas três áreas amostradas, variando de 57,96% em Caraguatatuba a 78,47% em São Sebastião, seguido pelos Mollusca, Echinodermata e Crustacea. Mollusca e Echinodermata apresentaram o maior número de indivíduos em Caraguatatuba, onde contribuíram com cerca de 20% e 12% dos indivíduos coletados neste local. Os Cephalochordata tiveram pouca representatividade quando comparados aos demais grupos, sendo que sua maior participação (2,56%) foi observada em Ubatuba.

Com relação ao número de táxons por filo, pode-se observar uma diferença quando comparado com o padrão encontrado para a abundância relativa por área. Mollusca foi o grupo com maior riqueza de espécies, seguido dos Annelida, Crustacea e Echinodermata, exceto em Ubatuba, quando o número de táxons de Echinodermata foi ligeiramente maior que o de Crustacea. Em São Sebastião foi verificada a maior porcentagem de outros grupos (13,95%), representada principalmente por Cnidaria (8 spp), Nemertea (6 spp) e Ectoprocta (10 spp).

De um total de 925 táxons deteminados, poucos foram dominantes. Nota-se, portanto, um elevado número de espécies com densidade e ocorrência baixas. Algumas espécies dominaram numericamente a macrofauna bentônica, alternando a dominância tanto em escala temporal como espacial. Esta relação de alta frequência e baixa ocorrência de espécies também foi registrada para as regiões de Ubatuba e São Sebastião por Lana (1981) e Pires-Vanin (1997), respectivamente.

Qualitativas: na avaliação das coletas qualitativas foram incluídos principalmente aquelas efetuadas com draga e rede e algumas amostras exploratórias realizadas com o pegador van Veen, em 2002. Gastropoda foi o táxon dominante em cada área (57 SS, 73 Ca, 79 Uba), assim como Brachyura (51 SS, 42 CA, 47 UBA), Bivalvia (43 SS, 30 CA, 59 UBA) e Polychaeta (62 SS, 41 CA, 85 UBA). A similaridade entre os métodos foi de 0,322, sendo de 0,477 quando comparados somente quanto às famílias coletadas e de 0,280 quanto às espécies. Para alguns grupos, como Crustacea, a riqueza de espécies é muito superior quando analisados os resultados obtidos com arrasto e rede, isto se deve à condição de organismo epifaunal e/ou semi-epifaunal de muitos deles.

Referências

Amaral, A.C.Z. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 2004. *Biodiversidade bentônica da região Sudeste-Sul do Brasil – Plataforma Externa e Talude Superior*, São Paulo, Editora Ulhoa Cintra**,** 216 p.

Hall, S.J. 1994. Physical disturbance and marine sediments. Cambridge, Cambridge University Press, 185 p.

Lana, P.C. 1981. Padrões de distribuição e diversidade específica de anelídeos poliquetos na região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo, 111 p.

Miyaji, C. 2001. Gastrópodes prosobrânquios da plataforma continental externa e talude superior da costa sudeste brasileira. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo, 128 p.

Pires-Vanin, A.M.S. 1993. A macrofauna bêntica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. Publção Esp. Inst. oceanogr., São Paulo, (10): 137-158.

Pires-Vanin, A.M.S. 1997. Relatório do projeto de "Oceanografia da Plataforma Interna de São Sebastião" (OPISS). Resultados iniciais. Relat. téc. inst. oceanogr., 41: 1-3.

Pires-Vanin, A.M.S., Corbisier, T.N., Arasaki, E. & Möellmann, A.M. 1997. Composição e distribuição espaço-temporal da fauna bêntica no Canal de São Sebastião. Relat. téc. inst. oceanogr., 41: 26-46.

NOVA ALTERNATIVA EM MONITORAMENTO AMBIENTAL COSTEIRO: BIOMARCADORES NO CAÇÃO-FRANGO *Rhizoprionodon lalandii* (Muller & Henle, 1839) (CARCHARHINIFORMES: CARCHARHINIDAE).

Viana, T.A.P.[1,*]; Inácio, A.F.[1], Andrade, A.C.[2]; Silva Júnior, L.C.[2]; Rodrigues, A.P.[3]; Vianna, M.[2]; Linde Arias, A.R.[1].

[1] *Setor de Avaliação Ambiental, Laboratório de Toxicologia, Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH), Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).*
[2] *Laboratório de Biotecnologia e Desenvolvimento Pesqueiro, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).*
[3] *Centro de Estudos Minerais (CETEM)*
[*] *thiago.viana@gmail.com*

Palavras-chave: Metalotioneínas, Acetilcolinesterase, Mercúrio Total, Índice Somático do Fígado, Fator de Condição.

Introdução

Biomarcadores são medidas de fluidos corporais, células e tecidos, ou medidas realizadas sobre o organismo completo, que indicam em termos bioquímicos, celulares, fisiológicos, compartimentais ou energéticos a presença de poluentes ou a magnitude da resposta do animal exposto. Os prejuízos oriundos das substâncias xenobióticas são sempre precedidos por danos moleculares e celulares aos organismos expostos. Tem sido recomendada a incorporação da análise de biomarcadores a programas que busquem avaliar o efeito da poluição nos organismos (1). O monitoramento ambiental convencional avalia determina os poluentes presentes nos componentes ambientais abióticos (ex.: poluentes adsorvidos no sedimento, diluídos na água, etc.), porém não detecta o real efeito da poluição nos organismos habitantes do dado ecossistema.

Neste trabalho buscamos estudar, por um lado, as Metalotioneínas (MTs) como biomarcador de contaminação por metais pesados. As MTs são uma família de proteínas caracterizadas por serem capazes de se ligar a íons metálicos no interior da célula. Possuem baixo peso molecular (6-7 kDa) e contém um grande grupo de resíduos de cisteína. Fisiologicamente, sabe-se que essas proteínas são muito importantes no metabolismo e na detoxificação de metais e elementos traço (2). Por outro lado, estudamos a atividade da enzima Acetilcolinesterase (AChE) como biomarcador de contaminação por pesticidas. Vários são os agentes anticolinesterásicos conhecidos, mas sua inibição é diretamente ligada às ações tóxicas de organofosforados e carbamantos (3). Ela catalisa a hidrólise da acetilcolina (um éster neurotransmissor, atuante nas sinapses nervosas) em ácido acético e colina. Evita, desse modo, a propagação contínua do impulso nervoso, que pode acarretar efeitos como asfixia e morte. Outros biomarcadores freqüentemente utilizados para avaliação ambiental são o Fator de Condição (FC) e o Índice Somático do Fígado (ISF). São conhecidos como Índices Brutos. Ambos podem fornecer informações sobre reservas de energia e a habilidade dos animais de tolerar estresses ambientais (4). Estes índices são conseguidos através de relações efetuadas entre características individuais dos animais. Por último, apesar de não ser um biomarcador, o mercúrio (Hg) precisa ser avaliado devido à grande toxicidade apresentada pelo mesmo e seus compostos. Nas últimas três décadas, a contaminação por mercúrio de vários ecossistemas aquáticos foi alvo da preocupação de todo o mundo por ser uma ameaça crescente à saúde humana.

O escopo do presente trabalho é avaliar a aplicação da análise de biomarcadores na espécie de tubarão mais abundante da costa sul do Brasil, reportando níveis de MTs, AChE, ISF, FC e Hg encontrados. Este estudo se mostra importante ao fornecer valores que podem ser usados como comparação com dados da mesma espécie em outros locais na busca de uma análise simples e abrangente sobre o impacto das substâncias antropogênicas no ecossistema marinho costeiro.

Materiais e Métodos

O *R. lalandii* alcança um tamanho máximo de aproximadamente 80cm, habita águas costeiras rasas com profundidade máxima de aproximadamente 70m e se alimente de pequenos peixes, camarões e lulas. Esta espécie foi escolhida por ser o tubarão mais abundante da costa sul do Brasil e uma das mais abundantes da costa Brasileira. Os animais analisados neste trabalho iriam ser vendidos como alimento para consumidores da cidade do Rio de Janeiro.

Os espécimes foram capturados pela Associação de Pescadores do Recreio dos Bandeirantes (APREBAN), situada no Pontal do Tim, Praia do Pontal (23° 1,9’ S; 43° 28,2’ W), Recreio dos Bandeirantes,

bairro do litoral sul do município do Rio de Janeiro, RJ. Este local é considerado como tendo pouco impacto antrópico por ser uma área voltada para o Oceano Atlântico. A área de captura da APREBAN possui um raio de aproximadamente 375Km^2. Os animais foram pesados e tiveram seu estágio de maturação e sexo definidos no momento da captura, sendo então armazenados em gelo para serem transportados ao laboratório. Então, tiveram os fígados retirados, pesados e congelados em freezer até o momento das análises, assim como um fragmento do músculo esquelético de cada animal.

A análise de MTs em tecido hepático seguiu protocolo descrito em Raspor (5), com a purificação da proteína por aquecimento (6) e quantificação por Polarografia de Pulso Diferencial (Sistema AUTOLAB PGASTAT 12) com Eletrodo de Gota de Mercúrio (METROHM 663 VE) (DPP-HMDE), a 4°C, através da reação de Brdička. O procedimento de análise de AChE em tecido muscular esquelético seguiu protocolo descrito em Oliveira-Silva *et al.* (7) em um Espectrofotômetro SHIMADZU (UV-1601). A análise de Hg total em tecido muscular esquelético foi processada utilizando o Espectrômetro de Absorção Atômica Portátil LUMEX (RA 915+) acoplado a uma câmara de pirólise (RP 91C) que alcança 800°C, o que transforma todas as formas de Hg na sua forma elemental sem utilizar nenhum tipo de digestão. O FC é conseguido mediante uma relação entre o peso dividido pelo comprimento ao cubo, multiplicando-se o valor final por 100. Para o ISF divide-se o peso do fígado pelo peso do animal, multiplicando o valor final por 100.

Resultados e Discussões

Os dados obtidos com as análises de biomarcadores e a quantidade de Hg em *R. lalandii* são apresentados na tabela 1, divididos em Jovens e Adultos. As correlações mais importantes são apresentadas na tabela 2. Machos e Fêmeas não apresentaram diferença significativa em nenhum fator avaliado, fornecendo evidências sólidas que sustentassem o agrupamento de todos os indivíduos em adultos e jovens.

Parâmetros	*Média Adultos*	*Desvio Padrão*	*n*	*Média Jovens*	*Desvio Padrão*	*n*	*p*
MTs (µg.g^{-1})	62,53	24,31	14	91,53	19,40	15	0,001 [a]
AChE (µmol.min^{-1}.mg ptn^{-1})	0,101	0,033	9	0,167	0,058	12	0,006 [a]
Hg Total (ng.g^{-1})*	357,6	180,1	7	114,8	25,6	13	0,000 [a]
ISF	5,17	2,47	16	3,60	0,88	15	0,027 [a]
FC	0,391	0,048	16	0,390	0,030	15	0,993
Comprimento Total (cm)	65,1	4,5	16	47,7	5,6	15	0,000 [a]
Peso (g)	1109,8	339,2	16	440,0	168,7	15	0,000 [a]

Tabela 1 – **Metalotioneínas, Acetilcolinesterase, Mercúrio Total, Índice Somático do Fígado, Fator de Condição, Comprimento Total e Peso de *R. lalandii* subdivididos em Adultos e Neonatos, com a probabilidade de erro (teste t) em considerar os respectivos valores para ambos os grupos diferentes (p). [a] Significativo para p<0,05. * Como a distribuição de Hg não segue a curva normal, foi utilizado o teste de Mann-Whitney.**

Para a atividade da AChE, encontramos uma diminuição de aproximadamente 38% de jovens para adultos. Este fato, juntamente com a correlação negativa (r^2=0,3517; r=-0,5931, p=0,0046) existente entre a atividade de AChE e o tamanho do animal sugerem uma diminuição da atividade desta enzima conforme o animal avança em idade, mesmo resultado obtido por Flammarion *et al.* (8) para o ciprinídeo *Leuciscus cephalus*, um peixe ósseo de água doce, sugerindo o tamanho do animal como uma influência relevante na atividade desta enzima.

São atribuídas às MTs relações com o estado fisiológico do animal, como o próprio desenvolvimento e crescimento normal, a maturação sexual, etc. (2), e estas relações variam interespecificamente. Reportamos neste trabalho uma diminuição de aproximadamente 31% de jovens para adultos. Este resultado é corroborado pela correlação negativa significativa entre MTs e o tamanho dos animais (r^2=0,2091; r=-0,4573, p=0,0126), indicando que algum fator influencia a quantidade desta proteína durante o desenvolvimento de *R. lalandii.*

As MTs mostraram correlação negativa com a quantidade de Hg (r^2=0,2597; r=-0,5096, p=0,0258). Já foi demonstrada a associação entre MTs e Hg em mamíferos terrestres (Whanger & Deagen, 1983 *apud.* (9)). Porém, Caurant *et al.* (9) não encontrou correlação entre Hg e MTs na baleia-piloto-de-aleta-longa *Globicephala melas*, mostrando que para mamíferos aquáticos as MTs podem possuir um pequeno papel na detoxificação deste metal.

Na análise de Hg, um indício de contaminação foi encontrado. A legislação Brasileira (10) recomenda evitar o consumo de qualquer espécie predadora com um conteúdo de Hg igual ou superior a 1000ng.g^{-1}. Porém, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda cuidado quando consumir carne de

peixe com concentração de Hg entre 300 e 1000ng.g^{-1} fornecendo uma quantidade de ingestão semanal tolerável de Hg de 1,6ng.g^{-1} de peso corporal (11). Neste estudo, encontramos 4 espécimes acima de 300ng.g^{-1}, sendo que uma apresentou 726ng.g^{-1}, todos adultos com tamanho mínimo de 64cm. Se simularmos uma ingestão semanal com um consumidor de 70Kg e carne de peixe contendo um valor médio entre os maiores encontrados (422.15ng.g^{-1}), esta pessoa iria exceder seu limite de ingestão semanal de Hg com aproximadamente 265g de carne de tubarão, uma quantidade facilmente alcançável em uma refeição.

Ao dividirmos os animais analisados por classe de tamanho, obtemos um gráfico confiável que possui possibilidades de utilização para prever concentrações de Hg em animais maiores (fig. 1).

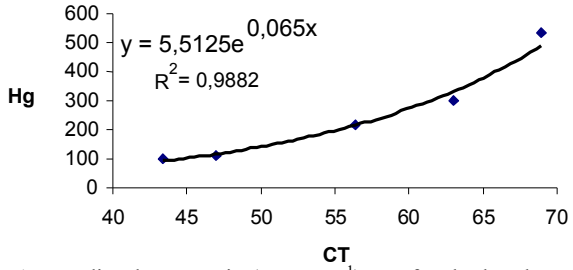


Figura **1 –** Médias de Mercúrio (**Hg**, ng.g^{-1}), em fígado do tubarão *R. lalandii* por média de tamanho de cada classe utilizada (**CT**, em centímetros).

Conclusões

Aplicamos com sucesso protocolos para análises de biomarcadores no tubarão costeiro *R. lalandii*, resultando em análises rápidas e eficientes. O presente trabalho mostra os primeiros resultados sobre AChE em tubarões e os primeiros resultados sobre MTs nesta espécie de tubarão. Os níveis de Hg encontrados, apesar de não excederem o máximo permitido, indicam que pode existir uma contaminação em grandes exemplares. Recomenda-se a utilização dos índices brutos juntamente com outros biomarcadores em uma análise abrangente devido a sua pouca sensibilidade. O presente estudo colabora com futuros trabalhos ao publicar níveis basais, em um local pouco poluído, de biomarcadores essenciais para a avaliação de risco em programas de monitoramento ambiental.

Referências

[1] **Cajaraville, M.P.; Bebianno, J.M.; Blasco, J.; Porte, C.; Sarasquete, C.; Viarengo, A.** 2000. The use of biomarkers to assess the impact of pollution in coastal environments of the Iberian Peninsula: a practical approach. The Science of the Total Environment 247: 295-311.

[2] **Nordberg, M.** 1998. Metallothioneins: historical review and state of knowledge. Talanta 46: 243–254

[3] **Lionetto, M. G.; Caricato, R.; Giordano, M. E.; Pascariello, M. F.; Marinosci, L.; Schettino, T.** 2003. Integrated use of biomarkers (acetylcholinesterase and antioxidant enzymes activities) in *Mytilus galloprovincialis* and *Mullus barbatus* in an Italian coastal marine area. Marine Pollution Bulletin 46: 324–330.

[4] **van der Oost, R.; Beyer, J.; Vermeulen, N.P.E.** 2003. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. Environmental Toxicology and Pharmacology 13: 57-149.

[5] **Raspor, B.** 2001. Elucidation of the mechanism of the Brdička reaction. Journal of Electroanalytical Chemistry 503: 159-162.

[6] **Erk, M.; Ivanković, D.; Raspor, B.; Pavičić, J.** 2002. Evaluation of different purification procedures for the electrochemical quantification of mussel metallothioneins. Talanta 57: 1211-1218.

[7] **Oliveira-Silva, J.J.; Alves, S.R.; Inácio, A.F.; Meyer, A.; Sarcinelli, P.N.; Ferreira, M.F.; Cunha, J.C.; Moreira, J.C.** 2000. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in developing countries. Human Experimental Toxicology 19(3): 173-177.

[8] **Flammarion, P.; Noury, P.; Garric, J.** 2002. The measurement of cholinesterase activities as a biomarker in chub (*Leuciscus cephalus*): the fish length should not be ignored. Environmental Pollution 120: 325-330.

[9] **Caurant, F.; Navarro, M.; Amiard, J.-C.** 1996. Mercury in pilot whales: possible limits to the detoxification process. The Science of the Total Environment 186: 95-104.

[10] **BRASIL** 1998. Poder Executivo, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária, Diário Oficial da União, Portaria nº 685, de 27 de Agosto de 1998 (publicado em 28 de Agosto de 1998).

[11] **JECFA** 2003. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Sexagésima-primeira reunião, Roma, 10-19 de Junho de 2003.

PEIXES ASSOCIADOS À MONOBÓIA

Bertoncini[1,2], Á.A; Daros[2], F.A.; Machado[2,3], L.F.; Gerhardinger[2], L. C.; Hostim-Silva[4], M.; Corbetta[4], R.

[1]Universidade Federal de São Carlos – Rod. Washington Luiz, km 235 Monjolinho CxP.676 São Carlos SP 13.565-905 Brasil; [2]Instituto VIDAMAR - Rua Curitiba, 96 Enseada São Francisco do Sul SC 89240-000 Brasil; [3]Universidade dos Açores - Angra do Heroismo 9701-851 Portugal; [4]Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar CxP.360 - Itajai SC Brasil 88302-202

Palavras Chave: Recifes Artificiais, Petróleo, Ictiofauna, Santa Catarina

Introdução

O papel das plataformas de petróleo marinhas como estruturas agregadoras de peixes é já bem conhecido (1). Semelhante as plataformas e outros recifes artificiais, as monobóias podem constituir uma fonte de substrato importante em determinados ambientes. Este substrato, habitualmente coberto por uma série de organismos incrustantes, constitui uma fonte direta ou indireta de alimento para uma série de espécies de peixes. Por outro lado, pode oferecer proteção, de agir como atrator visual para espécies pelágicas ou mesmo um recurso para a reprodução no caso das espécies que guardam ovos demersais aderentes (2;3).

A Monobóia do Terminal da Transpetro em São Francisco do Sul, configura-se como um recife artificial, e tem papel fundamental no escoamento da produção petrolífera. Embora diversas espécies de peixes habitem este ambiente, a estrutura e o funcionamento desta comunidade de peixes são ainda mal conhecidos e a documentação em imagem é escassa.

O PAM - "Peixes Associados à Monobóia" (www.vidamar.org.br/monoboia) tem como objetivo identificar as espécies peixes associadas à Monobóia, caracterizar suas estruturas como habitat de peixes, e registrar observações etológicas das espécies mais freqüentes e abundantes na área de estudo.

Material e Métodos

Desempenhando importante papel no escoamento da produção petrolífera através do terminal de São Francisco do Sul, a monobóia está localizada a 4 mn da costa (26º13,89'S 48º25,14'W), com profundidade máxima de 24 m e próxima ao Arquipélago das Graças, São Francisco do Sul, SC (Fig. 1).

Durante esta fase inicial do projeto o levantamento da ictiofauna foi realizado através de megulhos SCUBA, adotando-se a metodologia de busca intensiva (ver 4). Um total de seis saídas de campo, entre os meses de primavera e verão de 2004/2005, foram realizadas, que resultaram na padronização da metodologia de censo a ser adotada na fase II do projeto.

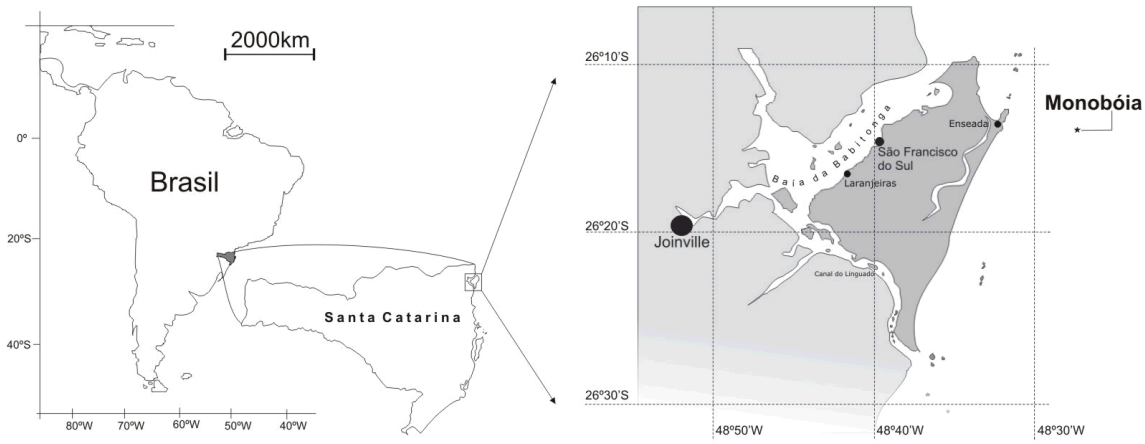


Figura 1: Localização da Monobóia ao largo da Ilha de São Francisco do Sul, SC.

Resultados e Discussões

Um total de 34 espécies pertencentes a 19 famílias foram registradas, sendo Serranidae a família mais rica (7 espécies), seguida de Blenniidae e Haemulidae (4 espécies cada) e Carangidae (3 espécies) (tabela 1).

Em termos gerais as saídas permitiram elaborar uma lista preliminar de espécies da área. Mais além, o material fotográfico produzido durante as saídas, compõem o banco de imagens do projeto, o qual irá fomentar a elaboração dos próximos produtos previstos na fase II do projeto.

Família	Espécie	Nome vulgar
Myliobatidae	*Manta birostris* (Walbaum, 1792)	Raia Jamanta
Clupeidae	*Harengula clupeola* (Cuvier, 1829)	Sardinha
Holocentridae	*Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765)	Mariquita
Centropomidae	*Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792)	Robalo
Serranidae	*Diplectrum* sp.	Micholes
	Epinephelus itajara (Lichtenstein, 1822)	Mero
	Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)	Garoupa-verdadeira
	Epinephelus niveatus (Valenciennes, 1828)	Cherne
	Mycteroperca acutirostris (Valenciennes, 1828)	Badejo-mira
	Mycteroperca microlepis (Goode & Bean, 1879)	Badejo-de-areia
	Serranus atrobranchus (Cuvier, 1829)	Mariquita
Carangidae	*Caranx crysos* (Mitchill, 1815)	Carapau
	Caranx latus Agassiz, 1831	Xerelete
	Seriola rivoliana Valenciennes, 1833	Remeiro
Priacanthidae	*Priacanthus arenatus* Cuvier, 1829	Olho-de-cão
Haemulidae	*Anisotremus virginicus* (Linnaeus, 1758)	Salema
	Haemulon aurolineatum Cuvier, 1830	Cotinga
	Haemulon steindachneri (Jordan & Gilbert, 1882)	Cocoroca-boca-larga
	Orthopristis ruber (Cuvier, 1830)	Cocoroca
Sparidae	*Diplodus argenteus* (Valenciennes, 1830)	Marimbau
Sciaenidae	*Odontoscion dentex* (Cuvier, 1830)	Pescada dentuda
	Pareques acuminatus (Bloch & Schneider, 1801)	Maria-nagô
Mullidae	*Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793)	Salmonete
Chaetodontidae	*Chaetodon striatus* Linnaeus, 1758	Peixe-borboleta
Kyphosidae	*Kyphosus* sp.	Piranjica
Pomacentridae	*Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758)	Sargentinho
Scaridae	*Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831)	Papagaio-Agassiz
Blenniidae	*Hypsoblennius invemar* Smith-Vaniz & Acero P., 1980	Maria-da-toca
	Parablennius marmoreus (Poey, 1876)	Maria-da-toca
	Parablennius pilicornis (Cuvier, 1829)	Maria-da-toca
	Scartella cristata (Linnaeus, 1758)	Marachomba
Ephipiidae	*Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)	Paru / Enxada
Shpyraenidae	*Sphyraena* sp.	Barracuda
Molidae	*Mola mola* (Linnaeus, 1758)	Peixe-lua

Tabela1. Peixes associados às estruturas da monobóia. Ordem filogenética segundo Nelson (5).

Com base na lista acima apresentada, algumas inferências podem ser feitas juntamente com informações obtidas no campo, as quais já fornecem indícios sobre a estrutura das comunidades de peixes que estão associadas às estruturas da monobóia.

De uma maneira geral, a ictiofauna observada nas amostragens realizadas nas estruturas da monobóia apresenta uma riqueza de espécies que ocupa os diversos habitats disponíveis. A título de exemplo temos: os peixes que vivem preferencialmente na coluna d´água (remeiro - *Seriola rivoliana;* carapau - *Caranx crysos;* sardinhas - *Harengula clupeola;* barracudas - *Sphyraena* sp.), os associados de forma mais direta aos substratos duros disponibilizados pela monobóia (marias da toca - *Parablennius marmoreus, P. pilicornis, Hypsoblennius invemar;* sargentinho – *Abudefduf saxatilis*) e outros associados ao ambiente de transição substratos duros / substratos moles (salmonete - *Pseudupeneus maculatus*; maria-nagô - *Pareques acuminatus*; badejos e garoupas dos gêneros *Mycteroperca e Epinephelus*).

Na porção superior da "saia da monobóia" foi observada a presença de juvenis de sargentinho (*Abudefduf saxatilis*). Isto é um forte indicativo de que esta espécie possa estar se reproduzindo e estabelecendo seus ninhos junto às estruturas da monobóia, levando-se em conta que esta espécie apresenta ovos adesivos, que são dispostos em forma de uma mancha circular sobre estruturas rígidas (em geral rochas). Apesar da monobóia disponibilizar uma configuração de estrutura propícia para desovas dos sargentinhos, não foram observados ninhos da espécie durante as amostragens. A porção inferior da saia é repleta de marias-da-toca (família Blenniidae) de grandes tamanhos. Vale ressaltar que esta porção apresenta uma densa cobertura de mexilhões e cracas.

Também observou-se uma grande quantidade de marias-da-toca, (*Parablennius marmoreus*, *P. pilicornis* e *Scartella cristata*), em geral adultos chegando aos 10 cm de comprimento total, nas estruturas das correntes de amarração e ao longo dos dutos em que há abundância de cracas (organismos incrustantes,

Balanus sp.). A abundância destas espécies pode estar de alguma forma relacionada à abundância de abrigos utilizados como proteção contra predadores.

Entre a meia-água e a superfície a monobóia esteve povoada por grandes cardumes de peixe-enxada ou paru (*Chaetodipterus faber*) e carapau (*Caranx crysos*), sendo o deste último esparso e misto com indivíduos de pequeno porte de remeiro (*Seriola rivoliana*), xerelete (*Caranx latus*), e pijirica (*Kyphosus* sp.), nadando no entorno da monobóia e fazendo algumas incursões sob a estrutura da saia. Já os cardumes de cocoroca (*Haemulon aurolineatum*), Marimbau (*Diplodus argenteus*), e alguns exemplares de salema (*Anisotremus virginicus*) preferem ficar mais próximos da saia da monobóia e dos dutos e correntes que se distribuem partindo da estrutura principal. Em duas oportunidades foram observados cardumes de barracudas (*Sphyraena* sp.) próximo aos 15 metros.

Exemplares jovens de serranídeios: badejo-mira (*Mycteroperca acutirostris*), garoupa (*Epinephelus marginatus*) cherne (*Epinephelus niveatus*) e badejo-de-areia (*Mycteroperca microlepis*) foram avistados junto às estruturas no fundo da monobóia, onde em geral as águas apresentaram menor visibilidade, em torno dos 2 m. Foram registrados também três grandes exemplares de mero (*Epinephelus itajara*) junto à estrutura das âncoras.

Junto aos dutos dispostos no fundo arenoso, foram observados cardumes de cocoroca (*Orthopristis ruber*), pescada-dentuda (*Odontoscion dentex*) e Maria-nagô (*Pareques acuminatus*). Este último aproveitando as tocas formadas pelas estruturas dos dutos para seu abrigo. Em uma outra oportunidade foi evidenciado o uso das estruturas das correntes junto à areia por um jovem olho-de-vidro (*Priacanthus arenatus*) que abrigava-se numa toca improvisada entre os nós da corrente.

Dentre as interações interespecíficas foi observado uma disputa por recursos alimentares entre dois serranídeos, uma exemplar jovem de garoupa (*Epinephelus marginatus*) e cerca de cinco micholes (*Diplectrum* sp.), possivelmente adultos, já que esta espécie é de pequeno porte. A interação que durou cerca de 2 minutos, resultou na divisão do recurso em duas porções saindo cada um com um pedaço.

Esta rica ictiofauna abriga ainda espécies que se encontram na lista vermelha da IUCN (The World Conservation Union), podendo destacar a garoupa, o badejo-de-areia, o cherne e o mero. Esta última protegida por lei (Portaria IBAMA Nº121/2002).

Além da atividade de aliviamento dos navios a monobóia é utilizada também por pescadores, já que caracteriza um recife artificial, atraindo diversas espécies de peixes, tanto residentes como de passagem. Algumas das espécies alvo são o peixe-enxada (*Chaetodipterus faber*), Corcorocas (*Haemulon* spp.) e carangídeos em geral.

Conclusões

Além da contribuição para o conhecimento das comunidades de peixes, este trabalho pode e deve auxiliar para as tomadas de decisão sobre o destino das monobóias, quando são desativadas ou substituídas, questão que tem gerado alguma controvérsia e discussão pública nos últimos anos (6).

A fase piloto serviu para uma calibração dos métodos de amostragem bem como o delineamento dos futuros experimentos que podem ser desenvolvidos junto às suas estruturas (e.g. cobertura bentônica, relações tróficas). A continuidade do monitoramento da ictiofauna proposto na fase II do projeto irá fornecer uma grande contribuição para a ampliação da lista de espécies, e principalmente quantificações mais precisas da ictiofauna nos diversos estratos de profundidades, possibilitando assim realizarmos inferências sobre a estrutura destas comunidades e deixando claro a influência da monobóia para a ictiofauna da região.

Referências

[1]**Stanley, D.R.; Wilson, C.A.** 1997. Seasonal and spatial variation in the abundance and size distribution of fishes associated with a petroleum platform in the northern Gulf of Mexico. *Canadian Journal of Aquatic Sciences* 54: 1166-1176.

[2]**Bohnsak, J.A.; Sutherland, D.L.** 1985. Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. *Bulletin of Marine Science* 37(1): 11-39.

[3]**Bohnsak, J.A.; Hasting, R.W.; Oglesby, J.L.** 1991. Quantifications of reeef fish assemblages: a comparison of several in situ methods. *Northeast Gulf Science* 8:1-22.

[4]**Jones, RS.; Thompson, M.J.** 1978. Comparison of Florida reef fish assemblages using rapid visual technique, *Bulletin of Marine Science* 28:159-172.

[5]**Nelson, J.S.** 1994. Fishes of the world. 3rd ed. John Wiley and Sons, New York. 600p.

[6]**Love, M.S.; Jennifer, E. C.; Snook, L.** 1999. Fish assemblages around oil platforms in the Santa Barbara Channel area. *Fishery Bulletin* 98: 96-117.

OCORRÊNCIA DE PEIXES NO ECÓTONE ÁGUA DOCE/ESTUÁRIO NO RIO FAISQUEIRA, RESERVA NATURAL DO CACHOEIRA, ANTONINA, PARANÁ.

Michels-Souza1, M.A.; Aranha2, J.M.R. & Ferreira, R.A.3

[1,2] Programa de Pós-Graduação em Zoologia – Universidade Federal do Paraná – CP. 19020 – CEP 81531-980 e-mail: [1]toninabr@yahoo.com.br, [2]jmaranha@ufpr.br
[3] Sociedade de Apoio a Pesquisa e Educação Ambiental – SPVS- Rua Gutemberg, 296, Batel, Curitiba-PR CEP 80420-030. e-mail: [3]reginaldo@spvs.org.br

Palavras-chave: ecótone, ictiofauna, rio costeiro

Introdução

Entre o ambiente de água doce e o estuário encontra-se uma faixa intermediária formada pela influência do regime das marés e a entrada de água doce, especialmente no período das chuvas, gerando uma região de instabilidade dos fatores bióticos e abióticos, caracterizando um ecótone. A distribuição, a composição e a estrutura de assembléias de peixes tropicais podem variar conforme o gradiente de salinidade, tornando-se dinâmica, por vezes favorecendo as espécies provenientes da água doce, ou às de origens marinho/estuarina (1; 2). Portanto, a dinâmica das comunidades destes ambientes variam conforme as alterações ambientais, favorecendo em determinado momento à biota de água doce ou estuarina, seja sob o aspecto da migração, da reprodução ou da alimentação (3).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a distribuição da ictiofauna conforme as alterações no gradiente da salinidade na área de interface entre a água doce e o estuário.

Material & Métodos

O rio Faisqueira encontra-se inserido na Reserva Natural do Cachoeira situado na planície costeira da Baía de Antonina, litoral paranaense. Neste trecho situa-se o ecótone água doce/estuário onde a influência das marés altera as condições abióticas da área (Fig. 1).

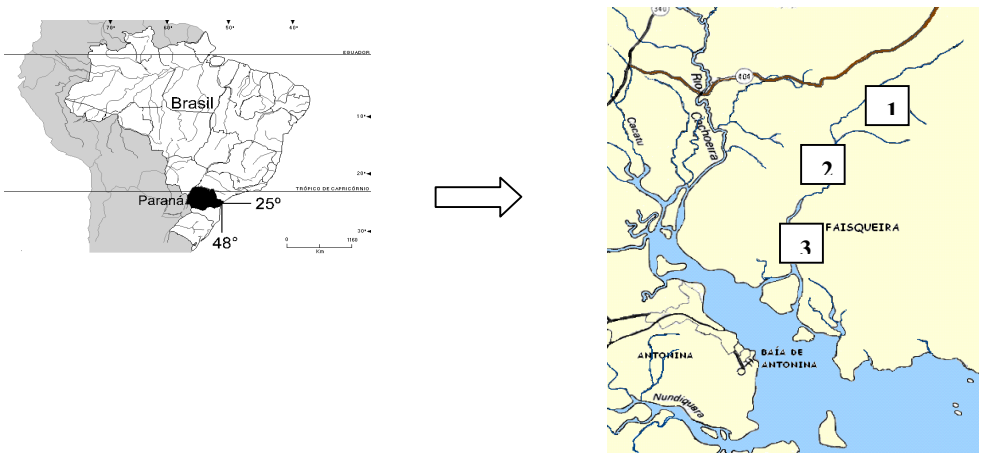


Figura 1: Localização da área de coleta, com detalhe do Rio Faisqueira e das áreas 1, 2 e 3, Antonina, PR.

As coletas foram feitas mensalmente de agosto de 2003 a outubro de 2004. A amostragem ictiológica e de salinidade foram realizadas em pontos estrategicamente distribuídos, a fim de abrangerem as áreas de água doce e estuarina propriamente ditas, assim como a região intermediária que caracteriza o ecótone. Para tanto, foram utilizados os seguintes petrechos de pesca: redes de emalhe com malhas e comprimentos diferentes, (malhas de 1,5; 2,0; 3,0; 5,0 e 10 mm entre nós consecutivos, com comprimentos entre 5, 10 e 20m), rede de arrasto tipo picaré (malha 5mm entre nós consecutivos no ensacador), duas redes Fyke (a primeira com malhas de 8mm nos braços e de 5mm no ensacador, tamanho total de 6m comprimento, e, a segunda com as mesmas malhas, mas de tamanho de 1,5 m de comprimento total), 5 covos (4 com tamanho de 60cm, 40cm de altura, 2 com diâmetro de boca de 4 e 2 com 6cm, e 1 com 60 por 60 cm com a abertura da boca de 16 cm de diâmetro), rede de arrasto manual de

4mm de malha e uma peneira de 1,5mm de malha. Após cada coleta fez-se a biometria, que consiste na obtenção de dados como: identificação, comprimento total (cm) e peso (g).

Resultados e Discussão

O conhecimento sobre a distribuição da ictiofauna em um ecótone aquático formado a partir do encontro da água doce com o estuário é pouco conhecido para o litoral paranaense. Sabe-se que dentre os fatores bióticos e abióticos parece ser a salinidade o determinante, por funcionar como uma barreira fisiológica na ocorrência de algumas espécies provenientes da água doce e do mar (3). Na Tab. 2, estão listadas as espécies encontradas no rio Faisqueira conforme o local de origem, água doce e estuário. Foram poucas as espécies de água doce encontradas na área oligoalina, caracterizada pela predominância de manguezal, com fundo areno-lodoso e com a salinidade variando de 1 a 15‰. Das espécies de água doce foram encontradas *Crenicichla* cf. *lacustres*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Hypostomus* sp., *Poecilia vivipara* e *Ramdia* aff. *quelen* em ambientes com a salinidade variando entre 1 e 5‰. Também, *G. brasiliensis*, *Hypostomus* sp. e *P. vivipara* entre 6 e 15‰ (Fig. 3). O fato de estas espécies ocorrerem em tais condições de salinidade pode ser explicado pela presença de uma faixa de água doce que adentra sob a água salobra, ou através da chuva. Embora, se saiba que as espécies da família Cichlidae como, *G. brasiliensis* e *C. lacustres* historicamente toleram bem estas oscilações. Já as espécies de origem estuarina e marinha foram encontradas em toda a extensão do rio, sendo mais freqüentes na área de domínio do estuário (área 3), apenas *Bairdiella ronchus*, *Centropomus paralellus*, *Etropus crossotus* e *Genidens genidens* estiveram presentes nas três áreas (Fig. 3). Como um todo o rio Faisqueira, para a ictiofauna, apresenta-se como um local de extrema importância por proporcionar ambientes que ora favorecem uma população e ora a outra, conforme as variações de fatores como a salinidade. Assim como em outros rios costeiros tropicais aonde as populações de peixes apresentam um padrão de distribuição que pode ser sazonal, pela disponibilidade de alimento e de refúgio, conforme o período reprodutivo, entre outros fatores abióticos (1).

Espécie	
Origem	
Água Doce	**Estuário**
Ancistrus sp.	*Anchoa januaria*
Astyanax sp.	*Anchovia clupeoides*
Crenicichla cf. *lacustres*	*Anchoviella lepidentostole*
Cyphocarax santacatarinae	*Bairdiella ronchus*
Deuterodon sp.	*Bathygobius soporartor*
Geophagus brasiliensis	*Centropomus paralellus*
Glanidium sp.	*Diapterus rhombeus*
Hoplias malabaricus	*Etropus crossotus*
Hypostomus sp.	*Eucinostomus melanopterus*
Oligosarcus hepsetus	*Genidens genidens*
Phaloceros caudimaculatus	*Gobionellus oceanicus*
Pimelodella sp.	*Ctenogobius shufeldti*
Poecilia vivipara	*Harengula clupeola*
Rhamdia aff. *quelen*	*Hyporhamphus unifasciatus*
Rineloricaria latirostris	*Micropogonias furnieri*
Rivulus sp.	*Mugil curema*
	Oligoplites saliens
	Pseudophallus minati
	Sardinela brasiliensis
	Strongilura marina
	Xenomelaniris brasiliensis

Tabela 2. Lista de espécies do rio Faisqueira conforme o local de origem.

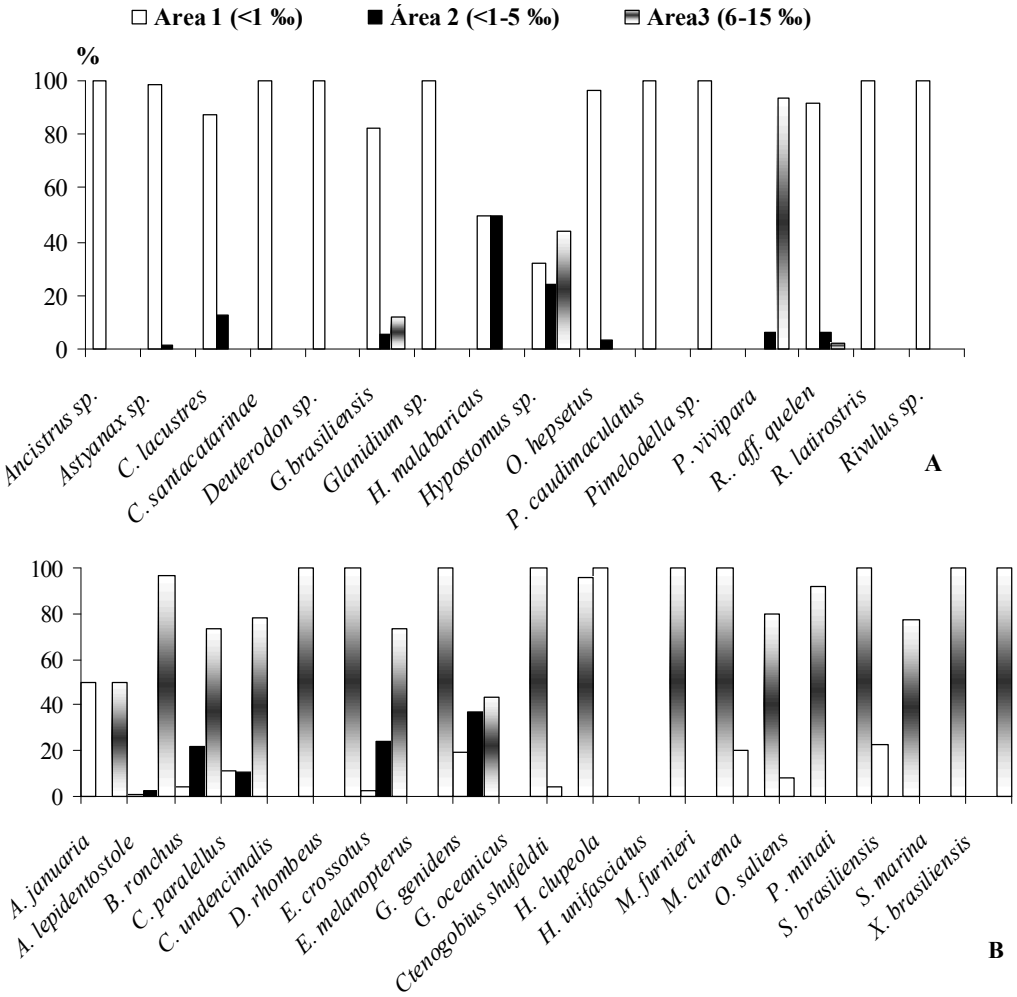


Figura 3. Freqüência relativa (**%**) das espécies de água doce (**A**) e estuário/marinha (**B**) distribuídas por área de ocorrência (**1, 2** e **3**) segundo a variação de salinidade nas três áreas amostradas (entre parênteses) no rio Faisqueira, Antonina, Paraná.

Conclusão

A preservação de ambientes que abrigam populações de origens diferentes é de fundamental interesse, tanto econômico como ambiental. Como tal, o rio Faisqueira, entre outros semelhantes, apresenta locais ideais para que as populações de peixes possam passar pelos processos naturais como o de completar o ciclo de vida.

Agradecimentos

Agradecemos ao Depto. de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, CNPq e Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) pelo suporte logístico.

Bibliografia

[1]**Winemiller, K. O & Leslie, M.**, 1992. Fish assemblages across a complex, tropical freshwater/marine ecotone. Environmental Biology of Fishes (34):29-50.

[2]**Winemiller, K. O. & Jepsen, D. B.**, 1998. Effects of seasonality and fish movement on tropical river food webs. Journal of Fish Biology (53):267-296.

[3]**Barletta, M., Barletta-Bergan, A., Saint-Paul, U. & Hubold, G.,** 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. Journal of Fish Biology (66):45-72.

MATURAÇÃO SEXUAL, CICLO REPRODUTIVO E FECUNDIDADE DO LINGUADO-TRANSPARENTE *Paralichthys isosceles* NO SUL DO BRASIL

Juliana Martinhão Ignácio [(1)] & Manuel Haimovici [(2)]
[(1)] Curso de Oceanologia - Bolsista PIBIC - Fundação Universidade Federal do Rio Grande – ju_martinhao@yahoo.com.br; [(2)] Depto Oceanografia - Fundação Universidade Federal do Rio Grande - docmhm@furg.br

Palavras-chave: reprodução, peixes, sul do Brasil

No sul do Brasil, o linguado-transparente *P. isosceles* Jordan, 1890 (Paralichthyidae) é relativamente abundante entre 50 e 250 m de profundidade, sendo capturado em pequenas quantidades na pesca industrial de arrasto de tangones dirigida a peixes. Para o estudo da reprodução da espécie no litoral do Rio Grande do Sul foram amostrados 1664 exemplares coletados entre 1986 e 2002 da pesca comercial e em cruzeiros de prospecção de arrasto de fundo do N/Pq. Atlântico Sul. De cada indivíduo foram registrados o comprimento total (mm), peso total e das gônadas, sexo e estágio de maturação sexual das gônadas a partir do aspecto macroscópico e dos diâmetros dos ovócitos em maturação. O ciclo anual de maturação sexual, determinado a partir de índices gonadossomáticos e a proporção de exemplares em maturação mostraram os máximos no mês de setembro, com a presença de fêmeas com ovócitos em maturação avançada até março. As distribuições de diâmetros de ovócitos em maturação foram polimodais, indicando uma desova múltipla. O comprimento de primeira maturação sexual, calculado ajustando uma curva logística ao índice gonadossomático e as proporções de exemplares em maturação nos meses de setembro a novembro foi de 281 mm, e que aos 320 mm 95% das fêmeas eram maturas. Um indicador da fecundidade (número de ovócitos em vitelogênese no início do período reprodutivo) variou entre 25 mil para um exemplar de 282 mm e 534 mil para um de 364 mm.

ALIMENTAÇÃO DO LINGUADO-TRANSPARENTE *Paralichthys isosceles* NO SUL DO BRASIL

Juliana Martinhão Ignácio [(1)] & Manuel Haimovici [(2)]
[(1)] Curso de Oceanologia - Bolsista PIBIC - Fundação Universidade Federal do Rio Grande – ju_martinhao@yahoo.com.br; [(2)] Depto Oceanografia - Fundação Universidade Federal do Rio Grande - docmhm@furg.br

Palavras-chave: alimentação, linguados, sul do Brasil

No sul do Brasil o linguado-transparente *P. isosceles* Jordan, 1890 (Teleostei, Paralichthyidae) é relativamente abundante entre 50 e 250 m de profundidade sendo capturado em pequenas quantidades na pesca industrial de arrasto de tangones dirigida a peixes. Para o estudo da dieta e estratégia alimentar desta espécie foram amostrados 1664 exemplares e examinados os conteúdos estomacais de 356 exemplares de 118 mm a 401 mm de comprimento total coletados entre 1986 e 2002 da pesca comercial e em cruzeiros de prospecção de arrasto de fundo do N/Pq. Atlântico Sul. Como as restantes espécies da família, caracterizada por uma boca grande provida de dentes caninos, *P. isosceles* é um predador ativo. As percentagens em peso nos conteúdos estomacais analisados foram de 36% de crustáceos, 24% de peixes e 12% cefalópodes. Foram identificados, ao nível de espécies, 18 peixes teleósteos, 11 crustáceos e 8 cefalópodes, as mais importantes foram o crustáceo *Squilla brasiliensis,* os cefalópodes *Loligo sanpaulensis* e *Eledone massyae*, e os peixes *Merluccius hubbsi, Conger orbignyanus* e *Ophichthus gomesii.* Foram observadas variações ontogenéticas na alimentação, ao longo do crescimento a importância relativa dos crustáceos aumentou, a dos peixes se manteve no mesmo patamar e a dos cefalópodes diminuiu. Nos exemplares maiores a variedade de peixes e crustáceos predados diminuiu consideravelmente, provavelmente devido à capacidade de ingerir presas maiores. Observou-se alguma sazonalidade na dieta, os cefalópodes foram mais importantes durante o verão, diminuindo no outono e inverno, enquanto a importância dos crustáceos foi maior no inverno e a de peixes se manteve estável em todas as épocas do ano. A dieta foi mais diversificada na primavera, onde ocorreu a maior variedade de crustáceos e cefalópodes predados.

OS MOVIMENTOS SOCIAIS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

ARAUJO, I. A. DE[1]; TOMAZELLO, M. G. C.[2] (UNIMEP)

[1] *inaearaujo@hotmail.com*

Palavras-chave: Educação Ambiental Não-Formal, Organização-Não-Governamental, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

Introdução

A história da humanidade tem mostrado que após grandes conflitos ou catástrofe, a sociedade, ou um segmento dela, tem parado para refletir seu caminho, com a intenção de reverter a situação ou o quadro que se desponta. Hoje, um dos grandes conflitos está relacionado ao meio ambiente, pois dele depende a vida do planeta.

À medida que foram surgindo graves questões ambientais a partir da deterioração do meio, foram emergindo em diversas partes do mundo pessoas que se propunham a denunciar e a divulgar os problemas decorrentes desse fato. Com isso, em 1968, em Roma, ocorreu a reunião dos cientistas dos países desenvolvidos, colocando a problemática ambiental em nível planetário. Como conseqüência disso, em 1972 a ONU organizou em Estocolmo, na Suécia, a Primeira Conferência Mundial de Meio Ambiente Humano. Nessa Conferência foi utilizado pela primeira vez o termo Educação Ambiental, quando se discutiu a necessidade de educar o cidadão para a solução dos problemas ambientais.

As décadas de 70 e 80 ocorreram várias reuniões ao redor do mundo para se debater não só os problemas ambientais, mas as soluções encontradas. A partir dessas reuniões foi publicado o livro *Nosso Futuro Comum*, que forneceu subsídios temáticos para a ECO 92 realizada na cidade do Rio de Janeiro.

Nessa época, uma consciência ambiental surge aqui no Brasil e a Educação Ambiental começa a ser levada adiante por pequenos grupos. Porém, somente em 1984, em Sorocaba, aconteceu o Primeiro Encontro Paulista de Educação Ambiental, onde foram reunidos os poucos praticantes e pesquisadores de todo o Brasil mostrando o resultado de trabalhos realizados nos últimos anos.

No período pré ECO-92 houve um entrelaçamento entre os "novos movimentos sociais" e os movimentos ambientalistas. No mundo, formou-se o Fórum Internacional de ONGs e Movimentos Sociais e, particularmente no Brasil, foi criado o Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais.

O termo ONG (*Organização Não Governamental)* refere-se a toda organização que não está vinculada ao governo, de nenhuma forma. No Brasil, o termo ONG começou a ser utilizado apenas na metade da década de 80, porém referia-se apenas às organizações que realizavam projetos junto aos movimentos populares.

Uma ONG, atualmente, visa colocar ao alcance de um grupo de pessoas um direito que por algum motivo lhes esteja sendo negado, ou omitido.

De acordo com o censo de outubro de 1993, o Brasil possuía mais de 5 mil ONGs, sendo 40% destas as chamadas “organizações ecológicas”.

As ONGs trabalham a Educação Ambiental de forma participativa, iniciando com o levantamento dos problemas locais e indo à busca de soluções, levando em consideração os aspectos sociais, econômicos, culturais e os ecológicos.

A Educação Ambiental é trabalhada de diversas maneiras, sejam por Organizações Não Governamentais, secretarias de meio ambiente ou no meio acadêmico. Algumas dessas instâncias são mais preservacionistas, outras mais humanistas; tem as que denunciam crimes ambientais e as que têm como foco a conscientização da população para a importância de um meio ambiente mais saudável.

Segundo a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (1), todos têm direito à Educação Ambiental, segundo três formas de atuação: a Educação Ambiental Formal ou escolar, a Educação Ambiental Não-Formal e a Educação Ambiental Informal.

Porém, no caso da Educação Formal, por mais que o tema Educação Ambiental tenha sido inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais para ser estudado e debatido nas escolas, este trabalho ainda está caminhando lentamente. São poucas as escolas que capacitam seus professores para trabalhar com tais assuntos em sala de aula.

Percebe-se, então, que nos dias de hoje as Organizações Não Governamentais (ONGs) ainda são as maiores responsáveis pelo desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental Não-Formal com a comunidade.

Entende-se por Educação Ambiental Não-Formal as propostas educativas que, sem serem curriculares, estão integradas em projetos com finalidades particulares. Ela se realiza a partir do envolvimento da própria comunidade para resolução dos problemas ambientais.

A comunidade é trabalhada principalmente por grupos de ecologistas que tentam criar uma nova mentalidade ante os problemas ambientais vividos por esta. Assim, o papel das ONGs e grupos de ecologistas parece dotado de um grande dinamismo e de enormes possibilidades, com uma intenção de transformar o mundo partindo de uma mudança de mentalidade e comportamento individual.

O litoral norte do Estado de São Paulo, que é constituído dos municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, possui grandes áreas de preservação ambiental, como por exemplo, o Parque Estadual da Serra do Mar e outras Unidades de Conservação menores, isto por esta região ser considerada pela Constituição Federal como "Patrimônio Nacional" tripulante "protegido", devido um bioma extraordinário, considerado pela UNESCO reserva da biosfera por possuir, pelo menos, 1500 espécies vegetais endêmicas e mais de 75% da cobertura original dizimada (2). Porém, ao mesmo tempo, há uma grande exploração turística, principalmente no verão, que aumenta a população local em até 77%, que é o caso do município de São Sebastião (3). Todo o litoral norte do estado de São Paulo vem passando por vários problemas com a ocupação desordenada, a falta de tratamento do esgoto (no caso de Ilhabela apenas 0,4% das residências estão ligadas a uma rede coletora de esgotos) e a má destinação do lixo, isso tudo agravado com a ineficiência na fiscalização Nos últimos anos foram criadas várias Organizações Não-Governamentais na região que trabalham a Educação Ambiental Não-Formal tanto com a população residente nessas regiões, como com os turistas visitantes dessas áreas para alertar e resolver os problemas gerados, tanto pela exploração imobiliária, como pelo uso indevido dos recursos.

Percebendo a grande importância que as ONGs possuem no desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil e especialmente nessa região, e as diferentes formas de atuação em relação ao meio ambiente que os ecologistas podem ter, esta pesquisa pretende responder: ***Quais as tendências paradigmáticas das ONGs ecológicas que atuam na área da Educação Ambiental no litoral norte do Estado de São Paulo? Quais as contribuições que estas ONGs têm para a Educação Ambiental Não-Formal da região?***

Materiais e Métodos

Este é um projeto que ainda está em desenvolvimento. Num primeiro momento, ocorreu um levantamento das ONGs que atuam na área do meio ambiente no litoral norte do Estado de São Paulo, através da internet e do cadastro das ONGs criado por um Programa de Apoio As ONGs Ambientalistas do Estado de São Paulo, criado pelo próprio governo estadual. Foi feita uma caracterização das organizações identificando-as como ONG (Organização Não-Governamental) ou OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), o que indica o grau de profissionalização destas, já que com a Lei nº 9.790/99 (4), apenas as OSCIPs permitem a remuneração de seus dirigentes; e foi feito um estudo sobre o ano de fundação destas.

Em uma segunda etapa, estão sendo enviados questionários a diversas ONGs, nos quais são abordadas questões referentes à Educação Ambiental e às atividades realizadas pela ONG. Simultaneamente à coleta de dados, haverá também uma observação das atividades desenvolvidas por algumas ONGs mais atuantes na região, de modo a verificar a coerência entre os discursos e as ações.

Os questionários serão analisados de forma a responder algumas perguntas, tais como:

- Qual a colaboração das ONGs da região para a Educação Ambiental não-formal?
- Qual a visão que as ONGs têm da Educação Ambiental?
- Como estas ONGs estão praticando a Educação Ambiental?
- Em quais vertentes da Educação Ambiental estas ONGs se apóiam?
- Como estas ONGs estão atuando na região?

Resultados e Discussão

Em um levantamento inicial sobre a região em foco, a pesquisa revelou a existência de mais de 60 tipos de instituições, sejam elas associações de bairros, sociedades e cooperativas de trabalhadores. Porém, apenas 34 foram analisadas por trabalharem diretamente com Educação Ambiental entre outros projetos ambientais, já que o objetivo principal desta pesquisa é a relação entre ONGs e as concepções de Educação Ambiental.

Nesse levantamento inicial detectou-se que, das 34 instituições citadas acima, apenas 19 definem claramente o tipo de instituição quanto ao seu objetivo e atuação, sendo que 16 são ONGs e 3 são OSCIPs. Assim, a pesquisa constatou que há uma posição contrária uma tendência atual da criação de um número

maior de organizações do tipo OSCIP do que simplesmente ONGs, sendo que muitas ONGs estão requisitando a sua qualificação como OSCIP, devido à várias vantagens apresentadas por esta qualificação.

A pesquisa mostra também que a instituição mais antiga encontrada foi fundada em 1979, e que o aparecimento das ONGs na região aconteceram de forma linear, sem apresentar uma época de maior surgimento deste tipo de organização como mostra o gráfico abaixo.

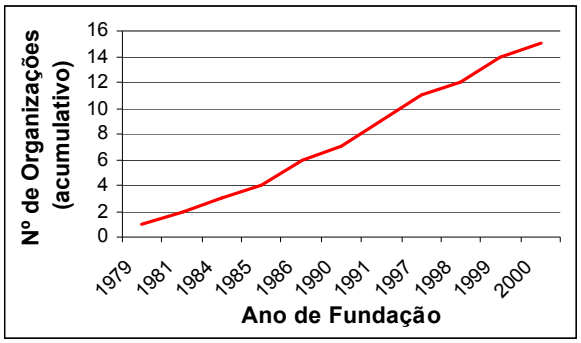


Gráfico: Número de organizações fundadas por ano (dados acumulativos)

Com isso pode-se perceber que, diferente de muitos outros locais, o aparecimento das organizações no litoral norte não está associado à realização da Rio-92, já que, das 15 que informavam o ano de fundação, 9 foram criadas antes do evento e, das 6 criadas depois, todas levaram um bom tempo para se constituírem (somente após 1997).

Conclusão

O estudo realizado até o presente momento leva a crer que o ambientalismo da região, pelo número de ONGs detectadas, não segue um modismo atual, mas cresce à medida que aumentam os problemas ambientais da região com uma maior exploração turística dessas cidades. Com isso, a continuidade da pesquisa, conforme o projeto apresentado, se justifica, visto que, além do incentivo ao turismo na região, está sendo realizado um grande empreendimento no setor petrolífero, iniciando pela ampliação do porto de São Sebastião e a construção de rodovias para o escoamento de produtos que serão produzidos.

Cabe lembrar que a região ainda possui reservas importantes para a vida de espécies marinhas e terrestres, e que um desastre ecológico certamente causaria perdas irreversíveis ao meio ambiente.

Conhecer as concepções e atuações de ONGs e OSCIPs da região em estudo torna-se, então, de fundamental importância diante dessas constatações.

Referências

[1]**BRASIL**. 1999. Lei nº 9.795. Política Nacional de Educação Ambiental. De 27 de abril de 1999

[2]**CAPOBIANCO, A. M.** 2005. Litoral Norte Pode Morrer na Praia. Jornal Folha de São Paulo, 11/04/05.

[3]**NRIDALN, CEPTEC INPE**. 2005. São Sebastião. Disponível em <http://cptec.inpe.br/NRIDALN/saoseba.shtml>. Acessado em 03/06/2005.

[4]**BRASIL**. 1999. Lei 9790/99 ou Lei das Oscip. Lei aprovada na Câmara Federal em 3/3/1999, no Senado Federal em 10/3/1999 e sancionada pela Presidência da República em 23/3/1999.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE METAIS EM *Mytella guyanensis* (LAMARCK, 1819) E SEDIMENTO DA BAÍA DE BABITONGA – SC

Braga, A.K. ; Bellotto, V. R. ; Brito. P.C. de

Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar – Universidade do Vale do Itajaí anekarinebraga@yahoo.com.br

Palavras Chaves: metais traço, moluscos bivalves, sedimento, manguezal, Baia de Babitonga

Introdução

No entorno da região da Baia da Babitonga, que representa o principal ecossistema estuarino do Estado de Santa Catarina, com a maior área de mangues do sul do país, está instalado o principal pólo industrial do estado e o município mais populoso, Joinville. No município de São Francisco do Sul, localizado na Ilha de São Francisco que delimita parcialmente a Baia há um porto e um terminal petrolífero de dimensões e importância considerável. Este cenário de intensa ocupação humana e de industrialização tem gerado preocupações com a questão da qualidade ambiental deste ecossistema desde a década de 1980, principalmente em relação à contaminação por metais.

Os sedimentos de mangue em geral são sedimentos finos, ricos em matéria orgânica e por este motivo, podem representar um importante sítio de acumulação de metais e outros poluentes. Estes metais, pelo menos em parte, podem ser disponibilizados principalmente para a biota que vive associada ao sedimento; podendo gerar bioacumulação e efeitos tóxicos. No presente estudo foram avaliados os níveis de metais nos sedimentos e moluscos bivalves da espécie *Mytella guyanensis* de diferentes áreas do manguezal da Baía de Babitonga em diferentes épocas do ano, com o objetivo de avaliar a disponibilidade dos metais para a biota e a influência de fatores ambientais e endógenos na acumulação dos mesmos. A espécie *Mytella guyanensis* foi escolhida para ser utilizada como monitora, por atender a vários pré-requisitos de um bom biomonitor : ser sedentário, abundante e estar presente ao longo do ano todo, mesmo em áreas contaminadas.

Investigar a adequação do uso de *Mytella guyanensis* como biomonitor em áreas de manguezais, é de fundamental importância uma vez que poucos trabalhos foram realizados abordando este tema. Tais informações são importantes para uma análise de risco ambiental.

Área de Estudo

A Baía de Babitonga ou Baía de São Francisco localiza-se na costa norte do Estado de Santa Catarina e esta situada entre as coordenadas geográficas de 26°02'-26°28'S e 48°28'-48°50'W .

Formada entre o continente e a Ilha de São Francisco esta região é bordeada por manguezais, que abrange uma área aproximada de 6.200ha, representando aproximadamente 80% de toda área de mangue do Estado sendo considerada a maior área de manguezal do limite austral da América do Sul. Seu corpo de água principal ocupa cerca de 166.837 Km^2 (1).

O complexo hídrico desta área, com 1.400 Km^2, abrange parte dos municípios de Joinville, São Francisco do Sul, Araquari, Garuva e Itapoá e o maior parque industrial do Estado, com uma população superior a 500.000 habitantes e também há 33 localidades de pesca na região, com um contingente de 1.089 pescadores com uma intensa atividade de maricultura (1).

Materiais e Métodos

As amostras de moluscos e de sedimento foram coletadas em três áreas da Baía:

- Lagoa de Saguaçú, que recebe maior aporte de efluentes industriais;
- Canal do Linguado, uma área de intensa deposição de sedimentos, provenientes da bacia de drenagem.
- Região de Palmital, com maior influência de água doce.

Os organismos foram coletados em três períodos distintos: 08/2002 (inverno), 04/2003 (final do verão) 12/2003 (final de primavera), em lotes de 20 indivíduos por área. Enquanto as amostras de sedimento foram coletadas em dois períodos 08/2002 e 12/2003 para determinação da fração biodisponível e concentração total de metais.A digestão nas amostras biológicas foi realizada com uma mistura de HNO_3 concentrado (supra-pur® Merck) e Peridrol® (Merck) a 100°C, em bloco digestor (2).

A extração da fração trocável (biodisponível) do sedimento foi efetuada com HCl 0,5N, a temperatura ambiente e sob agitação de 35rpm durante 24 horas. A digestão total dos sedimentos foi realizada com uma mistura de ácidos (HNO_3,+HF+ HCl) na proporção 1:1:1, em bloco digestor a 150^{o}C. Após a digestão às amostras foram levadas à secura e redissolvidas com de HNO_3 1% (SupraPur) (3).

Os metais zinco, cobre e cromo foram determinados por Espectrometria de Absorção Atômica com atomização por chama ou eletrotérmica, conforme as concentrações, utilizando-se um EAA marca Perkin Elmer modelo 3110 com HGA 600.

Resultados e Discussão

Metais no tecido mole de Mytella guyanensis

Nos organismos coletados na região denominada de Palmital, considerada a área mais preservada, todos os metais analisados apresentaram o mesmo padrão de variação temporal ; enquanto nas outras duas áreas (Lagoa de Saguaçú e Canal do Linguado) cada metal apresentou um padrão distinto do outro (Fig.1). Além disto, praticamente não houve variação nos níveis de zinco nos moluscos coletados nestas duas áreas e as concentrações deste foram levemente superiores nos organismos da Lagoa de Saguaçú (Fig.1).

Estes resultados sugerem que os níveis de metais, na espécie investigada, estão sendo controlados principalmente por variações metabólicas sazonais (fatores endógenos) nos organismos na área do Palmital; enquanto que outros fatores, externos, como disponibilidade de metais no meio podem estar tendo maior influência sobre os organismos coletados em Saguaçú e Linguado. Isto reforça a idéia da região de Palmital estar ainda mais preservada , enquanto as duas outras regiões já se encontram mais impactadas.

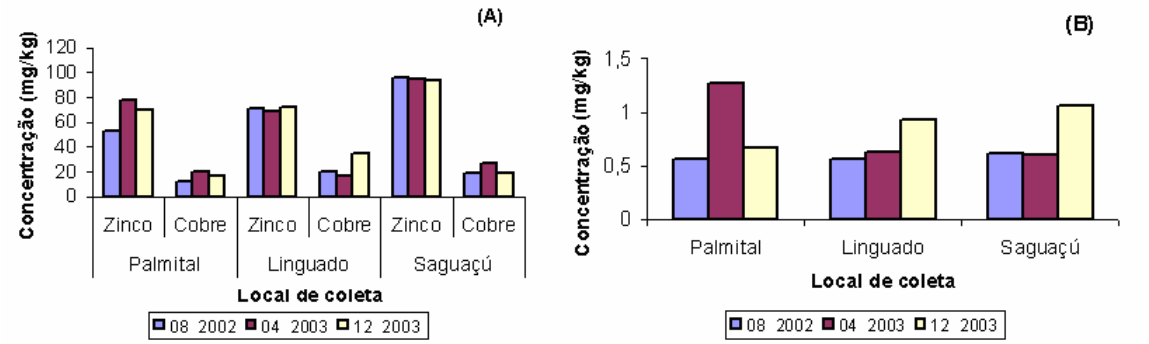


Figura 1. Concentrações médias de zinco e cobre (A), e cromo (B) em *Mytella guyanensis* (peso seco) em função das diferentes localidades e datas.

Metais nos sedimentos e relação com a acumulação no molusco

Os níveis de zinco nos sedimentos, tanto na fração trocável como na concentração total, não influenciaram as concentrações deste metal na *Mytella* (Fig.2).

Para o cobre foram observadas relações distintas entre os níveis de metais no sedimento e no molusco para cada região. Na região de Palmital os níveis do metal no molusco está diretamente relacionado com a concentração total do metal no sedimento. No Linguado a concentração do molusco esta diretamente relacionado com a concentração da fração trocável e concentração total do metal. Em Saguaçú não houve relação entre os níveis dos metais em *Mytella* e nos sedimentos (Fig. 2).

A concentração de cromo nos sedimentos teve pouca influência sobre os níveis deste metal no molusco.

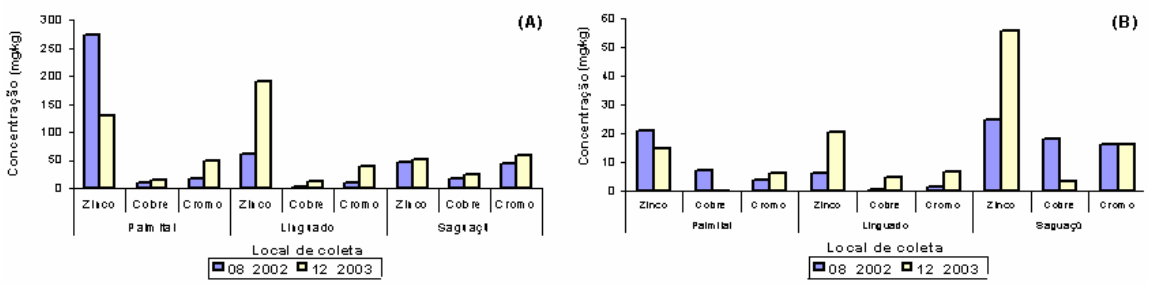


Figura 2. Concentração da fração total de zinco, cobre e cromo (A), e fração biodisponível (B) no sedimento.

Fator de enriquecimento do sedimento

Para a avaliação geral da qualidade dos sedimentos foi determinado o fator de enriquecimento. Considerando como enriquecimento a quantidade de metal que é adicionada a concentração original das partículas do sedimento. Como nível referência foi utilizada a média da fração residual (ligada a matriz mineralógica) obtida por (4) em sedimentos finos (< 63 μm de diâmetro) de 7 pontos da plataforma interna de Santa Catarina próximo a área de estudo deste trabalho.Para o cálculo do Fator de enriquecimento foram utilizadas as razões médias entre a concentração de metal traço e a concentração média de Al nas amostras

$$FE = \frac{\frac{[Me]\ amostra}{[Al]\ amostra}}{\frac{[Me]\ Referência}{[Al]\ Referência}}$$

Onde: [Me] = concentração do metal
[Al] = concentração de Alumínio

Fator de enriquecimento próximo de 1, significa que não há enriquecimento do metal em relação aos níveis naturais.Já quando for superior a 1, representa contaminação, proporcionalmente à grandeza do valor.

O fator de enriquecimento médio encontrado para cobre foi de 0,72 ± 0,24, o que indicou não haver contaminação deste metal.Para o zinco, o fator de enriquecimento médio foi de 2,02 ± 1,01, isto sugere que este elemento apresenta concentrações 2 vezes acima de seus níveis naturais.

Já o fator de enriquecimento médio encontrado para o cromo foi de 1 ± 0,2, valor que representa não haver enriquecimento deste metal nos sedimentos.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos é possível concluir que existem diferenças na forma da disponibilidade dos metais estudados.

O cobre esta relacionado à origem litogênica (composição natural), pois não apresentou bioacumulação no tecido de *Mytella*, sendo que as concentrações obtidas para o sedimento não excederam o limite estabelecido (Decreto 55871/65). Não foi verificado fator de enriquecimento para este metal.

O zinco não apresentou bioacumulação em *Mytella*, porém as concentrações obtidas para o sedimento excederam o limite estabelecido. Foi verificado um fator de enriquecimento do sedimento 2 vezes acima de seus níveis naturais. Já para o cromo foi verificada bioacumulação no tecido de *Mytella*, estando as concentrações acima do valor estabelecido pela legislação brasileira para consumo. Entretanto no sedimento as concentrações apresentaram-se baixas, indicando que este elemento deve estar na forma dissolvida.

Para todos os metais foi verificada uma maior concentração na fração biodisponível do sedimento na região de Saguaçú, região que recebe a maior parte dos efluentes, já que a fração biodisponível está relacionada à contribuição antrópica.

Referencias

[1]MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Produção e controle de ecossistemas costeiros – Manguezal da Baía da Babitonga. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, Brasília, 1988.

[2]BELLOTTO, V. R. **Estudos sobre a bioacumulação de metais em mexilhões *Perna perna* (tecido mole e conchas), empregando-se as técnicas de SN-ICPMS e LA-ICPMS**. 2000. Tese (Doutorado)-Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

[3]APHA/AWWA/AEF. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.**
20. ed., 1998.

[4]SPECK, C. Distribuição e especiação de metais traço nos sedimentos da plataforma continental de Santa Catarina. **Monografia de Conclusão do Curso de Oceanografia,** Universidade do Vale do Itajaí, 2000.

EFEITO DO GRADIENTE DE SALINIDADE E OUTRAS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS SOBRE A ABUNDÂNCIA E ATIVIDADE BACTERIANA NO ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA, ILHÉUS – BA

Wetler1, R.M.C. ; Silva1, N.R.S. ; Souza1, A.T.M. ; Santana1, T.B. ; Tedesco2, E.C. ; Abreu3, P.C.O.V. ; Ribeiro4, S.M.M.S. ; Souza4, M.F.L.

[1]*Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais - Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Ilhéus – BA, CEP- 45650-000. discsat20042@yahoo.com.br*
[2]*Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Ilhéus – BA, CEP- 45650-000. eriktedesco@yahoo.com.br*
[3]*Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Caixa Postal 474, CEP - 96201-900. docpca@furg.br*
[4]*Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Ilhéus – BA, CEP- 45650-000. ssusini@uesc.br; marland@uol.com.br*

Palavras Chave: bactérias, respiração, pH, nutrientes.

Introdução

Estuários são regiões costeiras semicerradas onde ocorre a mistura de água doce proveniente dos rios e da água salgada marítima, constituindo um ambiente de transição entre os dois ecossistemas. Os estuários apresentam características físicas, químicas e biológicas particulares, que são fortemente influenciadas pela ação das marés (7).

A bacia do Rio Cachoeira está situada na região sul/sudoeste do Estado da Bahia entre as latitudes 14º42' e 15º20'S e as longitudes 39º01' e 40º09'W. O Rio Cachoeira, principal fonte de água doce do estuário, recebe efluentes domésticos e industriais dos municípios de Itabuna e Ilhéus. A poluição orgânica altera a qualidade da água, e em geral está associada à contaminação microbiológica (5; 9).

O estudo da ecologia microbiana em ambientes estuarinos permite estabelecer as relações dos microrganismos com as variáveis físico, químicas e biológicas em um ambiente de alta dinâmica, onde ocorrem grandes variações destes parâmetros em curto espaço de tempo.

As bactérias ocorrem em todos os ambientes marinhos, sendo que, sua presença é maior em regiões costeiras (deltas, estuários, baías e desembocaduras de rios). Isso pode ser explicado pela entrada de nutrientes e matéria orgânica e/ou pela influência antrópica (cidades, portos) que altera direta ou indiretamente as características ambientais, resultando em uma mudança qualitativa e quantitativa da comunidade bacteriana. Estudos recentes modificaram o paradigma de que bactérias agiam apenas como remineralizadoras, mostrando que a biomassa destes microrganismos é maior do que se havia estimado, representando um recurso alternativo para cadeias alimentares aquáticas (6).

O objetivo deste trabalho foi verificar a variação da abundância e atividade bacteriana em relação ao gradiente de salinidade, ao longo do estuário do Rio Cachoeira em Ilhéus, na Bahia.

Material e Métodos

Amostras de água foram coletadas em seis estações distribuídas desde a foz (maior salinidade) até o interior do rio (menor salinidade), sendo que as estações 4 e 5 no interior do estuário, foram localizadas próximas a saída da Estação de Tratamento de Esgotos domésticos da cidade de Ilhéus.

As coletas foram feitas na superfície, com auxílio de um balde, e acomodadas em frascos de polietileno. Foram analisadas as seguintes variáveis ambientais: material em suspensão, temperatura da água, salinidade, alcalinidade e nutrientes dissolvidos (amônia e fosfato), e clorofila-*a*.

Amostras de água fixadas em formaldeído 2% foram filtradas em filtros de membrana de policarbonato e coradas com laranja de acridina para as análises quantitativas de bactérias em microscópio de epifluorescência Zeiss Axiovert. A contagem das células foi feita a partir imagens obtidas com câmera digital e analisadas em computador (1), utilizando–se o software Image Tool.

A determinação da produção primária e respiração foi feita pelo método de medidas de oxigênio realizadas por eletrodo (HANNA HI-9143) em frascos de DBO de 300 mL claros e escuros com, no mínimo, três horas de incubação.

Resultados e Discussão

A salinidade variou de 0,25 (Figura 1a) na parte mais interna do estuário (estação 6) a 35,7 no estação de saída para o mar (estação 1). O pH (Figura 1a) da água variou de 7,44 (estação 3) a 9,26 (na estação 4). O maior valor de pH pode estar relacionado com a entrada de material alóctone, proveniente da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), localizada perto da estação 4. Esta variação de pH não

esteve relacionada com o gradiente de salinidade, não apresentando um gradiente contínuo de variação. O mesmo ocorreu com o material em suspensão, a temperatura da água e alcalinidade.

A concentração de PO_4 (Figura 1b) variou de 0,039 µg/L na estação 1 a 7,527 µg/L na estação 6, apresentando uma relação inversa com a salinidade. Esta relação também foi encontrada por DAY *et al.* (4). A amônia (Figura 1b) variou de 0,00 µg/L na estação1 (mar) a 4,22 µg/L na estação 3, que está localizada após a confluência dos rios Cachoeira, Santana e Itacanoeira (não foi possível obter a amônia referente a estação 4). A concentração de clorofila foi maior na estação 4 com 191,71µg/L (Figura 1c).

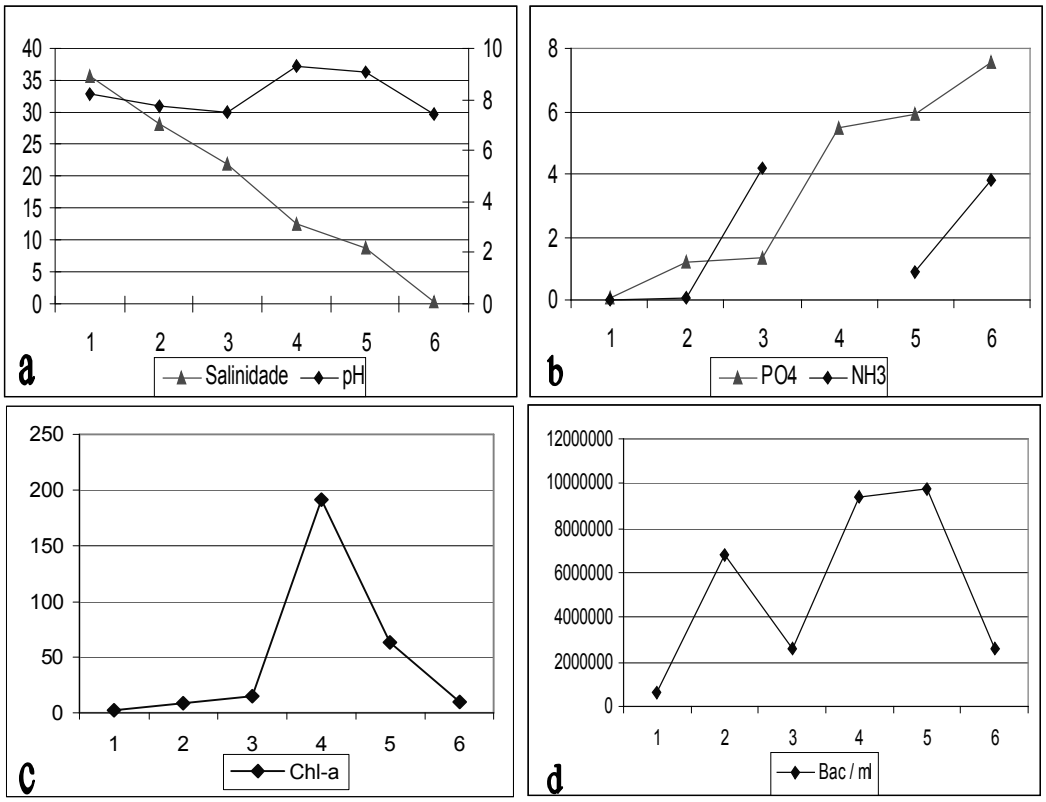


Figura 1**:** Variação de parâmetros físico-químicos e biológicos de acordo com o gradiente de salinidade.

As estações 4 e 5 apresentaram as maiores densidades de bactérias (Figura 1d). É possível que isto esteja relacionado com entrada de material alóctone (matéria orgânica e compostos nitrogenados) proveniente da ETE e de um povoado localizado na estação 5. Não foi observada uma relação clara da densidade de bactérias com as variáveis analisadas. CESAR & ABREU (2) também não observaram relação das bactérias com a salinidade na Lagoa dos Patos (RS), porém foi verificada uma forte correlação com o fosfato, de maneira similar ao observado aqui.

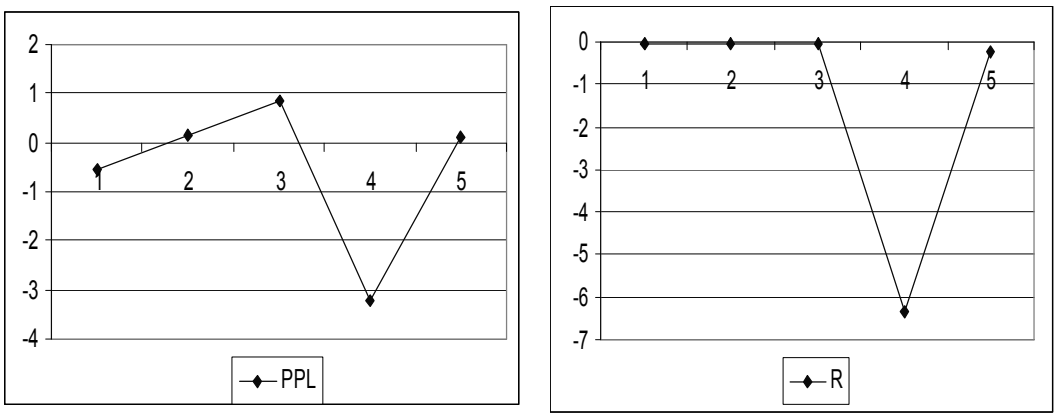


Figura 2: Produção Primária Líquida e Taxa Respiratória

Houve o predomínio de heterotrofia líquida nos pontos estudados, caracterizando-se um processo de remineralização da matéria orgânica, mostrando, segundo CHEN *et al.* (3), que há uma entrada de carbono orgânico alóctone, em adição com a produção *in situ* para suprir a alta taxa de respiração. O despejo de dejetos provenientes de uma ETE no rio Cachoeira pode ser um potencial recurso de carbono orgânico para o estuário, justificando este resultado (Fig. 2).

Conclusões

- Foi observado um gradiente de salinidade, porém as outras variáveis observadas não seguem este mesmo gradiente;
- Há uma influência da estação de tratamento de esgotos (ETE) na dinâmica populacional bacteriana do Rio Cachoeira;
- As condições físico-químicas e biológicas das estações próximas da ETE foram modificadas pela mesma;
- O oxigênio produzido nas estações 4 e 5 é praticamente todo consumido no processo de degradação bacteriana, sendo estas estações quase anóxicas;
- Foi observado um controle bottom up na estação 4 devido a influência da ETE.

Referências Bibliográficas

[1]**Blackburn, N.; Hagström, Å.; Wikner, J.; Cuadros-Hansson, R.; and Bjørnsen, P.K.** 1998. Rapid Determination of Bacterial Abundance, Biovolume, Morphology, and Growth by Neural Network-Based Image Analysis. Applied and Environmental Microbiology, p.3246-3255, Vol. 64, N° 9.

[2]**Cesar, D.E. and Abreu, P.C.** 2001. Ecology of microorganisms in Southerm Brazil: State of art. In: FARIA, B. M.; FARJALLA, V. F. & ESTEVES, F. A. (esd). Aquatic microbial Ecology in Brazil. Series Oecologia Brasiliensis, Vol. IX. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brazil. p.153-17.

[3]**Chen, C., Shiah, F., Gong, G. and Chiang, K.** 2003. Planktonic community respiration in the East China Sea: importance of microbial consumption of organic carbon. Deep-Sea Research II, Vol. 50, p.1311–1325.

[4]**Day. J. W. Jr.; Hall, C. A. S.; Kemp, W. M. Yáñez-Aranciba, A.** 1989. Estuarine Ecology. A Wiley – interscience publication.

[5]**Eça, G. F.; Souza, M. F. L**. 2004. Concentração de nitrogênio e fósforo total, orgânico e inorgânico no estuário do rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia. Livro de Resumos – 10º Seminário de Iniciação Científica, Ilhéus – BA. Editus Editora.

[6]**Kolm, H. E.; Schoenenberger, M. F.; Piemonte, M. R.; Souza, P. S. A.; Scühlig, S.; Mucciatto, M. B. And Mazzuco, R.** 2002. Spatial Variation of Bacteria in Surface Waters of Paranaguá and Antonina Bays, Paraná, Brazil. Brazilian Archives Of Biology And Technology. Vol. 45, N. 1: p.27-34.

[7]**Levinton, J. S.** 1995. Marine biology: function, biodiversity, ecology. New York: Oxford University Press.

[9]**Souza, M.F.L.; Dias, C.D.; Alvarenga, S.L.M.; Vasconcelos, J.L.A.; Simões, M.N.; Magalhães, J.A.D.; Mariano, D. M.** 2000. Caracterização hidroquímica do Estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia. In: XIII Semana Nacional de Oceanografia, Itajaí: UNIVALE, p.277-279.

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DOS RECURSOS DEMERSAIS DA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA, AO LARGO DA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO ENTRE MACAÉ (22°S) E PARATI (24°S).

Fagundes Netto[1], E. B.; Gaelzer[1], L.R.; Noguchi[1], R.C.; Quintanilha[1] N.V.
[1]Instituto de Estudos do Mar Alte. Paulo Moreira (IEAPM), Depto. de Oceanografia, Rua Kioto nº 253, Praia dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ. 28.930-000; E-mail:[1] eduardo.bfn@ieapm.mar.mil.br

Palavras Chave: armadilhas, pargueiras, ZEE, caranguejo-de-profundidade.

Introdução

Com o desenvolvimento do Programa REVIZEE, que tem como objetivos o levantamento e a quantificação dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), a caracterização ambiental que determina suas ocorrências, a avaliação de suas biomassas e o estabelecimento de seus potenciais de captura, muitos trabalhos foram desenvolvidos ao longo da costa brasileira a fim de contribuir para a obtenção de maiores informações sobre a situação dos recursos pesqueiros do Brasil. Dentre os trabalhos mais recentes, Haimovici *et al*. (1, 2) apresentam resultados da prospecção pesqueira de espécies demersais com espinhel-de-fundo na região Sudeste-Sul, enquanto Athiê & Rossi-Wongtschowski (3), e Pezzuto *et al.* (4) apresentam análises das capturas dos caranguejos-de-profundidade na mesma região. Esse trabalho tem como objetivo complementar os estudos de levantamento e identificação de recursos demersais realizados, pelos pesquisadores do SCORE-Sul, considerando a costa do estado do Rio de Janeiro como uma área limítrofe entre as regiões Sudeste e Central, a partir dos resultados da prospecção de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na região central da ZEE, (Fagundes Netto *et al.*, no prelo) que indicaram um gradiente decrescente nas capturas do sul, Cabo de São Tomé (22°S) para o norte, Abrolhos (18°S).

Material e Métodos

A metodologia utilizada foi descrita em trabalhos anteriores e seguiu os padrões mínimos metodológicos para as pesquisas com armadilhas e pargueiras do Prograama REVIZEE. Durante esse estudo, foram realizadas duas operações de pesca ao largo da costa do estado do Rio de Janeiro, entre os municípios de Macaé (22°S) e Parati (24°S) a bordo da embarcação "Av.Pq.Oc.Diadorim". A primeira operação, denominada RJ-1, foi constituída por seis estações de pesca realizadas entre Macaé e a Baía de Guanabara, no período de 01 a 06 de dezembro de 2003 e a segunda, RJ-2, por doze estações, cobrindo toda a área de estudos, entre Macaé e Parati, no período de 14 a 29 de julho de 2004 (Fig. 1). Ao todo, foram realizadas 18 estações de pesca constituídas pelo lançamento de duas linhas principais independentes de armadilhas, sendo um conjunto com 04 armadilhas retangulares e outro com 06 armadilhas circulares, além de três pargueiras contendo 30 anzóis cada uma. O tempo de imersão das armadilhas variou de 12 a 24h e das pargueiras de 3 a 5h. As estações foram plotadas a partir de perfis perpendiculares à costa entre as isóbatas de 100 e 1.000 m distantes cerca de 20 MN entre si, utilizando-se a carta náutica DHN Nº 21.070, utilizando-se um sistema digital de posicionamento geográfico (GPS) FURUNO, modelo GP-8000, uma ecossonda FURUNO, modelo FCV-552, 50 kHz e uma ecossonda FURUNO gráfica, modelo FE-881 MK-II, com transdutor de 28 kHz.

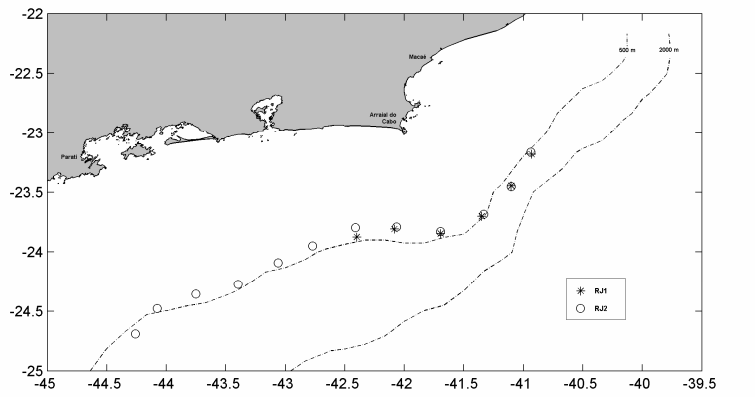


Figura 1. Distribuição das 18 estações de pesca (RJ1 e RJ2) realizadas ao longo da área de estudos.

As iscas utilizadas foram: o bonito-pintado (*Euthynnus alleteratus*) nos dois modelos de armadilhas e a lula resfriada (*Loligo plei*) nas pargueiras. As armadilhas retangulares mediam 1,60 X 0,80 metros, sendo

revestidas por uma panagem de rede com malha de 60 mm entre nós opostos (Fig. 2a) e as circulares, apresentavam uma base com 80 cm de diâmetro e uma boca circular com 30 cm de diâmetro na sua face superior, sendo revestidas por uma rede com malha de 30 mm entre nós opostos. Cada pargueira, também conhecida como espinhel vertical ou boinha foi composta por 30 anzóis (Mustad, Tuna Circle nº13) fixados por grampos à linha principal. Todo o material biológico coletado foi etiquetado, acondicionado em freezers ou conservado em álcool a 70% e transportado para o laboratório de Recursos Vivos do IEAPM, onde foi triado, identificado e processado conforme o grupo ou encaminhado a especialistas do MNRJ para posterior análise. Os peixes, os isópodes e outros crustáceos foram identificados, medidos (Ct (mm)) e pesados (Pt (g)) e todos os exemplares do caranguejo-de-profundidade (*Chaceon ramosae*) foram medidos em comprimento e largura da carapaça (mm), pesados (g) e sexados. Os resultados foram avaliados considerando-se a distribuição da captura total para pargueiras e os dois tipos de armadilha em conjunto. Devido à sua importância comercial, as capturas do caranguejo-de-profundidade tiveram os rendimentos (CPUE=kg/arm. 20h) calculados separadamente. O cálculo do esforço de pesca total, para as armadilhas, foi realizado somando-se o tempo total de fundo dos dois tipos de armadilhas. Para as pargueiras, o esforço de pesca foi calculado multiplicando-se o número de anzóis de cada pargueira pelo tempo efetivo de pesca. Todos os modelos de aparelhos utilizados tiveram a captura por unidade de esforço (CPUE) definida como a soma da captura em peso dividida pelo tempo de imersão em cada estação ou lançamento, sendo calculada para a captura total por área e para o caranguejo-de-profundidade. separadamente.

Resultados e Discussão

Foram capturadas 22 espécies sendo 05 de crustáceos, 01 de mixinídeo, 02 de elasmobrânquios e 14 de teleósteos totalizando 1.124 exemplares. As capturas renderam um peso total de 751 Kg, sendo compostas por 42,9% do caranguejo-de-profundidade (*Chaceon ramosae*), 26% de isopoda (*Bathynomus* spp.), 25,1% de peixes ósseos, 3,2% de elasmobrânquios, 1,2% de mixinídeo (*Eptatretus menezesi*) e 1,5% de outros crustáceos. Dentre os teleósteos capturados, *Urophycis mystacea* foi a espécie mais abundante representando 45,4% seguida pelo batata, *Lopholatilus villarii*, 18,2%. Os elasmobrânquios foram representados por duas espécies de cações, sendo *Squalus sp* a mais abundante representando 84,8% seguida por *Scyliorhinus haeckelii*. Considerando-se a distribuição sazonal das capturas totais para as armadilhas e pargueiras, entre Macaé e a Baía de Guanabara, observamos que as maiores capturas para as pargueiras ocorreram no verão (0,53 kg/h.100 anzóis), enquanto que as capturas totais para as armadilhas e para o caranguejo-de-profundidade separadamente foram superiores no inverno (0,51 kg/arm.20h e 0,31 kg/arm.20h, respectivamente). Considerando a distribuição espacial para toda área estudada (Macaé à Parati) observamos valores superiores para as pargueiras acima da Baía de Guanabara (0,49 kg/h.100 anzóis), o mesmo ocorrendo com as capturas totais e do caranguejo-de-profundidade, prevalecendo os valores observados na campanha de inverno (Fig. 2).

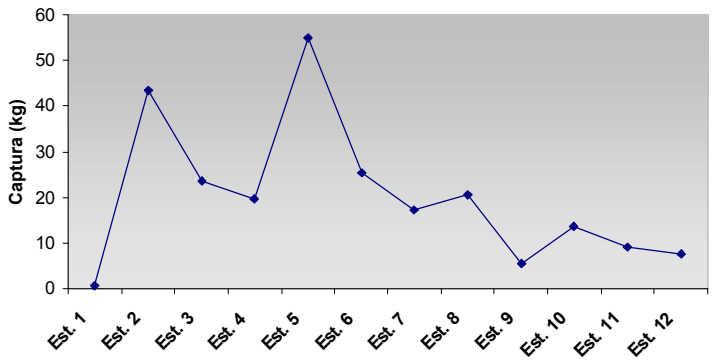


Figura 2. Distribuição das capturas de *Chaceon ramonsae* nas 12 estações de pesca realizadas ao longo da área (Macaé à Parati) no inverno de 2004.

Conclusão

A ocorrência de *Chaceon ramosae* em todas as estações ratificou sua presença ao largo da costa do estado do Rio de Janeiro, principalmente entre Macaé e a Baía de Guanabara, onde as capturas em peso foram 39,3% superiores à região entre a Baía de Guanabara e Parati, sugerindo ainda a necessidade de novos estudos da distribuição da espécie na área para uma melhor avaliação do seu potencial de captura na região estudada.

Referências

[1]Haimovici, M. (coord.); Ávila-da-Silva, A.O.; Tutui, S.S.; Bastos, G.C.; Santos, R.A.; Fischer, L.G., 2003. Relatório final da prospecção pesqueira demersal com espinhel-de-fundo na região Sudeste-Sul. Programa REVIZEE. 120p.

[2]Haimovici, M.; Ávila-da-Silva, A.O.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (eds), 2004. Prospecção pesqueira de espécies demersais com espinhel-de-fundo na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, 2004. – (Série Documentos Revizee: Score Sul / responsável Carmen Lúcia Del Bianco Rossi-Wongtschowski), 112p.

[3]Athiê, A.A.R.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B., 2004. Os caranguejos de profundidade na Zona Econômica Exclusiva da região Sudeste-Sul do Brasil: análise das operações de pesca e das capturas do N/P "Kinpo Maru nº 58". São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, 2004. – (Série Documentos Revizee: Score Sul / responsável Carmen Lúcia Del Bianco Rossi-Wongtschowski), 64p.

[4]Pezzuto, P.R.; Perez, J.A.A.; Wahrlich, R; Vale, W.G.; Lopes, F.R. de A., 2002. Avaliação da Pescaria do Caranguejo-de-profundidade no Sul do Brasil. Ações prioritárias ao Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura no Sul do Brasil. UNIVALI, CTTMar, GEP. Itajaí, dezembro de 2002. 121p.

TRANSPORTE E FLUXO DE NUTRIENTES NAS BARRAS ORANGE E CATUAMA (CANAL DE SANTA CRUZ) – ITAMARACÁ –PE, EM UM PERÍODO NICTEMERAL.

Figueiredo, J. A [1]; Araújo, M. C.[2]; Muniz, K. [2]; Montes, M. J. F.[2]

1- Rua presidente Washington Luiz, 437, apt 103, Engenho do Meio, Recife – PE. CEP:50730620.mailto:jucieneaf@yahoo.com.br

Palavras – Chave: Transporte e fluxo de nutrientes, estuário, e hidrodinânica.

Introdução

A hidrodinâmica estuarina condiciona a distribuição e o transporte de materiais no sistema (e.g. matéria orgânica particulada, sedimentos, nutrientes, poluentes, clorofila, larvas) e seu conhecimento é fundamental para o entendimento de vários processos ecológicos, geológicos, físicos, químicos e para o manejo da qualidade da água (1).O Canal de Santa Cruz é um sistema tropical que se comunica com o mar através de duas desembocaduras, a Barra Orange ao sul (34º 55'W), e a Barra de Catuama, ao norte (7º 40'S). Estas duas extremidades representam dois sistemas hidrodinâmicos de intenso intercâmbio de água continental com água marinha. O objetivo do presente trabalho foi quantificar o fluxo de nutrientes nas duas Barras (Orange e Catuama), a fim de diagnosticar o processo de fertilização da área costeira adjacente.

Material e método

Os trabalhos de campo foram realizadas na Barra Orange ao sul, próxima ao Forte Orange, e na Barra de Catuama ao norte da Ilha de Itamaracá, em agosto de 2001. As amostragens foram realizadas durante as marés de sizígia e quadratura, de 3 em 3 horas, correspondendo a um ciclo nictemeral. As estações de coleta foram distribuídas ao longo da seção transversal e eqüidistantes entre si: Meio, Continente, e Ilha. As exatas posições foram estabelecidas através de um GPS (Global Positioning System).

Para determinação dos sais nutrientes (amônia, nitrito, nitrato, fosfato, e silicato), as amostras hidrológicas foram coletadas por meio da garrafa de Nansen, em duas profundidades (superfície, e fundo), nos 2 estágios de maré (enchente e vazante), nas seções transversais de Orange, e Catuama.

Os sais nutrientes (amônia NH_3-N, nitrito NO_2^--N, nitrato NO_3^--N, fosfato PO_4^{---}-P), foram analisados de acordo com as técnicas descritas por (2) e o silicato de acordo com (3) e (4).

Para determinação do transporte instantâneo e fluxo total foi realizado uma perfilagem transversal de corrente por meio de ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), acoplado a rotinas RD Instruments. Estas rotinas forneceram a batimetria das seções transversais em cada estágio de maré (vazante e enchente). O equipamento utilizado registrou também a intensidade da corrente em $m.s^{-1}$ ao longo da seção transversal, a direção do fluxo, e a descarga total em $m^3.s^{-1}$.

O transporte instantâneo foi calculado registrando-se na camada superficial e de fundo, cinco velocidades diferentes ao longo do transecto do ADCP, obtendo-se em seguida uma média destas velocidades. Convencionou para o estágio de maré vazante, o sinal negativo (-) por entender que o sistema Canal de Santa Cruz está exportando nutriente e conseqüentemente sofre uma perda do mesmo. O inverso convencinou-se, para o estágio de maré enchente, o sinal positivo (+) por entender que o sistema estudado está importando nutriente e conseqüentemente há um ganho do mesmo.

O transporte instantâneo (Ti) foi calculado multiplicando-se a velocidade média (Vm) pela concentração do nutriente (A) num determinado nível de coleta (superfície e fundo) e para cada estágio de maré (vazante e enchente), ou seja:

$$Ti\ (\mu moles.m^{-2}s^{-1}) = Vm\ (m.s^{-1}) \times A\ (\mu mol.m^{-3}) \qquad (1)$$

O resultado representa fisicamente o fluxo instantâneo médio que passa através da seção transversal em um determinado tempo.

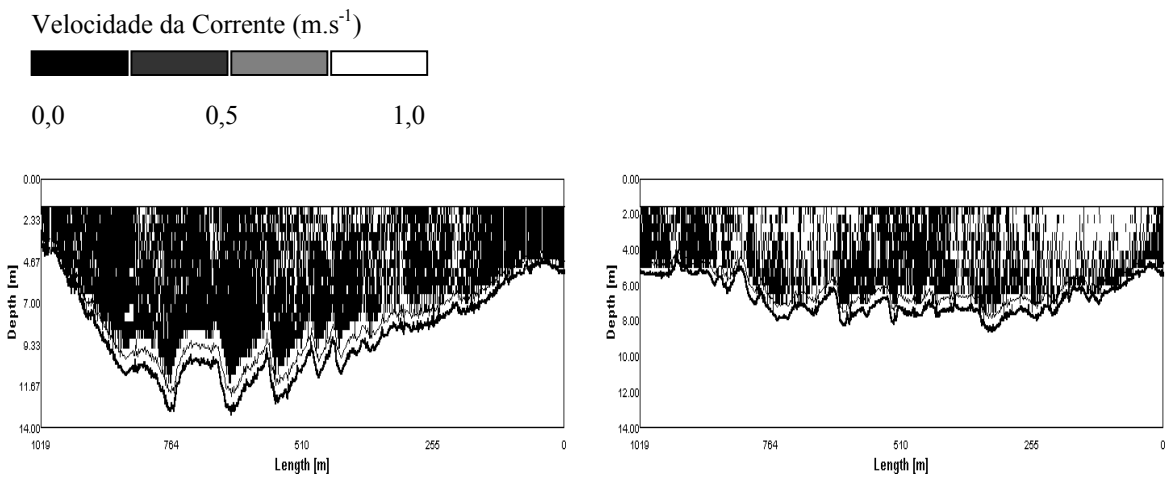
O fluxo total foi calculado a partir da descarga total no transecto, fornecido pelo equipamento utilizando a mesma convenção mencionada para o Ti. Na seção transversal houveram três pontos de coleta, que corresponderam às estações Ilha, Meio/Convergência, e Continente. Portanto, foi feito uma média da concentração de cada nutriente, considerando o nível de coleta, superfície e fundo. O fluxo total (Ft) foi estimado por sendo a média da concentração do nutriente (M_A) multiplicada descarga total (Qt):

$$Ft\ (\mu moles.s^{-1}) = Qt\ (m^3.s^{-1}) \times M_A(\mu mol.m^{-3}) \qquad (2)$$

onde M_A é a média da concentração dos nutrientes e Qt é descarga total.

Resultados e Discussão

Foram registrados maiores velocidades de corrente durante o estágio da vazante com valores compreendidos entre 0,1m.s^{-1} a 1,0m.s^{-1} (Fig. 1).



(Enchente 01:53h) (Vazante 07:58h)

Figura 1. Intensidade da velocidade da corrente (m.s^{-1}) na seção transversal da Barra de Catuama durante o ciclo nictemeral em um período de maré de sizígia.

De um modo geral, foi observado que a intensidade da velocidade da corrente é mais forte na maré de sizígia, no estágio da vazante, e na camada superficial, pois na camada de fundo, além de sofrer pequeno desvio causado pelo efeito de Coriolis, a própria batimetria do local, interfere na mesma.

Durante um ciclo de maré (marés enchente e vazante) geralmente observa-se uma forte relação entre as velocidades das correntes e o transporte de material particulado e dissolvido na coluna d'água (5).

As Barras Orange e Catuama possuem propriedades e características diferentes. Foi verificado que as mesmas apresentaram estratificações verticais e concentrações de nutrientes distintas, causados principalmente por processos de circulação e mistura intrínseca a cada uma.

Entre os compostos nitrogenados, na Barra Orange, o nitrato apresentou o maior balanço líquido positivo (soma dos transportes nos estágios de maré vazante mais a enchente) de +430,95 μmoles.m^{-2}.s^{-1}, indicando que o nível de nitrato é favorecido com a entrada de água marinha para esta estação. O transporte de amônia se destaca na estação do Meio com saldo positivo, e o de nitrito com saldo negativo. O transporte de fosfato calculado na estação Meio indicou um balanço negativo de –48,17 μmoles.m^{-2}.s^{-1}, mostrando que neste local há maior exportação (perda) do que importação (ganho) pelo Canal de Santa Cruz.

Na Barra de Catuama, o fluxo de amônia, na camada superficial, nas marés de sizígia e quadratura, apresentou picos de transporte instantâneo, principalmente durante o estágio de enchente, indicando que neste local este nutriente é afetado pela entrada de água oceânica costeira.

Os transportes de nitrito foram bem mais intensos na camada superficial e na maré de sizígia. A estação Meio apresentou maior transporte durante a enchente. Na maré de quadratura, para ambas as camadas, os valores foram semelhantes em todas as estações, onde a vazante parece influenciar um pouco mais no transporte deste nutriente.

O nitrato apresentou transportes instantâneos intensos em ambos os estágios de maré, vazante e enchente. Na maré de quadratura, a vazante está influenciando mais intensamente no transporte do nitrato, fazendo com que em todas as estações, haja um saldo negativo deste nutriente. Destacou-se a estação Ilha, com um fluxo de –285,02μmoles.m^{-2}.s^{-1}.

Os maiores picos de transporte do fosfato ocorreram durante a vazante. O transporte de silicato foi mais intenso na camada superficial, em ambas as marés sizígia e quadratura, prevalecendo maiores valores na vazante

Conclusão

Durante os estágios de vazante e enchente observou-se uma forte relação entre as velocidades das correntes, o transporte , e as concentrações de material, reforçando a idéia de que as Barras (Orange e Catuama) apresentam-se nestes períodos como exportadores /importadores de nutrientes. A Barra de Catuama fertiliza a área costeira adjacente exportando nitrito, nitrato, fosfato, e silicato, enquanto que

Orange, na maré de quadratura, exporta nitrito, fosfato, e silicato. Dentre os nutrientes o mais exportado foi o silicato.

Referências Bibliográficas

1. **KJERFVE, B**. 1990. Manual for investigation of hydrological processes in magrove ecossystems. UNESCO/UNDF Regional Project "*Mangrove Ecosystems in Ásia and the Pacific*"
2. **STRICKLAND,J.D.H., PARSONS**,T.R.1972. A practical handbook of sea water analysis. *Bulletim fisheries research board of Canada*, Ottwa, n.167, p. 1-311.
3. **GRASSHOFF, K. *et al***. 1983. *Methods of seawater analysis*. 2ed. New York, verlag chemie, ,417p.
4. **UNESCO.** 1973. *International oceanography table*. Wormly., v.2, 141p.
5. **JONGE, V. N. & VAN BEUSEKON, J.E.E.** 1995. Wind-and-tide-induced resuspension of sediment and microphytobenthos from tidal flats in the EMS estuary. *Limnol. Oceanogr*., vol. 40 (4), p: 766-778.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO MONITORAMENTO PESQUEIRO NA ÁREA DE ASSENTAMENTO DO CASCO DO EX-NHI ORION.

Gaelzer[1], L.R.; Netto[1], E.B.F.; Noguchi[1], R.C.; Quintanilha[1], N.V.; Mauro[2], J.B.N.; Santos[3], P.S.
[1]Instituto de Estudos do Mar Alte Paulo Moreira., Rua Kioto 253, Praia dos Anjos, CEP 28915-160 Arraial do Cabo, RJ, Brasil. gaelzermar@terra.com.br; [2]PETROBRAS janemauro@petrobras.com.br ; [3]EMGEPRON patriciasantos@egpron.mar.mil.br

Palavras Chave: pesca artesanal, recife Orion, monitoramento ambiental.

Introdução

O litoral costeiro do nordeste do estado do Rio de Janeiro é formado na sua maior parte por praias arenosas amplas e expostas, entrecortadas por lagunas costeiras. A plataforma rasa na região é dominada por fundos arenosos, lodosos e calcários com poucos pontos de substratos consolidados, sendo uma importante plataforma para a pesca de arrasto de fundo e de espinhel no litoral brasileiro. Esta parte do litoral é utilizada principalmente pelas frotas dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (1). As comunidades de pescadores artesanais do litoral nordeste do estado do Rio de Janeiro sofrem com problemas de produtividade da pesca, causados pela sobrepesca e degradação ambiental, com conflitos constantes com a frota industrial e com a falta de novas oportunidades no âmbito da pesca em áreas próximas. Com intuito de minimizar este problema, a Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e a Marinha Brasil (MB) – representada pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) e pela Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) firmaram um convênio com o objetivo de desenvolver um projeto–piloto para a implantação de um recife artificial, a fim de contribuir para o incremento da pesca de pequena escala, beneficiando os pescadores da região (2). A área escolhida para o assentamento do casco do ex-NHi.Orion, realizado em 27 de novembro de 2003, localiza-se entre os municípios de Quissamã e Carapebus, sendo que no segundo a pesca é predominantemente lagunar. O monitoramento ambiental, biológico e pesqueiro ficou sob a responsabilidade da equipe de técnicos e pesquisadores do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) tendo sido realizado a partir de uma campanha de Pré-monitoramento, antes do lançamento do casco, e seis campanhas de monitoramento trimestrais.

Material e Métodos

A área de estudo compreendeu a região ao largo do município de Quissamã, litoral nordeste do estado do Rio de Janeiro, tendo como referência o ponto definido para o assentamento do casco do ex-NHi Orion. A partir desse ponto (área A), também chamado de área recife Orion, foram definidos dois outros pontos, chamados de estação controle 1 (área B) e estação controle 2 (área C). As profundidades locais foram de 27; 20 e 30 metros respectivamente para cada uma das áreas de coleta (Fig. 1).

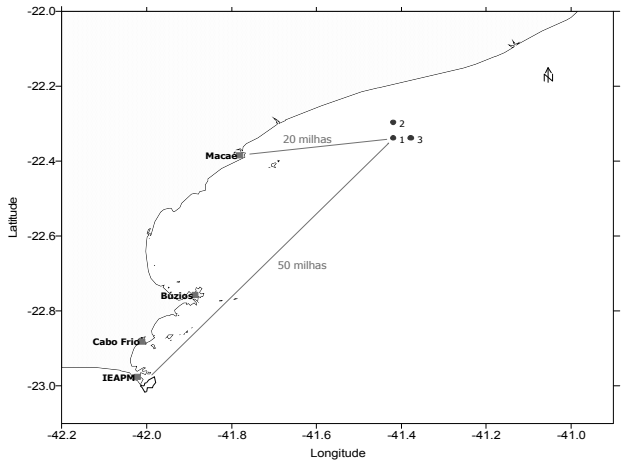


Figura 1. Mapa da região com a localização das três áreas de estudos (A = Recife Orion (22°20,3'S & 041°25,1'W), B = Controle 1 (22°17,8'S & 041°25,1'W) e C = Controle 2 (22°20,3'S & 041°22,6'W)).

A distância entre as áreas A (Recife Orion), B (Controle 1) e C (Controle 2) foi de cerca de 3 milhas náuticas. Em cada uma das 03 áreas, foram realizadas triplicatas de todas as variáveis físicas, químicas, biológicas e geológicas consideradas. As operações de pesca ocorreram, em cada área, no dia seguinte à realização das coletas de dados ambientais e oceanográficos. Durante as pescarias, foram realizados dois lançamentos de CTD; um no início e outro no final das operações, para a avaliação de possíveis variações

nas condições oceanográficas, principalmente temperatura e salinidade, durante as operações. As capturas foram realizadas empregando-se diferentes artes de pesca simultaneamente. Entretanto, o tempo de imersão foi variável, para cada um dos apetrechos utilizados. Para as operações com rede de espera, espinhel de meia-água e armadilhas, o tempo de imersão foi de 08 (oito) horas; para os espinhéis verticais (boinhas) foi de 03 (três) horas; as linhas de mão quando a embarcação estava parada e os corricos quando a mesma estava em movimento tiveram um tempo de pesca muito variado, nem sempre podendo ser utilizadas. Os arrastos de fundo, com rede de portas, tiveram 30 (trinta) minutos de duração. Os apetrechos de pesca foram lançados na área durante o dia e conforme a direção da corrente e do vento. As pescarias foram realizadas no período compreendido entre 06:00 e 18:00h. Cada operação de pesca foi composta pelo lançamento de 01 rede de espera, 01 espinhel de meia água, 01 linha madre com quatro armadilhas retangulares, 01 linha madre com seis armadilhas circulares, 02 espinhéis verticais ou boinhas, uma rede de arrasto de fundo. O número de linhas de mão e de corricos foi variado. Todo o material coletado pelas diferentes artes de pesca foi etiquetado, ensacado e congelado em freezer para posterior análise nos laboratórios do IEAPM. Para estudar a variação temporal dentro das três áreas de estudo, com relação aos dados de pesca, utilizou-se a técnica exploratória de ordenação, conhecida como "Non-metric Dimensional Scaling" (MDS), e análise de cluster aglomerativa hierárquica. Para essas análises, foi montada uma matriz contendo todas as espécies de peixes que ocorreram em número igual ou superior a dez indivíduos em pelo menos uma das fases do estudo e foram consideradas as três áreas de coletas do Pré monitoramento (Moreor I), Moreor II, Moreor III, Moreor IV, Moreor V, Moreor VI e Moreor VII. Matrizes de similaridade foram construídas calculando o índice de similaridade de Bray-Curtis, usando o método UPGMA. Os cálculos das percentagens de similaridade, inter–grupos e entre-grupos foram feitos usando o programa SIMPER.

Resultados e Discussão

Os resultados preliminares das capturas realizadas a partir da utilização das diferentes artes de pesca revelaram a presença de 98 espécies pertencentes a cinco filos, sendo; 72 espécies de peixes, 11 de crustáceos, 08 de moluscos, 05 de equinodermas e 02 de cnidários. As similaridades faunísticas entre os diferentes períodos foram analisadas pelos métodos de Cluster e MDS não métrico. O dendrograma resultante separou os sete períodos em dois grupos principais (Fig. 2). O grupo I (32% de similaridade) uniu as três áreas do Pré-monitoramento (= Moreor I) e do Moreor II, face à menor captura de indivíduos e a dominância de *Trichiurus lepturus* e *Lagocephalus laevigatus*. Este grupo se dividiu em dois subgrupos Ia e Ib, o subgrupo Ia (50% de similaridade) incluiu a comissão Moreor II em função da maior abundância de *T. lepturus*, já o subgrupo Ib (54% de similaridade) foi formado pela comissão Pré–monitoramento (= Moreor I) devido ao elevado número de *L. laevigatus* e *T. lepturus*. O grupo II (21% de similaridade) formou cinco subgrupos, em função da maior abundância de espécies capturadas, principalmente de *Ctenosciaena gracilicirrhus* e *Stephanolepis hispidus*. O subgrupo IIa (54% de similaridade) incluiu as áreas A do Moreor III e C do Moreor VII que apresentaram uma maior captura de *Dules auriga* e *Pagrus pagrus*. O subgrupo IIb (54% de similaridade) foi constituído pelas áreas A e B do Moreor VII e a área C do Moreor III, face ao alto número de indivíduos de *Dactylopterus volitans* capturados. Em relação ao subgrupo IIc (49% de similaridade) ele foi formado pelas três áreas do Moreor IV por apresentarem uma grande captura de *S. hispidus*. O subgrupo IId (49% de similaridade) foi constituído pelas três áreas do Moreor VI, devido ao número elevado de indivíduos de *Ctenosciaena gracilicirrhus* capturados. O subgrupo IIe (41% de similaridade) foi formado pelo agrupamento das três áreas do Moreor V, em conseqüência do elevado número de indivíduos de *C. gracilicirrhus* e *Cynoscion microlepidotus* capturados. A separação dos períodos na análise de ordenação MDS correspondeu ao padrão gerado pela análise de agrupamento (Fig. 2).

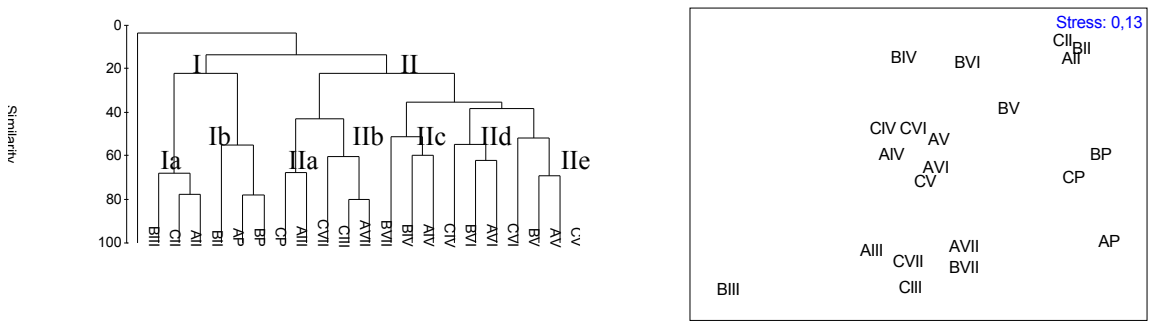


Figura 2. Dendrograma e ordenação pelo método MDS, baseado no número de peixes capturados, das espécies mais representativas.

Os períodos foram agrupados na plotagem das duas primeiras dimensões com um stress baixo de 0,13, indicando que houve uma correspondência confiável entre as áreas nos períodos. Desta forma, as áreas comportaram-se como único agrupamento, revelando grande homogeneidade entre as mesmas nos grupos, exceto a área B (Moreor III). O método analítico SIMPER indicou que o grupo I, definido pela análise de agrupamento, apresentou uma maior similaridade média de 32% e as espécies que mais contribuíram foram *T. lepturus* e *L. laevigatus*. O grupo II apresentou a menor similaridade média (21%), com *S. hispidus* e *C. gracilicirrhus* sendo responsáveis por tal valor. O grupo Ia teve uma similaridade média de 50,39%, sendo *T. lepturus* a principal espécie contribuindo em 55%. Já o grupo Ib a média de similaridade foi de 54,16% e a espécie *L. laevigatus* foi a responsável com o valor de 66%. As espécies *D. auriga* (41%) e *Pagrus pagrus* (34%) foram as principais espécies no grupo IIa (54% de similaridade média). O grupo IIb teve uma similaridade de 54%, com *D. volitans* contribuindo com 93,7%.Em relação ao grupo IIc a similaridade média foi de 49%, sendo *S. hispidus* a principal espécie com 67,33%. Em relação ao grupo IId somente a espécie *Ctenosciaena gracilicirrhus* contribui com 61%. No grupo IIe as espécies que mais contribuíram foram *Ctenosciaena gracilicirrhus* (26%) e *Cynoscion microlepidotus* (23%), com uma similaridade média de 41%. Entre os grupos Ia e Ib a dissimilaridade foi de 81% com uma maior contribuição das espécies *S. brasiliensis* (28,6%) e *L. laevigatus* (24,2%). As espécies *D.volitans* e *C.gracilicirrhus* foram as responsáveis pelas maiores dissimilaridades entre os grupos. Avaliando-se os resultados das operações de pesca, foi observado um aumento regular no número total de peixes capturados na área próxima ao navio (área A), ressaltando-se um aumento em peso, devido à presença de espécies de tamanho comercial na área (Figs. 3a e 3b).

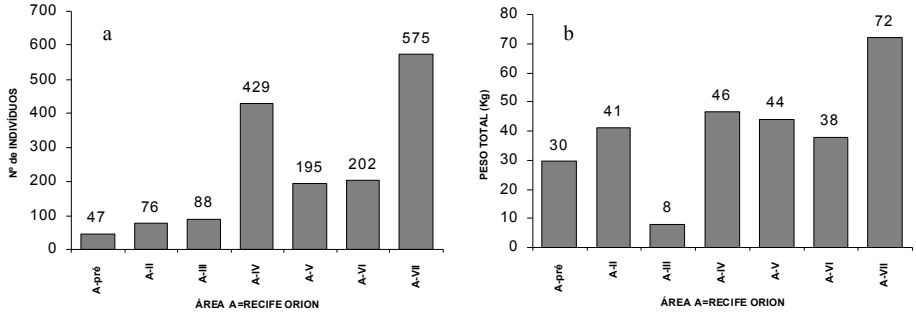


Figura 3. Distribuição em número (a) e em peso (b) dos peixes capturados no Recife Orion.

Informações adicionais sobre o Programa de Monitoramento do Projeto Orion, abordando aspectos relativos às campanhas de inspeção visual foram apresentadas no "8th International Conference on Artificial Reefs and Artificial Habitats" (3).

Conclusão

Considerando-se o total de peixes coletados na região durante cada uma das sete campanhas realizadas, podemos observar que, 21 meses após a campanha de Pré-monitoramento, vem ocorrendo um aumento gradativo no número total de indivíduos capturados principalmente na área A (Recife Orion) enquanto algumas oscilações vem sendo observadas nas duas áreas controles (B e C), tais variações podem ser atribuídas à ocorrência sazonal de algumas espécies na região. De maneira geral, um aumento em número de exemplares, devido ao recrutamento de indivíduos juvenis nem sempre reflete em um aumento em peso ou na biomassa devido ao pequeno porte dos peixes capturados. De acordo com os resultados apresentados, sugerimos a continuidade nas campanhas de monitoramento a fim de se acompanhar a contribuição do casco do ex- NHi Orion, como recife artificial, para pesca artesanal local.

Referências

[1] **Paiva, M.P.** 1996. Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil. EUFC, 286pp.

[2] **Projeto Orion.** 2003. Aplicação do ex-navio hidrográfico Orion como recife artificial. PETROBRAS MARINHA DO BRASIL, EMGEPRON,. 82pp.

[3] **Ferreira, C.E.L.; Fagundes Netto, E.B.; Mauro, J.B.N.; Gonçalves, J.E.A.; Gaelzer, L.R.; Quintanilha, N.V.; Santos, P.S.; Noguchi, R.C.; Coutinho, R.** 2005. Orion project: Monitoring program. In: resumos, 8th International Conference on Artificial Reefs and Artificial Habitats, Biloxi, MS, 10-14 de abril de 2005. p.92.

VARIAÇÕES DE CURTO PERÍODO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM UMA LAGOA COSTEIRA HIPERTRÓFICA URBANA.

Moraes[1], S.O.C. ; Loureiro[2], D.D. ; Ansari[1], N.R. ;Fernandez[1], M.A.
[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia. Rua São Francisco Xavier, 524, sl. 4034E, Rio de Janeiro. lenkacm@ yahoo.com.br.*
[2] *Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geoquímica,Outeiro de São João Batista s/n, 24020-007 Niterói – RJ*

Palavras Chave: Rodrigo de Freitas, Estratificação, Densidade, Oxigênio Dissolvido.

Introdução

Lagoas costeiras são corpos d'água conectados ao oceano e formados como resultado da elevação do nível do mar durante o Holoceno/Pleistoceno e da construção das restingas arenosas através dos processos marinhos (1). Estes ambientes são caracterizados como áreas de rápida acumulação de sedimentos de granulometria fina, ricas em materiais orgânicos de origem autóctona e alóctona, em razão da minimização de fontes de energia como marés, ondas e correntes (2).

Geograficamente, encontram-se lagoas costeiras em todos os continentes, ocupando 13% da zona costeira mundial, sendo encontradas em todo o tipo de clima, do Ártico ao Equador, do árido ao úmido. No tempo geológico, são ambientes efêmeros, e sua existência depende das flutuações do nível do mar, da atividade tectônica local e da interferência humana (3).

As lagoas costeiras podem ser geomorfologicamente classificadas pelas características dos canais que as conectam com a costa oceânica (4), classificando a Lagoa Rodrigo de Freitas como sendo uma laguna sufocada, caracterizada por uma única ligação estreita com o mar, dissipando a força da maré dentro do canal, sendo sua dinâmica definida essencialmente pelos ventos, alto potencial de acumulação de sedimento, eutrofização e poluição, devido à limitada troca de água com o oceano e de eventuais impactos antrópicos. De modo geral estes ambientes lagunares possuem pequena taxa de remoção de águas, com longo tempo de residência, são efêmeras na escala de tempo geológica e sua existência depende das flutuações do nível do mar, da atividade tectônica local e da interferência humana (5).

Área de Estudos

Localizada na zona sul da cidade do Rio de janeiro, a Lagoa Rodrigo de Freitas (Fig. 1) encontra-se em uma região intensamente urbanizada. Possui um volume de água aproximadamente de 6.200.000m^3, sua profundidade média é de 4m, e seu espelho d'água é de 2,2Km^2.

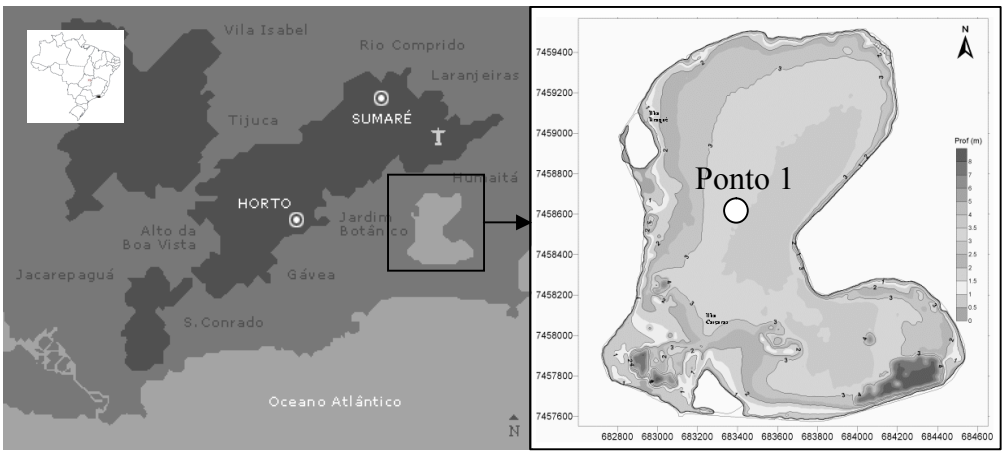


Fig. 1: Localização e batimetria da Lagoa Rodrigo de Freitas com ponto de coleta.

Sua ligação com o mar é feita através do canal do Jardim de Alah, que possui 835m de comprimento, largura variando entre 10 e 18m, e cota de fundo de –0,70m (6). Embora as águas da lagoa sejam predominantemente salobras, atualmente constata-se uma influência marinha menor do que as registradas no passado. Isto ocorre devido ao grau de assoreamento intenso do canal do Jardim de Alah, acarretando uma baixa eficiência no aporte de água salgada para lagoa. Em períodos de chuva ocorre um maior aporte de água doce, intensificado pela urbanização da área no entorno, que eliminam os pontos de infiltração das águas, pois são coletadas pela rede de águas pluviais que deságuam diretamente na lagoa.

Por se encontrar em região tropical, está sujeita a longos períodos de insolação, e com isso sofre um processo de estratificação da coluna d'água, em função da diferença de densidade. Este processo é acentuado pela pequena quantidade de água do mar que entra na lagoa, através do canal Jardim de Alah,

que por ser mais densa flui lentamente para o fundo posicionando-se por cima de uma camada estagnada de lama negra fluida e rica em matéria orgânica, e por baixo de uma camada de água menos densa (7).

Material e Métodos

Como parte de uma série de estudos realizados nesta lagoa, nos dias 06 e 07 de abril de 2004, foi realizada uma coleta de 31 horas, monitorando o ponto central da lagoa (Fig.1), a fim de avaliar a variação dos parâmetros físico-químicos. A amostragem foi realizada de hora em hora em quatro profundidades (superfície, 1m, 2m e 3m) totalizando 140 amostras. Na coleta, foi utilizado um bote inflável para deslocamento da equipe até o ponto central. Uma garrafa tipo Van Dorn, adaptada para coleta na horizontal, foi utilizada para a retirada das amostras nas profundidades já mencionadas. Para cada amostra de água recolhida pela garrafa foram feitos os seguintes procedimentos *in situ*: (i) medição dos valores de pH utilizando um medidor de pH Órion 210A; (ii) temperatura através do condutivímetro WTW-LF92, (iii) Retirada de alíquotas para determinação de oxigênio dissolvido segundo metodologia descrita em Grasshoff *et al.* (8), (iv) determinação da salinidade utilizando o condutivímetro WTW-LF92 e água do mar padrão, segundo a metodologia UNESCO (9). Com os valores de temperatura e salinidade foi calculado o sigma-t (densidade) em cada amostra, segundo algoritmo proposto por Littlepage (10). O grau de saturação das amostras foi determinado utilizando os valores de oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade, segundo Grasshoff *et al.* (8).

Resultados e Discussões

Pode-se perceber pelo gráfico de densidade (sigma-t), apresentado na Figura 2, que existem duas camadas levemente distintas na lagoa: uma homogênea que compreende a superfície, 1m e 2m e, outra no fundo, mais destacada. Os valores obtidos de sigma-t variaram de 4,80 a 6,63, com uma diferença média entre as camadas superficiais e de fundo da ordem de 0,5 unidades.

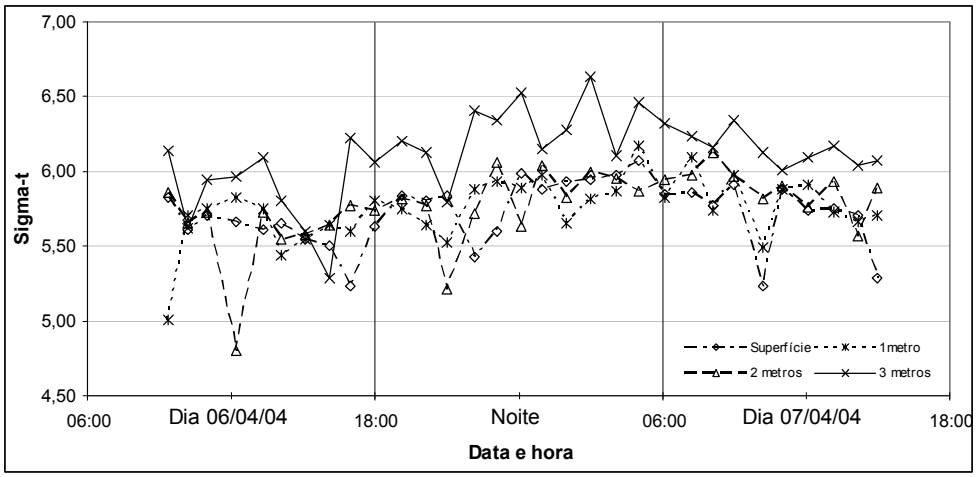


Fig.2: Gráfico da variação do sigma-t ao longo do período amostrado.

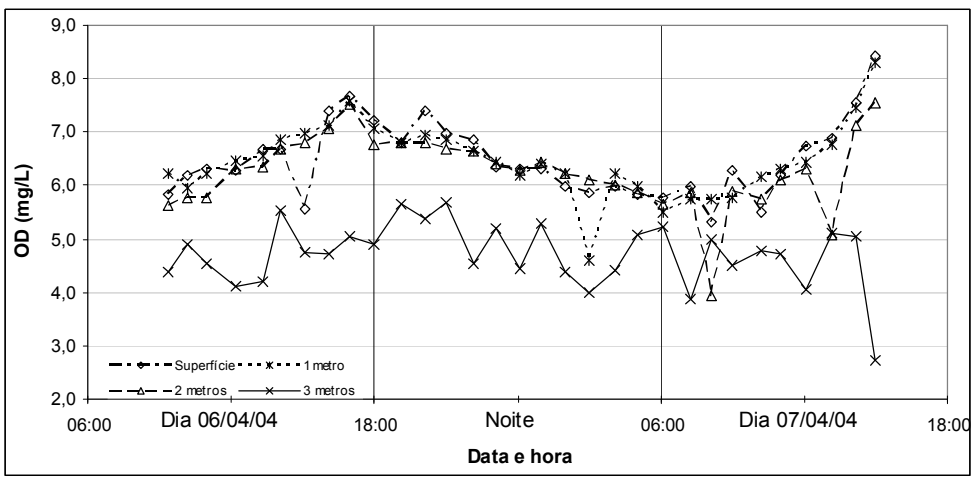


Fig.3: Gráfico da variação do oxigênio dissolvido ao longo do período amostrado.

No gráfico de oxigênio dissolvido (Fig.3), nota-se que houve aumento gradual das concentrações ao longo do dia, devido à alta produtividade primária, e uma diminuição a noite em função da respiração. Os valores variaram de 8,3mg/L na superfície a 2,7mg/L no fundo. Um outro ponto a ressaltar é a diferença entre as camadas superficiais, e a camada de fundo, apresentando uma diferença média de 1,7mg/L, indicando a ausência de produção primária na camada de fundo da lagoa. O pH apresenta forte correlação com oxigênio dissolvido (Fig.4), apresentando um aumento durante o dia, e uma diminuição a noite, variando de 8,47 a 8,91. Cabe ressaltar a presença de maiores variações de pH e de oxigênio dissolvido no fundo o dia, provavelmente devido à estratificação, e uma melhor mistura nas camadas superficiais.

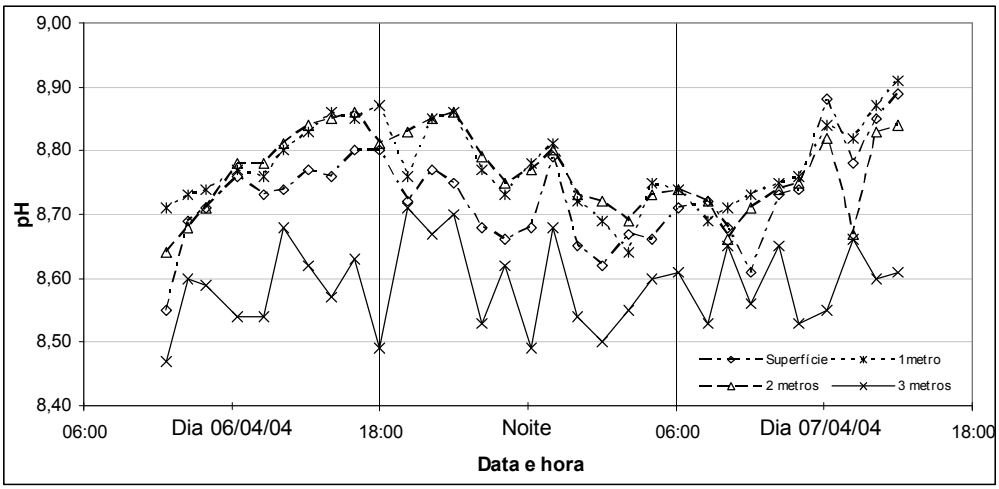


Fig.4: Gráfico da variação do pH ao longo do período amostrado.

Conclusões

Neste ambiente podem ocorrer sensíveis variações na concentração de oxigênio dissolvido mesmo em períodos curtos de tempo, o que pode ter importantes implicações na conservação e monitoramento do mesmo. A estratificação existente, apesar de pequena, isola quimicamente a camada de fundo, que apresenta baixos valores de oxigênio dissolvido e conseqüentemente pH mais baixo. A variabilidade das concentrações de oxigênio dissolvido pode estar associada ao transporte horizontal de água junto ao fundo e intensificado pela forte influência do sedimento, rico em matéria orgânica e sulfetos, o que determina consumo de oxigênio na interface água/sedimento.

Referências

[1] **PATCHINEELAM, S.** 2000. Lagoas Costeiras. In: Oceanografia Costeira. Curso de Oceanografia. [http://www.usu.br/icba/oceano2/zonacosteira.htm]

[2] **MACHADO, E.C.** 1989. Desoxigenação e regeneração de nutrientes pelo sedimento da Lagoa de Guarapina. Tese de mestrado. 104p.

[3] **KNOPPERS, B.**. 1994. Aquatic primary production in coastal lagoons. Ed. Coastal Lagoons Process, Capítulo 9, p.243-268.

[4] **KJERFVE, B.** 1990; Coastal Lagoons. The World & I. V.5, n.5, pp. 312-317.

[5] **FERNANDEZ, M.A.** 1994. Geoquímica de Metais Pesados na Região dos Lagos, RJ: uma proposta de estudo integrado. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências – Geoquímica. Universidade Federal Fluminense. 163 p.

[6] **AMBIENTAL**. 2002. EIA/RIMA. Solução integrada de reabilitação ambiental da Lagoa Rodrigo de Freitas, Canal do Jardim de Alah e praias do Arpoador, Ipanema e Leblon. Versão eletrônica.

[7] **ROSMAN, P.C.C**. 1990. Proposição de um canal estável para a melhoria da qualidade de água na Lagoa Rodrigo de Freitas. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[8] **GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K**. (eds) 1983. Methods of seawater analysis. 2ed. Verlag Chemie. 187p.

[9] **UNESCO**. 1981. UNESCO technical papers in marine science, nº 39. International oceanographic tables, vol.3.

[10] **LITTLEPAGE, J.L**. 1998. Oceanografia: manual de técnicas oceanográficas para trabalhos em laboratório e a bordo. Universidade Federal do Ceará. 99p.

CARACTERIZAÇÃO DOS SEDIMENTOS COSTEIROS NA BAÍA DO ALMIRANTADO – PENÍNSULA ANTÁRTICA

Maciel, M. S.[1]; Rangel, T. P. [1]; Brito, F. P. [1]; Gobo, R.[1]; Gobo, A.[1]; Campos, L.S. [2] ; Lavrado, H. P. [2] & Rezende, C. E. [1,*]

[1]*Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego, 2000, Horto, Campos dos Goytacazes/RJ, CEP 28013-600. (mmaciel@uenf.br);* ****Autor para correspondência (crezende@uenf.br)***; CER é Professor Colaborador do Programa de Estudos Ambientais da Washington & Lee University.

[2]GEAMB, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Instituto de Biologia – Bloco A – Ilha do Fundão – RJ – CEP 21949-900

Palavras chaves: Sedimento, Granulometria; Carbono Orgânico e Antártica.

Introdução

Mudanças de clima, circulação e fluxo de massas d'água têm influenciado a temperatura e constituição química das águas marinhas, envolvendo a saturação de carbonato, formação de depósitos orgânicos e disponibilidade de nutrientes (4).

O ecossistema costeiro antártico é frágil e de recuperação lenta (1). Áreas de concentração de estações de pesquisa e turismo potencialmente representam maiores riscos de impacto (2). A constituição sedimentar de zonas costeiras rasas pode variar em resposta aos distúrbios de origem antrópica, sob a forma de enriquecimento orgânico ou contaminação por metais pesados e hidrocarbonetos afetando diretamente a estrutura da comunidade bentônica (3). O presente estudo pretende caracterizar os sedimentos da zona costeira rasa em áreas próximas à Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), na Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Península Antártica quanto à salinidade da água intersticial, granulometria e composição elementar.

Área de Estudo

A Estação Antártica Brasileira Comandante Ferraz (EACF) está localizada numa Área Antártica Especialmente Gerenciada (AAEG), na Baía do Almirantado, Ilha Rei George (Península Antártica) (Fig. 1).

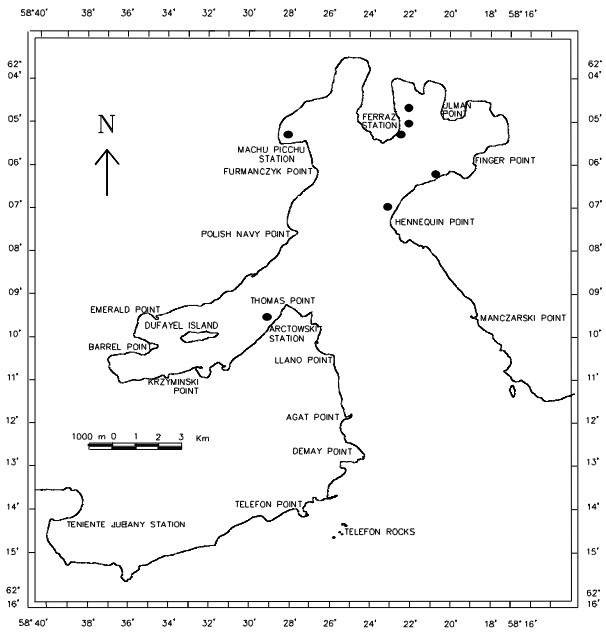


Figura 1: Mapa de Localização da Área de Estudo.

Material & Métodos

A Operação Antártica XXII foi realizada durante o verão de 2003/2004 (novembro a fevereiro). Os sedimentos foram coletados com amostradores de fundo do tipo van Veen (área de pegada de 0,056 m^2) e

uma Mini Box Corer (MBC-GEAMB – área de pegada 0,063 m^2, desenvolvida pelo GEAMB), em 5 áreas de referência (Figura 1) dentro da AAEG na Ilha Rei George: Botany Point, Hennequin Point, Machu Picchu, Thomas Point (Enseada Ezcurra) e na frente da EACF.

Neste estudo estão sendo apresentados resultados de 34 amostras de sedimentos superficiais (0 a 2cm) coletados nas isóbatas de 20, 30 e 60m de profundidade e analisados para salinidade da água intersticial, granulometria e carbono. Inicialmente, as amostras de sedimentos foram devidamente congeladas e armazenadas. Após descongelamento, uma sub-amostra do sedimento foi centrifugado durante 3 minutos a 4000 rpm para retirar a água intersticial e mensurar a salinidade através de um refratômetro. Outra sub-amostra foi passada pela peneira de 2mm, homogeneizada e liofilizada. Após a secagem, os sedimentos foram triturados em moinhos de bolas, sendo estes utilizados para as análises químicas de carbono.

A análise do carbono foi realizada através do Analisador Elementar CHNS (Perkin Elmer 2400). Uma primeira alíquota da amostra foi analisada, sendo o carbono tratado como carbono total (Ctotal); outra alíquota foi tratada com HCl 1,0N (0,5g:10mL) durante a noite e o sobrenadante retirado por centrifugação e estocado para análise de carbono orgânico lixiviável pela solução ácida através da oxidação catalítica em alta temperatura (Shimadzu TOC-5000). Em geral, a preparação para retirada de carbonatos foi repetida pelo menos uma vez. O sedimento era então seco e analisado pelo mesmo equipamento descrito acima e a forma de carbono obtida foi tratada como carbono orgânico (Corg). O carbono inorgânico (Cinorg) foi obtido pela diferença entre o Ctotal - Corg = Cinorg.

As análises granulométricas foram realizadas de acordo com a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas adaptada para sedimentos marinhos (5). As frações silte e argila foram determinadas por sedimentação, com 12 leituras em intervalos previamente estabelecidos durante 24h. Em cada leitura, foi medida a temperatura ambiente e os valores da fração silte e argila foram calculados a partir da lei de Stokes. A fração areia foi determinada gravimetricamente em peneiras de diferentes diâmetros seguindo a classificação proposta por Suguio (6).

Resultados & Discussão

A salinidade da água intersticial foi similar nas isóbatas de 20 e 60m (35 e 34, respectivamente) e levemente mais elevadas na isóbata de 30m (37). No entanto, analisando-se os resultados mínimos e máximos, pode-se observar uma redução da amplitude em direção à isóbata mais profunda, demonstrando a influência das águas oriundas do degelo nas regiões mais próximas à costa. A granulometria, por sua vez, mostrou um enriquecimento das frações argila e silte em direção às isóbatas mais profundas, 20⇒60m, e um comportamento inverso para as demais frações, a saber: Areia (Fina, Média e Grossa) e Pedregulho. As concentrações de Ctotal e Corg mostraram o mesmo padrão descrito para a salinidade, mas, apenas nas isóbatas de 20 e 30 m, detectamos o Cinorg (24% e 17%, respectivamente) (Tabela 1).

Tabela 1: Concentrações descritivas dos parâmetros analisados para os sedimentos superficiais.

Isóbata de 20m	Salinidade	Argila	Silte	Areia (%)			Pedregulho	CT	Corg	Cinorg
(n= 23)		(%)	(%)	Fina	Média	Grossa	(%)	(%)	(%)	(%)
Média	35	21	28	25	9	5	12	0.51	0.39	0.12
DP	4	7	8	12	5	3	8	0.21	0.16	0.22
Mediana	35	19	29	24	7	4	12	0.52	0.40	0.09
Minimo	25	10	15	8	3	1	1	0.20	0.14	0
Máximo	40	39	41	53	26	10	27	1.18	0.72	0.78
Isóbata de 30m				Areia (%)				CT	Corg	Cinorg
(n= 6)	Salinidade	Argila	Silte	Fina	Média	Grossa	Pedregulho	(%)	(%)	(%)
Média	37	29	31	17	9	5	11	0.59	0.49	0.10
DP	3	16	9	11	7	2	11	0.40	0.31	0.16
Mediana	36	27	30	13	6	5	7	0.52	0.45	0.05
Minimo	34	12	16	9	3	2	0	0.22	0.17	0
Máximo	40	53	43	37	20	8	25	1.33	0.97	0.36
Isóbata de 60m	Salinidade	Argila	Silte	Areia (%)			Pedregulho	CT	Corg	Cinorg
(n= 5)		(%)	(%)	Fina	Média	Grossa	(%)	(%)	(%)	(%)
Média	34	41	41	7	3	2	6	0.41	0.41	0
DP	2	6	3	2	1	0	3	0.15	0.15	x
Mediana	35	41	40	8	3	2	6	0.36	0.36	x
Minimo	31	33	39	4	2	2	2	0.28	0.27	x
Máximo	37	49	46	9	3	3	11	0.63	0.63	x

Vários estudos têm demonstrado que o conteúdo da fração fina controla o conteúdo de carbono orgânico nos sedimentos de fundo. Nas Figuras 2a e 2b, respectivamente, observam-se ajustes realizados para o Corg total presente nos sedimentos e o Corg solúvel em solução de HCl 1,0N, com as frações argila e argila+silte. Nos dois casos, foram feitos ajustes de função, sendo que a função potência mostrou-se ser a mais adequada, embora outras funções (ex. Linear e Logarítmica) também tenham apresentado

um nível similar no coeficiente de determinação. Contudo, os coeficientes de determinação foram baixos para todos os casos e apenas a fração argila mostrou-se importante quanto ao controle da fração solúvel de Corg nos sedimentos (Figura 2b). A falta de correlação, principalmente nos casos do Corg total dos sedimentos, pode ser atribuída a presença de material orgânico produzido na coluna d'água e recentemente depositado no sedimento, e ainda não aderido aos sedimentos. Neste estudo, foi analisado o Corg em relação à fração total do sedimento (<2,0mm), o que possibilita a presença de um amplo espectro de detritos orgânicos produzidos no período de verão e/ou então transportado da região continental para as áreas costeiras.

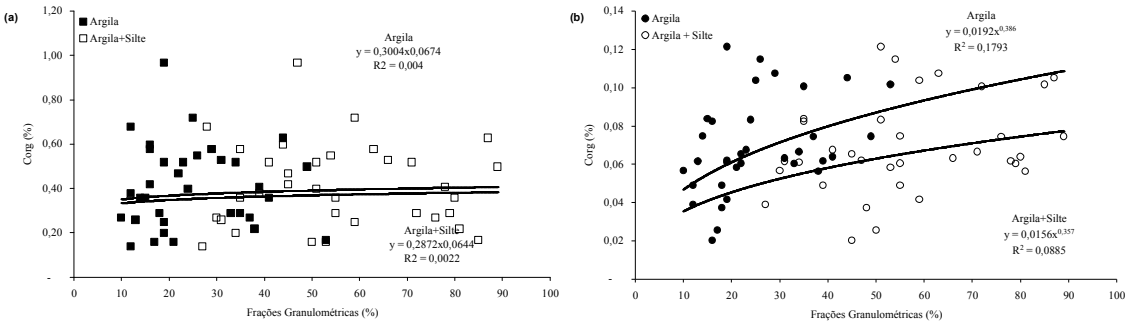


Figura 2: Relação entre carbono orgânico total (a) e carbono orgânico solúvel em HCl 1,0N e as frações finas dos sedimentos de fundo.

Uma informação que reforça os resultados descritos acima é o percentual da fração móvel de Corg. Esta fração representou, em média, 21% (e intervalo de 3 a 50%), do conteúdo total do Corg nos sedimentos. A grande variabilidade (62%) observada na região mais rasa sinaliza para um grande aporte de material orgânico fresco, pois a solução utilizada, HCl 1,0N, é capaz de hidrolisar apenas compostos mais lábeis da matéria orgânica (ex. proteínas).

Conclusões

O conteúdo de Corg do sedimento não esteve associado às frações mais finas dos sedimentos (ex. Argila e Argila+Silte) e a fração mais solúvel correspondeu a uma parcela importante no conteúdo total de Corg, que deve ser considerada dentro dos processos biológicos que vem sendo estudados na região marinha costeira da Antártica.

Agradecimentos: Ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Secretaria da Comissão Interministerial para Recursos do Mar (SECIRM) pelo apoio financeiro e logístico ao projeto. CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E-26/151.949/2004) e CNPq (306.188/2004-0) e agradece ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilização da infra-estrutura analítica para realização deste estudo. Esse projeto faz parte dos estudos desenvolvidos pelo Grupo de Estudos Ambientais em Bentos (GEAMB) na Rede 2 do Programa Antártico Brasileiro.

Referências

[1]**Mutti M.; Hallock P.** 2003. Carbonate systems along nutrient and temperature gradients: some sedimentological and geochemical constraints. *International Journal of Earth Sciences* 92(4) 465 – 475.
[2]**Arnaud, P. M.; Jazdzewski, K.; Presler, P.; Sicinski, J.** 1986. Preliminary survey of benthic invertebrates collected by Polish Antarctic Expeditions in Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Islands, Antarctica). *Polish Polar Research* 7, 7-24.
[3]**Clarke, A.** 1996. Benthic marine habitats in Antarctica. In: R.M. Ross, E.E. Hofmann and L.B. Quetin (eds). *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula.*. American Geophysical Union. Antarctic research series Vol.70 p.123-133.
[4]**Frouin, P.** 2000. Effects of anthropogenic disturbances of tropical soft-bottom benthic communities. *Marine Ecology Progress Series* 194: 39-53.
[5]**ABNT NBR 7181,** 1984. Método de Ensaio para Análise Granulométrica em Solos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, 13p.
[6] **Suguio, K.** 1973. *Introdução à sedimentologia*. Edgard Blücher, São Paulo.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA COMUNIDADE DE ESPONJAS (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) DA BAÍA DA ILHA GRANDE, COSTA SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Silva, C. M. M.[(1)]; Espírito-Santo, L. C. do[(1)]; Casares, F. A.[(2)]; Lôbo-Hajdu, G.[(1)]; Creed, J. C.[(2)]

[1]Laboratório de Organização Genômica de Porifera, Depto de Biologia Celular e Genética, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ, Rua São Francisco Xavier 524, PHLC Sala 205, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, RJ.E-mail cmsilva@uerj.br
[2]Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, Depto de Ecologia, UERJ, PHLC Sala 220, Rio de Janeiro, RJ. E-mail jcreed@uerj.br

Palavras-Chave: Projeto RAP Ilha Grande, inventário, fauna marinha bêntica, costa sudeste-brasileira.

Financiamento: MMA/PROBIO, CNPq, GEF, BIRD.

Introdução

Acredita-se que a preservação da diversidade biológica é desejável porque a sua redução resultará em perdas das funções e serviços do ecossistema. A zona costeira do Brasil é uma unidade territorial que se estende por 8.500 km, e, nesta, a zona marinha compreende a plataforma continental e a Zona Econômica Exclusiva (1). A Convenção sobre a Diversidade Biológica requer que as nações signatárias realizem inventários, monitorem mudanças e elaborem planos para a conservação da biodiversidade. Com esta finalidade, em 1994 foi criado o Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO), visando garantir o uso sustentável dos recursos biológicos e a repartição dos seus benefícios.

Em 1999 foi feita uma avaliação da biodiversidade das zonas costeira e marinha do Brasil, tendo sido definidas ações prioritárias para a sua conservação (1). Na ocasião, a região da Baía da Ilha Grande foi reconhecida como de extrema prioridade para a conservação por abrigar rica fauna e flora, sendo assim um santuário de biodiversidade singular ainda pouco conhecida, situada entre as duas maiores metrópoles da América do Sul. Seus principais ecossistemas são praias, costões e lajes rochosas, manguezais e estuários.

A biodiversidade leva em consideração os diferentes níveis de organização, desde diferenças genéticas entre indivíduos e populações, até riqueza de táxons em escalas diferentes, comunidades, habitats e diversidade biológica na escala de paisagem ou biogeográfica (2). O Projeto RAP Ilha Grande tem como objetivo realizar um inventário da flora e fauna marinha bênticas, visando à aplicação deste conhecimento no desenvolvimento sócio-econômico da região.

A Baía da Ilha Grande apresenta contorno acidentado com 34 pontas, sete enseadas e 106 praias. Destas, muitas são preservadas e têm potencial econômico sub-explorado; outras, porém são impactadas, justificando a necessidade de um inventário biológico para a sua zona costeira.

Este trabalho tem como objetivo específico gerar uma lista de esponjas marinhas para a Baía da Ilha Grande. Há apenas dois registros anteriores publicados sobre a fauna de poríferos da área (3, 4), ambos apresentando levantamentos pontuais. Este esforço amostral constitui, portanto, o primeiro estudo abrangente sobre a diversidade de esponjas para essa região da costa do estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

A Baía da Ilha Grande situa-se na costa Sul do Estado do Rio de Janeiro, Município de Angra dos Reis (23º05`-23º14'S/44º05'-44º23'W). Sendo uma ilha oceânica, tem influência marinha acentuada no clima local, que se caracteriza como tropical, quente e úmido, com temperatura média da água entre 18ºC e 24ºC.

As amostras de esponjas foram coletadas manualmente através de mergulho autônomo no infralitoral da Baía da Ilha Grande (RJ), ao longo de 23 pontos de coleta (Fig. 1), durante a campanha de verão (outubro a dezembro de 2003), de um a 15 metros de profundidade, no âmbito do Projeto RAP Ilha Grande.

A metodologia de levantamento faunístico utilizada foi baseada no conceito de um *Rapid Assessment Protocol* (RAP). Foram escolhidos 44 pontos de coleta ao longo do litoral de 323 km, cobrindo habitats representativos da região. As coordenadas de cada local foram tomadas e alguns parâmetros ambientais, como salinidade e temperatura superficial da água, foram medidos em cada ponto.

Para subsidiar um levantamento de comunidades bênticas em costões rochosos foram coletadas as esponjas mais abundantes (ocupando mais da metade de um ou mais subquadrados de 10 x 10 cm em quadrados de 50 x 50 cm).

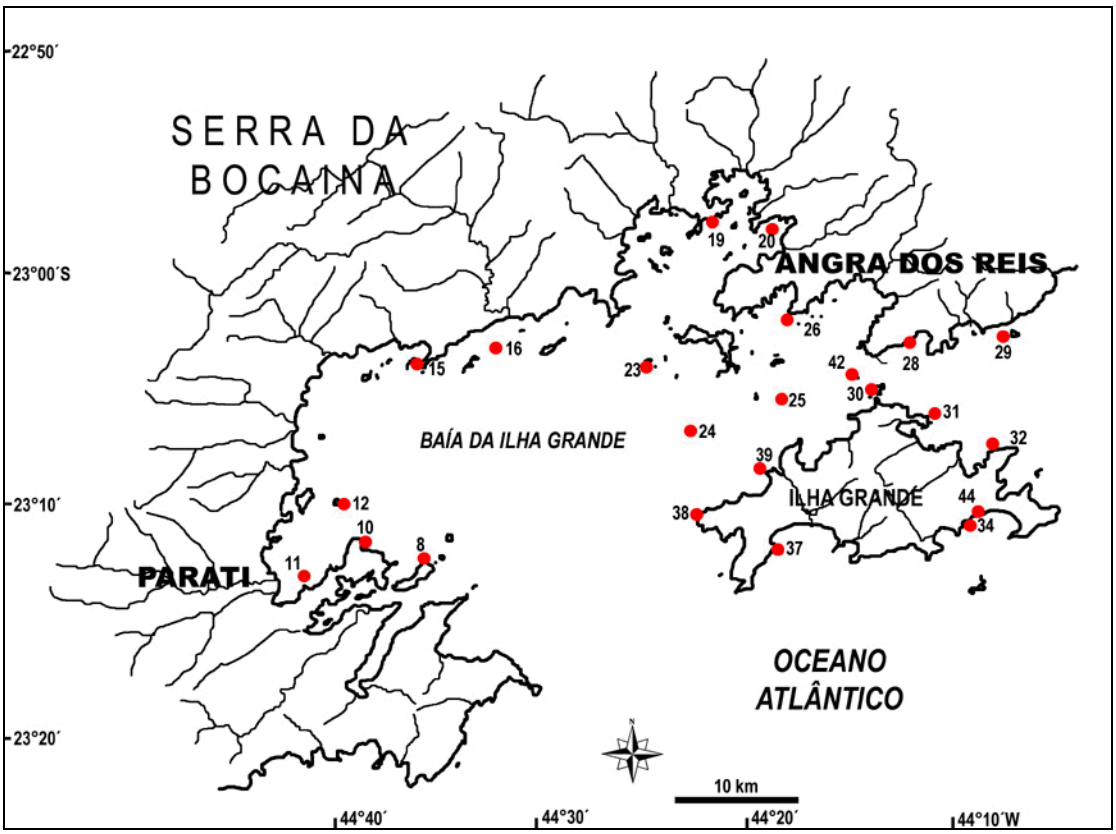


Fig. 1. Mapa contendo os pontos de coleta das amostras de esponjas na Baía de Ilha Grande. Ponto 8: Ponta do Cedro, Ilha do Algodão; Ponto 10: Praia Vermelha, Saco Praia Vermelha; Ponto 11: Ilha da Bexiga, Baía de Paraty; Ponto 12: Ilha Rapada, Paraty; Ponto 15: Ponta Grande Timuiba, Ilha Grande; Ponto 16: Rochedo São Pedro; Ponto 19: Ilha Comprida, Baía de Ribeira; Ponto 20: Ilha da Murta, Enseada da Jabuíba; Ponto 23: Ilha de Búzios; Ponto 25: Ilha Queimada Grande; Ponto 26: Ilha do Calombo; Ponto 28: Enseada Itapinhoacanga, Ilha Grande; Ponto 29: Ilha dos Arrependidos, Ilha Grande; Ponto 30: Ilha de Macacos; Ponto 31: Ponta da Enseada, Ilha Grande; Ponto 32: Praia dos Morcegos, Enseada do Abraão, Ilha Grande; Ponto 37: Ponta do Aventureiro, Ilha Grande; Ponto 38: Ponta Acaiá, Ilha Grande; Ponto 39: Ponta Longa, Ilha Grande; Ponto 42: Ilha Itacuatiba, Ilha Grande; Ponto 44: Praia do Caxadaço, Ilha Grande.

As amostras estudadas estão depositadas no Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, Departamento de Ecologia/UERJ. Lâminas de dissociação espicular e do arranjo esquelético encontram-se no Laboratório de Organização Genômica de Porífera, Departamento de Biologia Celular e Genética/UERJ.

A taxonomia teve como base o estudo da morfologia externa (textura e consistência da superfície e padrões de disposição dos poros e ósculos), das espículas e da arquitetura esquelética (arranjo e disposição das diferentes categorias de espículas no ectossoma e coanossoma da esponja). A metodologia utilizada para realização de lâminas de dissociação espicular e de cortes espessos do esqueleto segue Silva, 2002 (5).

Resultados

As esponjas até então estudadas pertencem à Classe Demospongiae, estando distribuídas em nove ordens, conforme Tabela 1, abaixo (a taxonomia segue Hooper & Van Soest, 2002 (6) para os níveis de ordem a gênero):

Identificação	**Local de Coleta**
[S] – FamíliaTetillidae - *Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929)	Ponto 44 [23° 10,5´S/44°9,8´O]
[A] – Família Geodiidae - *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815	Ponto 25 [23°5,09´S/44°18,6´O]
[HD] - Família Polymastiidae - *Polymastia janeirensis*	Ponto 30 [23°4,7'S/44°13,5'O]
[C] - Família Chondrillidae - *Chondrilla* aff *nucula* Schmidt, 1862	Ponto 8 [23° 12,2´S/44° 35,8´O]
[P] - Família Desmacididae - *Desmapsamma anchorata* (Carter, 1882)	Ponto 32 [23°7,5´S/44°8,9´O]
[P] – Família Mycalidae *Mycale angulosa* (Duchassaing & Michelotti, 1864)	Ponto 19 [22°57,7'S/44°22'O]

Identificação	Local de Coleta
Poecilosclerida	Ponto 31 [23°6,12'S/44°11,4'O]
Poecilosclerida	Ponto 29 [23°2,6'S/44°8,4'O]
Poecilosclerida	Ponto 12 [23°9,76'S/44°39,78'O]
[H] - Família Axinellidae	Ponto 42 [23° 4,2´S / 44° 15,2´O]
Dragmacidon reticulatus (Ridley & Dendy, 1886)	Ponto 8 [23° 12,2´S/44° 35,8´O]
	Ponto 23 [23° 3,6´S / 44° 25,2´O]
	Ponto 16 [23° 2,9´S / 44° 32,8´O]
	Ponto 30 [23°4,7'S/44°13,5'O]
	Ponto 37 [23° 11,5´S / 44° 18,9´O]
[H] - Família Dictyonellidae	Ponto 39 [23° 8,24´S / 44° 19,6´O]
Scopalina ruetzleri (Wiedenmayer, 1977)	
[HP] - Família Niphatidae	Ponto 12 [23° 9,8´S / 44° 39,8´O]
Amphimedon viridis Duchassaing & Michelotti, 1864	Ponto 20 [22° 58,3´S / 44° 19,8´O]
[HP] – Família Chalinidae - *Haliclona* sp.	Ponto 15 [23° 3,7´S / 44° 36,04´O]
[D] - Família Dysideidae	Ponto 29 [23° 2,6´S / 44° 8,4´O]
Dysidea robusta Vilanova & Muricy, 2001	
[V] – Família Aplysinidae - *Aplysina fulva* (Pallas, 1766)	Ponto 25 [23° 5,09´S / 44° 18,6´O]

Tabela 1. Classificação taxonômica e procedência das amostras de esponjas identificadas até o momento para a Baía da Ilha Grande (RJ). Siglas para as ordens da Classe Demospongiae: S-Spirophorida, A-Astrophorida, HD-Hadromerida, C-Chondrosida, P-Poecilosclerida, H-Halichondrida, HP-Haplosclerida, D-Dictyoderatida, V-Verongida.

Discussão e Perspectivas

O estudo da comunidade de esponjas da Baía da Ilha Grande vem preencher uma lacuna no conhecimento da diversidade desses organismos no litoral da costa sudeste brasileira, por tratar-se de área com imensa gama de habitats diferenciados, e sobretudo por estar a área situada em uma zona de transição entre faunas de natureza tropical e subtropical, chamada Província Biogeográfica Paulista, de grande importância do ponto de vista biogeográfico. As coletas foram, entretanto, realizadas a partir de uma abordagem puramente ecológica com a inclusão no estudo apenas dos morfotipos de cobertura mais abundante nos quadrados utilizados no levantamento.

Os resultados preliminares evidenciaram que a fauna de esponjas da Baía da Ilha Grande apresenta algumas espécies bastante comuns no litoral da costa brasileira e, particularmente, da região sudeste, como *A. viridis*, *D. reticulatus* e *Chondrilla* aff. *nucula*. Algumas amostras, entretanto, poderão constituir novas ocorrências para a região ou até mesmo novos registros para a costa brasileira e/ou para a ciência.

A continuidade do levantamento faunístico da região da Baía da Ilha Grande contemplará amostragem qualitativa detalhada no que se refere à fauna de esponjas marinhas, visando mapear a diversidade desses organismos na área, para aplicação em estudos de biogeografia e filogenia de Porifera da costa brasileira e do Atlântico Ocidental Tropical.

Referências

[1] **Brasil. Ministério do Meio Ambiente**. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha. Fundação BIO-RIO, Secretaria de Estado de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará - SECTAM, Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA, Sociedade Nordestina de Ecologia - SNE. Brasília: MMA/SBF. 72p.

[2] **Gray, J.S**. 2000. The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. J. Experim. Marine Biol. and Ecol., 250:23-49.

[3] **Boury-Esnault, N**. 1973. Campagne de la Calypso au large des côtes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). I, 29. Spongiaires. Rés. sci. Camp. Calypso 10: 263-295.

[4] **Vilanova, E.; Mayer-Pinto, M.; Curbelo-Fernandez, M.P.; Silva, S.H.G.da.** 2004. The impact of a nuclear power plant discharge on the sponge community of a tropical bay (SE Brazil). Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 68: 647-654.

[5] **Silva, C.M.M**. 2002. Revisão das espécies de *Geodia* Lamarck, 1815 (Porifera, Astrophorida, Geodiidae) do Atlântico Ocidental e Pacífico Oriental. Tese de Doutorado, USP, 315 p., il.

[6] **Hooper, J.N.A.; Van Soest, R.W.M.** 2002. Sistema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges. Vol 1.Demospongiae. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 1101 pp., il.

ANÁLISE ELEMENTAR (C, N, H) PARA DETERMINAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE APARENTE DE ENERGIA DE ALIMENTOS PARA CAMARÕES MARINHOS

Dias, R.O.C.; Samaritano, L. A.; Motikawa, S.; Lemos, D.
Laboratório de Aqüicultura Marinha, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Praça do Oceanográfico, 191. Cidade Universitária, São Paulo (SP). dellemos@usp.br

Palavras chave: camarão, aqüicultura, nutrição

Introdução

A digestibilidade energética de uma ração ou de um certo ingrediente determina o quanto o conteúdo energético desses alimentos podem ser aproveitados pelo camarão para seu crescimento e manutenção de seus processos metabólicos.A análise da digestibilidade aparente de energia (DAE) não permite apenas avaliar o aproveitamento do conteúdo energético da ração pelo camarão, mas também estimar de qual constituinte da ração (proteína, carboidrato ou lipídeos) esta energia provem, através da comparação com os dados de digestibilidade aparente de proteína (DAP) e outros parâmetros.

A proteína é o constituinte mais caro da ração. Em geral uma ração para camarão possui 35 a 40 % de seu peso seco de proteínas e 70 % da energia contida nas rações provém dessa proteína. Uma maior utilização da proteína como fonte de energia das rações ao invés dos constituintes mais baratos (carboidratos e lipídeos) pode trazer um custo mais alto para o crescimento do camarão cultivado. O cálculo da DAE é feito através da quantificação do conteúdo energético de rações e fezes que pode requerer muito tempo para ser feito. Por exemplo, o método da combustão úmida analisa duas amostras em quatro horas. Análises elementares de carbono, hidrogênio e nitrogênio podem ser feitas em um período mais curto (5 dias) para um número grande de amostras. Este tipo de análise serve para avaliar a DAP, quantificando a proteína bruta a partir dos dados de nitrogênio total (N x 6.25).

É também possível correlacionar a quantidade de carbono contida na matéria orgânica de invertebrados com o conteúdo energético (Salonen et al, 1976). Esse tipo de correlação pode diminuir o tempo das análises de DAE, otimizando esse experimento e o uso de resultados de análise elementar (C, N, H).

Materiais e métodos

Os materiais analisados (três tipos de rações comerciais e fezes de camarão alimentados com as mesmas) foram obtidos de experimentos de digestibilidade *in vivo* com juvenis (5-6 g peso úmido) de camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis*. As rações e fezes foram previamente analisadas quanto ao conteúdo em carbono (C), nitrogênio (N) e hidrogênio (H) total por meio de auto-analisador (Perkin Elmer). Em seguida, procedeu-se à quantificação do teor energético dos materiais por meio do método da combustão úmida (Karzinkin & Tarkovskaya, 1964). Regressões lineares entre os teores de C, N, H e o conteúdo energético de fezes e rações foram estabelecidas, verificando o coeficiente de correlação das mesmas, a fim de testar a capacidade de previsão do conteúdo energético por meio dos elementos.

Os resultados obtidos para ingestão, egestão (fezes), conteúdo energético e digestibilidades aparentes de energia e proteína em função do tipo de ração empregado foram comparados por meio de análise de variância de uma via após verificação de normalidade e homogeneidade das variâncias. O teste de Tukey foi aplicado para determinar as possíveis diferenças entre as médias ($P < 0,05$).

Resultados e discussões

Encontrou-se uma alta correlação ($R^2 = 0,95$) entre a quantidade de carbono e energia nas fezes normalizada pelo peso de fezes liberado pelos camarões durante o experimento de cultivo (fig. 1). Ainda em sobre a relação carbono-energia, a correlação entre % de carbono e a energia das fezes foi também considerável ($R^2 = 0,73$), podendo ser utilizada como alternativa na ausência de dados sobre a quantidade de fezes (fig. 1). Por outro lado, a fig. 1

mostra uma alta correlação entre % de nitrogênio e a energia das rações (R^2 = 0,96), embora com menor número de dados na descrição.

Os resultados foram utilizados para o cálculo da digestibilidade aparente de energia das rações testadas (Tabela 1). A ocorrência de diferentes sobrescritos indicam diferenças significativas (P < 0.05).

Conclusão

A análise elementar mostrou ser uma alternativa viável para o estudo da DAE da ração para *Farfantepenaeus paulensis* tanto para peso de carbono nas fezes quanto para % de carbono. Para as rações, pelo fato de se necessitar de menor número de amostras, pode ser feito tanto combustão úmida quanto análise elementar (%N). A abordagem apresenta potencial para ser ampliada em estudos de digestibilidade de outras espécies de camarões marinhos.

Referências

Salonen, K., Sarvala, J., Hakala, I., Viljanen, M.L., 1976. The relation of energy and organic carbon in aquatic invertebrates. Limnol. Oceanogr. 21, 724–730.

Karzinkin & Tarkovskaya, 1964. Determination of caloric value of small samples. In: Pavloviskii E. N (ed.). Techniques for investigation of fish physiology. Israel Program Sa. Transl. Oldbourne Press, London. p – 122 – 124.

	A	**B**	**C**
Ingestão (g)	0,49 (0,11) ab	0,44 (0,05) a	0,56 (0,09) b
Fezes (g)	0,06 (0,02) c	0,041 (0,01) c	0,09 (0,03) d
Energia da Ração ($KJ.g^{-1}$)	14,25 (0,38)	15,52 (0,46)	14,45 (0,33)
Energia das Fezes ($KJ.g^{-1}$)	0,57 (0,25) e	0,37 (0,23) e	1,06 (0,35) f
DAE %	92,59 (2,7) g	94,93 (2,6) g	88,05 (3,51) h
DAP %	95,24 (1,87) i	95,52 (2,37) i	92,53 (4,75) j

Tabela 1: Ingestão, egestão (fezes), conteúdo energético de ração e fezes, digestibilidade aparente de energia (DAE) e proteína (DAP) em experimentos com juvenis de *Farfantepenaeus paulensis* mantidos em cultivo, sob três tipos de ração comercial (A, B, C). Diferentes sobrescritos denotam diferenças significativas (P < 0,05).

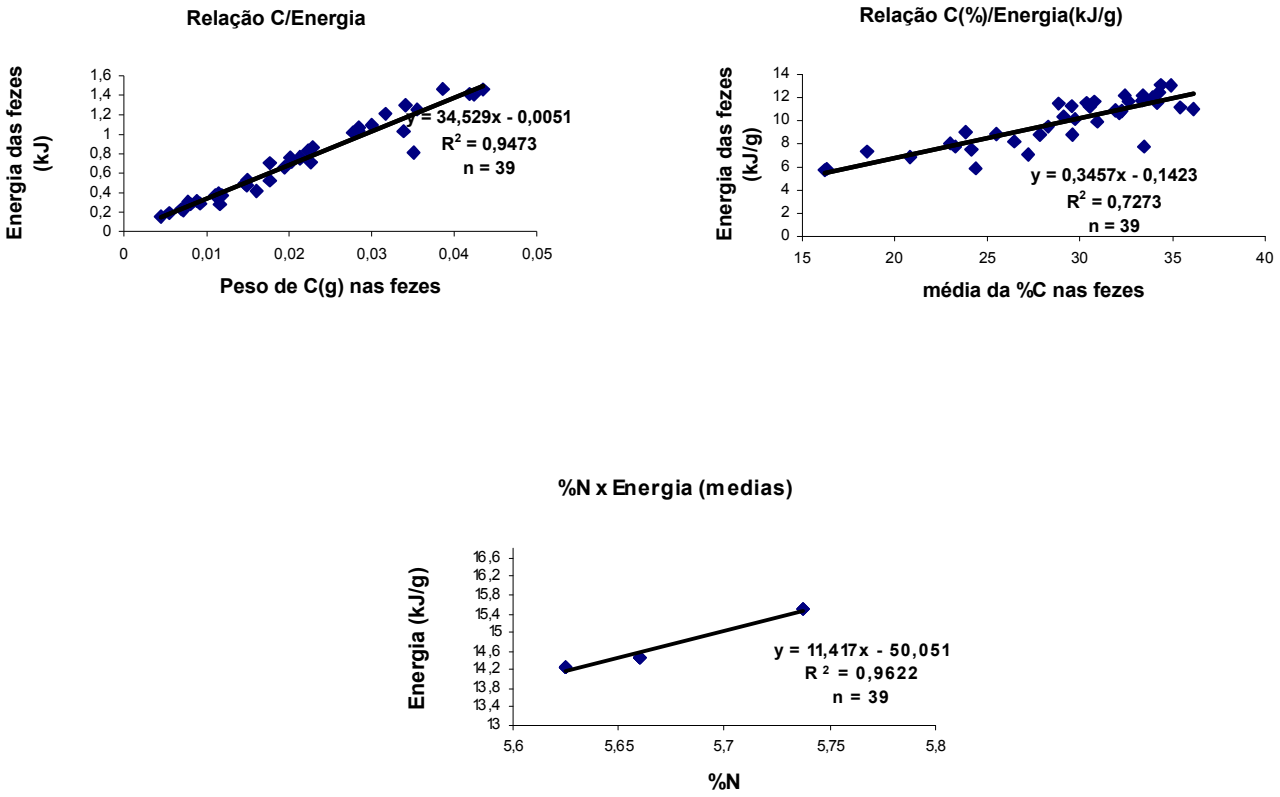


Figura 1: Relações entre a quantidade de carbono e energia em fezes do camarão *Farfantepenaeus paulensis* (gráficos superiores) e entre nitrogênio e energia em rações comerciais para cultivo de camarões peneídeos.

DETERMINAÇÃO DE ANORMALIDADES NUCLEARES ERITROCITÁRIAS (ANEs) EM PINGÜINS-DE-MAGALHÃES *(Spheniscus magellanicus)*

Rocha, A. M.; Bobrowski1*, V.L.; Meirelles Leite2, A.T.; Silva F°2, R. P.; Adornes, A.C. 2 ;Vianna1, R.A.P.; Rocha1, B.H. G.

1Universidade Federal de Pelotas, IB, Depto. de Zoologia e Genética, C.P.354, CEP 96010-970, Pelotas, RS, Brasil. *E-mail: alessandramr@gmail.com*
2 Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de C. Rios", Centro de Recuperação de Animais Marinhos, Rio Grande, RS, Brasil.

Palavras-chave: micronúcleos, *Spheniscus magellanicus*, aves marinhas, aberrações cromossômicas.

Introdução

Os pingüins são aves marinhas da família Spheniscidae amplamente distribuídas nas águas frias, temperadas e quentes do hemisfério Sul. Apesar de ser um símbolo antártico, somente 3 das 17 espécies de pingüins conhecidas habitam esse continente. As colônias de Pingüins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) mais próximas do Brasil estão na costa patagônica. Após a época de reprodução, que vai de setembro a março, os exemplares adultos e juvenis deixam as colônias e começam a migrar em direção ao Norte acompanhando o deslocamento de correntes marítimas, provavelmente em busca de alimento. (1) (2).

As populações de pingüins-de-Magalhães vêm declinando ao longo dos anos, principalmente em função de fenômenos climáticos, da intensidade da pesca comercial, da poluição crônica das águas por óleo e derivados, e do turismo praticado nas colônias reprodutivas destes animais (1) (3). Segundo Gandini *et al*. (3), a poluição crônica por óleo é um dos fatores responsáveis pela mortalidade de pingüins-de-Magalhães adultos ao longo da costa argentina, podendo acarretar declínio populacional.

No Brasil é freqüente a ocorrência de exemplares de pingüins-de-Magalhães, juvenis e adultos nas praias, geralmente em função de fraqueza, enfermidades, separação do grupo e contaminação por óleo. Estes animais são encaminhados ao Centro de Recuperação de Animais Marinhos (CRAM), localizado junto ao Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de C. Rios", para reabilitação.

Deste modo, é importante monitorar a ação genotóxica e/ou citotóxica do petróleo e seus derivados, que ao longo do tempo poderia contribuir para acelerar o declínio populacional desta espécie.

O teste de Micronúcleos (MN) em eritrócitos de sangue periférico é um dos mais aceitos e validados internacionalmente, pois é de baixo custo, é rápido e permite a visualização não só de micronúcleos como de outras anormalidades nucleares eritrocitárias, as quais são demonstrativas de genotoxicidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a presença de anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs) através do teste de micronúcleos em pingüins-de-Magalhães expostos à contaminação ambiental por petróleo antes e após o período de recuperação.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado em lâminas de esfregaço sangüíneo de pingüins-de-Magalhães encaminhados ao CRAM, que chegaram ao litoral sul do Rio Grande do Sul debilitados e por vezes cobertos de óleo. Os animais não expostos ao óleo foram utilizados como controle neste experimento.

As amostras de sangue periférico foram colhidas da veia metatarsal medial com agulha 25x7 (4) (5). Logo após a coleta foram confeccionados dois esfregaços sangüíneos de cada animal pelo método padrão, os quais foram secos à temperatura ambiente por 24 horas e fixados com metanol durante 15 minutos. O material foi conduzido ao Laboratório de Biologia Celular da UFPel e corado com Giemsa (6). Em microscópio Olympus com objetiva de 100X foram analisados 5000 eritrócitos por indivíduo (2500 eritrócitos por lâmina).

A avaliação citogenética foi efetuada em teste cego, no qual foram observadas anormalidades como micronúcleos, núcleos ligados, células binucleadas e núcleos aberrantes. Os resultados foram expressos em números de eritrócitos com ANEs sobre o total analisado. A análise estatística foi realizada utilizando-se o pacote estatístico SPSS, "10.0 for Windows" e as médias comparadas pelo teste t de Student, bicaudal ao nível $p<0,05$.

Resultados e discussão

As médias obtidas para presença de micronúcleos, células com núcleos ligados e com brotamentos não mostraram diferença estatisticamente significativa entre as coletas realizadas na recepção dos animais no CRAM e na liberação destes após o período de reabilitação (Fig. 1).

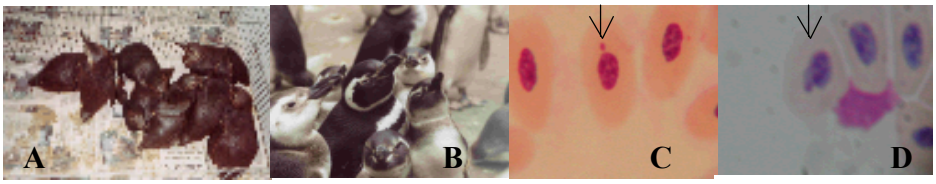


Figura 1. Pingüins-de-Magalhães encaminhados ao CRAM. A. Animais petrolizados recém chegados ao local. B. Animais limpos prontos para liberação. C. Células com micronúcleo. D. Célula com brotamento.

De acordo com os resultados mostrados na tabela 1 podemos verificar um número elevado de ANEs do tipo brotamento, o qual não diminuiu após a reabilitação**.** Estas estruturas são ligadas ao núcleo principal da célula por um fio ou haste de cromatina (7). De acordo com Serrano-Garcia & Montero-Montoya (7) estas estruturas têm sido observadas em inúmeros tipos de células correlacionadas com micronúcleos e com eventos genotóxicos. Esta observação torna-se preocupante por esta espécie apresentar um declínio populacional crescente vinculado ao impacto ambiental e à destruição do habitat dessa espécie.

ANEs	Período de recuperação	Média	Desvio padrão da média
Células com brotamentos	Entrada	19,27	4,44
	Liberação	18,64	2,88
Células com micronúcleos	Entrada	2,73	1,05
	Liberação	2,82	1,17
Células com núcleos ligados	Entrada	1,64	0,88
	Liberação	0,36	0,24

Tabela 1. Avaliação das anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs) em sangue periférico de pingüim-de-Magalhães antes e após período de reabilitação.

A ação de agentes mutagênicos, como o petróleo, pode ser responsável pelas aberrações cromossômicas estruturais e numéricas, seja em células somáticas, podendo levar a formação de um tecido neoplásico, seja em células germinativas, gerando síndromes e/ou anomalias congênitas nos futuros conceptos dessa espécie, que faz a postura de um só ovo por ano, sendo dessa forma de reprodução lenta e muito vulnerável. Por outro lado, deve-se considerar que o estresse físico e nutricional sofrido não somente em decorrência da petrolização como também da exaustiva trajetória até a costa brasileira, também pode levar a um estresse oxidativo nas células destes animais e, portanto, possibilitar o aparecimento destas anormalidades. Resultados semelhantes foram obtidos em sangue periférico humano quando estes eram submetidos a uma dieta de baixas calorias e exercícios físicos (8).

Conclusão

Devido aos índices de anormalidades nucleares eritrocitárias do tipo brotamentos observados, os pingüins-de-Magalhães devem ser biomonitorados para que se estabeleça uma eventual relação entre estes eventos e o declínio da população.

Referências

1 **Williams, T.D**. 1995. The pengüins. Oxford: Oxford University Press, p. 1-258
2 **Sick, Helmut.** 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 912 pp.
3**Gandini, P.; Boersma, P.D.; Frere, E.; Gandini, M.; Holik, T.; Lichtschein, V.** 1994 Magellanic Pengüins (*Spheniscus magellanicus)* affected by chronic petroleum pollution along coast of Chubut, Argentina. The Auk, 111 (1): 20-27.
4**Grassi, L.E.A.** 2002. Hematologia, biometria, teor de compostos organoclorados e frequência de formação de micronúcleos em teleósteos de água doce, sob diferentes condições limninológicas. 166p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
5 Ruoppolo, V.; Adornes, A. C.; Nascimento, A. C.; Silva Filho, R. P. 2004. Reabilitação de pingüins afetados por petróleo. Clínica Veterinária, ano IX, n. 51, 78-83.
6 **Grisolia, C.K.; Starling, F.L.R.M.** 2001. Micronuclei monitoring of fishes from Lake Paranoá, under influence of sewage treatment plant discharges, Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, v. 491, Issues 1-2, 5 April, Pages 39-44
7 **Serrano-Garcia, L.; Montero-Montoya, R**. 2001. Micronuclei and chromatid buds are result of related genotoxic events. Environ. Mol. Mutagen., v.38, n.1, 38-45.
8 **Morimoto, K.; Takeshita,T.; Take-uchi, T.; Maruyama, S.; Ezoe, S.; Mure,K; Inoue, C.** 1993. Chromosome alterations in peripherical lymphocytes as indices os lifestyle and genotoxicity. Intern. Arch**.** Occup. Environ. Health, v.65, n.1, S37-S41.

ANÁLISE PRELIMINAR DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES FITOPLANCTÔNICAS NO RIO GUAJARÁ-MIRÍ, NO MUNICÍPIO DE VIGIA (PA)

Costa[1], B. O. da; Paiva[2], R. S. ; Shimpo[3], E. S. da; Melo [4], N. F. C. de.; Silva [1], P.D. A. da.; Cardoso[5], F. F.

[1]*Aluno do Curso de Bacharelado em Biologia da UFPA – bcostabio@yahoo.com.br;* [2] *Prof. Dr. no Departamento de Biologia da UFPA;* [3] *Biólogo/UFPA;*[4] *Prof. Dr. no Centro de Geociências da UFPA.,*[5] *Oceanógrafo/UFPA*

Palavra s chaves: plâncton, Amazônia, biomassa.

INTRODUÇÃO

Estuários são ecossistemas costeiros que apresentam alta produtividade, logo atuam como locais de reprodução e crescimento de diversas espécies de importância econômica e ecológica. Além disso, são áreas de transição entre o ambiente continental e o marinho, apresentando variações bruscas nas condições ambientais, especialmente na salinidade, servindo como principal via de entrada de nutrientes para os oceanos. Por outro lado, estes nutrientes são de fundamental importância para o microfitoplâncton, importante produtor primário da teia trófica pelágica, que é utilizado intensamente como alimento pelas larvas de diversos organismos de importância econômica. (1). Segundo (2), as águas costeiras podem ou não apresentar um ciclo anual do fitoplâncton, dependendo da ocorrência ou não de modificações anuais em certos fatores ambientais. Desta forma, o estudo do fitoplâncton pode abordar aspectos do ponto de vista qualitativo, identificando o táxon correspondente, e quantitativo, extrapolando dados de biomassa desses organismos e sua contribuição para o ambiente. Esse estudo procura contribuir para o conhecimento da composição do fitoplâncton presente no estuário do rio Guajará-mirí, Vigia - PA.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Vigia, situado na intersecção das coordenadas 0º50'18,1 "S e 48º 08' 42,0"W. Localiza-se na Mesorregião Nordeste do Pará, Microrregião do Salgado, a 77 km da Capital Belém.

Foram realizadas duas coletas, nos meses de maio e junho/2002, em condição de preamar (PM), em 4 estações Fig.1). Foram efetuados arrastos horizontais de superfície, com rede de plâncton de abertura de 20µm, com duração de 5 a 10 minutos, foram também realizadas medidas de parâmetros físico-químicos da água (temperatura, salinidade e transparência da água). Após o procedimento da coleta, o material foi acondicionado em frascos de 500 ml e fixado em solução de Formol, neutralizado com bórax a 4%.

Para a análise qualitativa, foram preparadas lâminas não permanentes, e os organismos que compõem o fitoplâncton foram identificados, ao nível de espécie com o auxílio dos trabalhos de. (3), entre outros.

A transparência da água foi estimada com o auxílio de um Disco de Secchi de 30 cm de diâmetro e os valores convertidos em profundidades de extinção de luz.

A temperatura e salinidade foram mensuradas com o auxílio de Sonda Hydrolab da marca Schott Glaswerke Mainz.

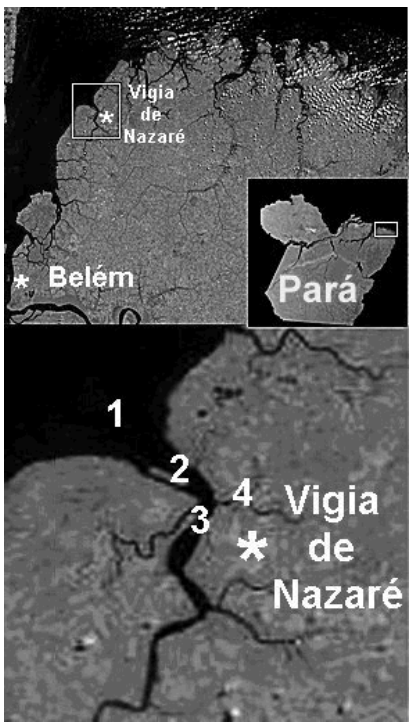


Figura 1 – Localização da área de estudo e dos pontos de coleta.

A abundância relativa das espécies identificadas foi obtida através da contagem dos primeiros 100 organismos encontrados nas lâminas não permanentes, extraídas das amostras. Os critérios utilizados foram Dominante (>50%), Abundantes (>30-50%), Pouco Abundantes (>10-30%) e Raras (≤10%). Espécies não registradas entre os primeiros 100 organismos, mas que estiveram presentes na amostra, foram consideradas como Raras (R). Para calcular a Freqüência de Ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F = (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as seguintes categorias: Muito Freqüentes (F >50%), Freqüentes (F >30 ≤ 50%), Pouco Freqüentes (F >10 ≤ 30 %) e Esporádicas (≤ 10%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos estudados (transparência, temperatura e salinidade), são fatores que retratam bem as características da massa d'água, e que determinam a composição, a biodiversidade e a densidade da fauna e flora presentes nessas massa d'água.Os resultados de temperatura e salinidade variaram respectivamente de 27,5ºC a 29,3ºC e de 0 a 5,9 ppm. A temperatura, em maio, valor máximo de 29,3ºC, na estação 04, e mínimo de 28,8ºC na estação 02; em junho, valor máximo de 28,2ºC na estação 02, e mínimo de 27,5ºC na estação 03. A transparência apresentou, em maio, valores iguais em todas as estações, de 15 cm; em junho, valor máximo na estação 03, com 60 cm, e mínimo de 40 cm na estação 02.. A salinidade, em maio, registrou valor de 0,5 ppm em todas as estações; em junho o valor máximo foi de 5,9 ppm na estação 03, e mínimo de 4ppm na estação 01.

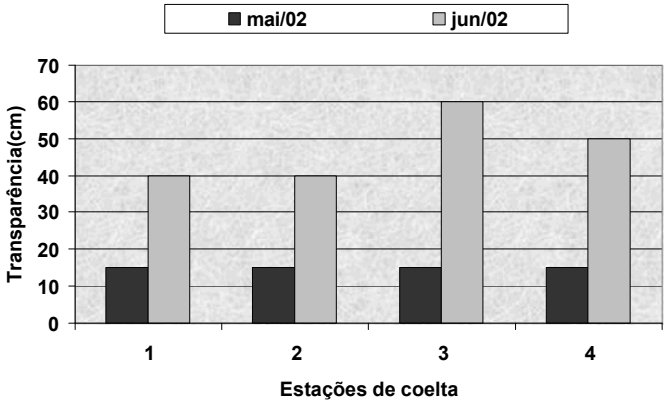


Figura 2 – Transparência da água no estuário do rio Guajará-Miri.

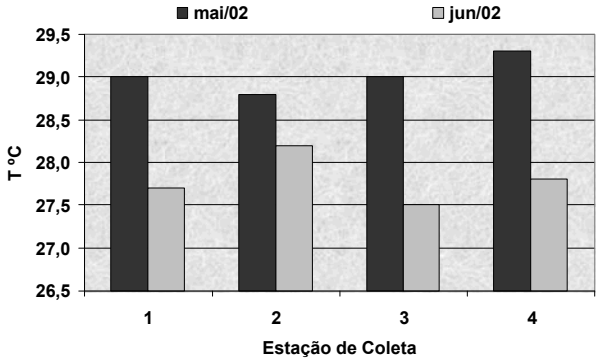


Figura 3 – Temperatura da água no estuário do rio Guajará-Miri.

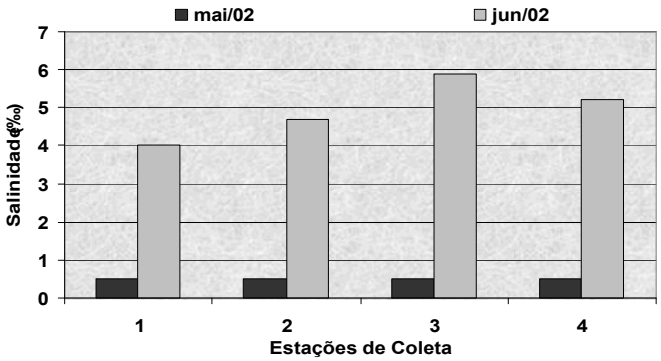


Figura 4 – Salinidade da água no estuário do rio Guajará-Miri.

Sobre a composição do microfitoplâncton, foram identificadas 102 espécies, distribuídas em 41 gêneros, enquadradas em 28 famílias, 17 ordens, distribuídas em 5 classes, pertencentes ás divisões: Bacillariophyta (85,29%) e Chlorophyta (14,71%). As ordens que apresentaram maior número de espécies registradas foram Coscinodiscales, Naviculales e Desmidiales. Das espécies registradas pertencentes á divisão Bacillariophyta, destacam-se: *Actinoptychus splendens, Odontella mobiliensis, Odontella regia, Coscinodiscus apiculatus, Coscinodiscus excentricus, Coscinodiscus jonesianus, Coscinodiscus lineatus, Melosira granulata, Melosira nummuloides, Polymyxus coronalis, Triceratium*

favus, Triceratium sp.,as quais ocorreram 100% das amostras.Da divisão Chlorophyta, somente a espécie *Sphaerocystis shroeteri* apresentou-se em 100% das amostras.

Em relação á abundância relativa no mês de maio, foram encontradas 80 espécies, sendo que 66 espécies foram consideradas Raras, e 14 Pouco Abundantes.No mês de junho foram encontradas 64 espécies ao todo, sendo que 53 foram enquadradas como Raras, 9 como Pouco Abundantes, e 2 como Abundantes (*Coscinodiscus apiculatus* e *Odontella regia*).Tanto em maio como em junho não ocorreram espécies Dominantes (Figura 3).

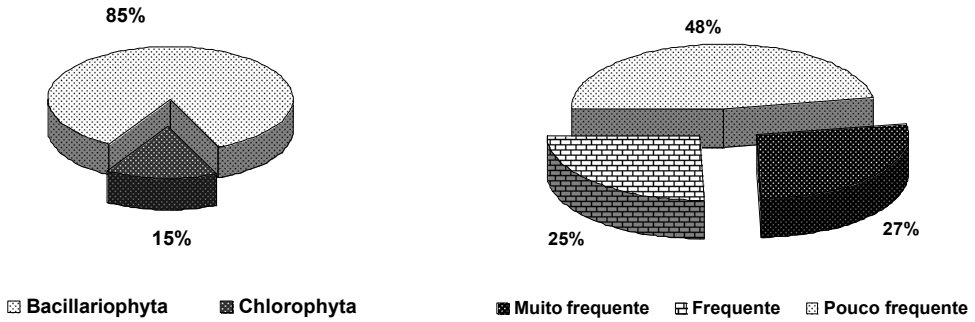


Figura2: Composição do microfitoplâncton (A) e freqüência de ocorrência (B).

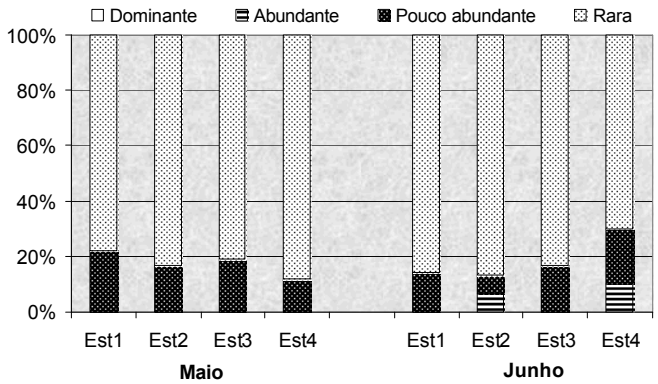


Figura 3: Abundância relativa do microfitoplâncton nos meses de Maio e Junho/2002.

CONCLUSÕES

A pequena transparência da água deve-se à elevada concentração de matéria em suspensão encontrada no estuário do Rio Guajará-Miri. As diatomáceas foram o grupo dominante nas águas do estuário. *Actynopcticus splendens, Odontela mobiliensis, O. regia, Coscinodiscus apiculatus, C. excentricus, C. jonesianus, C. lineatus, Melosira granulata, M. nummuloides, Polymyxus coronalis, Triceratium favus, Triceratium* sp, destacaram-se por serem as espécies que ocorreram em todas as estações de coleta nos dois meses analisados. *Coscinodiscus apiculatus* e *Odontella regia* foram abundantes e caracterizaram a comunidade fitoplanctônica do estuário do rio Guajará Miri no período estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1.] **FEITOSA, F.A. do N.; SILVA-CUNHA, M.da G. G.da ; PASSAVANTE, J., Z., de O., S. NEUMANN-LEITÃO.; LINS, I., C**. Estrutura Do Microfitoplâncton No Sistema Estuarino Do Rio Goiana, Pernambuco, Brasil.Departamento de Oceanografia.Universidade Federal de Pernambuco.25p. 1999.

[2.] **TUNDISI, J. G**. Produção primária standing-stock e fracionamento do fitoplâncton na laguna de Cananeia (SP). São Paulo. Tese (Doutorado em Ciências) Faculdade em Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. 130 p, 1969.

[3]. **PÉRAGALLO, H. & PÉRAGALLO**, M 1897-1908. *Diatommées marines de France et des districts marítimes voisins*. Paris. M. J. Tempére. 491 pp.

MACROALGAS DA ZONA ENTRE-MARÉS EM DOIS COSTÕES ROCHOSOS ADJACENTES AO TERMINAL AQÜAVIÁRIO DE ANGRA DOS REIS, BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ

DePaula, T. G. [1]; Santa'Anna, P. C. ; Corrêa-Silva, M. ; Ribeiro, R. S. ; Carvalheira, L. V. ; Tavares, C. F. M.

[1] *tatianegp@hotmail.com*
UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Inst. de Geociências - IGEO, Dept. de Oceanografia. Rua São Francisco Xavier 524, 4º andar sl 4143F – Maracanã, Rio de Janeiro, RJ.
USU - Universidade Santa Úrsula. Inst. de Ciências Biológicas e Ambientais - ICBA. Rua Fernando Ferrari 75. Botafogo, Rio de Janeiro, RJ.

Palavras Chave: Monitoramento, Impacto por óleo, Comunidades fitobentônicas

Introdução

Na região da Baía da Ilha Grande, no município de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, encontra-se instalado o Terminal Aqüaviário de Angra dos Reis - GEBIG, (entre 23°S e 23°05' S e 44°15' e 44°10'W), antigo Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande (TEBIG), pertencente à PETROBRAS, responsável pela transferência, estocagem e transporte de óleo. Como a maioria dos terminais marítimos, está localizado em áreas muito próximas à costa, quando ocorrem derramamentos, seus efeitos sobre o ambiente costeiro são sentidos em curto espaço de tempo (12). O impacto ambiental por óleo em ambientes costeiros é bastante severo. As comunidades de costões rochosos mais atingidas pelos derrames são as localizadas na região do mesolitoral (8). Costões rochosos constituem um *habitat* para uma grande diversidade de macroalgas e organismos invertebrados, e são ambientes costeiros vulneráveis aos derramamentos de óleo. Para o monitoramento da área, é fundamental o conhecimento de suas comunidades marinhas. O terminal está em atividade desde 1977, e há registro de que, em 1990, um derrame acidental de óleo atingiu costões rochosos da área adjacente ao terminal (2). Os mais recentes derrames de óleo ocorreram em agosto de 2000 (15) atingindo o costão da Ponta do Gambelo, em agosto de 2001 na Baía da Ilha Grande (16), em maio de 2002 com pequenas manchas causando impacto reduzido em alguns costões como o da Enseada (17), e em setembro de 2002 com pequenas manchas causando impacto reduzido em alguns costões como o da Enseada e em algumas praias arenosas (18). O conhecimento da estrutura das comunidades fitobentônicas tem sido utilizado como base para a avaliação do impacto de poluentes no ambiente marinho. Espécies selecionadas de macroalgas têm sido empregadas como indicadores biológicos de poluição, tanto por sua tolerância quanto por sua sensibilidade aos poluentes. Este estudo fez parte do "Projeto Costão", iniciado em 1996 e ainda em andamento, tem como objetivo a formação de um banco de dados sobre as espécies bentônicas como base para o monitoramento da área. Este estudo tem por objetivo a distribuição espaço-temporal das macroalgas do mesolitoral de dois costões rochosos de blocos soltos: Enseada (23º 03'10.2'' S 44º 13'55.9'' W) e Ponta do Gambelo (23º 03'10.1" S 44º 11'42.4" W), identificando as diferenças da composição espacial e temporal das macroalgas destes dois costões.

Material e Métodos

Para a avaliação da distribuição das macroalgas no costão foi utilizada uma metodologia não destrutiva que consiste na leitura em campo das porcentagens de cobertura das macroalgas em três transetos verticais na extensão da faixa entre-marés, fixos aleatoriamente na extensão do costão. Cada transeto é formado em média por sete quadrados de 20 X 20 cm divididos em 100 subquadrados. Cada subquadrado representa 1% de cobertura. O nível superior dos transetos foi estabelecido pelo início da ocorrência dos organismos característicos da faixa superior da zona entre-marés, o molusco gastrópodo *Littorina ziczac* e o crustáceo cirripédio *Chthamalus* spp (*C. bisinuatus e C. proteus*). Os quadrados denominados Q1 foram localizados nesta faixa.

Resultados e Discussões

No costão da Enseada foram identificados 14 táxons, sendo 9 rodoficeas, 4 clorofíceas e 1 feofícea. No costão da Ponta do Gambelo foram identificados 10 táxons, sendo 6 rodofíceas, 3 clorofíceas e 1 feofícea. A primavera foi a estação do ano que apresentou a maior riqueza de espécies, enquanto que o inverno foi a

que apresentou a menor riqueza. No costão da Enseada as macroalgas *Gelidium pusillum* e *Bostrychia moritziana* ocorreram em todas as estações do ano e, no costão da Ponta do Gambelo, as macroalgas *Jania adhaerens*, *Gelidium pusillum* e *Enteromorpha* sp (Tabela 1). *Gelidium pusillum* foi a macroalga que ocorreu em todas as estações do ano em ambos costões e a macroalga que apresentou o maior percentual de corbetura nos dois costões, sendo assim a espécie mais freqüente, abundante e com mais ampla distribuição vertical. Quanto a distribuição vertical, no costão da Enseada, *Gelidium pusillum*, *Centroceras clavulatum* e *Amphiroa fragilissima* ocorreram em quase todos os quadrados dos transetos durante o ano, e no costão da Ponta do Gambelo, *Gelidium pusillum*, *Centroceras clavulatum* e *Enteromorpha* sp ocorreram na maioria dos quadrados dos transetos. Estas espécies, que apresentaram alta freqüência durante o estudo, *Gellidium pusillum* e *Amphiroa fragilissima,* são espécies características de ambientes não degradados por completo (14, 5). As espécies de macroalgas com alta freqüência durante o estudo foram consideradas como características das comunidades da zona entre-marés dos costões rochosos estudados. Dentre as espécies características, o conjunto formado por *Amphiroa fragilissima, Gelidium pusillum, Hypnea* sp e *Centroceras clavulatum* é citado também para o litoral sul fluminense (9, 4, 3, 10, 11, 13), para outras localidades do litoral do estado do Rio de Janeiro (19, 1, 6) e para o litoral norte do estado de São Paulo (7)

TÁXONS	Divisão	ENSEADA				GAMBELO BS			
		VER	OUT	INV	PRI	VER	OUT	INV	PRI
Jania adhaerens	R	**X**	**X**	-	-	**X**	**X**	**X**	**X**
Amphiroa fragilissima	R	-	**X**	-	-	-	-	-	**X**
Caulerpa macrophysa	C	-	-	-	**X**	**X**	-	-	**X**
Chaetomorpha sp	C	-	-	-	**X**	-	-	-	-
Hincksia sp	P	-	-	**X**	-	**X**	-	**X**	-
Centroceras clavulatum	R	**X**	**X**	-	**X**	**X**	**X**	-	**X**
Bostrychia radicans	R	-	-	-	**X**	-	-	-	-
Bostrychia moritziana	R	**X**	**X**	**X**	**X**	-	-	-	-
Bryopsis pennata	C	-	**X**	-	**X**	-	-	-	-
Polysiphonia sp	R	-	-	-	-	-	-	-	**X**
Enteromorpha sp	C	**X**	**X**	**X**	-	**X**	**X**	**X**	**X**
Ulva sp	C	-	-	-	-	-	-	-	**X**
Gelidium pusilum	R	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Hypnea sp	R	**X**	**X**	-	**X**	-	-	-	-
Gracilaria sp	R	-	-	-	-	-	**X**	-	-
Acanthophora spicifera	R	-	-	-	**X**	-	-	-	-
Pterocladia sp	R	**X**	**X**	-	**X**	-	-	-	-

Tabela 1: Presença e ausência de macroalgas por estação de coleta e por estação do ano. R= rodoficea; C= clorofícea; P= feofícea. VER= verão; OUT= outono; INV= inverno; PRI= primavera. BS = blocos soltos. X= presença; - = ausência.

Conclusões

Foram identificadas nos costões rochosos estudados macroalgas já citadas para o litoral fluminense e litoral Norte de São Paulo, o que indica que as estações de coleta têm uma grande afinidade com a macroflora de outras regiões.

A presença de algas características de ambientes saudáveis (*Gelidium pusillum* e *Amphiroa fragilissima*) sugere que os costões rochosos estudados encontram-se recuperados dos impactos sofridos anteriormente em termos de comunidade macroalgal.

Referências

[1] **AMADO FILHO, G. M.** 1991. Algas Marinhas Bentônicas do Litoral de Saquarema a Itacoatiara (RJ). Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 323p.

[2] **BRITO, LVR DE, MSD CORRÊA, RS RIBEIRO, GG CARLONI & LV CARVALHEIRA**. 1999. Levantamento da Macrofauna Bentônica do Mesolitoral de Costões Rochosos Adjacentes ao Terminal Petrolífero Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ. Anais da XII Semana Nacional de Oceanografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 136-138.

[3] **FALCÃO, C.; MAURAT, M. C.; NASSAR, C. A. G.; SZÉCHY, M. T. M.; MITCHELL, G. J. P.** 1992. Benthic Marine Flora of the Northeastern and Southeastern Coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: phytogeographic considerations. Bot. Mar., 35: 357 – 364.

[4] **FIGUEIREDO, M. A. O.** 1989. Ficoflora Marinha Bentônica do Município de Paraty, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 236 p.

[5] **GOROSTIAGA, J. M. & DÍEZ, I.** 1996. Changes in the Sublittoral Benthic Marine Macroalgae of Three Polluted Area of Abra de Bilbao and Proximal Coast (Northern Spain). Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 130:157-167.

[6] **GUIMARAENS, M. A. & COUTINHO, R.** 1996. Spatial and Temporal Variation of Benthic Marine Algae at the Cabo Frio Upwelling Region, Rio de Janeiro, Brazil. Aquat. Bot., 52: 283-299.

[7] **JOLY, A. B.** 1965. Flora Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo e Regiões Circunvizinhas. Bolm. Fac. Filos. Ciên. Letras, Univ. S. Paulo, N. 294, Botânica, 21:1-393.

[8] **LOPES, CF, JCC MILANELLI & G JOHNSCHER-FORNASARO.** 1993. Biomonitoramento de Costões Rochosos Sujeitos a Impacto por Óleo. Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. ACIESP. 2 a 7 de Abril de 1993, Serra Negra – São Paulo. 3: 293-300.

[9] **PEDRINI, A. G**. 1980. Algas Marinhas Bentônicas da Baía de Sepetiba e Arredores (Rio de Janeiro). Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 397 p.

[10] **PEDRINI, A. G.; CASSANO, V.; COELHO, L. G. & LABRONICI, G. J.** 1994. Macroalgas Marinhas da Região sob Influência da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Angra dos Reis, RJ. Brasil, I – Composição Taxonômica. Anais do V Congresso Geral de Energia Nuclear. Associação Brasileira de Energia Nuclear, Rio de Janeiro. V. 2, pp. 727-731.

[11] **PEDRINI, A. G.; CASSANO, V.; COELHO, L. G. & LABRONICI, G. J.** 1994. Macroalgas Marinhas da Região sob Influência da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Angra dos Reis, RJ. Brasil, II - Avaliação espaço-temporal. *Anais do V Congresso Geral de Energia Nuclear. Associação Brasileira de Energia Nuclear*, Rio de Janeiro. V. 2, pp. 733-736.

[12] **SCHAEFFER-NOVELLI, Y.** 1990. Vulnerabilidade do Litoral Norte do Estado de São Paulo a Vazamentos de Petróleo e Derivados. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo. Academia de Ciências de São Paulo. Águas de Lindóia, São Paulo. v.2, pp. 375-399.

[13] **SZÉCHY, M. T. M. & PAULA, E. J.** 2000. Macroalgas Associadas a Bancos de Sargassum C. Agardh (Phaeophyta - Fucales) do Litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. Hoehnea, 27(3): 235-257.

[14] **TEIXEIRA, V. L.; ALMEIDA S. A. S.; FLEURY, B. G.; LINS, P. C. M.& BENFICA, R.C.** 1984. Comunidades de Algas Bentônicas e Fauna Acompanhante de Poças de Maré de Niterói. (RJ). Anais IV Congr. SBSP: 93-97.

[15] **UERJ/TRANSPETRO**. 2001. Biomonitoramento de Costões Rochosos Adjacentes ao GEBIG – Baía de Ilha Grande. Relatório Técnico UERJ/TRANSPETRO. Publicação Restrita. 327p.

[16] **UERJ/TRANSPETRO**. 2001. Avaliação Técnica Sobre o Vazamento Ocorrido no Terminal Marítimo Almirante Maximiano Fonseca – Angra dos Reis – RJ, em 15 de Agosto de 2001. Laudo Técnico UERJ/TRANSPETRO. Publicação Restrita. 3p.

[17] **UERJ/TRANSPETRO**. 2002. Avaliação Técnica Sobre o Vazamento Ocorrido no Terminal da Baía da Ilha Grande – RJ, em 13 de Maio de 2002. Laudo Técnico UERJ/TRANSPETRO. Publicação Restrita. 13p.

[18] **UERJ/TRANSPETRO**. 2002. Avaliação Técnica Sobre o Vazamento Ocorrido no Terminal da Baía de Ilha Grande – RJ, 15 de Setembro de 2002. Laudo Técnico UERJ/TRANSPETRO. Publicação Restrita. 12p.

[19] **YONESHIGUE, Y.** 1985. Taxonomie et Ecologie des Algues Marines Dans la Région de Cabo Frio (Etat de Rio de Janeiro, Brésil). Tese de Doutorado. Fac. Sciences de Luminy, Université d'Áix Marseille II. 466p.

VARIAÇÃO DA BIOMASSA DE MACROALGAS DE DERIVA NAS ZONAS SUBMAREAL E INTERMAREAL DE UMA REGIÃO ESTUARINA

Lanari M. e Copertino M.
Depto. de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande
c.p. 474 cep 96201-900 Rio Grande – RS

[1] *marianna_lanari@hotmail.com*
Ulva, , crescimento, abundância, sazonalidade, transporte

Introdução

Macroalgas têm um importante papel na produção primária de estuários, atuando como fonte alimentar de consumidores estuarinos e costeiros, participando dos ciclos biogeoquímicos e constituindo habitat para inúmeros organismos em diferentes estágios de vida. Em muitas estuários com escassez de substratos consolidados, como é o caso do estuário da Lagoa dos Patos, espécies de macroalgas podem crescer fixas ao sedimento, sendo freqüentemente suspensas na coluna d´água pela ação de ventos e correntes. Formando massas flutuantes conhecidas como algas de deriva, a abundância destas algas é geralmente alta em estuários eutrofizados (1,2), onde estas podem acumular-se sobre marismas e áreas rasas (3). Enquanto na zona fótica, as algas de deriva apresentam um contínuo incremento de biomassa, atuando como nicho físico e trófico para peixes e invertebrados, proporcionando uma fonte alimentar, refúgio contra predadores e uma alteração nas interações inter-específicas em comunidades bentônicas de marismas. Além disso, em fundos rasos, o aporte de algas de deriva e sua posterior decomposição são responsáveis por anoxia, liberação de nutrientes na coluna d´água e redução da qualidade estética (4). A despeito da ocorrência e abundância das macroalgas no estuário da Lagoa dos Patos (5), poucos estudos têm quantificado a variação da biomassa das macroalgas de deriva e investigado sua dinâmica. O objetivo deste estudo é quantificar a variação da biomassa de algas de deriva e a fração de matéria orgânica no seu tecido nas regiões intermareal e submareal de uma zona rasa do estuário da Lagoa dos Patos, em função de variáveis hidrológicas.

Material e métodos

O estuário da Lagoa dos Patos tem sua circulação controlada principalmente pelo regime de ventos NE-SW, visto que a região sofre pouca influência da maré (predominantemente diurna mista), apresentando uma alta variabilidade de fatores físico-químicos como temperatura e salinidade em função do aporte de água salgada e fatores meteorológicos. Há uma alta concentração de nutrientes, proveniente principalmente de fontes antropogênicas situadas nas cidades marginais ao estuário, mas também da remobilização de sedimentos depositados (6). A área de estudo localiza-se em uma zona rasa da região meso-euhalina do estuário, adjacente a margem noroeste da Ilha da Pólvora (32°01'S, 52°06'W; Rio Grande, RS). A região, entre 3 ilhas estuarinas, é caracterizada por uma zona deposicional, de águas calmas e protegidas, exposta somente aos ventos do quadrante norte. As margens das ilhas são sujeitas a alagamento periódico e ocupadas por marismas de *Spartina alterniflora e Scirpus olneyi.* Entre setembro de 2004 e abrilde 2005, a ocorrência e abundância das algas foi estimada através do método de quadrados destrutivos (25 x 25cm e 1x1m), em transversais aleatórias pelas zonas submareal (distância de 100 a 200m da margem da Ilha) e intermareal (linha da marisma inferior) da costa. Um mínimo de 25 quadrados eram amostrados por zona e data. Os parâmetros da água temperatura, salinidade, transparência (secchi) e variação do nível foram monitorados diariamente em ponto próximo ao local de coleta das algas. Dados de direção e intensidade dos ventos foram obtidos diretamente pelo banco de dados da Estação Meteorológica da FURG, com periodicidade diária. As amostras de biomassa, transportadas em sacos plásticos, foram lavadas em laboratório para remoção de sedimentos e detritos, secas (60°C por 48h) e seu peso determinado. Na determinação da fração de matéria orgânica, amostras da biomassa coletada (1 a 2g PS) foram queimadas a 500 °C por 12 horas. Diferenças entre períodos e entre as regiões submareal e intermareal quanto aos parâmetros abióticos, biomassa e matéria orgânica das algas foram analisadas por ANOVA (7), utilizando-se o programa Statistica 6

Resultados e Discussões

Durante o período estudado, macroalgas de deriva apresentaram marcada sazonalidade e altos valores de sua biomassa e da fração matéria orgânica do tecido. Os valores de biomassa encontrados no presente trabalho foram superiores aos valores de estudos anteriores (década de 80) no presente estuário (5), e similares a valores encontrados para estuários eutrofizados do mundo (1, 2, 3 e 4). A comunidade de macroalgas foi dominada pelo gênero *Ulva*, principalmente as espécies *U. intestinalis*, *U. ramulosa* e *U. clathrata*, que

abundaram, respectivamente, durante os períodos primavera, verão e outono. De um modo geral, os maiores valores de produção da biomassa na zona submareal foram encontrados entre fevereiro e março (Fig. 1), coincidindo com períodos de maior temperatura e salinidade da água (Fig. 2). Os valores de biomassa encontrados para a região intermareal apresentaram picos em outubro e março (Fig. 1), datas que coincidiram com alguns períodos de alta freqüência e intensidade de ventos do quadrante norte (dados não apresentados). Estes ventos forçam a saída da água do estuário, gerando correntes superficiais que promovem o empilhamento da água em margens de exposição norte das zonas rasas (8), como o local amostrado. Estas correntes, quase perpendiculares a linha de costa, foram responsáveis pelo arrasto das macroalgas da região submareal e sua deposição ao longo da linha da marisma inferior da ilha da Pólvora (obs. Pess.).

A fração MO no tecido das algas da zona submareal, não variou significativamente ao longo dos meses de primavera e verão, reduzindo seus valores somente ao início do outono (Fig. 1.). Algas coletadas na zona intermareal apresentaram valores reduzidos de MO, devido provavelmente ao maior grau de desidratação da biomassa e lixiviação dos nutrientes.

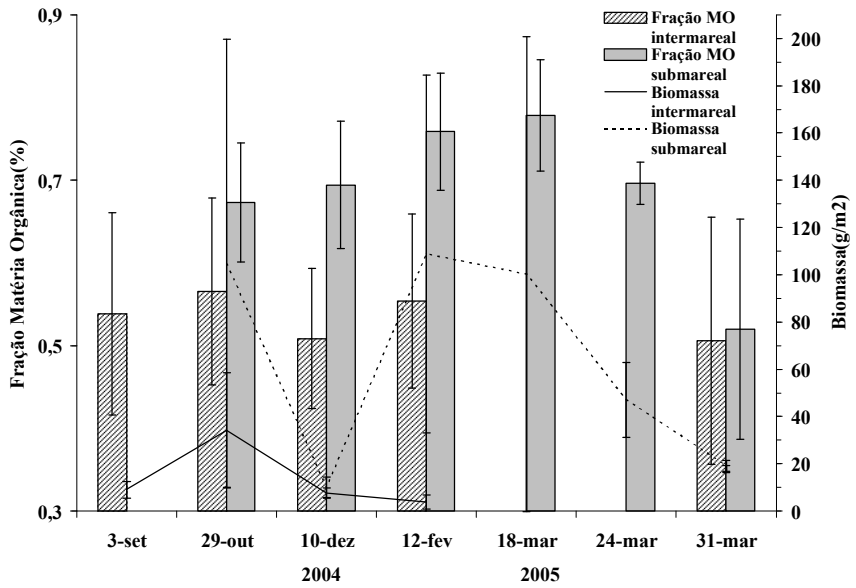


Figura 1. Variação da biomassa seca e fração matéria orgânica das algas de deriva, dominadas pelo gênero *Ulva*, durante o período amostrado, nas regiões submareal e intermareal da margem NW da Ilha da Pólvora.

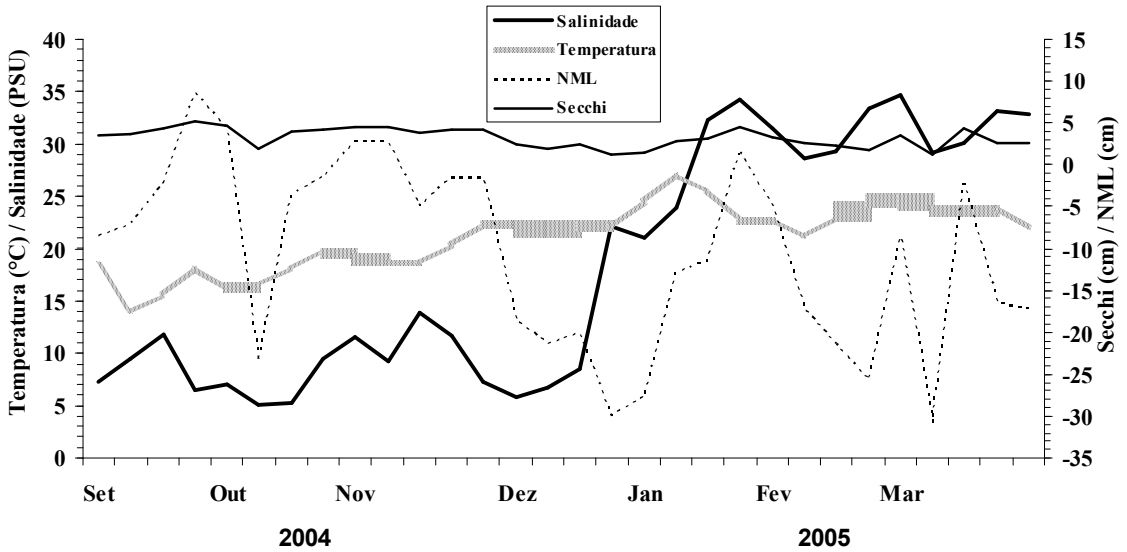


Figura 2. Variação de parâmetros como salinidade, temperatura, transparência e NML(Nível Médio da Lagoa) no período de setembro de 2004 a março de 2005.

Conclusão

Os resultados do presente trabalho demonstraram uma alta abundância das macroalgas de deriva durante o período amostrado, particularmente durante os períodos de primavera e verão, dominadas por espécies do gênero *Ulva*. Enquanto a produção primária destas algas na zona submareal do estuário deve ser controlada por fatores como temperatura, fotoperíodo, transparência da água e salinidade, o descolamento e transporte de sua biomassa para as zonas mais rasas e margens deve estar relacionada a ação da direção e intensidade dos ventos. Experimentos de curto prazo (3 a 7 dias) devem ainda ser realizados para quantificar os valores de biomassa transportada (utilizando-se redes fixas de coleta de algas) no tempo e espaço, relacionando as variações da direção e velocidade das correntes, fornecidas por modelos hidrológicos ou medidas in situ. Adicionalmente, a biomassa desta algas é consumida por invertebrados tais como caranguejos (*Chasmagnathus granulata*, *Metasesarma rubripes*) e o camarão rosa (*Farfantapennaeus paulensis*), o que poderia afetar significativamente sua abundância e até mesmo causar seu desaparecimento na zona intermareal, como observado ao final de outono no presente trabalho.

Referências

[1]Flindt,M.; Salomonsen,J.; Carrer,M.; Bocci,M.; Nielsen,L.K. 1997.Loss,growth and trasnport dynamics of *Chaetomorpha aerea* and *Ulva rigida* in the Lagoon of Venice during an early Summer field campaign.Ecological Modelling 102:133-141.

[2]Martins,I.; Marques, J.C. 2002. A Model for the growth of opportunistic macroalgae(*Enteromorpha sp.)*in tidal estuaries..Estuarine, Coastal and Shelf Science 55: 247-257.

[3]Brooks,R.A.;Bell,S.S. 2001. Moblie corridors in marine landscapes:enhancement of faunal exchanges at seagrass and sand ecotones. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 264 : 67-84.

[4]Berglund,J.; Mattila,J.; Ronnberg,O.; Heikkila,J.; BonsdorfF,E. 2003. Seasonal and inter-annual variation in occurrence and biomass of rooted macrophytes and drift algae in shallow bays. Estuarine, Coastal and Shelf Science 53 : 1167-1175.

[5] Seeliger,U.;Odebrecht,C.;Castello,J.P. 1998. Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia, Rio Grande,RS, Brasil.

[6] Niencheski,L.F.;Baumgarten,M.G.Z, 1998. O ambiente e a biota do estuário da Lagoa dos Patos – Química Ambiental. Em Seeliger,U.;Odebrecht,C.;Castello,J.P. (eds) Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. 21-25. Editora Ecoscientia, Rio Grande,RS, Brasil.

[7] Zar, J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 662pp.

[8] Garcia, C. A. E,. 1998. O ambiente e a biota do estuário da Lagoa dos Patos - Características hidrográficas. Em: Seeliger,U.;Odebrecht,C.;Castello,J.P. (eds) Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. 18-21. Editora Ecoscientia, Rio Grande,RS, Brasil.

RESULTADO PRELIMINAR DO FITO E ZOOPLANCTON EM CULTIVO DE OSTRAS EM REGIÕES ESTUARINAS DE ALAGOAS (1)

Baracho2, F.G.M.C.C; Silva3, A.D; Lira4, N.A S.; Omena5, R.P.M de.; Guedes6, E.A.C.; Colin7, F.N.; Silva-Filho8,E.A,

1. Trabalho desenvolvido com apoio da ONG-PROJETO OCEANUS e da UFAL
2. *Baracho, F.* 1.*graduanda do curso de Ciências Biológicas da UFAL.:*fernandabviana@bol.com.br
3,4. graduandas do curso de ciências Biológicas da UFAL alinne_due@hotmail.com; noedjaaldenya@ig.com.br
5. Bióloga, Pesquisadora Visitante do Museu de Historia Natural da UFAL rosepaulamendonca@ig.com.br
6. Professora adjunto do departamento de Botânica da UFAL eacg@fapeal.br
7. Oceanógrafo; consultor do SEBRAE e da ONG-PROJETO OCEANUS – occolin@uol.com.br;
8. Professor Adjunto do Departamento de Biologia da UFAL -alvessf@terra.com.br

Palavras Chave: cultivo de ostra, parâmetros bióticos, parâmetros abióticos, análise de fitoplancton, análise de zooplancton

Introdução

A costa brasileira é bastante extensa com cerca de 8 mil Km de extensão e entrecortada por áreas estuarinas, onde ocorrem densas populações naturais de ostras, sendo inúmeras as citações de espécies ocorrentes nas mesmas, distribuídas desde o Maranhão até Santa Catarina (1) oferecendo potencialidades para o cultivo tornando esta, uma atividade muito rentável e em ampla expansão no Brasil.

Em Alagoas a ostreicultura é uma atividade que iniciou em 2002 e hoje conta com esforços de inúmeras instituições nas diversas esferas da sociedade, podendo ser bem distribuída pelo seu litoral já que possui uma costa de 230 Km de águas quentes e com pequenas variações de amplitude nas oscilações da temperatura do ar e da água ao longo do ano. Existe ainda a grande presença de lagoas, estuários e manguezais ricos em nutrientes essenciais para o desenvolvimento e alimentação de ostras (2).

As ostras como animais sésseis são encontradas em todos os estuários da região, fixas em raízes de mangues, estruturas de concreto, rochas e no sedimento destes locais. São animais filtradores e acumuladores tendo o plâncton como base de sua alimentação (3). O estudo do fito e zooplâncton é fundamental para a escolha de locais que visam a instalação de cultivo de ostras, uma vez que estes organismos são importantes para o sucesso do cultivo tanto nos estágios iniciais como nas demais fases de desenvolvimento(4).

Em vista do exposto, este trabalho com total apoio da ONG-Oceanus, surgiu como suporte às atividades desenvolvidas em cultivos de ostras, objetivando conhecer a dinâmica das populações de fito e zooplâncton tendo em vista que uma alimentação bem balanceada e a utilização de microalgas como alimento natural é um dos fatores mais importantes para o sucesso no cultivo, sendo essencial não só para o desenvolvimento nos estágios iniciais, como nas demais fases de crescimento das ostras.

Material e Métodos.

Após levantamento preliminar das áreas de cultivo no Estado de Alagoas, foram estabelecidos pontos para coletas periódicas de fito e zooplancton nos locais a seguir: **Estuário do Rio Camaragibe, Estuário do Rio Cururipe, Estuário da Laguna do Roteiro.**

Para coleta do fito e zooplâncton foram efetuados arrastos horizontais e superficiais nas estações de coletas utilizando-se redes de nylon com abertura de malha de 65µm, com barco funcionando em velocidade aproximada de um nó durante cinco minutos. As amostras foram acondicionadas em vidros com capacidade de 150mL e fixadas em formol neutro a 4%. Através da análise destas amostras foi conhecida a composição específica do fito e zooplâncton.

Paralelamente aos arrastos de plâncton foram efetuados nas estações de coletas, medidas de temperatura do ar e da água com termômetro de mercúrio, transparência da água com disco de Secchi, pH utilizando medidor de pH Testr 1 da Oakton, e salinidade com refratômetro da Atago.

Resultados e Discussões

Sabe-se que as regiões estuarinas e marinhas costeiras são responsáveis por aproximadamente 20% da produção primária global, mesmo representando apenas de 1% a 2% da área total dos oceanos (5). São caracterizadas por um grande dinamismo uma vez que estão recebendo constantemente fluxos marinho e limnético que se misturam (6) Nas regiões estuarinas tropicais, depois das marés, a salinidade é o fator que condiciona a distribuição de espécies, uma vez que a temperatura tem pequena amplitude de variação. Ambientes estuários tropicais (7) apresentam variações mínimas de temperatura e a distribuição e abundância do fitoplancton está intimamente ligada à salinidade. Nos resultados preliminares apresentados (tab.1), os valores de salinidade estiveram entre 0,0 e 12,8‰, apresentando características de mistura intensa dos fluxos marinhos e limnético, com predomínio de limnético (7) (Tabs. 1,2 e 3)

PASSO DE CAMARAGIBE				
T^0C H_2O	T^0C AR	S ‰o	Ph	Transp m
27,6	29,1	0,0	7,9	0,31

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros abióticos registrados no estuário do Rio Camaragibe- Passo de Camaragibe,Al

LAGUNA DO ROTEIRO				
T^0C H_2O	T^0C AR	S ‰o	Ph	Transp m
29	28,7	9,7	8,1	0,47

Tabela 2. Valores médios dos parâmetros abióticos registrados no estuário da Laguna do Roteiro-Al

CORURIPE				
T^0C H_2O	T^0C AR	S ‰o	Ph	Transp m
30,5	31,2	12,8	7,08	0,36

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros abióticos registrados no estuário do Rio Coruripe-Al

São apresentados nas tabs. 4 e 5, resultados preliminares do fitoplancton e do zooplancton coletado em regiões de cultivo de ostras em estuários de Alagoas.Verificamos a presença de algas microscópicas dos filos Cyanophyta (*Oscillatoria* sp), Bacillariophyta (*Gyrosigma* sp, *Coscinodiscus* sp, *Bacillaria* sp, *Aulacoseira* sp, *Nitschia* sp, *Chaetoceros* sp, *Surirella* sp e *Naviculla* sp) e Chlorophyta (*Ulothrix* sp, *Eudorina* sp e *Desmidium* sp). As diatomaceas (Bacillariophyta), estiveram presentes em todos as amostras e em todos os locais estudados. Este resultado preliminar, corrobora com Koening (8) que estudou fitoplancton do estuário do Rio Ipojuca e registrou grande quantidade de microlagas bentonicas(diatomaceas) que foram trazidas a lâmina d`àgua por processos de ressuspensão devido a pouca profundidade do estuário. Também de acordo com Feitosa (7).(9), (10), os parâmetros bióticos e abióticos analisados, explicam as variações ocorridas nas regiões estuarinas estudadas, demonstrando que organismos e fatores com maior papel ecológico no ambiente foram Bacillaria sp e nitschia sp, relacionadas diretamente com o fluxo limnético e o extensivo manguezal existente na área. Em relação ao zooplancton, os filos predominantes foram Crustacea e Protozoa. Segundo Ruttner-Kolisco (11) águas estuarinas devem ser consideradas como biótopos extremos no que concerne aos rotifera, sendo os estudos deste grupo de grande relevãncia uma vez que desempenham papel importante na teia alimentar, consituindo um ítem nutricional de destaque para vários organismos.

PASSO DE CAMARAGIBE	LAGOA DO ROTEIRO	CORURIPE
Coscinodiscus sp	*Gyrosigma* sp	*Coscinodiscus* sp
Oscillatoria sp	*Coscinodiscus* sp	*Bacillaria* sp
Ulothrix sp	*Nitschia* sp	*Nitschia* sp
Aulacoseira sp	*Desmidium* sp	*Gyrosigma* sp
Eudorina sp	*Chaetoceros* sp	*Surirella* sp
		Naviculla sp

Tabela 4: Fitoplancton em áreas de cultivo de ostras em Municípios de Alagoas

PASSO DE CAMARAGIBE	LAGOA DO ROTEIRO	CORURIPE
Calanoide	*Favella*	*Ostracoda*
Termocyclops	*Nauplio de Copepoda*	*Ctenophora*
Nauplius de *Copepoda*	*Cladocera*	*Titinidium*
Harpaticoida	Nauplio *de Cirripedia*	Nauplio de *Copepoda*
Metacyclops	*Harpaticoida*	*Lecane*
Arcella	*Eutintinnus*	*Favella*
Pseudodiaptomus	*Titinopsis*	*Diffugia*
Nematoda	Gastropoda- *Veliger*	*Harpaicoida*
		Mytilina

Tabela 5: Zooplancton em áreas de cultivo de ostras em Municípios de Alagoas:

Conclusões.

Verificamos que existe uma predominancia de organismos do filo Bacillariophyta, sendo estes encontrados nos três municípios enquanto que organismos do filo Cyanophyta, só foram registrados no Município de Passo de Camargaibe (*Oscillatoria* sp). Os filo Crustacea e Protozoa foram predominantes no zooplancton. Por terem sido realizados estudos até o presente no período de inverno (chuvoso), as regiões apresentaram características de predomínio limnético, sendo classificado como homogêneo (tipo C)

Referências

[1]. **Rios, E.C**.1994. *Seashells of Brazil*. Rio Grande. Fundação Universidade do Rio Grande, 492p.
[2].**Lansach-Tôha, F.A; Lima ,A.F.** 1993. Ecologia do zooplankton do estuário do Rio Una do Prelado (São Paulo-Brasil*). Acta Lomnologica Brasiliensia*. V.6, p:82-96.
[3].**Sommer,U**. 1989. *Plankton ecology: sucession in plankton communities*. Springer Verlag, Berlin Alemania.
[4]. **Stener,R.W. ; Hessen,D.O.** 1994. Algal nutrient limitation and nutrition of aquatic herbivores. *Annual Review of ecology and Systematics*. V.25, p:1-29
[5].**Duarte, C.M.** 1995. Submerged aquatic vegetation in relation to diffrent nutrient regimes*. Ophelia*.. Heldingor, v.41, p.87-112.
[6].**McKlusky,D.S.** 1989. *The estuarine ecosystem*. 2.ed. New York. Chapmam & Hall, 215p.
[7].**Tundisi, J.G.O**. 1970. O plankton estuarino. *Contr. Avulsas Inst. Ocean. São Paulo, ser. Ocean. Biol*., v.19:p1-22.
[8].**Koening,M.L.** 1997. *Ecologia e dinâmica do fitoplancton no estuário do Rio Ipojuca após implantação do Porto de Suape(Pe-Brasil)*. Tese Doutoramento. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 263p+anexos.
[9]. **Feitosa, F.A. N.** 1988. *Produção rpimária do fitoplancton correlacionada com parâmetros bióticos e abióticos na Bacia do Pina (Recife-Pernambuco-Brasil).,* Recife. Dissertação de Mestrado. Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia. Universidade Federal de Pernambuco. 270p
[10]. **Flores Montes, M.J**. 1996. *Variação nictemeral do fitoplancton e parâmetros hidrológicos do Canal de santa-Cruz, Itamaracá, Pe, Recife*. Dissertação de Mestrado.. Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia. Universidade Federal de Pernambuco.199p.
[11]. **Ruttner-Kolisko,A .** 197**7.** Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.* v.8:p:71-76.

ATIVIDADES DE CONSCIENTIZAÇÃO ECOLÓGICA SOBRE O AMBIENTE MARINHO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

DePaula, T. G. [(1)] **; Pederneiras, R. L.; Ribeiro, R. S. ; Corrêa-Silva, M. ; Carvalheira, L. F.**

[1] *projetocostao@bol.com.br*
UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Inst. de Geociências - IGEO, Dept. de Oceanografia. Rua São Francisco Xavier 524, 4º andar sl 4143F – Maracanã, Rio de Janeiro, RJ.
USU - Universidade Santa Úrsula. Inst. de Ciências Biológicas e Ambientais - ICBA. Rua Fernando Ferrari 75. Botafogo, Rio de Janeiro, RJ.

Palavras Chave: educação ambiental; exposição itinerante

Introdução

Uma nova ética nas relações sociais e entre diferentes sociedades, e estas na relação com a natureza, precisa ser construída para que possamos conseguir um desenvolvimento realmente sustentável (2).

A conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, muito contribuiu para a popularização da ecologia e da educação ambiental, e essa última passou a ser um dos requisitos obrigatórios em vários projetos relacionados em busca de solução a questões ambientais específicas e gerais. No entanto, a sua popularidade e o desenvolvimento de muitas práticas de diferentes características, seja na escola ou fora dela, mostraram um deficiente aprofundamento teórico e a compreensão do que é educação ambiental, de como e por que fazê-la (4).

Segundo SENAI (1999), a educação ambiental bem conduzida colabora ainda, efetivamente, para aperfeiçoar um processo educativo maior, sinalizando para a conquista ou reconquista da cidadania. Ela assume a posição de promover conhecimento dos problemas ligados ao meio ambiente, vinculado-os a uma visão global (3).

O homem é insensível aos impactos que provoca ao ambiente marinho devido ao desconhecimento da ecologia básica que ocorre neste sistema (1).

Pela gravidade da situação ambiental em todo o mundo, assim como no Brasil, já se tornou categórica a necessidade de implementar a Educação Ambiental para as novas gerações em idade de formação de valores e atitudes, como também para a população em geral, pela emergência da situação em que nos encontramos (2).

O presente trabalho faz parte do "Projeto Costão", iniciado em 1996 e ainda em andamento, que tem a TRANSPETRO como patrocinadora, tem como objetivo divulgar os dados adquiridos em monitoramento ambiental através de práticas de educação ambiental, tornar pública as ações da TRANSPETRO em relação ao meio ambiente estreitando os laços entre a comunidade e a empresa.

Este trabalho objetivou promover a conscientização ecológica e a importância da conservação da natureza através do conhecimento dos seres marinhos, complementando o currículo didático dos alunos do ensino fundamental e médio em diversas entidades no estado do Rio de Janeiro.

A educação ambiental permite que o processo pedagógico se desenvolva sob diferentes aspectos que se complementam uns aos outros (4).

Material e Métodos

O Projeto realiza exposições marinhas itinerantes em escolas da rede pública e particular e entidades diversas, do estado do Rio de Janeiro, visitas guiadas ao Terminal Aqüaviário de Angra dos Reis (pertencente à TRANSPETRO) e aulas práticas na praia de Itaipu, Niterói-RJ. Estes eventos são agendados através de contato pessoal com a equipe do Projeto ou através de solicitações da Secretaria de Educação do Município de Angra dos Reis e da empresa TRANSPETRO.

Nas exposições são utilizados um ou dois aquários marinhos – de acordo com a estrutura do local - que medem cerca de 1 x 0,40 x 0,40 m, contendo exemplares vivos dos mais freqüentes organismos encontrados na costa do estado, permitindo aos participantes um contato direto com esses animais. São expostos também, uma coleção de organismos marinhos secos e fixados em álcool a 70%, uma mostra de lixo recolhido no mar durante a coleta feita pela equipe, uma série de painéis didáticos explicativos sobre o monitoramento ambiental e sobre práticas de educação ambiental desenvolvidas pelo projeto.

Durante as exposições são dadas noções básicas de biologia e ecologia dos invertebrados marinhos. Em cada visita a uma escola são atendidas 10 turmas, com média de 30 alunos cada, dispendendo-se cerca de 15 a 30 minutos por turma. São fornecidos materiais didáticos para que após a visita os professores possam desenvolver atividades curriculares sobre o tema. Para avaliação do trabalho

os professores e/ou diretores respondem a um questionário que é encaminhado à coordenação do projeto juntamente com uma carta de agradecimento pelo trabalho do projeto.

As visitas guiadas são agendadas pela assessoria de comunicação do GEBIG, e/ou ela equipe do projeto, e consiste em levar turmas de no máximo 50 alunos ao Terminal. Os estudantes aprendem noções sobre as operações de transferência e armazenamento de petróleo e derivados, sobre os métodos e equipamentos utilizados pela PETROBRAS no caso de acidentes no mar e sobre as embarcações de apoio. Além disso, também é oferecida aos estudantes a exposição descrita anteriormente. As aulas práticas são realizadas na praia de Itaipu, município de Niterói, onde os estudantes têm a oportunidade de ter contato com o ecossistema costão rochoso, familiarizando-se com os organismos ocorrentes e com técnicas de estudo e recebendo noções básicas sobre ecologia. É ressaltado também a importância da conservação dos ecossistemas costeiros.

Este trabalho foi realizado no período de março a dezembro de 2004 (período de ano letivo das escolas) e encontra-se em andamento.

Resultados e Discussões

No período de março a dezembro de 2004 foram realizados 39 eventos, tendo uma média de público de 6732 pessoas (Fig.1 e 2).

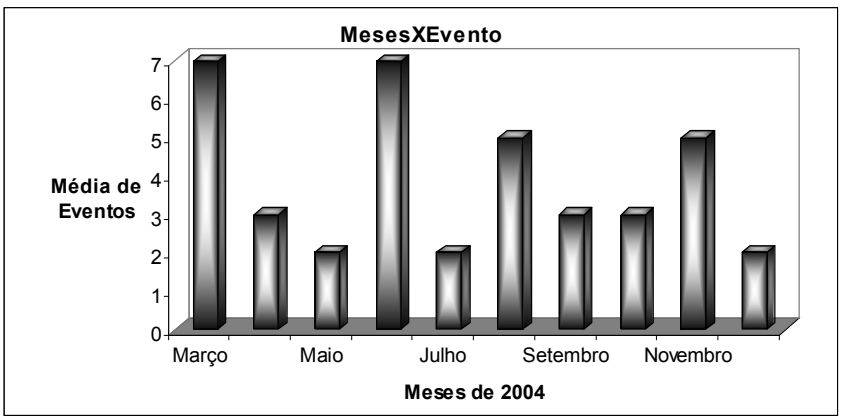


Figura 1: Número de Eventos nos Meses do Ano de 2004

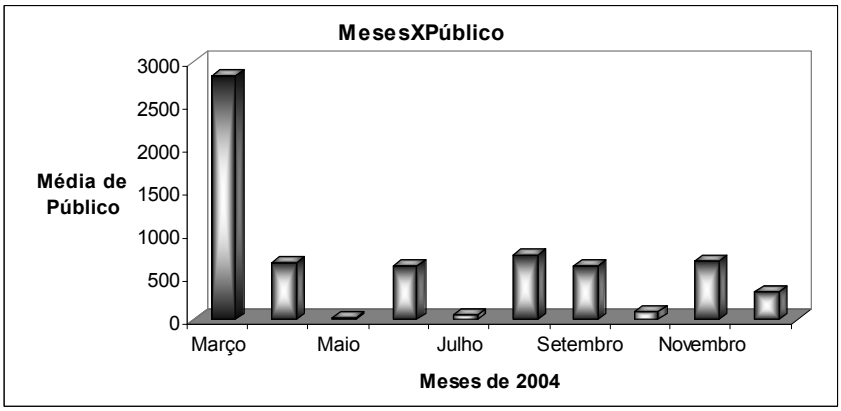


Figura 2: Média de Público nos Meses do Ano de 2004

O mês de março apresentou as médias de eventos e de público elevadas devido ao evento da prefeitura de Angra dos Reis (Semana das Águas). O mês de junho apresentou uma média de eventos elevada pois contou com a Semana de Meio Ambiente (com duração de cinco dias), evento este promovido pela prefeitura de Angra dos Reis. O mês de maio apresentou uma baixa média de público porque contou com dois eventos de visita guiada ao Terminal o qual limita o número de visitantes para a segurança da empresa e dos visitantes.

Através dos questionários aplicados constata-se que: 100% das escolas visitadas consideram o método eficiente, a iniciativa da empresa válida,o material didático apropriada e a habilidade da equipe em transmitir informações; 30% não haviam tido contato com os animais marinhos (Fig. 3).

Esse tipo de trabalho tem incentivado as escolas visitadas a desenvolverem eventos científicos e, geralmente, essas escolas requisitam novamente as atividades do projeto.

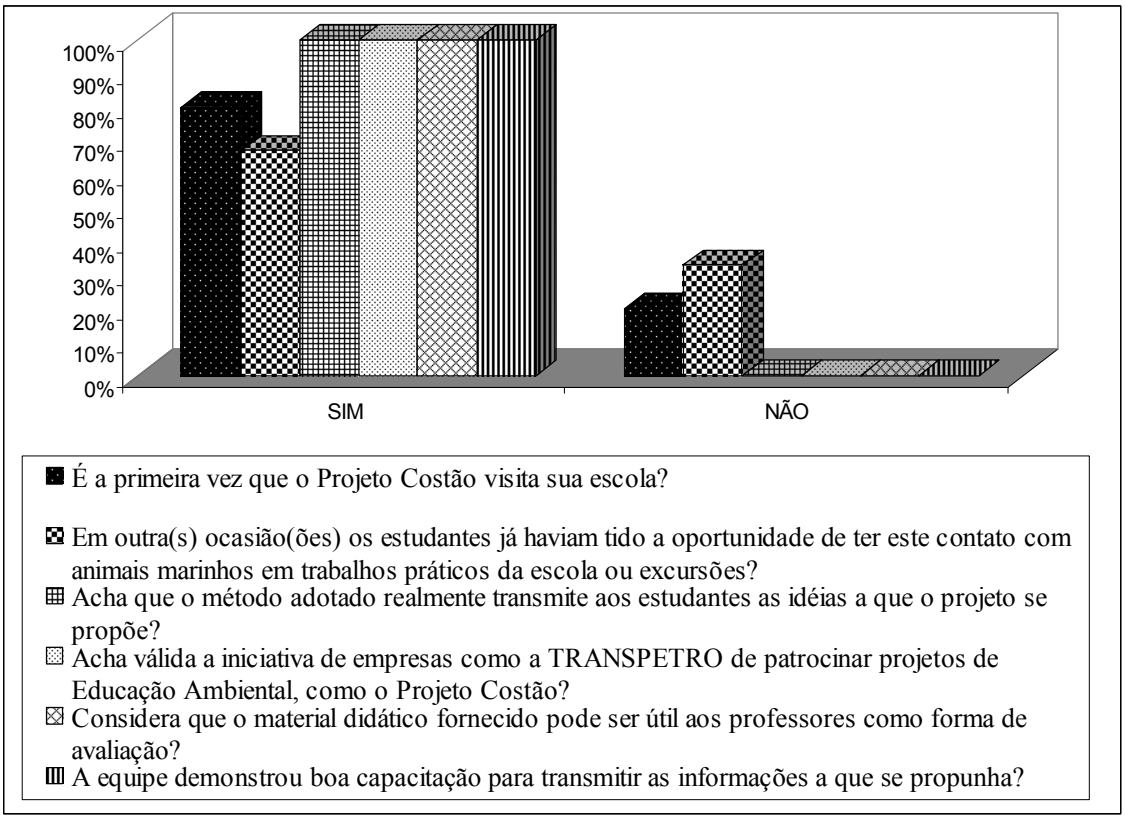


Figura 3: Resposta dos questionários distribuídos às escolas após a visita

Conclusões

O método adotado realmente transmitiu aos estudantes as idéias a que o trabalho se propôs. O objetivo principal, levar aos estudantes a idéia e a importância da conservação ambiental, foi alcançado. As exposições marinhas itinerantes promoveram a conscientização ecológica e auxiliaram no desenvolvimento do processo pedagógico. O despertar da visão ambientalista é fundamental para a formação de uma geração consciente de seus deveres para com a conservação da natureza.

O sucesso das exposições, atestado através das cartas enviadas pelas entidades organizacionais visitadas e pelos resultados dos questionários mostra o quanto o trabalho do Projeto é valioso, principalmente tendo-se o assunto "meio ambiente" tão discutido na mídia e no nosso dia a dia atualmente.

Entretanto para que a consciência ambiental seja cada vez mais, uma constante na vida dos seres humanos, são necessárias práticas seqüenciais de educação ambiental, envolvendo sempre maior número de pessoas, de forma que a idéia seja transmitida de pessoa a pessoa, formando assim, uma grande cadeia de pensamento ambiental. Começar esta cadeia pelas crianças e jovens é uma maneira de garantir que as gerações futuras já terão este pensamento como uma realidade clara em suas vidas.

Referências

[1] **DREW, D.** 1986. Processos interativos homem - meio ambiente. São Paulo, DIFEL. 206p.
[2] **GUIMARÃES, M**. 2003. A dimensão ambiental na educação. 5ª edição. São Paulo, SP, Papirus, 104p.
[3] **LIMA, M. A J.** 1984. Ecologia Humana, Petrópolis, Vozes
[4] **REIGOTA, M.** 1999. A floresta e a escola – por uma educação ambiental pós-moderna. São Paulo. 167p.
[5] **SENAI, RJ.** 1999. Educação Ambiental: Habilidades de gestão, Rio de Janeiro: GEP/DIPRE. 312p**.**

EFEITO DA SALINIDADE SOBRE A FERTILIZAÇÃO DO LINGUADO *PARALICHTHYS ORBIGNYANUS*

Rodrigues1, R.V.; Freitas2, L.S.; Carvalho3, C.V.A.; Souza4, C.S.; Robaldo5, R.B. e Sampaio6, L. A.
Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Departamento de Oceanografia, Laboratório de Maricultura. CP 474, Rio Grande, RS, 96201-900. ricardovr@ibest.com.br

Reprodução, Paralichthyidae, piscicultura.

Introdução

O linguado *Paralichthys orbignyanus* é considerada uma espécie com bom potencial de cultivo no extremo sul do Brasil, devido ao seu alto valor comercial e tolerância a fatores ambientais. Esta espécie ocorre em estuários e águas costeiras do Brasil, Uruguai e Argentina (1) e constitui um importante recurso pesqueiro nestas áreas, sendo explorado pela frota artesanal e industrial.

Os estuários são considerados ambientes apropriados para a aqüicultura (2), mas as variações de salinidade comumente associadas a eles podem provocar um estresse salino, com potencial para afetar qualquer etapa do seu ciclo de vida, como já foi demonstrado para a reprodução de tainha (*Mugil cephalus*) (3), larvicultura do peixe-rei (*Odontesthes argentinensis*) (4) e crescimento de black bream (*Acanthopagrus butcheri*) (5).

Os efeitos da salinidade sobre *P. orbignyanus* foram avaliados em diferentes etapas de seu desenvolvimento: Pisseti (6) determinou os espermatozóides não apresentam motilidade em águas com salinidade abaixo de 15; Wasielesky et al (7) comprovaram experimentalmente a tolerância de juvenis à água doce; mas Sampaio et al (8) verificaram que o crescimento é reduzido em água doce; posteriormente Sampaio & Bianchini (9) determinaram que o ponto isosmótico é equivalente à salinidade 11.

Entretanto, em nenhum destes estudos foi abordado o efeito da salinidade sobre a fertilização dos óvulos e o desenvolvimento dos ovos desta espécie. Portanto, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da salinidade na fertilização artificial e desenvolvimento do ovo de *P. orbignyanus*.

Material e Métodos

Os ovos para a realização deste experimento foram obtidos através de fertilização artificial, realizada com reprodutores selvagens capturados por pescadores artesanais na Praia do Cassino (Rio Grande-RS, 32°S-52°W). A ovulação foi induzida com injeção intramuscular de hipófise de carpa (3mg/Kg).

O sucesso da fertilização foi testado nas salinidades 35, 25 e 15 (que é a menor salinidade em que o esperma possui motilidade (7)). Foram utilizandos 5 mL de óvulos de quatro desovas, todas de fêmeas diferentes. A temperatura durante todo experimento foi igual a 23 ºC e cada tratamento foi realizado com 4 repetições. A taxa de fertilização foi calculada através da razão entre o número de ovos segmentados e o total de ovos em uma amostra de pelo menos 100 ovos.

Após a fertilização os ovos foram transferidos para tubos de ensaios com água na mesma salinidade onde foram fertilizados, a fim de se avaliar o efeito destas salinidades sobre o seu desenvolvimento. Foram observados a taxa de eclosão através da relação entre o número de ovos eclodidos pelo número total de ovos; o tempo de eclosão; o comprimento das larvas logo após a eclosão (medido da ponta da cabeça até o final da notocorda); volume do vitelo e taxa de má formação das larvas.

Os resultados de fertilização foram submetidos à análise de variância (Uma–Via) seguido do Teste de Tukey com um nível de 95% de confiança, com a utilização do software Statistica® 6.0.

Resultados e Discussão

Os ovos de *P. orbignyanus* são pelágicos e de acordo com Robaldo (10) flutuam na água do mar. Neste trabalho foi observada a flutuação apenas dos ovos fertilizados na salinidade 35, pois nas salinidades mais baixas tanto os ovos fertilizados como os não fertilizados sedimentaram. De acordo com este resultado, a flutuabilidade neutra para os ovos de *P. orbignyanus* situa-se entre 25 e 35.

A taxa de segmentação dos ovos na salinidade 35 foi de 71,1% ± 8,4% (média ± desvio padrão), sendo significativamente superior (P<0,05) as taxas de segmentação observadas nas salinidades 25 e 15, respectivamente iguais a 32,1% ± 12,8% e 14,5% ± 5,0%. Entre estas duas salinidades mais baixas não foi observada diferença significativa (P>0,05) (Fig. 1).

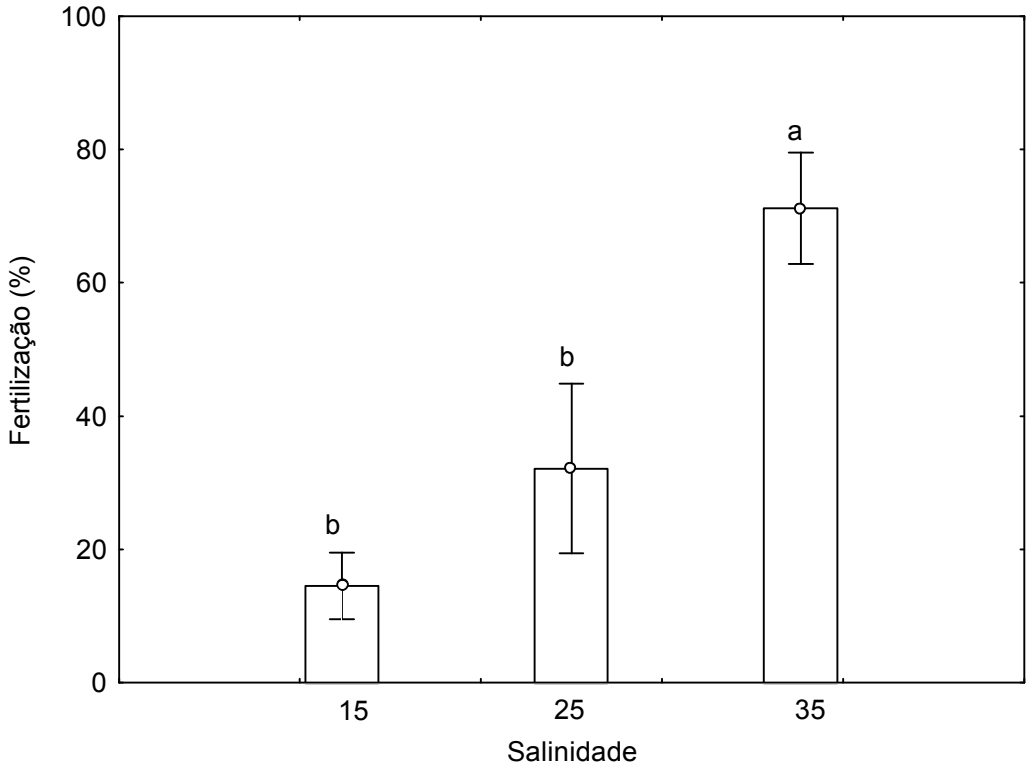


Fig. 1 – Efeito da salinidade sobre a taxa de fertilização (%) do linguado *Paralichthys orbignyanus*. Letras diferentes em uma coluna significam diferença significativa (P<0,05).

Os ovos incubados nas salinidades 15 e 25 não eclodiram, apenas na salinidade 35 foi observada a eclosão das larvas. A taxa de eclosão foi de 59,2%, o tempo de eclosão ficou entre 32 e 37 horas após a fertilização, o comprimento das larvas foi igual a 1,65 ± 0,07 mm e o volume de vitelo foi igual a 0,19 ± 0,07 mm^3. A taxa de má formação das larvas foi de 10%.

Os resultados deste trabalho demonstram que a tolerância à salinidade de *P. orbignyanus* varia ao longo do seu desenvolvimento, pois para o sucesso da reprodução é necessário água de salinidade 35, enquanto que indivíduos mais velhos podem sobreviver até mesmo em água doce (7, 8, 9)

Conclusões

Os resultados deste trabalho indicam que entre as condições testadas, a salinidade 35 é a indicada para a reprodução do linguado *P. orbignyanus*, pois é onde o maior percentual de ovos fertilizados foi observado e a única onde os ovos eclodiram.

Referências

[1] Lema, T.; Oliveira, M.F.T. & Lucena, C.A.S. 1980. Levantamento preliminar dos Pleuronectiformes do extremo sul do Brasil ao Rio da Plata. Iheringia, 56: 25-52.

[2] **Wu, R.S.S. & Woo, N.Y.S.** 1983. Tolerance of hipo-osmotic salinities in thirteen species of adult marine fish: implications for estuarine fish culture. Aquaculture, 32: 175-181.

[3] **Tamaru, C.S.; Lee, C.-S.; Kelley, C.D.; Miyamoto, G.; Moriwake, A.** 1994. Oocyte growth in the striped mullet *Mugil cephalus* L. maturing at different salinities. Journal of the World Aquaculture Society, 25: 109-115.

[4] **Phonlor, G.; Sampaio, L.A.** 1992. Effect of salinity on growth and survival of Odontesthes argentinensis larvae. Arquivos de Biologia e Tecnologia, 35: 153-158.

[5] Partridge, G.J.; Jenkins, G.I. 2002. The effect of salinity on growth and survival of juvenile black bream (Acanthopagrus butcheri). Aquaculture, 210: 219-230.

[6] **Pisseti, T.L.; Sampaio, L.A.; Morena, M. & Louzada, L.R.** 2003. The effects of salinity on spermatozoa motility of brazilian flounder *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: Paralichthyidae). Congress of The World Aquaculture Society, 678-678.

[7] **Wasielesky Jr., W.; Miranda, K. & Bianchini, A.** 1995. Tolerância do linguado *Paralichthys orbignyanus* à salinidade. Braz. Arch. Biol. Technol., 38: 385-395.

[8] **Sampaio, L.A.; Bianchini, A.; Cerqueira, V.R.** 2001. Growth of juvenile Brazilian flounder, *Paralichthys orbignyanus*, cultured at different salinities. Journal of Applied Aquaculture, 11: 67-75.

[9] **Sampaio, L.A.; Bianchini, A.** 2002. Salinity effects on osmoregulation and growth of the euryaline flounder Paralichthys orbignyanus. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 269: 187-196.

[10] **Robaldo, R.B.** 2003. Estudo comparativo da reprodução do linguado *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839) no ambiente e em cativeiro. Rio Grande, FURG, Tese de doutorado, 200p.

Sistema de Informações e Modelagens para Apoio Operacional - SIMAO.

Capela1, N. J.; Filippo1, A.; Rodrigues1, R.; Roque da Silva1, F. N.; Ferreira1, M. S.

[1] *Petrobras – Unidade de Negócio e Produção do Rio de Janeiro – UN-RIO. Rua Moraes e Silva, 40 – 10° andar Ed. Ouro Negro – Maracanã – Rio de Janeiro CEP: 20271-030 - nilsonrc@petrobras.com.br*

Palavras Chave: Oceanografia operacional, Modelagem numérica, Sensoriamento remoto, Bacia de Campos, Bacia de Santos.

Introdução

Como a atividade de exploração e produção de petróleo no mar vem crescendo significamente durante os últimos anos, a importância da oceanografia operacional como uma ferramenta de apoio para o gerenciamento de atividades *offshore* em indústrias de petróleo também aumentou significativamente (1). Isto gerou a necessidade de aprimoramento constante dos procedimentos de resposta, servindo de insumo para os planos de emergência em possíveis acidentes nas empresas exploradoras dessa matéria-prima. Assim, a PETROBRAS, através da sua Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Rio de Janeiro – UN-RIO desenvolveu e está implementando o Sistema de Informações e Modelagens para Apoio Operacional - SIMAO, que é um sistema que disponibiliza informações ambientais, em tempo quase real e previsões, úteis para os técnicos envolvidos com as atividades operacionais nas unidades marítimas, em manobras de rotina de Segurança, Meio-ambiente e Saúde-SMS e em ocasiões de emergência.

Para tal, foi realizado, junto à Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, um contrato com a Fundação COPPETEC para o desenvolvimento do sistema e para fornecimento de informações ambientais diariamente.

Este sistema integra informações ambientais adquiridas por sensoriamento remoto de plataformas orbitais, por resultados de previsão de modelos atmosféricos e hidrodinâmicos fornecidos pelo Lab2M/ASA (COPPETEC) e por medição de instrumentos nas unidades marítimas (Projeto OCEANOP da PETROBRAS). Os dados são disponibilizados via intranet para dar apoio operacional às unidades marítimas da UN-RIO existentes nas Bacias de Campos e Santos.

Os objetivos do SIMAO são implementar o sistema de informações ambientais contínuo para atender necessidades diárias, garantir que estará plenamente operacional em emergências e a implementação do Sistema de Informações Geográficas (SIG) para armazenar os produtos de sensoriamento remoto e modelagem, buscando a excelência em segurança operacional.

Material e Métodos

A estrutura montada permite integrar os dados das plataformas orbitais que alimentam o modelo atmosférico que, por sua vez, fornece dados que alimentam o modelo hidrodinâmico. Os dados meteo-oceanográficos coletados em tempo real pelo projeto OCEANOP servem para avaliar e calibrar os modelos. O sistema ainda permite, a entrada de dados de outras fontes, como futuramente a entrada dos dados de correntes superficiais do CODAR que está sendo implementado pela Petrobras. Então, todas estas informações são reunidas na Sala de apoio Operacional da UN-RIO/SMS na PETROBRÁS, que após a avaliação e processamento, estas são fornecidas as Unidades Marítimas da UN-RIO, através da Intranet da PETROBRAS.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do Projeto SIMAO pode ser observada na Fig. 1, logo abaixo.

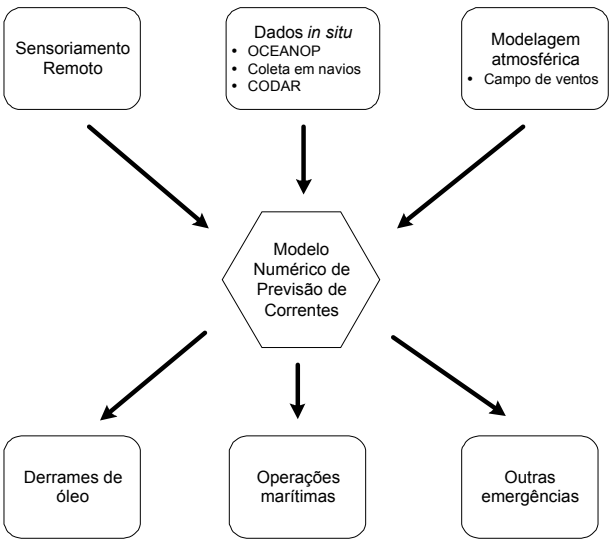


Figura 1 – Diagrama esquemático do funcionamento do SIMAO na Sala de Apoio Operacional.

Resultados e Discussões

A Homepage na intranet da UN-RIO, disponibiliza as informações ambientais, diretamente ou através de links, atualizada diariamente em pelo menos 1 vez para dados de relevância secundária e 2 vezes para dados mais relevantes.

O projeto SIMAO fornece os seguinte produtos:

- Previsão meteo-oceanográfica, que consiste nas saídas de previsão numérica de campo de vento na superfície, precipitação, umidade relativa do ar, temperatura do ar na superfície, pressão atmosférica e campo de correntes na superfície. Além destes, temos ainda os meteogramas das unidades marítimas da UN-RIO e links de previsão de ondas (2).
- Produto de satélite, que consite em saídas de tempertaura da superfície do mar, temperatura do topo da nuvem, clorofila e campo de vento na superfície do mar.
- Dados em tempo real, com informações meteo-oceanográficas atualizadas com freqüência horária.
- Previsão do tempo para as cidade do Rio de Janeiro-RJ, Macaé-RJ, Campos dos Goytacazes-RJ, Cubatão-SP e Itajaí-SC.

A previsão do tempo é dada para essas cidades específicas, pois são as localidades no continente que possuem os centros de apoio para as unidades marítimas da UN-RIO nas Bacias e Campos e Santos. A Fig. 2 mostra a página principal da Home Page do projeto SIMAO.



Figura 2: Página principal da Home Page do Projeto

As figuras abaixo (de 3 a 6) mostram alguns exemplos de produtos de satélites e de modelagem que são fornecidos na Intranet da PETROBRAS.

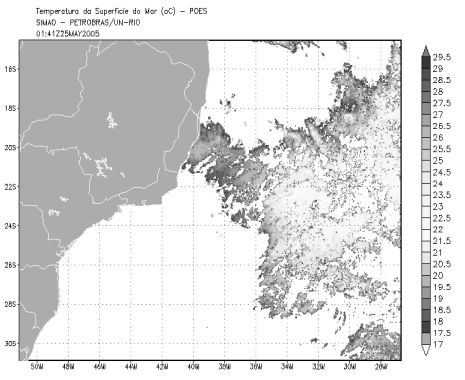


Figura 3: Temperatura na superfície do mar

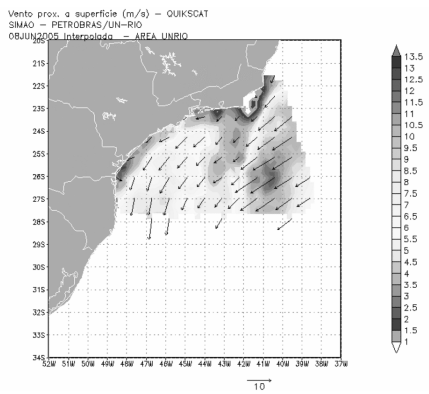


Figura 4: Vento na superfície do mar

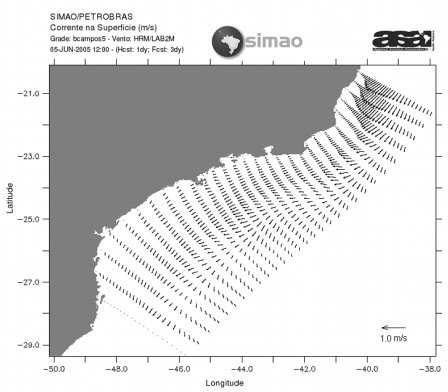


Figura 5: Campo de corrente inicial

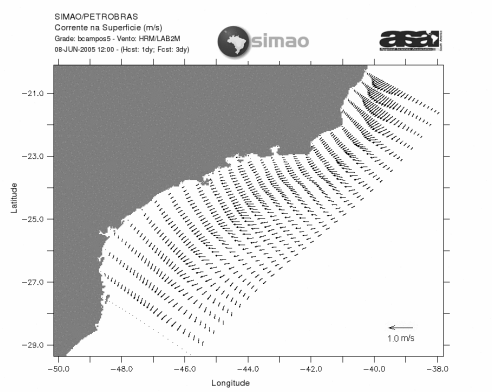


Figura 6: Campo de corrente final

Todos os produtos ilustrados acima são de grande importância para uma eventual emergência, principalmente no estudo do transporte de óleo no mar e, durante tal circustância é providenciada, caso seja necessária, previsões *nowcasting* de tempo, de correntes marítimas e de dispersão de óleo no mar.

Conclusões

O SIMAO está operacional e disponibilizando informações via Intranet da PETROBRÁS para as unidades marítimas instaladas na Bacia de Campos e Santos.

A UN-RIO, na busca da excelência em segurança operacional, investe neste sistema que é o estado da arte em termos de integração de dados de plataformas orbitais, dados de monitoramento em tempo real e dados resultantes de modelagens para a tomada de decisões a nível operacional e emergêncial.

Ainda não foram exploradas todas as possibilidades do sistema, devendo ser ampliado à medida em que os usuários forem solicitando.

Futuramente, o SIMAO será implementado para todas as Bacias marítimas da PETROBRÁS.

Referências

[1] **ISO/FDIS 19901-1**. 2005. Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures – Part 1: Metocean design and operating considerations. ISO 2005. Geneva. 136pp.

[2] **Fundação COPPETEC**. 2005. Sistema Informações e Modelagens para Apoio Operacional (SIMAO). 1º Relatório de Acompanhamento Quadrimestral. Maio/2005.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA NA BAÍA DE CAMAMU (BA)

Ana Cristina Teixeira Bonecker [1], Márcia S. de Castro; Fernanda B. A. G. de Barros; Cláudia Namiki & Fabiana T. Bonecker.

[1]Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de janeiro, CCS, Bloco A, Ilha do Fundão .21941-590, Rio de Janeiro. E-mail: ana@biologia.ufrj.br

Palavras Chave: larvas de peixe, ocorrência, distribuição, nordeste do Brasil.

Introdução

A baía de Camamu, situada no nordeste brasileiro é a terceira maior baía do Brasil em volume de água, depois da baía de Todos os Santos (BA) e da baía de Guanabara (RJ) (1). Apesar da sua expressividade existem poucas informações sobre a composição deste ecossistema, em especial sobre a comunidade ictioplanctônica. Nos últimos anos tem crescido a demanda de estudos ambientais nesta região em função das atividades de prospecção de óleo e gás na Bacia Sedimentar de Camamu-Almada e, como conseqüência, o aumento dos esforços de caracterização e descrição das comunidades bióticas. Esse estudo teve como objetivo analisar a variação espaço-temporal e verificar a influência da maré sobre a comunidade ictioplanctônica.

Material e Métodos

A baía de Camamu está localizada ao sul do estado da Bahia a aproximadamente 335 km de Salvador. As coletas foram realizadas durante as marés enchente e vazante em duas estações do ano: verão (dezembro/2001) e inverno (agosto/2004) em três pontos na baía. As estações estão situadas próximo ao Rio Serinhaém (#1), a Boca da Barra (#2) e ao Rio Maraú (#3) (Fig. 1). O ictioplâncton foi coletado por arrastos oblíquos utilizando uma rede bongô com aberturas de malhas de 330 e 500 µm. Os ovos e larvas de peixes foram totalmente triados das amostras e identificados utilizando bibliografia adequada (2,3,4). Para análise quantitativa foram utilizados os resultados obtidos com a malha de 330µm, e na análise qualitativa foram usados os dados encontrados com as duas malhas da rede de coleta.

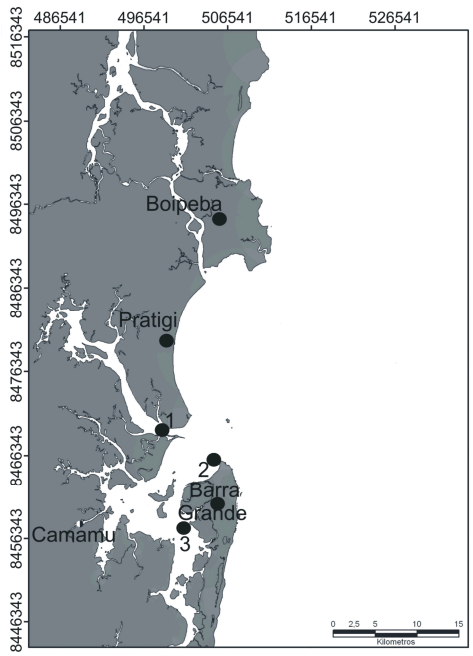


Figura 1: Área de estudo com os três pontos de coleta na baía de Camamu.

Resultados e Discussões:

Foram coletados ao todo 5.460 ovos de peixes durante as duas campanhas de coleta, sendo identificadas três famílias: Engraulidae, Clupeidae e Synodontidae. Os maiores valores de densidade foram registrados na campanha de verão, entre 20,5 e 2.552,8 ovos.100m^{-3}. No inverno foram coletados entre 0 e 834,8 ovos.100m^{-3}. Em relação à distribuição espacial da densidade de ovos de peixes observou-se que as maiores densidades ocorreram na estação 1, e os valores de densidades mais baixos foram registrados na estação 3. As altas densidades de ovos registradas na baía de Camamu podem ser explicadas pela maior parte dos peixes teleósteos marinhos desovarem em regiões costeiras ou dentro de baías e estuários. Uma vez que os ovos distribuem-se em manchas, as

maiores concentrações estão localizadas próximo às áreas de desova (5). Durante a maré vazante foram registrados os maiores valores de densidade para as estações localizadas na entrada da baía (#1 e #2) e na maré enchente os valores mais altos de densidade ocorreram na estação situada na área interna (#3). Esse fato pode estar correlacionado ao aporte de água marinha durante a maré enchente. Os valores de densidade de larvas de peixes foram considerados baixos (<60 larvas.100m^{-3}) nas duas campanhas realizadas na baía de Camamu, sendo registrados entre 30,7 e 219,2 larvas.100m^{-3} no inverno e de 9,3 a 50,4 larvas.100m^{-3} no verão. As larvas ocorreram em maiores densidades nas estações localizadas na entrada da baía (#1 e #2) e as menores densidades ocorreram na estação situada no interior da baía (#3). Durante as duas campanhas, na maré enchente foram registrados os maiores valores de densidade, exceto pela estação 1 no verão e 2 no inverno. Foi coletado nas campanhas de inverno e verão um total de 1.372 larvas de peixes, sendo identificadas 36 famílias, 33 gêneros e 30 espécies de larvas de peixes. Os táxons identificados nas duas campanhas na baía de Camamu não são endêmicos da região e são comumente encontrados em outros ecossistemas costeiros do litoral brasileiro (6, 7, 8 9,10,11). As famílias Clupeidae e Engraulidae foram as mais representativas nas duas campanhas de coleta. Outros táxons como Haemulidae, Gobiidae (*Ctenogobius boleosoma*), Carangidae (*Chloroscombrus chrysurus* e *Oligoplites saurus*), Blenniidae (*Hypleurochilus fissicornis*, *Parablennius pilicornis* e *Scartella cristata*), Syngnathidae e Sciaenidae também foram representativos. Os demais táxons tiveram pouca contribuição, e representaram menos de 3% do total de larvas coletadas. A dominância de famílias com hábitos costeiros como Clupeidae e Engraulidae na baía de Camamu está relacionado ao fato desses ambientes apresentarem características semelhantes às águas costeiras (12). Funcionam como "berçários" para as larvas de peixes, pois fornecem alimento em abundância e proteção. O maior número de táxons foi registrado nas duas campanhas durante a maré enchente, na estação localizada na entrada da baía (3). Durante a campanha de verão os táxons *Hippocampus reidi*, *Oligoplites* sp., *Archosargus rhomboidales*, *Abudefduf saxatilis*, Serranidae, *Rypticus* sp., *H. fissicornis*, *P. pilicornis*, *Gobiesox strumosus* e *Chaetodipterus faber* só foram registrados nas amostras de maré enchente e a espécie *C. chrysurus* só ocorreu durante a vazante. Na campanha de inverno os táxons Dactyloscopidae, Belonidae, *Hyporhamphus unifasciatus*, Gerreidae, Haemulidae, Blenniidae e *G. strumosus* só foram registrados nas amostras de maré enchente; enquanto que Mullidae e *Chaetodipterus faber* só ocorreram durante a maré vazante. Em relação a composição do ictioplâncton, observou-se que o número de táxons demersais foi maior, entretanto as densidades das famílias pelágicas foram mais altas. Estes resultados corroboram com outros estudos realizados em ecossitemas semelhantes da costa brasileira, tais como baías de Guanabara (6 e 7), Sepetiba (8), Vitória e Espírito Santo (9) e estuário do rio Mucuri (10). A diferença entre as densidades de peixes pelágicos e o número de famílias de peixes demersais, está relacionada a abundância dos pequenos pelágicos como as larvas de Clupeidae e Engraulidae. Segundo Katsuragawa *et al* (11), algumas espécies de Engraulidae apresentam um ciclo de vida curto e alta capacidade reprodutiva, permitindo uma rápida expansão populacional.

Conclusões

Os valores de densidades de ovos de peixes registrados na baía de Camamu são altos. As densidades encontradas para as larvas de peixes são consideradas baixas. Em relação a sazonalidade a baía de Camamu apresenta dominâncias diferentes para ovos e larvas de peixes para as duas épocas do ano, com os ovos de peixes dominando no verão e as larvas no inverno. As densidades de ovos são mais altas durante a maré vazante, já as maiores densidades para as larvas de peixes ocorrem durante a maré enchente. Clupeidae e Engraulidae são as famílias de larva de peixe mais abundantes na baía de Camamu, e estão presentes no verão e no inverno. Foram identificadas na área de estudo três famílias de ovos de peixes: Engraulidae, Clupeidae e Synodontidae O maior registro de táxons de larvas de peixes ocorre durante a maré enchente na entrada da baía (#2). As famílias de larvas de peixes com hábitos pelágicos são as mais abundantes na baía de Camamu.

Agradecimentos

Eduardo Freitas, Pedro Martins - El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda (financiamento dos estudos); Décio Maia, Elisabete Costa - Kriteria Consultores Associados Ltda. (coordenação em agosto/2004); ENSR International do Brasil Ltda.(coordenação em dezembro/2001).

Referências

[1]**http://www.bahia.com.br**, Consultado em 27/05/2005.

[2]**Fahay, M. P**. 1983. Guide to the Early Stages of Marine Fishes Occuring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. J. Nortthow. *Atl. Fish. Sci*. v. 4:424pp.

[3]**Moser, H. G**. 1996. *The Early Stages of Fishes in the California Current Region. La Jolla, Calcofi. Atlas n º 33*: 1505pp.

[4]**Blanche, J.; Cadenat, J. & Slauch, A**. 1970 Faune Tropicale XVIII. *Clés de Détermination des Poissons de Mer Signalés dans l' Atlantic Oriental*. Entre le 20° Parallele Nord el le 15° Parallele Sud. O.R.S.T.M.. Paris. 479pp.

[5]**Matsuura, Y. & Olivar, M.P.** 1999. Fish larvae. In: Boltovskoy, D (ed.) *South Atlantic Zooplankton.* Backhuys Publishers, Leiden. v. 2: 1445-1496.

[6]**Bonecker, A. C. T.** 1997. *Caracterização do Ictioplâncton na Entrada da baía de Gunabara (RJ)*. Dissertação de Doutorado. Universidade de São Carlos: 152pp.

[7]**Castro, M. S. de** 1998. *Variação Temporal das larvas de peixes em Um Ponto Fixo na Entrada da Baía de Guanabara – RJ (Brasil)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. 62pp.

[8]**Coelho-Botelho, M. J.; Mauro, J. B. N.; Dias, C. de O.; Kurtz.; F. W.; Truzzi, A. C.; Nogueira, C. R.; J. L. & Mathias, A. M. da F**. 1999. Aspectos do Zooplâncton da baía de Sepetiba (RJ, Brasil). *In:* Silva, S. H. G., Lavrado, H. P. (eds.). *Ecologia dos Ambientes Costeiros do estado do Rio de janeiro. Série Ecologia Brasiliensis. VII.* PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro. Brasil: 01-33.

[9]**Almeida, H.G. de; Pereira, B. B.; Castro, L. L. M.; Vieira, G. R. A. S. & Joyeux, J. C**. 2000. Imigração do Ictioplâncton no Sistema Estuarino da baía de Vitória – ES: Resultados Preliminares. *Anais V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. II*: 220-227.

[10]**Castro, M. S. de & Bonecker, A. C. T**. 1996. Ocorrência de larvas de peixe no Sistema Estuarino do Rio Mucuri. *Arq. Biol. Tecnol*., Curitiba. 39(1): 171-185.

[11]**Katsuragawa, M.; Matsuura, Y., Suzuki, K., Dias, J. F. & Spach, H. L.** 1993. The Ichthyoplankton of the Ubatuba Region (São Paulo State, Brazil): Composition, Distribution and seasonal Ocurrence (1985-1988). *Publicação esp. Inst. Oceanogra*., São Paulo, (10): 85-121.

[12]**Haedrich, R. L.** 1983. Estuarine Fishes. In: Ketchum, B. H. (Ed.) *Estuaries and Enclosed Seas*. Elseyis Publishing Company (Ecosystems of the World, 26): 183-207.

CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS POR REDE DE EMALHE NA COSTA NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Masi1, B.P.; Esteves1, B.S.; Lima2, E.P.; Wanderlinde2, J.

[1] *Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000. Campos dos Goytacazes, RJ, 28013-620.*
bmasibio@yahoo.com.br
[2] Fundação Pró-Tamar. *Caixa Postal 114.262 Centro. Campos dos Goytacazes, RJ, 28010-970.*
baciacampos@tamar.org.br

Palavras Chave: tartarugas marinhas, captura incidental, pesca, projeto tamar, norte fluminense.

Introdução

Colisões de embarcações, ingestão de lixo e poluição química representam ameaças às tartarugas marinhas, porém dados analisados indicam claramente que a pesca causa maior mortalidade (1). Em 1990 a captura incidental nas diversas artes de pesca, já era considerada a maior causa da mortalidade de tartarugas marinhas, em estudo do *National Research Council* (2).

O litoral norte do Rio de Janeiro é o ponto mais ao sul do país de concentração significativa de desovas de tartarugas marinhas, ocorrendo desovas esporádicas no litoral sul do Brasil (3). A área da Base Bacia de Campos se estende desde o município de Quissamã até a divisa com o estado do Espírito Santo perfazendo uma área de 120 km (Fig. 1). A espécie *Caretta caretta* é a principal a desovar na região e seu período reprodutivo se estende desde o mês de setembro até março.

O presente estudo tem como objetivo obter informações sobre a captura incidental de tartarugas marinhas na "pescaria" (4) utilizando o artefato rede de emalhe na região do Açu, nordeste do Rio de Janeiro.

Esta modalidade de pesca visa a captura de diferentes espécies como corvina, pescada, tainha, robalo, bagre, entre outros.

Metodologia

O estudo foi realizado na praia do Açu (41º00' S 21º53' WO), no município de São João da Barra, costa norte do estado do Rio de Janeiro. Dentre os diferentes tipos de pescaria nesta região podemos encontrar a rede de Emalhe, onde segundo (5), os animais colidem com a rede de pesca e ficam presos nas malhas do artefato. Durante o período estudado, 7 artefatos deste tipo foram registrados na localidade, onde 2 ou 3 redes eram colocadas ao mesmo tempo na praia por dia. Devido à ação das ondas, nem sempre estas redes estavam na água.

Todas as redes de emalhe utilizadas pelos pescadores apresentam malha de 8 cm e são colocadas a uma distância de 30 a 60 metros da praia com auxílio de uma bóia. Durante o tempo em que a rede está imersa esta é vistoriada duas vezes ao dia. Por vezes foi possível verificar mais de uma rede por dia.

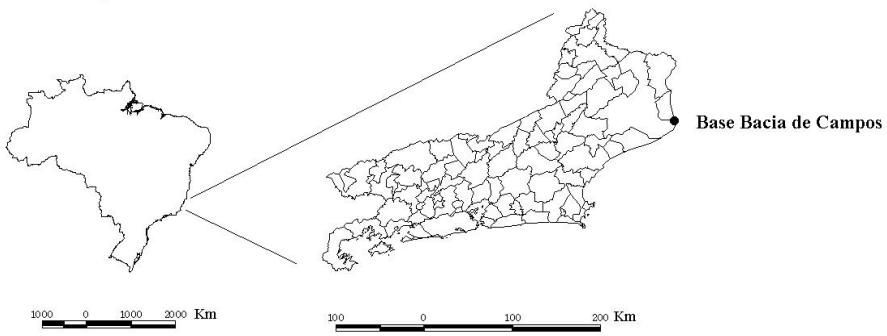


Figura 1. Praia do Açu, Rio de Janeiro.

Informações foram coletadas por um pescador local, devidamente capacitado pela equipe do Projeto Tamar Base Bacia de Campos. Este visitou as redes de emalhe junto aos pescadores e preencheu questionários pelo período de um ano. Entre os dados coletados através dos questionários estão os referentes à rede (data e hora em que a rede foi colocada e retirada, comprimento linear de rede e malha) e às tartarugas marinhas capturadas incidentalmente (espécie, data da captura, comprimento curvilíneo de casco, largura curvilínea de casco, peso e estado – viva ou morta).

O cálculo da CPUE (adaptado de 5) para cada rede de emalhe monitorada foi realizado da seguinte forma: CPUE = nº tartarugas capturadas ÷ esforço de pesca (= Km lineares de rede imersos × dias de pesca). O índice de mortalidade para tartarugas marinhas foi calculado utilizando a razão número de tartarugas mortas dividido pelo número total de tartarugas capturadas multiplicado por 100. A Análise de variância fator único para esforço de pesca e CPUE foram realizadas no software Microsoft Excel 2000 utilizando nível de significância 0,05.

Resultados e Discussão

Quarenta e nove (49) lances de rede de emalhe, realizados por sete diferentes pescadores entre abril-04 a março-05, foram acompanhados. Trinta e uma (31) tartarugas marinhas, sendo 26 da espécie *Chelonia mydas* e 5 da espécie *Caretta caretta*, foram capturadas incidentalmente (Fig. 2; A). O maior número de capturas ocorreu nos meses de abril-04 e maio-04, ambos os meses apresentando 5 capturas. O esforço de pesca apresentou diferenças significativas (ANOVA; *p=0,00024*) durante o ano (Tab. 1).

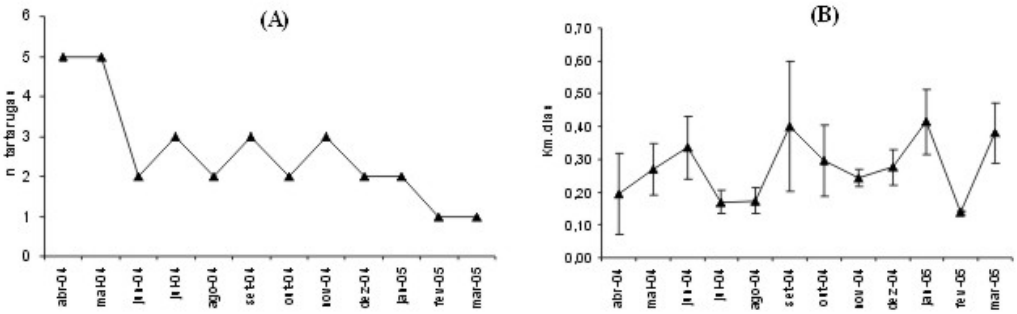


Figura 2. Número de tartarugas capturadas por mês (A) e esforço de pesca mensal (B), praia do Açu, RJ.

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	0,371395	11	0,033763	5,299776	0,00024	2,058734
Dentro dos grupos	0,235715	37	0,006371			
Total	0,60711	48				

Tabela 1. Análise de variância fator único para esforço de pesca mensal.

Os meses de setembro-04, janeiro-04 e março-04 apresentaram maiores médias de esforço de pesca (Fig. 2; B).Valores médios mensais mostram que nos meses de abril-04, maio-04 e julho-04 há um maior índice de captura por unidade de esforço (CPUE) (Fig. 3). A análise de variância, comparando os valores de CPUE em diferentes meses (Tab. 2), mostrou que não há diferenças significativas entre os meses (ANOVA; *p=0,13*) durante o período estudado.

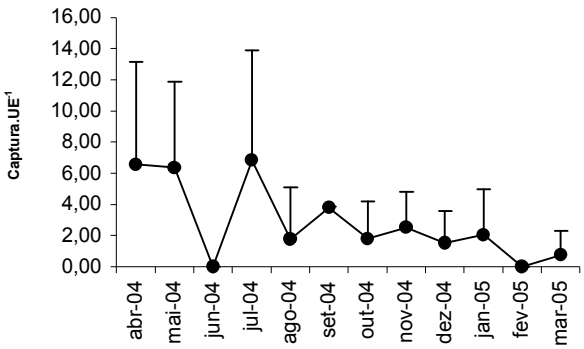


Figura 3. Captura por unidade de esforço (CPUE) mensal de tartarugas marinhas em rede de Emalhe, praia do Açu, RJ.

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	247,20	11	22,47	1,64	0,13	2,06
Dentro dos grupos	505,88	37	13,67			
Total	753,08	48				

Tabela 2. Análise de variância fator único para CPUE mensal.

Características morfológicas das tartarugas capturadas como comprimento curvilíneo de carapaça (CCC), largura curvilínea de carapaça (LCC) e peso foram observados (Fig. 4; A, B e C). A correlação entre CCC e a LCC foi identificada (*r=0.84*) mostrando que ambas variáveis alteram-se em conjunto. A espécie *Chelonia mydas* (n=26) apresentou média (±DP) 39,3 (±7,1) cm de CCC, 36,5 (±6,3) cm de LCC e 7,3 (±3,4) Kg enquanto que a espécie *Caretta caretta* (n=5) apresentou 43,6 (±5,8) cm de CCC, 33,8 (±2,3) cm de LCC e 5,4 (±1,6) Kg.

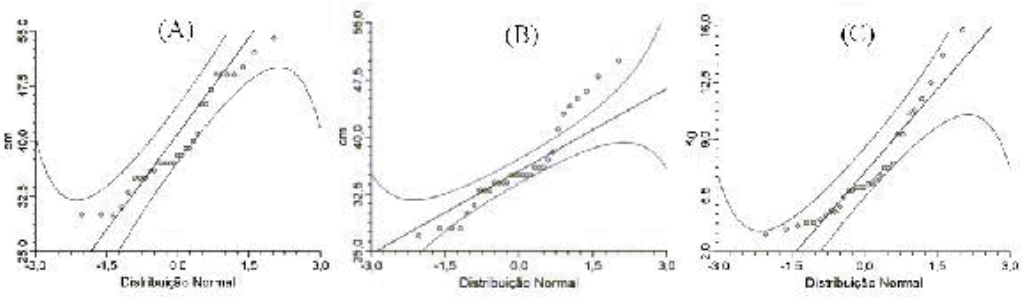


Figura 4. Probabilidade da distribuição normal do CCC, da LCC e do Peso das tartarugas marinhas capturadas incidentalmente.

Dentre o total de tartarugas capturadas (n=31), 26 permaneceram vivas quando encontradas na rede e conseqüentemente devolvidas ao mar enquanto que 5 morreram, sendo essas enterradas na praia evitando o consumo alimentar das mesmas pela comunidade. Sendo assim, o índice de mortalidade de tartarugas marinhas neste tipo de pescaria durante o ano foi de 16,13%.

Conclusão

A atividade pesqueira utilizando a rede de emalhe na praia do Açu apresenta captura incidental de tartarugas marinhas juvenis das espécies *Chelonia myda*s e *Caretta caretta* ao longo do ano. As informações geradas neste trabalho são de grande valia para o monitoramento das tartarugas marinhas. Diante deste estudo pioneiro notou-se a necessidade de um estudo mais aprofundado na região verificando a relação entre a atividade pesqueira local e a abundância sazonal das tartarugas marinhas já que segundo (6) a mortalidade de tartarugas marinhas está associada às atividades pesqueiras na costa variando em resposta a abundancia sazonal de tartarugas marinhas e a intensidade e tempo de esforço de pesca.

Referências

[1] **Carreras C.**, Cardona L., Aguilar A., 2004. Incidental catch of the loggerhead turtle Caretta caretta on the Balearic Islands (western Mediterranean). Biological Conservation 117 (2004) 321–329.

[2] **Barata, P.C.R; Gallo, B.M.G.; Santos, S. dos; Azevedo, V.G.; Kotas, J.E.** Captura acidental da tartaruga marinha ***Caretta caretta*** (Linnaeus, 1758) na pesca de espinhel de superficie na ZEE Brasileira e em águas internacionais, In: SEMANA NACIONAL DE OCEONOGRAFIA, 11., 1998. Rio Grande do Sul. **Anais...**, Rio Grande do Sul: Fundação Universidade Rio Grande, 1998. p 579-581

[3] **Soto, J.M.R.; Beheregaray, R.C.P.; Rebello, R.** Range Extension: Nesting by Dermochelys and Caretta in Southern Brasil. Marine Turtle Newsletter, Wales, n77, p6, 1997.

[4] **Sales, G.; Giffoni, B.B.; Maurutto, G.; Brunzin, M.** Captura incidental de tartarugas marinhas pela frota de rede de emalhe de deriva sediada em Ubatuba, São Paulo – Brasil. In: Jornadas de Conservación y uso sustentable de la fauna marina, 2., Reunión de Investigación y conservación de las tortugas marinas del atlántico sur occidental, 1., 2003. Montevideo. Libro de Resúmenes..., [Sl.:s.n.],2003. p.65.

[5] **Di Beneditto,** A. P. M., Guia para estudo de cetáceos: interações com atividades de pesca. UENF/CBB: Campos dos Goytacazes, RJ. 2004.

[6] **Lutz, P. L.** & Musick, J. A. The biology of sea turtles. Ed: CRC Press: New York. 1996.

VARIAÇÃO ESPACIAL DE PARÂMETROS AMBIENTAIS DA ÁGUA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ – BRASIL

Noernberg1, M.A.; Marone2, E.; Martins3, G.J.; Quadros4, C.J.L.; Lautert5, L.F.C.; Bento6, J.P.N.

[1] *Centro de Estudos do Mar, UFPR, Caixa Postal: 50002. Pontal do Paraná – PR – 83255-000. m.noernberg@ufpr.br*

Palavras Chave: Variabilidade Estuarina, Variação Espacial, Paranaguá, Qualidade da Água, Estuário

INTRODUÇÃO

O conhecimento da variabilidade dos parâmetros ambientais da água no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) concentra-se sobre determinados setores do sistema, não existindo um conhecimento integrado e sinóptico do mesmo. Desta forma, este trabalho objetiva caracterizar a variação espacial de parâmetros ambientais da água, simultaneamente ao longo dos eixos Leste-Oeste (L-O) e Sul-Norte (S-N) do CEP. Com isto pretende-se contribuir para o zoneamento e gerenciamento das águas do CEP.

ÁREA DE ESTUDO

O CEP, sul do Brasil, estado do Paraná, (48o 25' W, 25o 30' S), é um extenso sistema estuarino subtropical interconectado, constituído por dois principais corpos d'água (1). Manguezais e pântanos predominam nas margens do interior do sistema. O CEP apresenta profundidade média inferior a 5 m. A maré é semi-diurna com amplitude média de 2.2 m, um prisma de maré de 1.34 km^3 e a intrusão de maré é da ordem de 12.6 km. É um estuário parcialmente misturado, o tempo de residência de 3.49 dias e aporte de água doce médio de 200 m^3 s^{-1} (2).

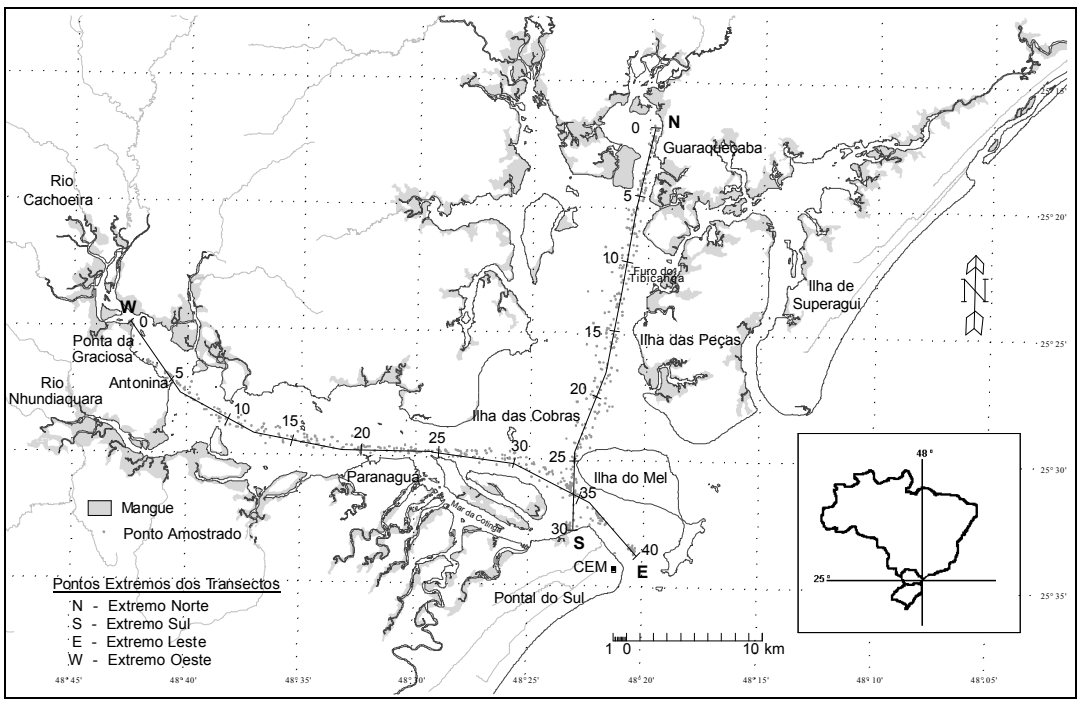


Figura 1: Área de estudo e localização dos pontos amostrais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois transectos ao longo dos dois principais eixos do CEP, sendo: o eixo L-O com uma extensão de 40 km, e o eixo S-N com aproximadamente 30 km de extensão. Os pontos foram determinados por um período fixo de navegação de 5 minutos, com velocidade constante, o que resultou em um número médio de 13 pontos no eixo L-O e de 11 pontos no eixo S-N.

As campanhas de amostragens foram realizadas mensalmente, no período entre janeiro de 1998 e março de 2000, simultaneamente nos dois eixos. Os parâmetros amostrados foram: salinidade, temperatura, material particulado em suspensão (MPS) e clorofila a. Também foi estimado um parâmetro indicador de estratificação (E) obtido através da relação E=(SS-SF)/P, onde SS é a salinidade da superfície, SF a salinidade do fundo e P a profundidade do ponto amostral.

Os pontos amostrais foram agrupados a cada 5 km em relação à distância do ponto inicial. Para cada grupo de pontos de um determinado setor existe pelo menos um ponto amostral de cada uma das 27 campanhas realizadas. Entretanto, cabe salientar que essa variação dos parâmetros representa a variabilidade dos parâmetros ao longo do tempo, em diversas situações de maré.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O eixo L-O possui um canal profundo e recebe um aporte médio de 182 e 41 m3s-1 no verão e inverno respectivamente (3). Esse aporte faz com que haja um acentuado gradiente de salinidade (Fig. 2). Os valores médios de MPS são praticamente constantes ao longo do eixo. Os valores máximos apresentam um pico de alta concentração a montante, relacionado ao aporte de sólidos em suspensão pela descarga fluvial, uma vez que a maior parcela de MPS é introduzida no sistema em curtos períodos de tempo, registrando-se picos de concentração (3). Outro pico de concentração a jusante, possivelmente está relacionado à biomassa planctônica, visto que na ocorrência desses picos a transparência da água foi alta. Também se observou outro pico no setor intermediário (km 15-20), coincidindo com a localização da zona de máxima turbidez. A clorofila apresentou um aumento em sua concentração média em direção à jusante, alcançando maiores valores médios no km 15-20. Brandini et al. (4) também encontraram maiores valores de clorofila nesta região. A montante do km 15-20 os valores médio diminuem, mas os valores máximos permanecem altos. A estratificação mais acentuada foi na região a montante da zona de máxima turbidez.

O gradiente de salinidade no eixo S-N é menos acentuado devido ao menor aporte de água doce. A temperatura apresentou pouca variação ao longo e entre os dos dois eixos, e uma diferença entre as temperaturas máximas e mínimas de aproximadamente 10ºC. Há dois picos de concentração nos valores máximos de MPS. Entretanto, ao contrário do eixo E-W, no S-N ocorre uma queda nos valores no extremo N, provavelmente pela menor influência da bacia de drenagem nesta região. As maiores concentrações de clorofila foram encontradas no km 15-20, região próxima à desembocadura com o oceano. A estratificação à montante é mais acentuada que no eixo L-W. Apesar da menor descarga fluvial isto se deve pelas baixas profundidades da região.

CONCLUSÃO

O eixo L-W do CEP sofre maior influência da bacia de drenagem, apresentando resposta mais rápida e intensa aos processos relacionados ao aporte de água doce como: a intrusão salina, a entrada de sedimentos fluviais, os processos de mistura e a formação da zona de máxima turbidez. De modo geral, o eixo E-W apresenta maior biomassa fitoplanctonica que o eixo S-N.

BIBLIOGRAFIA

[1] **Lana, P. C., Marone, E., Lopes, R. M. & Machado, E. C**., 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Seeliger, U., Lacerda, L. D. & Kjerfve, B. Coastal marine ecosystems of Latin America. Springer Verlag, Berlin, pp. 131-145.

[2] **Marone, E.; Guimarães, M.R.; Prata Jr., V.P.; Klingenfuss, M.S.; Camargo, R**., 1995. Caracterização Física das Condições Oceanográficas, Meteorológicas e Costeiras das Zonas Estuarinas da Baía de Paranaguá, PR. VI Congresso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Argentina.

[3] **Mantovanelli, A**.. 1999. Caracterização da dinâmica hídrica e do material particulado em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua bacia de drenagem. Curitiba. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geologia Ambiental) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

[4] **Brandini, F. P.; Thamm, C. A.; Ventura, I**.. 1988. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. Seasonal and spatial variations of nutrients and chlorophyll a. Nerítica, Curitiba, v. 3, n.1, p. 1-30.

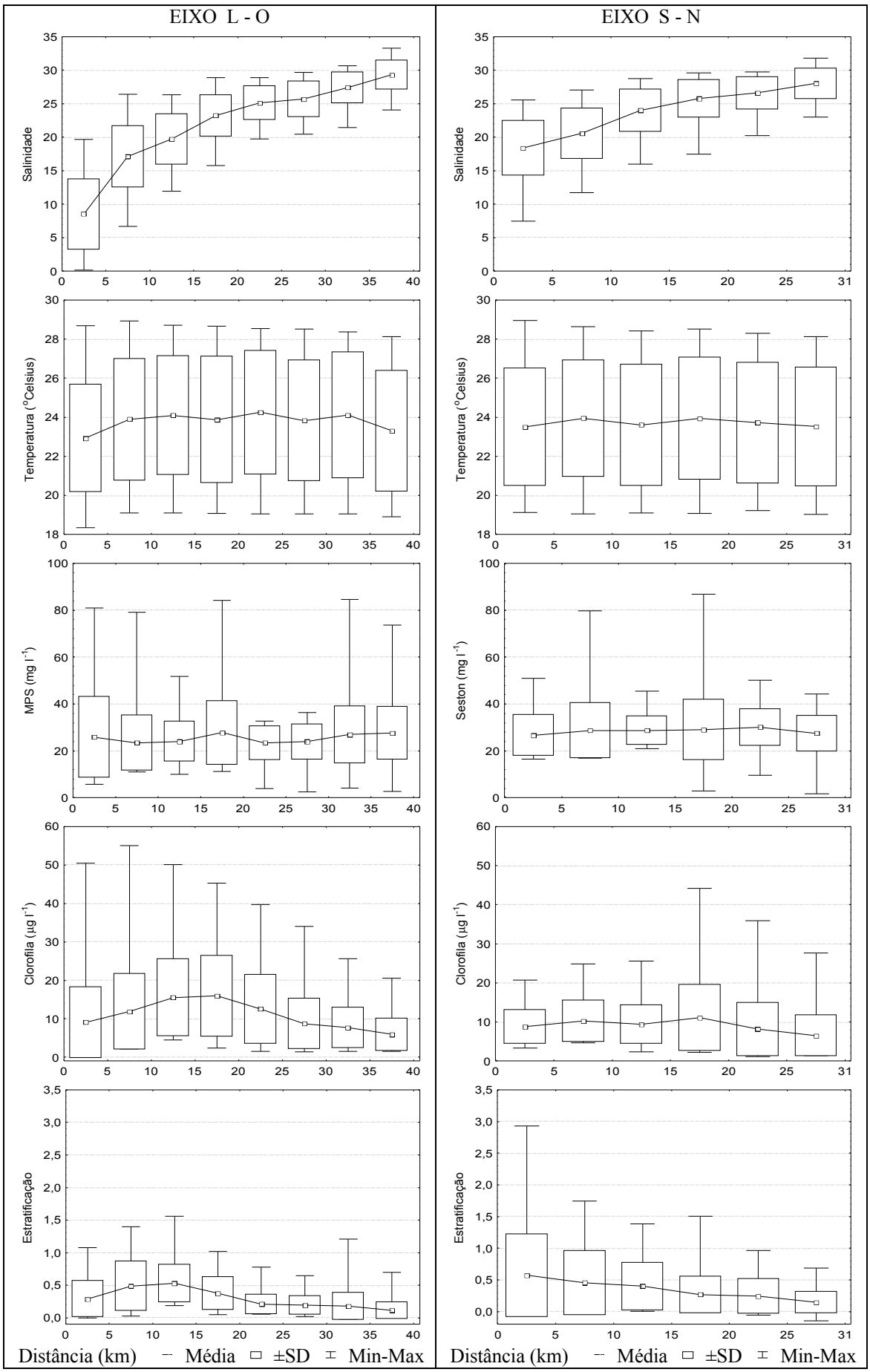


Figura 2. Variação espacial dos parâmetros ambientais da água nos eixos L-O e S-N.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS SEDIMENTOS DAS ÁREAS CIRCUNJACENTES DO EMISSÁRIO DE SANTOS

Teodoro [1], A.C.; Duleba [1], W.;Lamparelli [2], C.; Moura [2], D.O.; Bevilacqua [2], J.; Filippos [1], L.

[1] Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental
Rua do Lago, 562 Cidade Universitária, São Paulo, S.P. Phone: + 55 11 3091 3948. e-mail: waduleba@uol.com.br
[2] CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av Professor Frederico Hermann Jr, 345 Alto de Pinheiros, São Paulo/SP, Phone: + 55 11 3030 6000

Palavras-chaves: Foraminíferos, circulação hídrica, poluição orgânica,

1. Introdução

Localizado na Baixada Santista (23º30'S-24ºS e 46º05'W-46º30'W), Santos é considerada a maior cidade litorânea paulista, possuindo o principal porto da América Latina. (Fig. 1)

A Baía de Santos, além de receber águas estuarinas dos canais de Santos e de Piaçaguera (Canal do Porto), à leste, e do Mar Pequeno (Barra de São Vicente) à oeste, também é receptora de esgotos do município de Santos, os quais são lançados no mar através de emissário submarino.

A disposição oceânica é considerada, por muitos países, como forma adequada e econômica de se promover a disposição final de esgotos domésticos em áreas litorâneas urbanizadas (1), contudo diversos problemas têm sido verificados, entre eles riscos à saúde pública, estéticos e impactos ambientais (2).

Os objetivos deste trabalho são analisar a influência da disposição oceânica através de emissário submarino sobre associações de foraminíferos, bem como sua variação espacial e temporal em relação aos parâmetros hidrográficos, sedimentológicos e geoquímicos obtidos.

2. Material e Método

Em abril de 2004, foram coletadas 10 amostras posicionadas nas proximidades da saída do emissário submarino da Baia de Santos. (Fig. 2)

De cada ponto amostral, foram obtidos dados hidrográficos (profundidade, salinidade, temperatura, pH, teor de oxigênio dissolvido) e coletados, com pegador tipo Petersen, sedimentos superficiais para análises granulométricas, geoquímicas (C, N, H, S e $CaCO_3$) e do conteúdo de foraminíferos.

Para determinação dos foraminíferos contidos no sedimento, o material foi previamente corado, em solução alcoólica de Rosa de Bengala (3) e fixado com álcool 70 GL, no momento da coleta. Posteriormente, foram retiradas alíquotas de 10 cm^3, as quais foram peneiradas a úmido em duas peneiras: 0,500 e 0,062 mm. As frações peneiradas foram secas, flotadas em tricloroetileno, visando separar os foraminíferos do sedimento. Posteriormente os foraminíferos foram triados, contados e identificados. Tal procedimento foi realizado até a obtenção de aproximadamente 100 espécimes corados, sendo que para desenvolver o presente trabalho foram utilizados de 20 a 110 cm^3 de sedimento.

Para análise granulométrica utilizou-se o método descrito por Suguio (4), sendo a classificação do material feita segundo escala proposta por Wentworth (5) e parâmetros de Folk & Ward (6).

3. Resultados e Discussões

Os resultados obtidos dos dados hidrográficos estão descritos em CETESB (7).

3.1 Parâmetros Sedimentológicos

3.1.1 Granulometria

Os valores de carbonato de cálcio variam de 6,1 a 20,7%, sendo as menores concentrações encontradas nas amostras 5 (6,1%) e 1 (6,2%), e a maior na amostra 3 (20,7%) (Fig. 5). No tocante à distribuição de sedimentos, verifica-se heterogeneidade, com ocorrência de areia muito fina nas amostras 1, 2, 4, 5 e 10 (Fig. 3), e silte grosso nas amostras 3, 6, 7, 8 e 9 (Fig. 4).

Tal padrão de distribuição, é semelhante ao descrito por Heitor (2), ou seja, distribuição de areias a oeste e predomínio de finos a leste, estando tal distribuição sob influência de ação marinha (oeste), e à leste, sob influência do canal do porto.

3.1.2 Geoquímica

Os teores de C e N apresentam o mesmo padrão de distribuição, estando os menores teores presentes nas amostras 1 e 5, e os maiores nas amostras 3 e 7. (Figs. 6 e 7)

Com relação aos teores de S, as menores concentrações também estão presentes nas amostras 1 e 5, e as maiores nas amostras 2 e 3. (Fig. 8)

Os resultados das razões C/N, apresentam valores de 8,12 a 18,90, indicando a presença de matéria orgânica tanto marinha como continental.

O resultado obtido para a razão C/S de todas as amostras analisadas, apresentou valores inferiores a 5, o que torna possível inferir anoxia do sedimento. O menor valor de razão está presente na amostra 1 (1,93), localizada na saída do emissário submarino.

3.2 Microfauna – Foraminíferos vivos

Foram identificadas 32 espécies de foraminíferos e 1 espécie de tecameba.

Os maiores valores de densidade e riqueza são encontrados na estação 10, a qual apresentou em 20 cm^3 – 142 ind./20 sp, ocorrendo o contrário na amostra 3, pois apesar de utilizados 110 cm^3 de sedimento, somente foram encontrados 50 indivíduos distribuídos em 11 espécies.

Em todas as amostras analisadas, os rotaliíneos foram as formas predominantes, sendo miliolídeos, textulariíneos e tecamebas considerados raros.

As espécies dominantes em toda a Baía de Santos são *Pararotalia cananeiaensis* e *Ammonia tépida*. Contudo, as espécies indicadoras de ambiente rico em matéria orgânica e de Água Costeira (AC) (i.e. *Bolivina* spp, *B. striatula, H. pacifica e Pseudononion* spp), são encontradas abundantemente em todas as amostras, sugerindo ambiente tendendo a redutor.

Com relação as espécies indicadoras de massas de água da plataforma externa Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e Água Tropical (AT), o resultado foi pouco significativo, existindo indivíduos do primeiro grupo somente na amostra 6 e pertencentes ao segundo, somente na amostra 10.

4. Conclusões

Os sedimentos estudados apresentam altos teores de C, N, S, indicando grande acúmulo de matéria orgânica nas áreas circunjacentes ao emissário. Particularmente, os altos valores de S, e, por conseguinte, as baixas razões C/S indicam a presença de ambiente com características fortemente redutoras, com matéria orgânica em avançado estágio de decomposição.

Essas características ambientais estão influenciando diretamente as associações de foraminíferos, Por exemplo, os valores de densidade e riqueza populacionais são extremamente baixos. Em várias amostras foi necessário utilizar 110 cm^3 de sedimento, para conseguir encontrar alguns espécimes vivos. Em ambientes marinhos não poluídos, geralmente, a quantidade de sedimento padrão é de 10 cm^3.

5. Referências Bibliográficas

[1]**Gonçalves, F. B.; Souza, A.P.** 1997. Disposição oceânica de esgotos sanitários: história, teoria e prática. ABES, Rio de Janeiro, 325p.

[2]**Heitor, S. R.** 2002. Composição e distribuição da macrofauna bentônica em áreas sob influência da disposição oceânica de esgotos municipais na Baixada Santista e no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 245 p.

[3]**Walton, W. R.** 1952. Techniques for recognition of living foraminífera. Contr. Cushman. Fdn. Foram. Res., 3: 56-60.

[4]**Suguio, K.** 1973. Introdução à sedimentologia. Edgard Blucher/EDUSP, São Paulo, 317 p.

[5]**Wentworth, C. K.** 1922. A scale of grade and class terms for clastics sediments. J.J. Geol. 30(1): 377-392.

[6]**Folk, R. L.; Ward, W.C.** 1957. Brazos river bar: Study of the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27: 3-27.

[7]**CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**. 2005. Relatório de qualidade das águas litorâneas do estado de São Paulo, capítulo 4 – Emissários Submarinos.

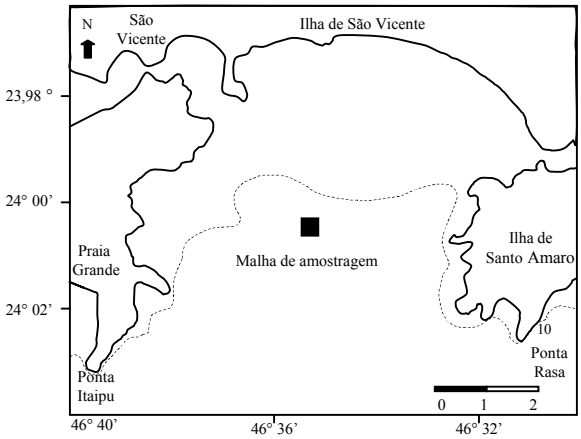


Fig. 1 – Localização da área estudada

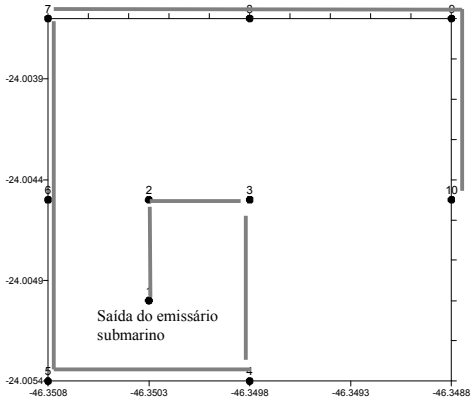


Fig. 02 – Localização dos pontos amostrais

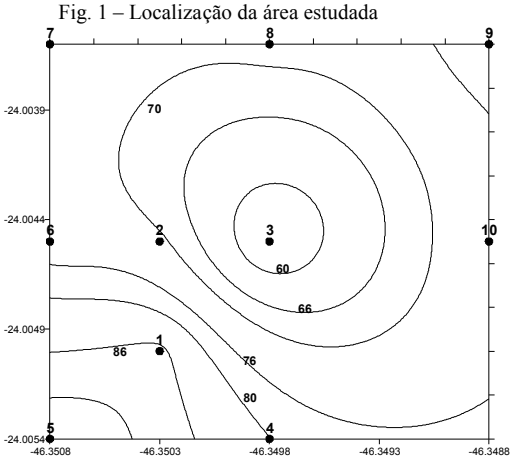


Fig. 03 – Distribuição horizontal de areia

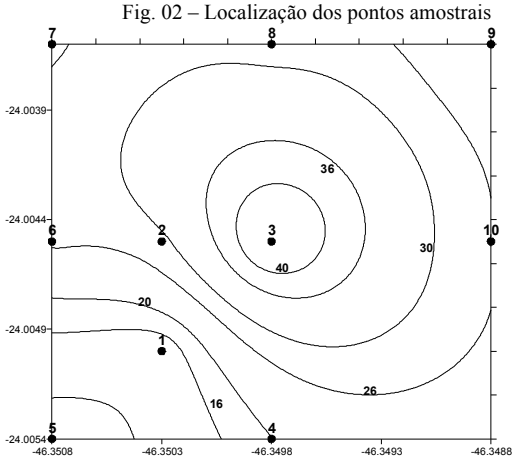


Fig. 04 – Distribuição horizontal de finos (silte e argila)

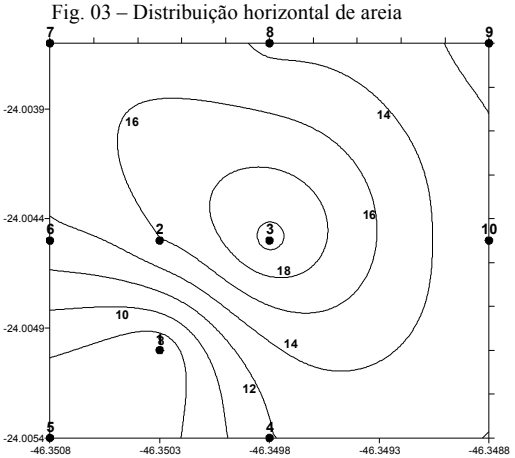


Fig. 05 – Distribuição horizontal de CaCO3

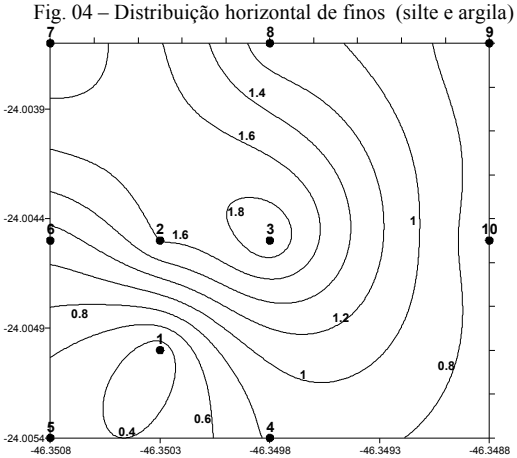


Fig. 06 – Distribuição horizontal de C

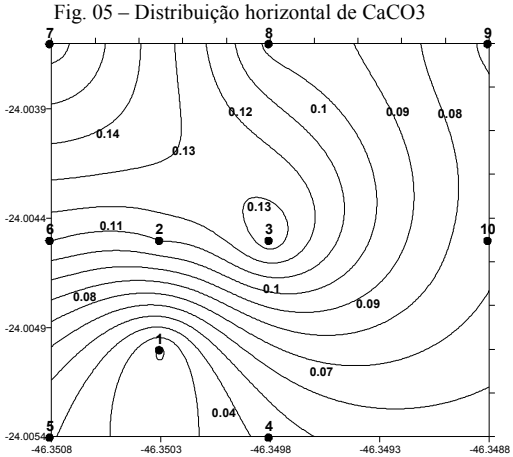


Fig. 07 – Distribuição horizontal de N

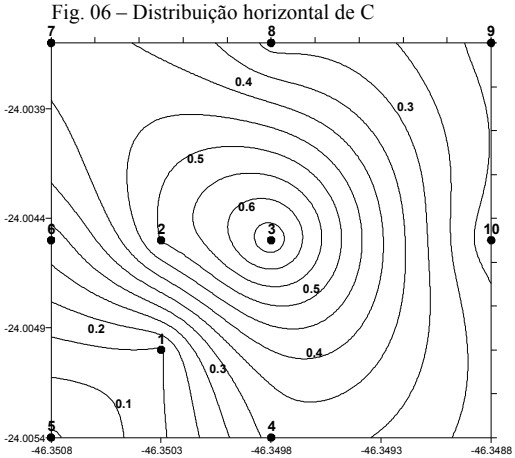


Fig. 08 – Distribuição horizontal de S

MORFOLOGIA DENTAL, COMPRIMENTO TOTAL E IDADE EM MACHOS *Pontoporia blainvillei* (CETACEA) DO RIO GRANDE DO SUL.

Freire, I.; Botta, S.; Muelbert, M.M.C.

Laboratório de Mamíferos Marinhos, DOC – FURG. CP 474, Rio Grande, RS 96201-900, Brasil. E-mail: iasmina_freire@hotmail.com

Palavras Chave: GLG, captura incidental, conservação, franciscana

INTRODUÇÃO

A franciscana, *Pontoporia blainvillei* é um pequeno cetáceo de distribuição restrita às águas costeiras entre Itaúnas (ES) (18°25´S) e o Golfo Nuevo (Argentina) (42°35´S). A principal ameaça à espécie são as capturas incidentais em redes de pesca, o que faz com que o estudo de parâmetros populacionais úteis para o desenvolvimento de estratégias de conservação sejam prioritários. A morfologia dentária tem sido usada para determinação de estoques (1), e/ou na determinação do sexo ou comprimento total de animais com carcaças em avançado estado de decomposição (3), assim como a relação entre diversas medidas nos dentes pode ser usada para estimar a idade e/ou comprimento dos animais, no caso de se ver impossibilitada a estimativa direta (7). A estimativa de idade na franciscana é feita a partir da leitura das linhas de crescimento nos dentes (2, 5). Esta é uma tarefa árdua devido ao pequeno tamanho do dente, que requer experiência e tempo de processamento por parte do pesquisador. O estabelecimento de medidas de mais fácil obtenção e padronização seria de grande utilidade nos casos de grandes amostras ou de falta de pesquisadores experientes. Ramos e colaboradores (7) trabalharam com animais do norte do Rio de Janeiro estudando relações entre diferentes medidas do dente e a idade dos indivíduos. A partir deste estudo, foi determinada uma equação relacionando a idade e a largura máxima do cemento dos dentes dos indivíduos no estoque estudado. Devido às diferenças existentes entre os estoques de *P. blainvillei* (8) seria conveniente a verificação/validação desta esta equação em indivíduos de outros estoques antes de uma utilização mais ampla desta relação.

O presente trabalho determina a relação entre a morfologia dental, idade e comprimento total de machos de *P. blainvillei* que habitam as águas costeiras do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizados dentes de 90 machos de *P. blainvillei* capturados incidentalmente pela frota pesqueira de emalhe de Rio Grande, RS entre 1999 e 2004, para os quais o comprimento total (CT) estava disponível. Os dentes foram processados histologicamente segundo o método desenvolvido por Pinedo e Hohn (5). A estimativa de idade foi feita a partir da contagem dos grupos de linhas de crescimento ou GLGs (*Growth Layer Groups* - 4) na dentina e no cemento.

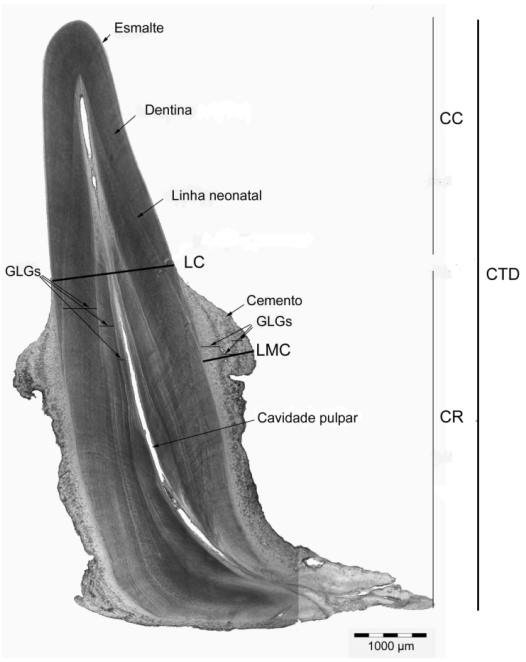


Figura 1. Localização das medidas **feitas** no dente dos machos de *P. blainvillei*.

A largura da primeira, segunda e terceira GLG na dentina foram medidas para permitir a comparação com dados da literatura (5,7). O comprimento total do dente (CTD) foi medido tanto na peça sem processar (CTDa) quanto no corte histológico (CTDb). Outras quatro medidas foram tomadas em cortes histologicos: comprimento da coroa (CC), comprimento da raiz (CR), largura do cíngulo (LC), largura máxima do cemento (LMC) (Figura 1). As diferenças entre o comprimento total do dente medido na peça (CTDa) e aquele medido no corte histológico (CTDb) foram examinadas por um teste-t para amostras pareadas. As relações entre as medidas dos dentes, a idade e o CT foram estudadas por meio de análises de correlação e regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra estudada possuía animais entre 0 e 12 anos de idade. O menor macho de *P. blainvillei* tinha 76 cm de CT enquanto o maior media 147 cm de CT. As medidas realizadas nos dentes dos exemplares encontram-se resumidas na tabela 1.

Tabela 1. Média, desvio padrão, mínimos e máximos das medidas realizadas nos dentes dos machos de franciscana, *Pontoporia blainvillei*, acidentalmente capturados pela frota costeira de emalhe do Rio Grande. (CT, comprimento total; CTDa, comprimento total do dente sem processar; CTDb, comprimento total do dente no corte histológico; CC, comprimento da coroa; CR, comprimento da raiz; LC, largura do cíngulo; LMC, largura máxima do cemento).

	CT (cm)	CTDa (mm)	CTDb (mm)	CC (mm)	CR (mm)	LC (mm)	LMC (µm)
Média	120,45	9,40	8,57	3,55	5,25	1,68	547.19
Desvio	14,23	0,84	1,01	0,49	0,53	0,18	279.80
Mínimo	76,00	6,07	4,60	2,70	4,10	1,30	111.51
Máximo	147,00	11,16	10,30	5,50	6,40	2,30	1259.74
N	90	90	89	88	85	87	86

O CTDa foi significativamente maior que CTDb (teste t; n=89; $p<0,00001$). Isto acontece porque as medições feitas nos cortes histológicos (CTDb) podem estar sujeitas à erros quando os cortes forem fora-do-centro, portanto a CTDa foi escolhida para representar o CTD nas restantes análises.

Na medida em que há o crescimento do animal (CT) há um aumento no CTDa ($r^2=0,54$; n=90, $p>0,00001$; $CT=14,25*CTDa^{0,95}$). Isto também acontece para as demais relações: CT vs LMC ($r^2=0,29$; n=90; $p<0,00001$, $CT=110.36+LMC*0,022$),vs CR ($r^2=0,17$; n=90; $p<0,0001$) e vs LC ($r^2=0,05$; n=90; $p<0,05$). Já o CC não apresenta relação com o CT ($p>0,1$). Estes resultados diferem dos reportados por Ramos e colaboradores (7) já que estas autoras não encontraram diferenças na totalidade de suas medições nos dentes em função do CT dos animais.

A idade dos animais estava positivamente correlacionada com o CR ($r_s=0,29$; $p=0,006$) e com o LC ($r_s=-0,35$, $p=0.001$). Tanto o CTDa quanto o CC não estiveram relacionados com a idade ($p>0,05$). É possível que este fato se deva ao desgaste natural da coroa que com a idade, reduziria o comprimento total do dente. A relação entre o CR e a idade suporta esta hipótese, já que a raiz do dente não está submetida ao desgaste provocado pelo uso. Os resultados aqui apresentados contrastam com os encontrados por Ramos e colaboradores (7), que descrevem uma relação da idade com o CTD além do LC. Esta diferença talvez possa ser explicada pela estrutura etária da amostra analisada no presente trabalho que possui uma maior idade máxima.

A largura máxima do cemento (LCM) aumentou com a idade de forma linear e significativa ($r^2=0,62$; $p<.00001$). A equação que relaciona ambas as variáveis pode ser descrita por:

$$Idade = -1,1357+0.0064\ LMC.$$

Ramos e colaboradores (7) também encontraram relação entre a LMC com a idade, porém de forma não linear. Isto já era esperado uma vez que, no caso de *P. blainvillei*, a deposição do cemento ocorre para o exterior do dente sem limitações o que permite registrar de maneira ininterrupta a vida do animal. Já na dentina, devido ao pequeno tamanho do dente, as camadas depositadas no interior do dente acabam produzindo a oclusão da cavidade pulpar muito cedo na vida do indivíduo (aproximadamente aos 2, 5 anos).

A média da largura da primeira GLG da dentina foi de 489,125 µm (DP=99,9; n=68; min-max=265,73-838,32). A segunda GLG apresentou 190,73 µm em média (DP=66,05; n=39; min-max=28,45-303,44). A terceira GLG da dentina teve em média de 103,85 µm (DP=53,44; n=22; min-max=26,13-284,14). Não foi possivel uma comparação com os dados publicados para as franciscanas do Norte do Rio de Janeiro (7) uma vez que as autoras não informaram o tamanho da amostra ou desvios.

Tanto os valores médios da primeira GLG quanto os da terceira GLGs registrados no presente trabalho foram significativamente diferentes de aqueles encontrados por Pinedo e Hohn (5) (testes t, $p<0,02$). Esta diferença poderia ser explicada por erros de medição ou devido à existência de cortes fora-de-centro que poderiam ter alterado algumas das medidas. No entanto existe uma variabilidade muito ampla na medida das GLGs, sobretudo da primeira, que também foi registrado pelas autoras (5). Portanto, é possível que a diferença aqui encontrada não esteja associada a diferenças reais e sim à variabilidade natural desta camada de crescimento. A média da largura da segunda GLG foi praticamente igual à encontrada por Pinedo e Hohn (5) (teste t; $p=0,96$). As medidas da primeira GLG descritas anteriormente para o estoque do Norte do Rio de Janeiro da espécie (7) foram menores do que as apresentadas no presente trabalho, no entanto as medidas das demais GLGs foram mais próximas àquelas aqui obtidas. É possível portanto que as medidas das GLGs não acompanhem as diferenças morfológicas e genéticas evidenciadas entre as formas norte e sul da franciscana (6, 9), o que justificaria a utilização de uma única equação para os diferentes estoques. No entanto, este resultado deve ser avaliado com cautela, após a verificação/validação desta esta equação em indivíduos de outros estoques com uma maior variabilidade de tamanhos, idades e de ambos os sexos antes da utilização mais ampla desta relação.

CONCLUSÕES

- As diferenças nas medidas das GLGs do cemento reportadas aqui e na literatura refletem mais a variabilidade natural do que diferenças entre os estoques.
- Foram encontradas diferenças significativas entre as medidas de CTD obtidas na peça dentária e no corte histológico, portanto isto deve ser levado em conta quando comparações são feitas entre trabalhos com metodologias diferentes.
- Enquanto o animal aumenta de comprimento, as dimensões do dente também acompanham este crescimento de forma proporcional, com exceção do comprimento da coroa, o qual não teve relação com o tamanho do individuo. A equação que relaciona o CTD com o CT é $CT=14,25*CTDa^{0,95}$.
- A idade dos machos de *P. blainvillei* está relacionada com o comprimento da raiz e com a largura do cíngulo do dente. O comprimento total do dente e da coroa não tiveram relação com a idade.
- A largura máxima do cemento apresentou relação significativa tanto com idade quanto com o comprimento dos exemplares. As equações que relacionam as variáveis são: $CT=110.36+LMC*0,022$ e $Idade = -1,1357+0.0064\ LMC$.

REFERÊNCIAS

[1]AKIN, P.A. 1988. Geographic variation in tooth morphology and dentinal patterns in the spinner dolphin, *Stenella longirostris*. *Mar. Mamm. Sci*., **4**(2): 132-140.

[2]KASUYA, T. & BROWNELL, R.L. 1979. Age determination, reproduction, and growth of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. *Sci. Rep. Whales Res. Inst*., **31**: 45-67.

[3]LOWRY, M.S. & FOLK, R.L. 1990. Sex determination of the California sea lion (*Zalophus californianus californianus*) from canine teeth. *Mar. Mamm. Sci*., **6**(1):25-31.

[4]PERRIN, W.F. & MYRICK JR, A.C.. (Eds.) 1980. *Age determination of toothed whales and sirenians*. *Rep. Int. Whal. Commn* (special issue*),* **3**: 229 pp.

[5]PINEDO, M.C. & HOHN, A.A. 2000. Growth layer patterns in teeth from the Franciscana, *Pontoporia blainvillei*: developing a model for precision in age estimation. *Mar. Mamm. Sci.,* **16** (1): 1-27.

[6]PINEDO, M.C. 1991. Development and variation of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. PhD Thesis. Santa Cruz. University of California, Estados Unidos. 406 pp.

[7]RAMOS, R.M.A.; DI BENEDITTO, A.M.P. & LIMA, N.R.W. 2000. Relationship between dental morphology, sex, body length and age in *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Brasil. Biol*., **60** (2): 283-290.

[8]SECCHI, E.R, DANILEWICZ, D. & OTT, P.H. 2003. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implications to meet management objectives. *J. Cetacean Res. Manage.,* **5**(1): 61-68.

[9]SECCHI, E.R.; WANG, J.Y.; MURRAY, B.; ROCHA-CAMPOS,C. & WHITE, B.N. 1998. Population differentiation in the franciscana (*Pontoporia blainvi*llei) from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial DNA control region sequences. *Can. J. Zool.,* **76**: 1622-1627

VARIAÇÃO TEMPORAL DE PARÂMETROS AMBIENTAIS DA ÁGUA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ – BRASIL

Noernberg1, M.A.; Marone2, E.; Martins3, G.J.; Quadros4, C.J.L.; Lautert5, L.F.C.; Bento6, J.P.N.

[1] *Centro de Estudos do Mar, UFPR, Caixa Postal: 50002. Pontal do Paraná – PR – 83255-000. m.noernberg@ufpr.br*

Palavras Chave: Variabilidade Estuarina, Variação Temporal, Paranaguá, Qualidade da Água, Estuário

INTRODUÇÃO

O conhecimento da variabilidade dos parâmetros ambientais da água no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) concentra-se em estudos sobre determinados setores do sistema separadamente e em curtos períodos de tempo, não existindo um conhecimento integrado e sinóptico do mesmo. Desta forma, este trabalho objetiva caracterizar a existência de sazonalidade de parâmetros ambientais da água, simultaneamente ao longo dos eixos Leste-Oeste (L-O) e Sul-Norte (S-N) do CEP. Com isto pretende-se contribuir para o zoneamento e gerenciamento das águas do CEP.

ÁREA DE ESTUDO

O CEP, localizado na região sul do Brasil, estado do Paraná, (48o 25' W, 25o 30' S), é um extenso sistema estuarino subtropical interconectado, constituído por dois principais corpos d'água (1). O sistema está ligado ao oceano através de três canais de maré. Manguezais e pântanos predominam nas margens do interior do sistema. O CEP apresenta profundidade média inferior a 5 m. A maré é semi-diurna com amplitude média de 2.2 m, um prisma de maré de 1.34 km3 e a intrusão de maré é da ordem de 12.6 km. É um estuário parcialmente misturado, o tempo de residência de 3.49 dias e aporte de água doce médio de 200 m3 s-1 (Marone et al, 1995).

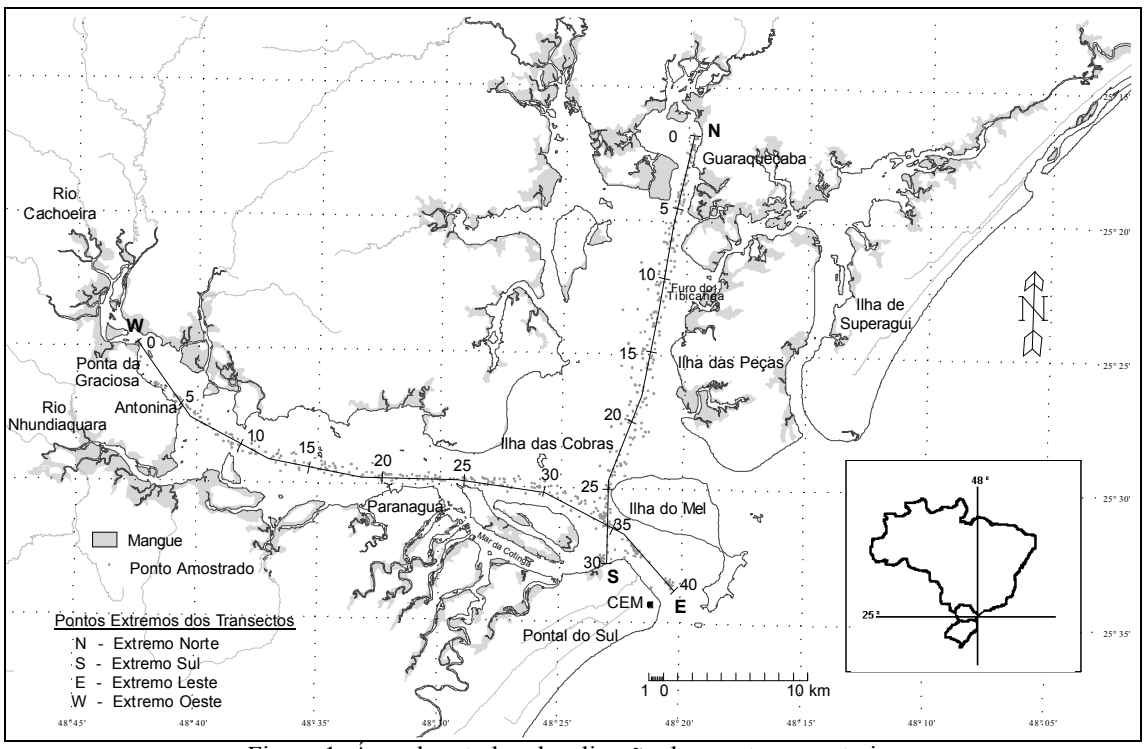


Figura 1: Área de estudo e localização dos pontos amostrais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois transectos de amostragens ao longo dos dois principais eixos do Complexo Estuarino de Paranaguá, sendo: o eixo L-O com uma extensão de 40 km, e o eixo S-N com aproximadamente 30 km de extensão (Fig. 1). Os pontos foram determinados por um período fixo de navegação de 5 minutos, com velocidade constante, o que resultou em um número médio de 13 pontos no eixo L-O e de 11 pontos no eixo S-N. As campanhas de amostragens foram realizadas mensalmente, no período entre janeiro de 1998 e março de 2000, simultaneamente nos dois eixos. Exceções ocorreram por problemas logísticos. As campanhas de maio e junho de 1998, no eixo S-N, e de julho de 1998, no eixo L-O, foram perdidas. Os parâmetros amostrados foram: salinidade, temperatura, material particulado em suspensão (MPS) e clorofila a. Também foi estimado um parâmetro indicador de estratificação (E) obtido através da relação E=(SS-SF)/P, onde SS é a salinidade da superfície, SF a salinidade do fundo e P a profundidade do ponto amostral.

A análise da variação dos parâmetros ambientais no tempo foi feita a partir da média de todos os pontos amostrais de cada campanha nos respectivos eixos. Desta maneira, foi obtido um valor único de cada parâmetro por campanha para cada eixo. Isto permitiu caracterizar a variação temporal da massa d'água e o desvio padrão representa a variação do parâmetro ao longo do respectivo eixo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade média nos eixos L-O e S-N (Fig. 2) não apresentou correlação significativa com a variação sazonal da precipitação. Contudo, existe uma tendência à sazonalidade da salinidade com maiores valores no inverno e menores no verão. Em todas as campanhas, os valores médios de salinidade foram maiores no eixo S-N, já os valores de desvio padrão da salinidade no eixo L-O foram maiores que no eixo S-N.

As maiores estratificações ocorreram nos meses de verão e primavera. A análise individual das campanhas com maior estratificação mostrou que, em todas essas campanhas, o momento da maré estava próximo ao estofo da cheia, e na maioria delas, a maré era de quadratura. Nos meses de maior estratificação esta foi maior no eixo S-N, enquanto nos outros a estratificação foi maior no eixo L-O.

A temperatura média da água nos dois eixos apresentou acentuada sazonalidade, sendo que, o mês de janeiro foi o que apresentou temperatura da água mais alta. A diferença de temperatura entre os dois eixos foi insignificante. O eixo L-O possui valores maiores de desvio padrão que o S-N.

A variação temporal da clorofila tende a apresentar uma sazonalidade com maiores concentrações no verão, embora outros parâmetros tenham influência no aumento de sua concentração. O valor médio de todas as campanhas para o eixo L-O foi de 10,5 μg/l, enquanto que para o eixo S-N foi de 8,9 μg/l. Nos meses mais quentes os valores de desvio padrão foram maiores.

A concentração de MPS na superfície da água não apresenta sazonalidade e parece estar mais relacionada à situação da maré.

CONCLUSÃO

A temperatura da água apresentou uma sazonalidade bem marcada e pouca variação entre os dois eixos estudados. A salinidade, a estratificação e a concentração de clorofila a apresentaram tendência à sazonalidade, mas com maior variabilidade devido a outros fatores. O MPS não apresentou sazonalidade em sua variação.

BIBLIOGRAFIA

[1] **Lana, P. C., Marone, E., Lopes, R. M. & Machado, E. C**., 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Seeliger, U., Lacerda, L. D. & Kjerfve, B. Coastal marine ecosystems of Latin America. Springer Verlag, Berlin, pp. 131-145.

[2] **Marone, E.; Guimarães, M.R.; Prata Jr., V.P.; Klingenfuss, M.S.; Camargo, R**., 1995. Caracterização Física das Condições Oceanográficas, Meteorológicas e Costeiras das Zonas Estuarinas da Baía de Paranaguá, PR. VI Congresso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Argentina.

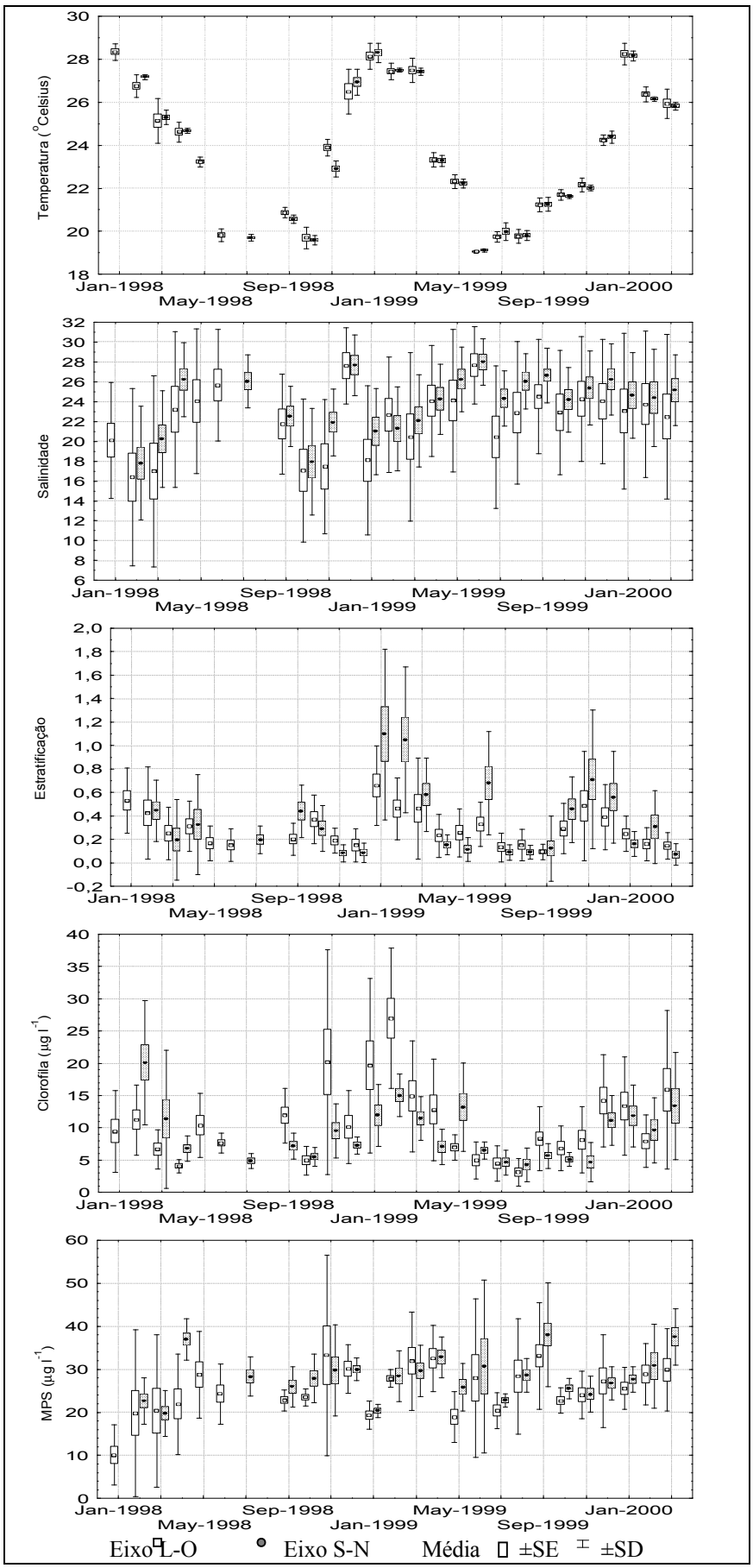


Figura 2. Variação temporal dos parâmetros ambientais.

VARIAÇÃO POPUCIONAL DO CORAL INVASOR *TUBASTRAEA* NA FAIXA DO INFRALITORAL NA BAIA DA ILHA GRANDE (ANGRA DOS REIS, RJ)

Braune, K. ; **Villaça, R.**

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha - karin.braune@terra.com.br; rvillaca@vm.uff.br
Palavras Chave: Baia da Ilha Grande; Tubastraea; variação populacional

Introdução

A região da Baía da Ilha Grande, localizada ao sul do estado do Rio de Janeiro, integra um ecossistema que abriga uma grande diversidade faunística e florística sob pressão antrópica devido ao ramo imobiliário, esgoto doméstico, turismo, terminais petrolíferos e atividades ligadas à indústria naval na região. Entre os diversos impactos dessas atividades nas populações dos costões, o aparecimento recente de espécies exóticas com potencial invasor, oriundos de cascos de navios e plataformas, tem sido crescente, podendo vir a ocupar e reduzir populações de espécies nativas.

O gênero *Tubastraea* pertence à ordem de corais escleractíneos, trata-se de uma ordem de corais pétreos, corais duros, que geralmente formam recifes. É oriundo da região Indo-Pacífica, sendo duas, as espécies, existentes no Brasil. *Tubastraea coccinea* (tentáculos cor laranja), mais comum nos trópicos, começando a ser considerada cosmopolita, e *Tubastraea tagusensis* (tentáculos amarelos), oriunda de Galápagos, exótica no Brasil (1).

Estas espécies provavelmente chegaram no nosso litoral na década de 80, introduzidas por plataformas de petróleo, incrustadas em cascos ou lastro de navios. Mas somente por volta de 1990, foram registradas nos costões rochosos na Baía da Ilha Grande (1).

Material e Métodos

O presente trabalho está sendo desenvolvido no costão rochoso de duas Ilhas na Baía da Ilha Grande (22º50`- 23º20`S e 44º00`- 44º45'W), são elas Saracura e Itacuatiba. Todo o trabalho está sendo acompanhado mensalmente, com a intenção de observar a variação das populações bentônicas locais. As avaliações da variação temporal e quantificação dos organismos estão sendo realizadas através de estimativas visuais por meio de mergulho autônomo e em apnéia.

Para análise da variação temporal, inicialmente foram colocadas nos dois pontos de estudo, marcações fixas, com o uso de tubolit, um par para cada ponto, sendo uma das marcações contendo uma tira plástica numerada. Foram colocadas no total 10 marcações em Itacuatiba e 15 marcações em Saracura, estrategicamente nos locais de encontro do *Tubastraea* com outros organismos. As marcações equivalem aos vértices dos quadrats de 20 x 20cm utilizados para o controle da freqüência de ocupação. Dois tratamentos distintos foram utilizados: um com retirada seletiva de Tubastraea e outro, sem nenhuma retirada, funcionando como controle. Os quadrados para cada tratamento foram escolhidos de forma aleatória. Em Saracura 5 quadrados suplementares, sem a presença de *Tubastraea*, foram marcados para comparação com os quadrados raspados.

Esta metodologia tem funcionado apenas em Saracura, onde o local de estudo, apresenta-se mais abrigado em relação a Itacuatiba. Nesta última, devido à intensa ação de correntes e ondas as marcações não resistiram e a maior parte se soltou.

A amostragem aleatória da distribuição da população do infralitoral é feita por meio de transects, onde são percorridos 20 m a partir de um ponto preestabelecido, e quantificados os organismos a cada 2m com o uso de quadrat 50x50cm, subdividido em 25 quadrados, de 10x10cm cada. A amostragem é realizada por meio de mergulho autônomo, em duas profundidades: 0-1 metro, e 2-3 metros.

Resultados e Discussões

Através da análise da variação temporal dos organismos em Saracura, por meio de marcação fixa, foi possível observar, que nos quadrados controle, a alga e o coral *Tubastraea* mantiveram certa estabilidade na média percentual de cobertura, já nos quadrados raspados, a alga apresentou um aumento gradativo desta média ao longo dos meses, ampliando sua ocupação, enquanto que o coral obteve um aumento mais lento por crescimento de borda (Fig. 1).

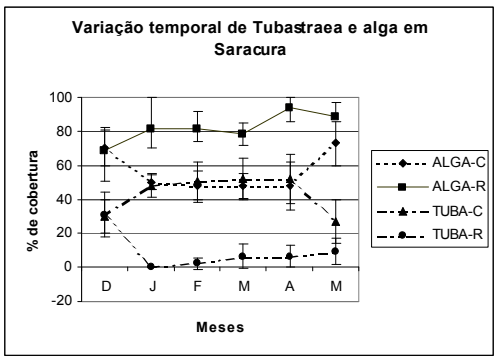


Figura 1 – Representação gráfica da variação temporal do *Tubastraea* e a alga competidora, em Saracura. Onde C: refere-se ao qudrado controle, R: raspado.

A amostragem da distribuição populacional do infralitoral através dos transects, em ambas as ilhas, mostrou que a partir dos 2m de profundidade há uma maior cobertura pelo coral *Palythoa,* já em profundidades mais baixas nota-se uma ocupação maior pelo coral invasor (Fig 2).

	mar	abr	mai
Alga	26,8 (37)	55,6 (38,7)	18,6 (28,9)
Echinometra	0,8 (1,7)	0,8 (1,7)	0 (0)
Mussismilia	1,6 (2,8)	1,2 (1,3)	0,8 (2,5)
Palythoa	43,6 (45,5)	36 (35,7)	74,4 (38,4)
Porífera laranja	5,6 (11,8)	2,8 (7,6)	0 (0)
Porífera preta	1,2 (2,7)	1,2 (1,9)	1,2 (2,7)
Tubastraea	5,4 (8,9)	1,9 (2,9)	6,2 (13,2)
S	**2,7 (1,9)**	**3 (1,6)**	**1,9 (1,1)**
CT	85 (38,4)	99,5 (11)	101 (8,7)

	mar (0-1m)	mai (0-1m)	mai (2m)
Alga	42,8 (38,2)	59,2 (37,1)	13,2 (28)
Echinometra	1,2 (2,7)	0 (0)	0 (0)
Mussismilia	2,8 (6,3)	1,6 (2,8)	0,5 (1,3)
Palythoa	32 (35,8)	32 (37,1)	78,3 (22,3)
Porífera laranja	0,4 (1,3)	0,5 (1,1)	0,7 (0,9)
Porífera preta	4 (7,8)	1,0 (1,1)	0,4 (1,0)
Tubastraea	28,6 (25,9)	26,3 (16,6)	4,5 (6,1)
Zoanthus	0 (0)	0,4 (1,3)	1,8 (5,0)
S	**3,2 (1,1)**	**2,5 (1,1)**	**2,9 (1,0)**
CT	112 (36,3)	121 (21,5)	99,4 (10,5)

Figura 2 - Amostragem aleatória da distribuição da população do infralitoral, em Saracura (tabela 1) e Itacuatiba (tabela 2). S: número médio de espécies por amostra, CT: Cobertura total média.

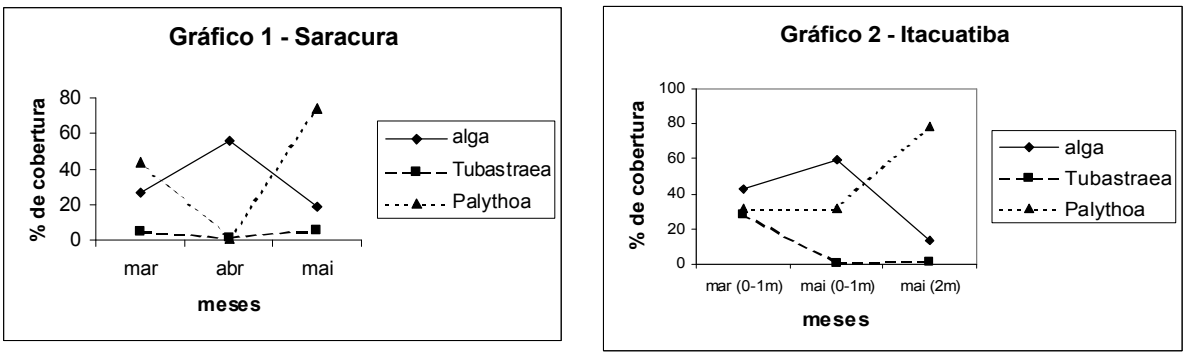


Figura 3 – Representação gráfica da porcentagem média de cobertura, da alga e dos corais *Tubastraea* e *Palythoa*, a partir dos transects em Saracura (gráfico 1) e Itacuatiba (gráfico 2).

O tratamento final dos dados será feito por meio de análises estatísticas comparativas (ex: análise de variância) e multivariadas (ex: dendogramas e análises de gradiente) (2).

Conclusões

Segundo consta na literatura, e pelo que foi observado até o momento no presente estudo, o coral *Tubastraea* encontra-se perfeitamente adaptado às áreas estudadas, com grande possibilidade de expansão. Colônias do coral invasor têm sido encontradas, colonizando habitats de grande diversidade. Sendo encontradas em regiões de fortes correntes, protegidas ou não da ação direta das ondas, habitando áreas negativas, (sem luz), e locais de grande intensidade luminosa, inclusive em baixas profundidades, quase expostas em maré baixa.

Evidências, encontradas na literatura, indicam que o processo de fixação do coral ocorre primeiramente em habitats sem a presença de luz, provavelmente por uma característica fotonegativa das larvas. Após o processo de fixação, a fase adulta, por reprodução assexuada, consegue se expandir para áreas expostas à luz (3).

Em ambos os locais de estudo têm-se observado as duas espécies de *Tubastraea* reportadas no Brasil, sendo em maior abundância *Tubastraea tagusensis* (tentáculos amarelos).

O crescimento de esponjas, algas e do coral mole, *Palythoa*, por cima do *Tubastraea*, sugere que o coral não produz nenhum tipo de metabólito secundário como defesa a esses organismos. No entanto devem ser realizados testes, para comprovação desta suposição.

Maiores conclusões poderão ser consideradas apenas após a obtenção e posterior análise dos demais resultados.

Referências

[1]**Figueira de Paula, A.; Creed, J. C**. 2004. Two species of the coral *TUBASTRAEA (CNIDARIA,* SCLERACTINIA) in Brazil: a case of accidental introduction. Coral Reef Paper. Bulletin of marine science, 74(1):175-183.

[2]**Underwood, A. J.** 1997. Experiments in Ecology. Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge,UK, Canbridge University Press.

[2]**Valentin, J. L.** 2000. Ecologia Numérica. Uma Introdução à análise multivariada. Rio de Janeiro, Interciência.

[3]**Silva, J. S. V. ; Souza, R. C. C. (org)** 2004. Água de lastro e Bioinvasão. Interciência. Rio de Janeiro**.**

Jompa, J.; McCook, L. J. 2003. Coral-algal competition: macroalgae with different properties have different effects on corals. Mar Ecol Prog Ser. Vol. 258: 87-95.

Sabino, C. M.; R. Villaça 1999. "Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidades de costão". Revista Brasileira de Biologia 59(3): 407-419.

Wellington, G.M. ; Trench, R.K. 1985. Persistence and coexistence of a nonsymbiotic coral in open reef environments. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol. 82, 2432-2436.

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO CULTIVO *OFFSHORE* DE *GRACILARIA CORNEA* NO ESTADO DA PARAÍBA.

Vieira, A.H.[1]; Salles, J.P.; Horta, P. A.
[1]*Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia.*

arnaldohvieira@yahoo.com.br

Palavras Chave: magroalgas; explotação; hidrodinamismo; herbivoria; sistema de cultivo;

Introdução

O gênero *Gracilaria* é atualmente a alga mais importante no cenário mundial para a produção de agar e a base para uma indústria de milhões de dolares que cresce a uma taxa de 2% ao ano (1). Considerando o vasto litoral e a diversidade algal a indústria do ágar tem o potencial para crescimento considerável no Brasil, mas está limitada a explotação dos bancos naturais (2). A crescente demanda de matéria prima por parte da indústria, a sobrexplotação e a conseqüente destruição de bancos naturais, tem estimulado a busca de métodos de cultivo como alternativa para prover biomassa ao mercado interno.

A aplicação de práticas de cultivo tem existido a vários séculos nas culturas orientais (3), porém, somente nos últimos 50 anos foram estabelecidas as bases científicas para desenvolvimento da produção em larga escala (4). Diversas espécies de algas já foram testadas em vários sistemas de cultivos diferentes e os aspectos relacionados ao desempenho e viabilidade econômica tem sido vastamente discutidos (1).

Para as espécies do gênero *Gracilaria*, o cultivo em mar é uma alternativa barata e viável, porém, é dependente da seleção espécie adequada, da área e técnica de cultivo. As regiões recifais costeiras do estado da Paraíba apresentam ótimas condições para a instalação de cultivos intensivos de algas. Entretanto, conflitos com a indústria do turismo, atividades pesqueiras e vários esportes naúticos, surgem como entraves para a implantação das áreas de produção.

Considerando que offshore os conflitos socio/econômicos seriam menores, fatores como circulação de água, temperatura, luz e disponibilidade de nutrientes precisam ser analisados para se avaliar a viabilidade desta alternativa de produção em larga escala. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade de se cultivar *Gracilaria cornea* em estrutura submersa de cultivo *offshore*, verificando-se crescimento da espécie e a sucetibilidade à eventuais herbívoros na referida área e sistema de cultivo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na praia do Bessa, João Pessoa-PB, a uma distância de 2 km da costa (lat.: 7°4m29,2s e long.: 34°50m24,3s) , no período de abril a maio de 2005.

Foram utilizados ápices de *G. cornea* coletada na praia de Carapibus litoral sul do estado. A biomassa coletada foi transportada em recipiente térmico fechado onde as condições de temperatura e umidade constantes para se minimizar o estresse do transporte. Em laboratório o material foi limpo de epífitas e selecionadas apenas plantas estéreis. Foram selecionados fragmentos com cerca de 15cm de comprimento e peso de 5g, os quais foram fixados em cabos (ø4mm) de 0,5m.

Cada unidade experimental foi construída em material de PVC com medidas de 0,5mx0,5mx0,5m. Para a avaliar a atuação de eventuais herbívoros o experimento foi dividido em três tratamentos distribuídos aleatoriamente em triplicatas: i) gaiolas totalmente revestidas por telas; ii) gaiolas parcialmente revestidas por telas e iii) gaiolas sem revestimento. Em cada unidade experimental foram amarrados cinco cabos, sendo cinco plantas em cada cabo, totalizando uma biomassa inicial de cerca de 40g. Os tratamento foram posicionados em uma área de fundo areno-lodoso com 6 m de profundidade. As unidades experimentais foram instaladas 1m abaixo da superfície durante a maré 0,0.

Os parâmetros temperatura, transparência, pluviosidade e luminosidade foram monitorados semanalmente e as biometrias foram realizadas a cada 5 dias.

A taxa de crescimento relativo 1(TCR) seguiu a fórmula TCR=((ln pf – ln pi)/t)*100, onde, pi= peso inicial, pf= peso final, t= tempo

Resultados e Discussões

Os parâmetros ambientais estão representados na tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros ambientais coletados semanalmente na área de estudo.

	3/maio	7/maio	12/maio	19/maio
Transparência (m)	4,00	1,65	0,70	0,65
Temperatura (°C)	30	28	30	25
Pluviosidade (mm)	0	0	0	18.7
Luminosidade (klux)	98,23	40,52	52,43	57,03

O crescimento médio em todos os tratamentos foi positivo. Os resultados das taxas de crescimento estão representadas na Figura 1. As melhores taxas foram encontradas nos tratamentos gaiola-aberta (1.42%.dia^{-1}) e gaiola-semi-aberta (2.17%.dia^{-1}), na primeira semana, e gaiola-semiaberta (1.71%.dia^{-1}) na terceira semana.

Na segunda semana, observamos que os três tratamentos tiveram uma queda na taxa de crescimento, sendo mais acentuada no tratamento semi-aberto (de 2,17 para 0,77%.dia^{-1}). Neste período as condições ambientais passou por algumas variações como queda de temperatura, diminuição da transparencia e luminosidade (ver Tabela 1).

Na terceira semana, foi observado um aumento mais expressivo para o tratamento da gaiola semi-aberta com uma taxa de crescimento de 1.71%.dia^{-1} e para o tratamento gaiola-aberta de 1.18%.dia^{-1}. Contudo, nessa mesma semana, o tratamento da gaiola fechada continuou uma queda atingindo 0,75%.dia^{-1}. Neste período mativeram-se as condições ambientais com exceção da transparência que reduziu para 0,70 m. Verifica-se tambem a manutenção da tendência de redução das taxas de crescimento na gaiola-fechada.

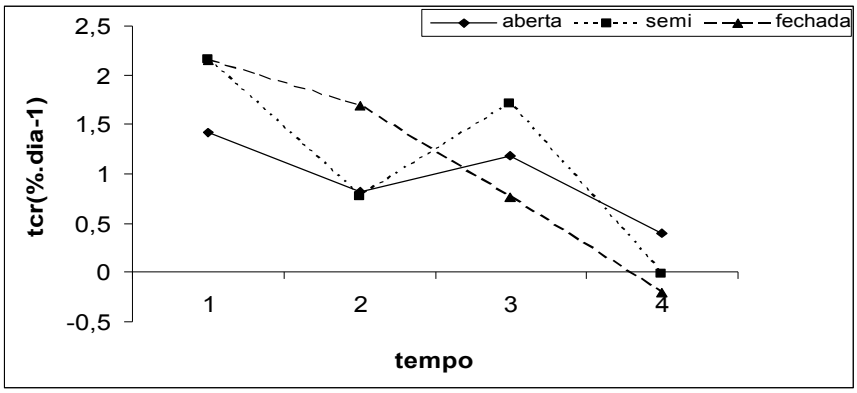
Na quarta semana, houve uma queda generalizada para os três tratamentos, com redução de biomassa nos tratamento gaiola-fechada (-0,20% dia^{-1}) e semi-aberta (-0,009% dia^{-1}). Durante essa semana observou-se uma redução da transparência, aumento da pluviosidade e uma diminuição na temperatura, fatores que em conjunto ou isoladamente podem ter produzido os resultados descritos.

As taxas de crescimento de espécies de *Gracilaria* cultivadas em ambientes abertos têm sido relacionadas como função da salinidade, temperatura, irradiância, concentração de nutrientes, densidade de cultivo, hidrodinamismo e pH (5,6,7). Em nosso estudo, verificamos que os fatores ambientais adversos podem provocar não só redução da taxa de crescimento como a perda de biomassa.

As taxas de crescimento estão correlacionadas positivamente com o hidrodinamismo (8), o que pode explicar a queda na taxa de crescimento do tratamento gaiola-fechada. O maior hidrodinamismo aumenta a renovação de nutrientes e CO_2 necessários para a manutenção do metabolismo destas plantas. O sombreamento exercido nas algas por este tratamento também pode ter influenciado na queda da taxa de crescimento observada. Uma maior disponibilidade de luz favorece a atividade fotossintética, fornecendo energia para a síntese hidrocarbonetos e conseqüente crescimento da planta (12).

Alguns estudos têm mostrado a importância dos mesoherbívoros na remoção de epífitas sobre algas maiores (9,10). Em um experimento de exclusão de peixes herbívoros realizado no Mar Mediterrâneo (11) observaram um aumento da biomassa de mesoherbívoros dentro das gaiolas de exclusão na 15ª semana de experimentação. Eles salientam que a imigração da epifauna móvel para dentro das gaiolas é o maior artefato em experimentos de exclusão, porque esta taxa de movimentação através das paredes das gaiolas é geralmente desconhecida. Supomos que as estrutura de exclusão que montamos teriam excluído apenas os grandes herbívoros (peixes, moluscos e ouriços), mas não os de menor porte como os mesoherbívoros. Ao contrário, as estruturas utilizadas podem ter funcionado como refúgios para estes organismos menores, que ficariam protegidos de seus predadores de maior porte.

Figura 1. Taxa de crescimento relativo (%.dia^{-1}) sengundo as diferentes semanas de acompanhamento de cada unidade experimental.



Considerando o sistema utilizado a espécie apresentou uma taxa de crescimento médio de 0,95%.d^{-1} com uma produtividade de 242g/m^2/mês. Acccioly (13) utilizando um sistema flutuante, cultivando a mesma espécie na Bahia encontrou uma taxa de crescimento médio que variou de 6% dia^{-1} a 1,5% dia^{-1} com uma produtividade elevada de 1866,7g/m^2/mês. Estas diferenças podem ser atribuidas além do método às baixas transparências características das águas costeiras do litoral Paraibano durante o referido periodo. Entretanto, não pode se deixar de considerar eventuais diferenças genéticas de desempenho entre estas populações.

Conclusões

Verifica-se com o presente trabalho com as águas ao largo da Cidade de João Pessoa durante os meses de abril e maio apresentam condição variada que podem comprometer o desempenho de cultivos em escala comercial. As baixas taxas de crescimento observadas para a espécie em questão inviabilizam a apliação da escala. Recomenda-se a avaliação do desempenho de outras espécies ou mesmo de outros locais para verificação de viabilidade.

Considerando que o cultivo a meia água e offshore reduz os conflitos inerentes ao uso dos ambientes costeiros, o sistema testado é uma alternativa barata e viável tecnicamente para o cultivo de macrolgas. Entretanto, é de extrema importância a manutenção de testes preliminares para a seleção da área e da espécie a serem utilizadas, pois variações nas condições ambientais como temperatura, pluviosidade, transparência da água, luminosidade e disponibilidade de nutrientes influenciam determinantemente os resultados dos cultivos.

Referências

[1]**OLIVEIRA, E.C., ALVEAL, K. and ANDERSON, R.J.** Mariculture of the Agar – Producing Gracilarioid Red Algae. Reviews in Fisheries Science, 8(4): 345 – 377 (2000).

[2]**OLIVEIRA, E.C e MIRANDA, G.E.C.** 1998. Aspectos sociais e econômicos da explotação de algas marinhas no Brasil. In: ANAIS DO CONGRESSO LATINOAMERICANO DE FICOLOGIA, IV; REUNIÃO IBERO-AMERICANA, II; REUNIÃO BRASILEIRA, VII, Caxambu, 28/jul. - 03/ago./1996. *Anais*...v.2, p. 149-156.

[3]**TSENG, C.K., X.G. FEY. 1987**. Macroalgal comercialization in the orient. Hydrobiology 151/152, 167-172.

[4]**SANTELICES, B. 1989**. Algas marinas de Chile. Universid Católica de Chile ed., Santiago de Chile. Pp 399.

[5]**LAPOINTE, B. E. 1981.** The effects of nitrogen and on growth, pigment content and biochemical composition of *Gracilaria foliifera* var. *angustissima*. Journal of Phycology, 17: 90-95

[6]**LAPOINTE, B. E. 1987.** Phosphorus and nitrogen limited photosynthesis and growth of *Gracilaria tikvahiae* in the Florida Keys: an experimental field study. Marine Biology. 93: 561-568.

[7]**LAPOINTE e RYTHER. 1979.** The effects of nitrogen and seawater flow rate on the growth and biochemical composition of *Gracilaria foliifera* v. *angustissima*. Mass outdoor cultures. Botânica Marina 22. 529-537.

[8]**ERIN, R., STEPHEN, G.N., CASEY, M., EDWARD, P.G., KEVIN, F., SHERMAN, N. 2004.** Effect of water motion on the cultivation of the economic seawater Gracilaria parvispora (Rhodophyta) on Molokai, Hawaii. Aquaculture 238 (2004) 207-219. USA.

[9]**D'ANTONIO, C. 1985.** Epiphytes on the rocky intertidal alga *Rhodomela larix* (Turner) C. Agardh: negative effects on the host and food for herbivores? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 86:197-218.

[10]**BROSTOFF, W. N. 1988.** Seaweed community structure and productivity: the role of mesograzers. Proceedings of the Sixth International Coral Reef Symposium 2:1-5.

[11]**SALA, E. & BOUDOURESQUE, C. F. 1997**. The role of fishes in the organization of a mediterranean sublittoral community. I: Algal communities. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 212:25-44.

[12]**LOBBAN, C.S., HARISSON, P.J. 1994.** Seaweed ecology and physiology. Ed. Cambridge University Press. 366p.

[13]**Accioly, M.da C. 2004.** Desenvolvimento da maricultura artesanal de macroalgas no baixo-sul baiano. Tese de Doutorado em Botânica da Universidade de São Paulo. 164p.

PADRÃO DE ESTRUTURAÇÃO DA MACROINFAUNA BENTICA DO ARQUIPÉLAGO DAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO – UMA ANÁLISE PRELIMINAR

Silveira [1], C. G.; Hollerbach [1], M. S.; Machado [1], B. B.; Valente [1], A. & Fiori [1,2],C. S.

1 – Faculdades Integradas Maria Thereza. E-mail: cristianefiori@hotmail.com
2 – Universidade Federal Fluminense.

Palavras-Chave: Sedimentos Inconsolidados, Comunidades Bênticas, Ecologia de Comunidades.

Introdução

O Arquipélago das Cagarras (23°02` S; 43°12` W), está localizado no Oceano Atlântico, distante 5 km ao sul da praia de Ipanema, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. É formado por três ilhas principais - Cagarras, Palmas, Comprida - duas ilhotas e duas Lages. A 3 km ao sul do arquipélago localiza-se a Ilha Redonda e a 9 km a sudeste a Ilha Rasa, onde se localiza um rádio farol da Marinha (Fig. 1). Das praias de Ipanema e Leblon são visíveis faixas esbranquiçadas sobre a rocha vertical da Ilha Cagarras. Tratam-se de excrementos (guano) das aves que utilizam esta ilha como ponto de nidificação. O nome do arquipélago deriva do guano que é rico em fósforo, fertilizante natural para o fitoplâncton que constituiem a base da cadeia alimentar na maioria dos ambientes marinhos. Desprovido de fontes autóctones de água doce, o arquipélago é objeto de visitação humana episódica, não havendo construções no mesmo. Em todo o seu contorno as ilhas não apresentam praias, o que dificulta a sua visitação e contribui para a preservação. O fato destas ilhas serem utilizadas como ponto de nidificação de aves contribui para importância de sua preservação. Os golfinhos são avistados constantemente, reforçando essa necessidade. A fauna marinha é riquíssima, com espécies de valor comercial como lagostas e garoupas que atraem pescadores diariamente. A área abriga também uma alta biodiversidade de invertebrados, como equinodermas, esponjas, moluscos, crustáceos etc. Apesar de o Arquipélago das Cagarras ser declarado como uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Resolução CONAMA n° 012, de 14 de setembro de 1989), a área, devido a sua proximidade a costa, sofre com a ação antrópica na biodiversidade marinha, como, por exemplo, a caça predatória com redes proibidas e caça submarina com compressores; coletas de organismos recifais e turismo desordenado. Essas atividades influenciam direta e indiretamente na distribuição da fauna sendo de extrema importância um levantamento de seu padrão estrutural para que sirvam de base para futuros estudos de monitoramento ambiental.

A ecologia de comunidades é o estudo de padrões de estrutura e comportamento de conjuntos biológicos multiespecíficos. O principal foco no estudo da comunidade é a maneira pela qual grupos de espécies estão distribuídos na natureza, bem como o modo pelo qual esses grupos podem ser influenciados ou determinados por interações entre espécies e por forças físicas do seu ambiente. O primeiro passo no estudo de comunidades é a busca por padrões na sua estrutura e composição. O reconhecimento de padrões estruturais irá permitir, por sua vez, a formulação e teste de hipóteses sobre as causas destes padrões (1). Muitas mudanças naturais nos ecossistemas são totalmente imprevisíveis devido aos ciclos naturais não documentados de períodos longos e desconhecidos. Com isso, fica difícil saber se determinadas mudanças ecológicas foram devido à ação antropogênica ou a ciclos naturais da comunidade (2). Muitos estudos têm demonstrado que muitas comunidades, principalmente as de invertebrados, variam bastante em escalas temporal e espacial (3).

As comunidades bênticas apresentam uma grande importância econômica e ecológica devido ao fato de participarem diretamente na reciclagem de nutrientes e matéria orgânicas depositada, e também pela utilização como alimento por um grande numero de peixes sendo parte essencial da cadeia alimentar. Além destas características, ela possui um grande potencial para exibição e determinação das condições ambientais uma vez que se compõe de importantes indicadores ambientais (4).

Muitos estudos têm observado variações na estrutura de comunidades bênticas em relação a variáveis físico-químicas de seu ambiente. A relação animal/sedimento constitui um dos principais fatores relacionados à estruturação de comunidades bênticas (5), juntamente com outras variáveis como granulometria e profundidade (6; 7). A hipótese de relação animal/sedimento diz que sedimentos com diferentes características, notadamente o tamanho médio de partículas, o coeficiente de seleção, o teor silte-argila e a concentração de matéria orgânica, favorecem a grupos diferentes de animais e conseqüentemente abrigam comunidades diferentes (8) (9).

O objetivo deste estudo é determinar os padrões de estruturação espacial e composição da comunidade macroinfauna bêntica na área que abrange o Arquipélago das Cagarras O estudo do

macrobentos de sedimentos inconsolidados é de extrema importância uma vez que não existem informações e levantamentos sobre tal comunidade, sendo este, portanto, uma contribuição ao conhecimento da biodiversidade local, que juntos com outros trabalhos buscam apontar alternativas para a conservação deste patrimônio.

Este estudo conta com o apoio das Faculdades Integradas Maria Thereza, que desde 2004 vem incentivando pesquisas na região através do Instituto ECOMAMA que desenvolve estudos de monitoramento e conservação de mamíferos marinhos no arquipélago das Cagarras e áreas adjacentes.

Material e Métodos

O material utilizado neste estudo foi coletado através de mergulho autônomo, na região do infralitoral, com o auxílio de uma embarcação. O delineamento amostral objetivou abranger todas as Ilhas que formam o Arquipélago considerando as peculiaridades inerentes a cada uma, como por exemplo, características sedimentológicas. Em cada estação foram coletadas três réplicas utilizando-se testemunhos (corers) de PVC de 10 cm de diâmetro por 20 cm de comprimento (0,008m² de área). Foram realizadas amostragens de sedimento para análise da matéria orgânica e granulometria. As variáveis abióticas, como salinidade e temperatura, foram medidas em cada estação no momento da coleta.

Após a coleta, o sedimento foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados, fixados em uma solução formalina a 4% e corado com rosa de bengala. No laboratório, o material coletado foi lavado em peneiras, com malha de 2,0mm, 1,0mm e 0,5mm, sendo o material nelas retido acondicionado em frascos devidamente identificado e conservado em álcool a 70%. Posteriormente, a macrofauna foi triada sob microscópio estereoscópio e separada em grandes grupos. Após a identificação ao menor nível taxonômico possível, os valores de abundância das espécies foram dispostos em uma matriz de dados do tipo "estações/taxa", onde as três réplicas referentes a cada estação foram agrupadas (i.e. somadas). O procedimento analítico utilizado foram os descritores biológicos da comunidade mais usados em ecologia: Número de indivíduos (N), número de indivíduos de todos os grandes táxons por unidade amostral; Riqueza (S), número de táxons por unidade amostral; Diversidade de Shannon (H') e Uniformidade de Pielou (J')com o auxílio do pacote estatístico PRIMER (10).



Figura 1: Vista aérea do Arquipélago das Cagarras.

Resultados e Discussões

Vários são os trabalhos que procuram identificar e compreender a estruturação das comunidades bênticas em praias arenosas. Mesmo assim não existe um consenso definitivo para estabelecer quais são as variáveis físicas e químicas mais importantes (Abreu, 1998), embora a composição sedimentológica, a concentração de matéria orgânica e os padrões hidrológicos apareçam em geral com uma maior importância na estruturação das comunidades marinhas de sedimentos arenosos.Os parâmetros abióticos, como temperatura e salinidade, variaram pouco nos pontos amostrados, apresentando valores muito próximos. A temperatura apresentou uma pequena faixa de variação, tendo alcançado o valor mínimo de 22ºC e o máximo de 24ºC. Já a salinidade também foi registrada em uma estreita faixa de valores. Por sua vez teve como registro mínimo o valor de 35‰, e o valor máximo representado por 38‰ (Fig. 2). A composição da macroinfauna do infralitoral do Arquipélagos das Cagarras está representada predominantemente por moluscos, principalmente da classe gastrópoda . O segundo grupo com maior representatividade foi a classe bivalve. Os crustáceos também foram bem abundantes seguidos pelos

poliquetas. Outros grupos tais como cefalocordata, briozoário, equinodermas e escafópoda tiveram pouca representatividade em relação ao número total de indivíduos da macroinfauna (Fig 3).

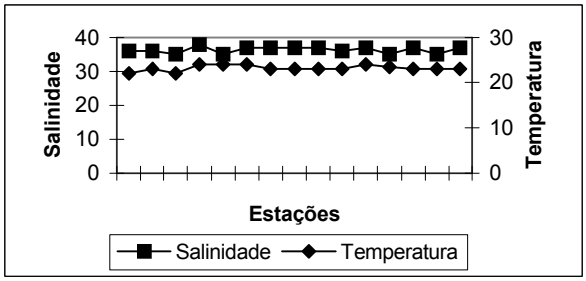


Figura 2: Valores de temperatura e salinidade da água intersticial.

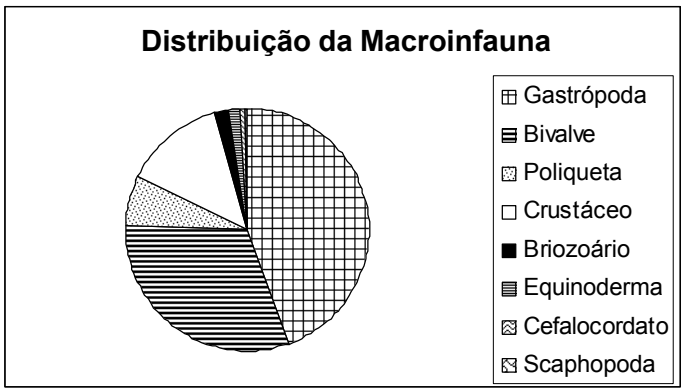


Figura 3: Composição da Macroinfauna Bêntica.

Referências Bibliográficas

[1] **Gray, J.S.; Clarke, K.R.; Warwick, R.M. & Hobbs, G.** 1990. Detection of initial effects of pollution on marine benthos: an example from the Ekofisk and Eldfisk oilfields, North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser., 66*: 285-299.

[2] **Kennish, J. M.** 1998. Pollution Impacts on Marine Biotic Communities. *CRC Press*.

[3] **Gray, J.S.** 1974. Animal-Sediment relationships. Ocea. Mar. Ver. V. 12, p. 223-261.

[4] **Fiori, C.S.** 2000. Estudo sobre a macrofauna bêntica de sedimentos inconsolidados ao redor de uma plataforma de produção de petróleo na Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal Fluminense.

[5] **Massoud, M. S.; Al-Abdali, F.; Al-Gghadban, A. N. & Al-Sarawi, M.** 1996. Bottom Sediments of the Arabian Gulf – II. TPH and TOC contents as indicators of oil pollution and implications for the effect and fate of the Kuwait oil slick. *Environ. Poll.*, 93 (3): 271-284.

[6] **Pearson, T.H. & Rosenberg, R.** 1978. Macrobenthic succesion in relation to organic enrichment and pollution in the marine environment. *Oceanogr. mar. Biol. Annu. Rev., 16*: 229-311.

[7] **Simboura, N., Zenetos, A., Panayotidis, P. & Makra, A.** 1995. Changes in benthic community structure along an environmental pollution gradient. Marine Pollution Bulletin, Vol. 30, nº 7, pp. 470-474, 1995.

[8] **González-Oreja, J.A. & Saiz-Salinas, J.I.** 1999. Fitting response models of benthic community structure to abiotic variables in a polluted estuarine system. Acta Oecologica 20 (4): 471-477.

[9] **Soares-Gomes, A.** 1997. Estrutura das taxocenoses de moluscos bivalves na plataforma continental do litoral norte do estado de São Paulo, Ubatuba. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

[10] **Clarke K. R. & Warwick, R.M.** 1994. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory.

CRESCIMENTO RELATIVO E ABUNDÂNCIA DE *BENTHESICYMUS BARTLETTI* NA BACIA DE CAMPOS – RJ

Costa, T.M.M.[(1)]; Ostrovski, M.C. [(1)]; Silva-Ferreira, T.C.G.[(1)]; Kassuga, A.D. [(1)]
(1) – Departamento de Zoologia/Instituto de Biologia/UFRJ.
tarsommc@ufrj.br

Palavras-chave: Decapoda, Benthesicymidae, Morfometria, Camarão, Profundidade.

Introdução:

Benthesicymus bartletti Smith, 1882 é um camarão abissal de hábitos exclusivamente bentônicos (1) que habita mares preferencialmente tropicais e que possui uma ampla distribuição geográfica (2), havendo registros de coleta no Indo- Pacífico, Pacífico Norte, no Atlântico Leste e Oeste e na costa das Américas do Sul e Central. Esta espécie habita mares profundos e encontra-se mais abundante entre 1000 e 2000 metros de profundidade (3). A coleta em águas mais rasas de *Benthesicymus bartletti* foi feita por A. Milne Edwards & Bouvier a uma profundidade de 609 metros e o registro de coleta de maior profundidade foi de 5777 metros, feita por Bate em 1888, em que foram obtidos apenas dois espécimes, sendo que a identificação destes exemplares é questionada (1).

Os estudos referentes a *B. bartletti* são escassos, o que torna esta espécie pouco conhecida. Através dos trabalhos realizados até o presente, foram obtidos dados de sua distribuição geográfica (1; 2), sua distribuição batimétrica e sobre a sua condição reprodutiva (3).

O presente estudo fornece informações sobre o crescimento relativo e a abundância do camarão de mar profundo *Benthesicymus bartletti* através da análise de duas populações coletadas na Bacia de Campos – RJ, visando contribuir com o conhecimento desta espécie.

Materiais e Métodos:

O material em que se baseia o presente trabalho foi coletado na Bacia de Campos – RJ através da técnica de arrasto com portas. Os dois arrastos tiveram o esforço de coleta de duas horas, sendo o primeiro iniciado na profundidade de 1150 metros (21°17’45’’S / 40°05’15’’W) e o segundo iniciado a 1350 metros (21°17’44’’S / 40°04’38’’W).

Após triagem e identificação no laboratório (4), os exemplares de *B. Bartletti* foram separados de acordo com o sexo, e deles foram obtidas três medidas com o uso de paquímetro (0,05mm): Comprimento total (LT), obtido medindo-se da extremidade do rostro até a extremidade do télson; Comprimento da carapaça (LC), do ângulo orbital até a extremidade mediana dorsal posterior do cefalotórax e Comprimento do abdome (LA), medida da primeira porção anterior do primeiro segmento abdominal até a extremidade do télson. Os Comprimentos totais foram agrupados em seis classes de 10,0mm cada. Foram obtidas as Freqüências Relativa e Acumulada em relação às classes de LT em separado para machos e fêmeas. Analisou-se a correlação entre o crescimento das medidas através da equação $y = a + bx$ (5) para saber se as medidas possuem uma relação linear de crescimento. Foi analisado o Crescimento relativo utilizando a equação $\log (y) = \log (a) + b \log (x)$ (6), onde **(x)** é o tamanho da medida utilizada como referência a partir do qual será estimado o crescimento do tamanho do órgão **(y)**; **(a)** uma constante relacionada ao intercepto dos eixos e **(b)** a constante de crescimento alométrico. Quando **(b)** é menor ou igual a 0,90 ocorre de alometria negativa (o crescimento da parte do corpo é mais lento em relação à medida de referência); quando **(b)** for um valor entre 0,9 e 1,1 ocorre uma isometria (as partes analisadas crescem na mesma proporção); se **(b)** for maior que 1,10 considera-se a ocorrência de uma alometria positiva (a parte do corpo analisada cresce proporcionalmente mais rápido do que a parte utilizada como referência).

A abundância de espécimes de *Benthesicymus bartletti* em relação à profundidade foi observada através do indicador de abundância: $y = {}^{1}/_{n} \; {}^{1}\sum_{n} \log (x+1)$ (Elliot, 1971) (7), onde ***(x)*** é o número de camarões coletados a cada meia hora e ***(n)*** é o número de arrastos realizados na profundidade em que será estimada a abundância. A significância dos resultados foi avaliada através do teste do Qui-Quadrado.

Resultados:

A contagem resultou em 353 exemplares de *Benthesicymus. bartletti*, sendo 177 machos e 176 fêmeas (49,8% machos e 50,2% fêmeas).

A análise da abundância das duas populações de *Benthesicymus bartletti* em suas profundidades de coleta (fig. 1) mostra que a população coletada no primeiro arrasto (1150 metros) encontra-se mais abundante do que a população coletada no segundo (1350 metros). Porém o teste do qui-quadrado demonstra que a diferença (χ^2 = 0,083; P>0,05) não é significante. Observando a abundância em relação aos sexos das duas populações (gráfico 2) conclui-se que não há diferença de abundância na profundidade de 1150 metros e que a diferença na profundidade de 1350 metros não é significante (χ^2 = 0,008; P>0,05).

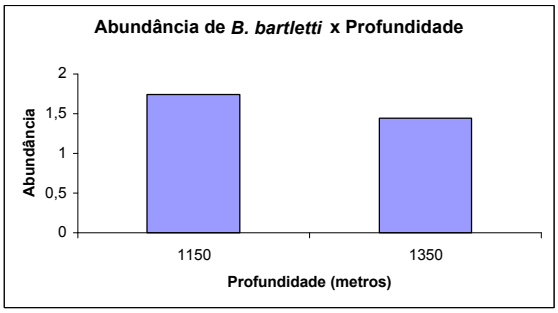


Figura 1

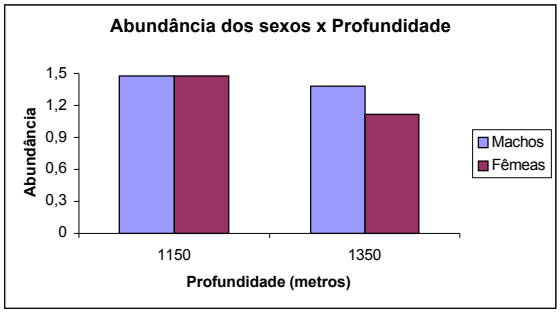


Figura 2

O estudo das Freqüências Relativa e Acumulada em relação às classes de LT (fig. 3) demonstra que mais de 82,% das fêmeas encontram-se nas classes que de comprimentos entre 90,0 e 110,0 milímetros e 6% chegam a atingir comprimentos superiores a 110,0 milímetros, enquanto que os machos são mais abundantes na classe de 80,0 a 90,0 milímetros (71,52%) e nunca alcançam mais de 100,0 milímetros de comprimento total.

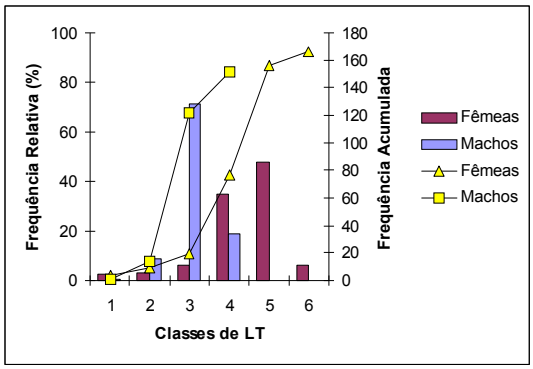


Figura 3

As relações LT/LC e LT/LA (fig. 4) obtidas através da equação de regressão linear $y = a + bx$ demonstraram-se significativas nos machos e nas fêmeas. As análises de crescimento alométrico utilizando a equação $log\ (y) = log\ (a) + b\ log\ (x)$ apontaram alometrias negativas (**b** < 0,9) nas relações entre LT/LC em ambos os sexos, enquanto que a relação entre LT/LA para machos revelou uma alometria positiva (**b** > 1,10) e em fêmeas uma isometria (0,9 < **b** < 1,10).

LT/LC	**y = a + bx**		**Log(y) = Log(a) + (b) Log(x)**	
	Machos	**Fêmeas**	**Machos**	**Fêmeas**
(a)	0,5315	0,3445	1,408	1,2806
(b)	0,2131	0,3203	0,4794	0,3515
(R^2)	0,7851	0,9049	0,9975	0,9983

LT/LA	y = a + bx		Log(y) = Log(a) + (b) Log(x)	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
(a)	1,5676	0,4177	1,2946	1,1735
(b)	0,5192	0,6432	1,4223	0,9352
(R^2)	0,8036	0,9067	0,9997	0,9984

Figura 4

Conclusão:

Os resultados obtidos a partir do Indicador de Abundância revelaram que não há relação entre abundância de indivíduos e profundidade para este camarão na Bacia de Campos. A mesma análise levando em consideração o sexo demonstrou que a abundância de machos e de fêmeas também não se relaciona com a profundidade.

Os valores de LT obtidos demonstram que as fêmeas apresentam-se normalmente maiores que os machos. A média de comprimento total também é maior para o sexo feminino. Além disso, o gráfico 3 mostra que a grande maioria dos machos encontra-se na terceira classe de comprimento (80,0 a 90,0 mm) enquanto que as fêmeas são mais freqüentes nas classes 4 (90,0 a 100,0 mm) e 5 (100,0 a 110,0mm).

As equações de regressão linear demonstram que há correlação entre o crescimento de LT com LC e LA tanto nos machos quanto nas fêmeas. As equações logarítmicas apresentaram constantes de crescimento alométrico que indicam alometria negativa na relação LT/LC nos machos e nas fêmeas, ou seja, LC apresenta um crescimento proporcionalmente maior do que LT, sugerindo um aumento do cefalotórax durante o crescimento. Isto ocorre pelo fato desta região concentrar todos os órgãos vitais do camarão (coração, estômago, gônadas e brânquias) e, portanto, espera-se que com o desenvolvimento destes órgãos o cefalotórax também aumente (6). A relação LT/LA indica que para machos ocorre crescimento alométrico positivo, ou seja, o abdome possui crescimento mais lento que as outras partes do corpo. A mesma relação indicou crescimento isométrico nas fêmeas, portanto o abdome estaria crescendo na mesma proporção que o resto do corpo.

Referências:

[1] **Crosnier A. & Forest J.**, 1973. Faune Tropicale XIX: Les Crevettes Profondes De L'Atlantique Oriental Tropical. 275 – 278.

[2] **Farfante, I. P.**, 1985. New locality records for *Cryptopenaeus catharinae* De Freitas and *Benthesicymus bartletti* S. I. Smith (DECAPODA, PENAEOIDEA). Crustaceana 48 (3), 316 – 318.

[3] **Wenner, E. L.**, 1980. Notes on the biology of a deep-sea penaeid, *Benthesicynmus bartletti* Smith. Crustaceana 38 (3), 290 – 294.

[4] **Farfante, I. P. & Kensley B.**, 1997. Penaeoid and Sergestoid Shrimps and Prawns of the World,. Mémories du Muséum National D´Histoire Naturelle, Tome 175: 56 – 61.

[5] **Alencar, C. A.G.; Salles, R.; Rocha, C. A. S.; Ximenes-Carvalho, M. O.**, 1998. *Caracterização biométrica do batata, Lopholatilus villarii Ribeiro, 1915 (Teleostei: Malacanthidae), no Nordeste do Brasil.* Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 31 (1-2): 101-106.

[6] **Moraes-Riodades, P. M. C.; Valenti, W. C.**, 2002. Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustácea, Decapoda, Palaemonidae) em viveiros.

[7] **Elliot, J. M.**, 1971. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Freshwater Biol. Assc. Sci. Publ., 25: 1 – 148.

MODELAGEM DA HIDRODINÂMICA 3D DO CANAL DE ACESSO AO PORTO DE RIO GRANDE (RS): BENEFÍCIOS E DESVANTAGENS

Gonçalves, R.C.; Fernandes, E. H. L.

Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Departamento de Física, Laboratório de Oceanografia Física, CP 474, Rio Grande – RS, CEP 96211-090. e-mail: rafcgoncalves@yahoo.com.br e dfsehf@furg.br

Palavras Chave: modelagem numérica, estuário, Lagoa dos Patos, hidrodinâmica, molhes da barra, Porto de Rio Grande

1. Introdução

O estuário da Lagoa dos Patos apresenta um dos complexos portuários mais importantes do sul do Brasil, sendo de extrema importância para o Mercosul devido à sua estratégica localização. Para aumentar a capacidade do porto, diminuir o assoreamento e melhorar as condições de navegação em seu canal de acesso, a obra de ampliação dos Molhes da Barra teve início em 1999. Após o término desta obra, o aprofundamento do canal de acesso para 18 m deverá ser implementado.

Os efeitos destas obras na hidrodinâmica do estuário da Lagoa dos Patos foram preliminarmente avaliados por (1) através de simulações 2D com o modelo hidrodinâmico TELEMAC (EDF-LNH, França), que é um modelo baseado na técnica de elementos finitos. Este autor constatou, entretanto, que a simulação do comportamento da salinidade no baixo estuário da Lagoa dos Patos através de um modelo 2D não é satisfatória. Uma das hipóteses levantadas seria o fato do modelo 2D integrar verticalmente as equações de momento e não levar em consideração efeitos de densidade, o que elimina a representação da circulação gravitacional e da estratificação vertical. Esse problema pode ser resolvido através da utilização de um modelo 3D que considera a componente baroclínica da circulação. A grande limitação do modelo 3D, entretanto, é o elevado tempo computacional envolvido nas simulações. Dentro deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho de um modelo 3D (barotrópico e baroclínico) como ferramenta para analisar o impacto que as alterações propostas para o canal de acesso ao Porto de Rio Grande terão na hidrodinâmica do estuário da Lagoa dos Patos.

2. Materiais e Métodos

Para tanto, os resultados de simulações 2D e 3D realizadas com o modelo TELEMAC para o mesmo período de tempo e considerando a atual configuração do estuário da Lagoa dos Patos (extensão dos molhes e profundidade do canal) foram comparados.

Como condições de contorno para o modelo, foram selecionadas séries temporais de elevação do nível do mar nas fronteiras abertas (Figuras 1B e 1C). Os dados usados para forçar a fronteira oceânica foram fornecidos pela Estação de Práticos da Barra (Rio Grande), enquanto que dados de nível da fronteira norte foram obtidos através da simulação numérica do comportamento da Lagoa dos Patos para o mesmo período (2). Dados de campo de velocidade e direção do vento para o mesmo período (30 dias, entre julho e agosto de 1999), são considerados como condição de contorno superficial.

A comparação entre os resultados 3D e 2D foi realizada através de séries temporais de salinidade e velocidade de extraídas das simulações para três pontos: próximo à boca do estuário (entre os molhes, Ponto A), na Praticagem (Ponto B), e próximo ao Saco da Mangueira (Ponto C), descritos na Figura 1A.

De forma a validar o modelo para este estudo, os resultados calculados pelos modelos 2D e 3D foram comparados com séries temporais de salinidade medidas na Praticagem, a três e dez metros de profundidade (02/08/99 - 09/08/99). A série temporal de salinidade média das simulações 3D foi calculada com base em resultados fornecidos pelo modelo em três profundidades (na superfície, no meio da coluna d'água, e no fundo), enquanto que o modelo 2D forneceu o valor de salinidade integrado na coluna d'água. O método do erro médio absoluto (RMAE) proposto por (3), considerado uma boa estimativa do grau de reprodução dos modelos, foi aplicado para avaliar as diferenças entre as séries temporais medidas e calculadas. O valor do RMAE calculado para as séries temporais resultantes dos modelos 2D e 3D foram 0,62 e 0,38, respectivamente. Segundo (3), valores calculados de RMAE entre 0,2 e 0,4 são considerados uma boa reprodução dos valores medidos, enquanto que valores de RMAE entre 0,4 e 0,7 são considerados apenas razoáveis. Esta primeira análise indica a importância das simulações 3D para o estudo proposto.

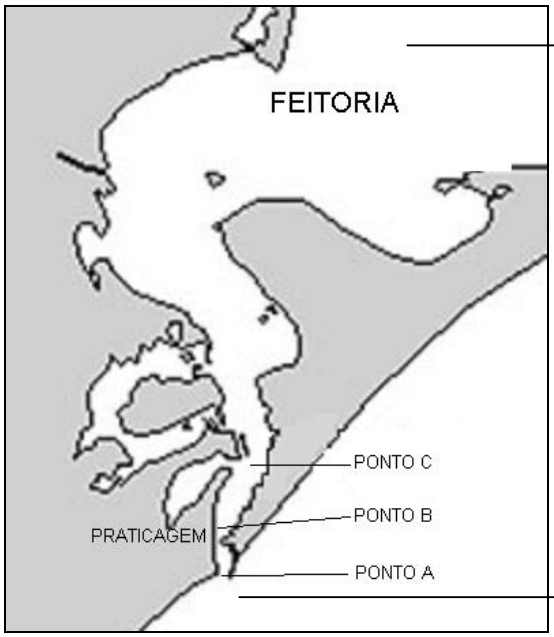


Figura 1A: Estuário da Lagoa dos Patos. Os perfis A, B e C correspondem à barra, ao superporto e ao ponto próximo ao Saco da Mangueira, respectivamente.

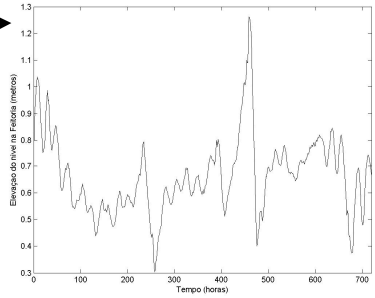


Figura 1B: Série temporal de nível utilizada no contorno aberto da Feitoria.

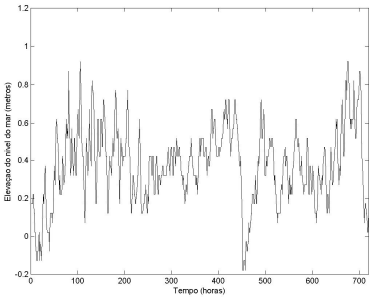


Figura 1C: Série temporal de nível utilizada no contorno aberto oceânico.

3. Resultados

Conforme ilustrado na Figura 2, as maiores diferenças entre os resultados 2D e 3D ocorrem durante eventos de enchente, caracterizados pelo aumento de salinidade no interior do estuário. A maior diferença ocorreu durante o maior evento de enchente, com aproximadamente 680 horas de simulação, conforme pode ser visto na série temporal de salinidade extraída no ponto C (figura 2).

Conforme observado na figura 3A (t=666 horas), o perfil de velocidade longitudinal extraído na desembocadura do estuário, baseado em resultados calculados pelo modelo 3D, indica um fluxo de vazante na superfície e um fluxo de enchente no fundo (circulação gravitacional), enquanto que os resultados do modelo 2D indicam apenas um fluxo de enchente (Figura 3B). Esse comportamento se repete em todos os momentos de enchente, onde a intensidade da circulação gravitacional varia de acordo com a intensidade do gradiente barotrópico de pressão entre o estuário e a costa. Estes resultados corroboram com a hipótese levantada por (1), apresentada na introdução deste trabalho, e ressaltam a importância da representação da hidrodinâmica 3D (barotrópica e baroclínica) na reprodução dos padrões de circulação observados no canal de acesso ao Porto de Rio Grande.

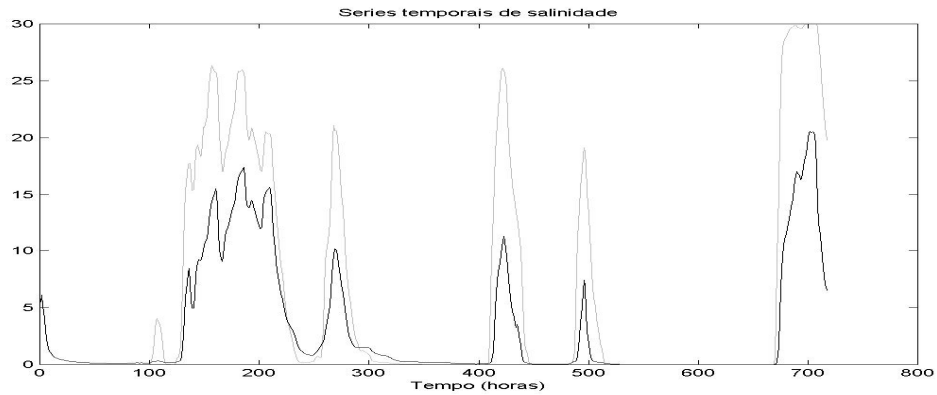


Figura 2: Séries temporais de salinidade calculadas pelos modelos 3D (cinza) e 2D (preto) no ponto C.

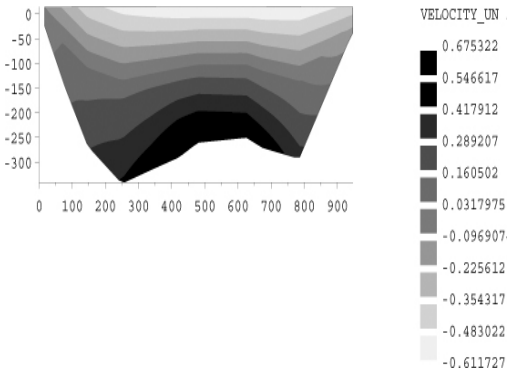


Figura 3A: Perfil de velocidade nos molhes extraído do modelo 3D, indicando um fluxo de vazante na superfície e um fluxo de enchente no fundo, no momento t = 666 horas.

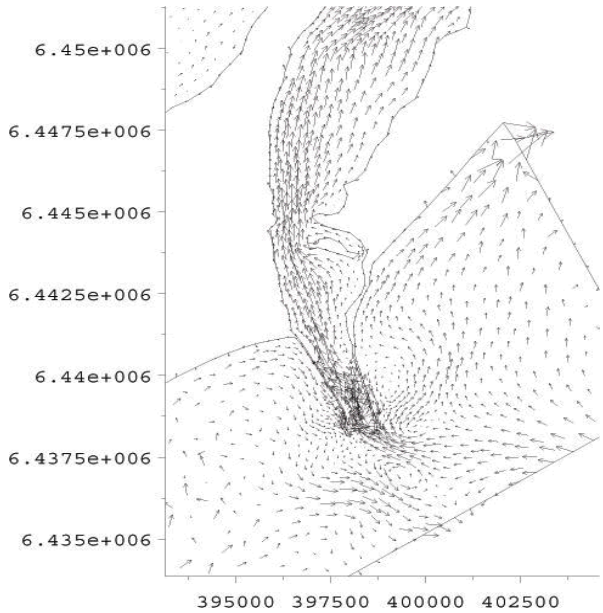


Figura 3B: Vetores de fluxo de corrente extraído do modelo 2D, indicando um fluxo de enchente, no momento t = 666 horas.

A segunda etapa deste trabalho envolve o processamento dos resultados das simulações tri-dimensionais obtidos para cada uma das alterações propostas pelas obras de extensão dos molhes e aprofundamento do canal de acesso ao Porto de Rio Grande. Dentro deste contexto, as estimativas de alteração dos fluxos de enchente e vazante, bem como da extensão da penetração da cunha e gradiente salino apresentados por (1), (4) e (5) serão detalhadamente reavaliadas.

4. Conclusão

Embora a aplicação de um modelo hidrodinâmico 2D possa ser considerada uma aproximação razoável para estudar a hidrodinâmica da Lagoa dos Patos e seu estuário durante períodos de homogeneidade na coluna d'água, os resultados deste trabalho indicam diferenças significativas durante eventos de fluxo de enchente.

Desta forma, em estuários controlados principalmente pela interação entre a descarga fluvial e a maré meteorológica, como o estuário da Lagoa dos Patos, a representação 3D da hidrodinâmica barotrópica e baroclínica é fundamental para o estudo do efeito de qualquer alteração na geomatria do canal.

Entretanto, a utilização do modelo 3D também apresenta desvantagens no que diz respeito ao aumento do tempo computacional de cada simulação. Neste trabalho, o tempo computacional das simulações 3D foi três vezes maior do que o das simulações 2D.

5. Bibliografia

[1]**Schiller, R.V.** 2004. Influência de alterações morfológicas sobre a hidrodinâmica do estuário da Lagoa dos Patos. Monografia de conclusão de curso, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

[2]**Cecílio, R.O.** 2004. Identificação das zonas de erosão e deposição de sedimentos finos devidos à forçante barotrópica no Estuário da Lagoa dos Patos. Monografia de conclusão de curso, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

[3]**Walstra, L.C.; Van Rijn, L.C.; Blogg, H.; and van Ormondt, M.**, 2001. Evaluation of a hydrodynamic area model based on the COAST3D data at Teignmouth 1999, Relatório tr121 – EC MAST Projeto No. MAS3-CT97-0086. HR Wallingford, UK.

[4]**Schiller** et al. (no prelo).

[5]**Driscol, A.M.** 1999. 3D Numerical Modelling of Salinity Intrusion. Danish Hydraulic Institute, Denmark. Relatório final, 67 pp.

SUCESSÃO ECOLÓGICA EM UM COSTÃO ROCHOSO DE ZONA ENTREMARÉS EM SANTA CATARINA

Castro, V.W. de[1]; Calil, P.[2]; Guimarães, A.T.B.[1]; Rosa, M. N.[1]

1 - Centro Universitário Campos de Andrade. Rua João Negrão , 3700. vanew.castro@gmail.com
2 - Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, CP 19020, 82531-980, Curitiba, PR

Palvras Chave: substrato duro, ocupação, heterogeneidade espacial.

Introdução

O desenvolvimento de assembléias epibênticas em substratos duros de ambientes marinhos tem sido tema de numerosas investigações (1, 2, 3, 4, 5, 6), sendo a ocupação de ambientes heterogêneos como as regiões entremarés, de extremo interesse ecológico. A maior parte dos organismos que compõem essa comunidade é séssil, vivendo aderidos ao substrato e estando sujeitos às oscilações de maré. Algumas larvas podem se fixar mais facilmente em fendas ou pequenas depressões, enquanto outras utilizam estruturas em alto relevo. Alguns organismos atraem quimicamente outros da mesma espécie ou gênero, colonizando a rocha nua e criando uma heterogeneidade espacial caracterizada pela competição por espaço (7). Como consequência da limitação de substrato e da ação direta de fatores abióticos, as interações entre as espécies exercem um controle direto nos padrões da ocupação de um costão rochoso (1,3), sendo a predação, a competição e o recrutamento os processos reguladores mais importantes. A sucessão ecológica nestes locais possui padrões diferenciados que podem explicar a heterogeneidade local. Trata-se de uma mudança em rítmos breves, com progressiva ocupação do espaço e aumento da complexidade estrutural. É um processo de acúmulo de informação biológica no qual os componentes vão assumindo progressivamente o controle do meio, envolvendo etapas de seqüência sucessional (8).

De acordo com Bram, Page e Dugan (5), a sucessão em ambientes marinhos de substrato duro geralmente possui uma sequência previsível, com organismos coloniais aparecendo antes dos individuais. Os coloniais, porém, são conhecidos por serem bons colonizadores, dominando o espaço nos primeiros meses, perdendo, porém, para espécies consideradas como boas competidoras, as quais acabam por dominar os espaços abertos por um maior período de tempo.

Assim, este trabalho tem como objetivo companhar a sucessão ecológica em dois tipos de costão rochoso de zona entremarés do litoral de Santa Catarina, por um período de 24 meses.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em um costão rochoso de zona entremarés localizado em Penha, litoral de Santa Catarina. Foram preparadas dois tipos de áreas para estudo, sendo em cada uma delas realizadas marcações de 6 quadrados com área de 100 cm^2 (área total de1200 cm^2), reticulados com vinte e cinco interseções de 4 cm cada. A primeira área caracteriza-se por ser em um costão exposto sob ação direta das ondas, e a outra por ser uma região abrigada, permanentemente coberta por água durante a maré alta, porém protegida dos efeitos diretos das ondas. Foi realizada uma observação prévia da biota dos dois costões utilizando-se o método visual dos quadrados (9). Os quadrados foram então submetidos à metodologia destrutiva, sendo toda a biota raspada com auxílio de espátula em julho/04, visando-se acompanhar a sucessão ecológica neste ambiente a partir da rocha nua. Após a raspagem, o percentual de cobertura do substrato foi acompanhado por meio de dados coletados em períodos que variaram de 30 a 45 dias, durante 7 meses sucessivos, de agosto/04 até fevereiro/05, para o monitoramento de espécies colonizadoras. Tal observação terá continuidade até julho/06.

A partir dos registros obtidos em campo, foi calculada as áreas de ocupação total do substrato por todas as espécies presentes (somadas), em cada mês amostrado. Foi ainda calculada a área de ocupação de cada cada espécie, e cada mês, em ambos os costões e realizado o cálculo de diversidade segundo Shannon-Wiener (H'). Para testar a diferença entre os índices de diversidade obtidos foi realizado um teste t específico para H', com nível de significância de 5%.

Resultados e discussões

Antes de ser realizada a raspagem (julho/04), foram encontradas 12 espécies (invertebrados + algas) no costão exposto e 10 no abrigado. De acordo com Lewis (4) costões expostos sofrem o impacto das ondas de forma mais acentuada do que os abrigados, favorecendo a existência de fauna incrustante e de algas, e desfavorecendo a locomoção de invertebrados herbívoros e predadores carnívoros, os quais seriam mais comuns em costões abrigados. Nestes, contudo, o baixo fluxo de nutrientes limita o crescimento de algas, havendo pouca abundância destas. Neste trabalho, porém, a espécie mais abundante no costão exposto foi o introduzido *Isognomon bicolor*, o qual habitava fendas entre as rochas,

protegendo-se, assim, da força das ondas. A presença deste organismo aparentemente tem causado alterações na estrutura de comunidades nativas, como competição e inibição da colonização do substrato por *Perna perna* (7), o qual não foi encontrado em baixa abundância neste trabalho. Houve ainda uma alta ocupação por *Ulva fasciata*, por uma alga rodófita não identificada, e por pequenos aglomerados de *Chthamalus bisinuatus*, *Brachidontes solisianus* e *Tetraclita stalactifera*. Outras espécies como *Collisella subrugosa*, *Fissurella clenchi, Perna perna*, *Gracilaria* sp., *Balanus* sp., uma alga calcária e um briozoário não identificados, foram encontrados, porém com uma ocupação menor do que 25cm^2 dentre os 1200cm^2 amostrados. No costão abrigado, a espécie mais abundante foi, a mesma alga rodófita supracitada, seguida por *U. fasciata* (encontrada apenas no infralitoral), *B. solisianus* e *P. perna*. Organismos como *C. bisinuatus*, *C. subrugosa*, *F. clenchi*, *Stramonita haemastoma*, *Onchidella* sp., *T. stalactifera* e *Corallina* sp. ocuparam menos do que 25cm^2 da área total amostrada. Em julho/04 o costão exposto possuía uma diversidade significativamente maior do que o abrigado (Tab. 1).

Após a raspagem e durante os 7 primeiros meses de observação, a área de ocupação apresentou uma inicial colonização em agosto/04, apenas no costão abrigado, por uma alga clorófita não identificada, indo contra o padrão geral relatado por Lewis (4). Nenhum invertebrado, em ambos os costões, ocupou mais do que 2% de da área total. A ocupação pela clorófita, contudo, deve ter sido apenas pontual, sendo que em setembro/04 tal alga havia desaparecido. Ambos os costões possuíam mais de 80% de rocha nua, sendo a diversidade semelhante (Tab 1). Já em setembro, espécies colonizadoras como *C. bisinuatus* e *B. solisianus* começaram a aparecer em maior abundância no costão abrigado. De acordo com Oliveira (10), tais espécies normalmente aprecem juntas, sendo que uma serve de substrato para a outra, em ambas as direções. Os herbívoros *F. clenchi* e *C. subrugosa* habitaram o exposto, que abrigou também 220cm^2 de macroalgas, biota esta que aumentou a diversidade neste costão, diferenciando-o do abrigado (Tab. 1).

Em outubro, o padrão se inverteu, possuindo o costão abrigado uma maior diversidade do que o exposto devido à colonização da mesma clorófita supracitada e de *I. bicolor*, contudo a diversidade voltou a ser similar entre os costões (Tab. 1), já que no exposto uma rodófita não identificada invadiu o costão. Em novembro/04, dezembro/04 e fevereiro/05, houve uma tendência similar na ocupação dos dois costões, chegando a apresentar a mesma diversidade em fevereiro/05. Em ambos os costões a biota começou a apresentar uma ocupação mais constante. A área de ocupação de espécies com comportamento agregatório como *B. solisianus*, *C. subrugosa* e *C. bisinuatus* e *I. bicolor* não apresentou muita variação, tal como relatado por Bram, Page e Dugan (5). Novas espécies como *T. stalactifera* e *F. clenchi* começaram a parecer em ambos os costões, igualando a diversidade em fevereiro/05. Nos 3 últimos meses não houve nenhum tipo de colonização pontual e abundante de algas, o que pode indicar o início de um equilíbrio na ocupação das áreas raspadas.

Como tendência geral, durante os primeiros sete meses de ocupação, pode-se dizer que o costão exposto superou o abrigado apenas na quantidade da alga rodófita, nos herbívoros *C. subrugosa* e *F. clenchi* e no filtrador *T. stalactifera*, o qual apareceu raramente (Fig. 2). Esta tendência vai contra o preconizado por Lewis (4). Já no abrigado, houve uma maior abundância de alga clorófita, assim como dos filtradores *B. solisianus*, *C. bisinuatus* e *I. bicolor*, além da ocorrência ocasional de *L. ziczac* e *C. rizophorae* (Fig. 2). Estes podem ter ocupado este costão devido ao menor batimento de ondas, maior acúmulo de nutrientes e possíveis vantagens nas relações bióticas. Tais resultados são preliminares, e somente após um maior período de observações poder-se-ão tirar conclusões mais robustas e definir o real padrão de sucessão em ambientes semelhantes aos estudados neste trabalho, sendo que 8 espécies encontradas antes da destruição da biota ainda não haviam aparecido até então.

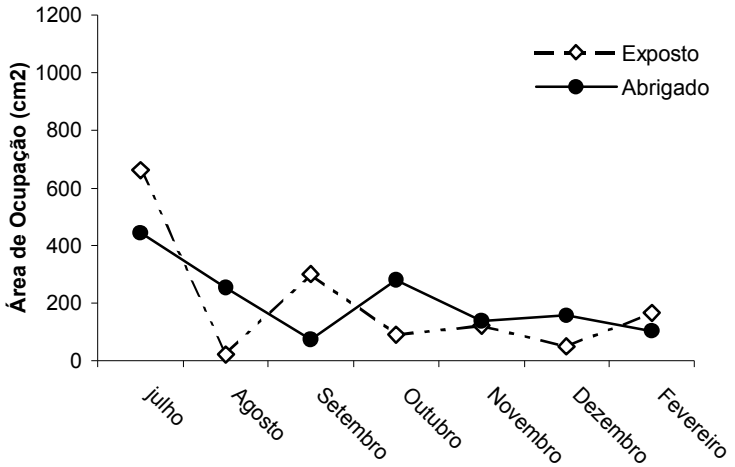


Figura 1 – Área de ocupação total (cm^2) dos costões abrigado e exposto

	H' exposto	H' abrigado	Glib	T
Jul/04	0,872	0,639	859	5,03*
Ago/04	0,327	0,171	25	1,38
Set/04	0,411	0,632	149	7,22*
Out/04	0,366	0,319	90	1,02
Nov/04	0,239	0,582	117	7,56*
Dez/05	0,341	0,551	192	3,71*
Fev/05	0,666	0,710	146	0,52

Tabela 1 – Comparação entre os índices de diversidade de Shannon-Weaner (H') do costão abridado e exposto. (T: valor de t obtido pelo teste t para H'; Glig: graus de liberdade; *p<0,05)

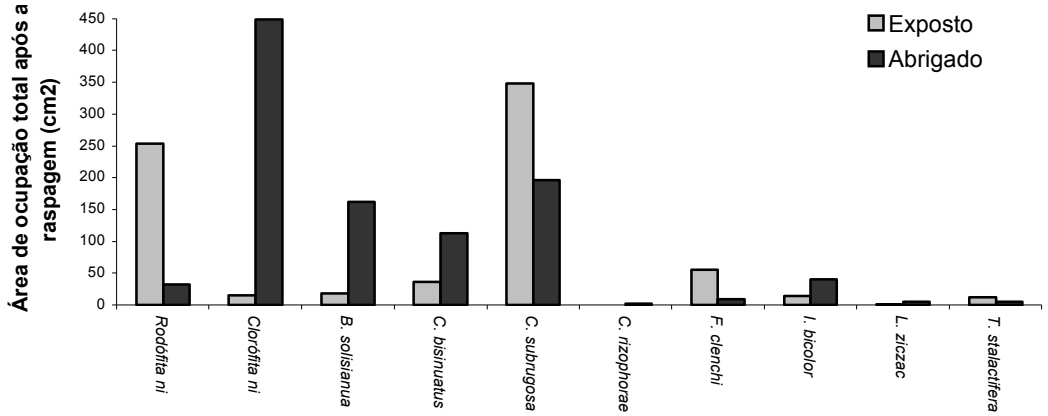


Figura 2 – Área de ocupação total das espécies (cm^2) encontradas nos meses de observação após a raspagem do substrato nos costões abrigado e exposto

Conclusões

Os costões exposto e abrigado foram colonizados por espécies semelhantes, havendo, uma maior abundância de algas e herbívoros no exposto e de organismos filtradores no abrigado. Este trabalho indicou que o padrão de ocupação de costões rochosos de zonas entremarés não é rapidamente retomado após uma grande perturbação. As interações entre a biota, e a nova estruturação da comunidade parecem depender, também, do tipo de costão (abrigado ou exposto). Costões abrigados possuem uma maior tendência em abrigar uma comunidade mais rica e diversa do que os expostos, que possuem padrões abióticos que dificultam a colonização inicial das espécies, mesmo possuindo uma maior quantidade de clareiras. Após um certo tempo, porém, ambos os tipos de costões possibilitam uma nova colonização e a possível volta ao padrão de ocupação anteriormente existente antes da perturbação.

Referências

[1] **Carvalhal, F.; Berchez, F.A.Z.** 2003. Costão rochoso - A diversidade em microescala. Disponível em:http://w.w.w.ib.usp.br/ecosteiros/costão%20web/costão/caracter/características. Acesso em 15/05/05.

[2] **Calil, P. et al.** 2004. Influência da antropização na biota de três diferentes costões rochosos em Itapoá-SC. In: Congresso Brasileiro De Oceanografia, 2004, Itajaí, SC. Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO 2004) e XVI Semana Nacional de Oceanografia (XVI SNO). Itajaí, pág 360.

[3] **Coutinho, R.**. 2002. Bentos de Costões Rochosos. In: Biologia Marinha. Pereira R.C. e Soares-Gomes, A. (Orgs.) Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 382 pp.

[4] **Lewis, J.R. (1961).** The littoral zone on rocky shores: a biological or physical entity? Oiko12:280-301.

[5] **Bram, J.B.; Page, H.M.; Dugan, J.E**. 2005. Spatial and temporal variability in early successional patterns of an invertebrate assemblage at an offshore oil platform. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 317: 223-237.

[6] **Underwood, A.J.; Anderson, M.J**. 1994. Seasonal and temporal aspects of recruitment and succession in an intertidal estuarine fouling assemblage. J. Mar. Biol. Ass., U.K.74:563-584.

[7] **Moysés, N. D.; Silva, S.H.G.; Martins, F. O.** 2005. Sucessão ecológica no costão rochoso, influência da heterogeneidade espacial no recrutamento e estruturação da comunidade. IBICT. Disponível em: http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref_pesquisa=196. Acesso em: 05/05/05.

[8] **Coelho, R. M. P.** 2002 Fundamentos em Ecologia. Artmed, 252pp.

[9] **Foster, M.S.; Harrold, C.; Hardin, D.D**. 1991. Point vs. photo quadrat estimates of the cover of sessile marine organisms. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 146, 193–203.

[10] **Oliveira, R.P.; Magalhães, C.A.** 1994**.** Sucessaõ ecológica em comunidades entremarés de três costões rochosos do canal de S.Sebastião-SP.In: IX Simp. de Bio. Marinha, CEBIMAR - USP, S. Sebastião.

DESENHO CONCEITUAL DE UM DISPOSITIVO PARA EXCLUSÃO DE TARTARUGAS NA PESCA COMERCIAL DE CAMARÕES NO SUL DO BRASIL

Dumont, L.F.C[1]; Estima, S.C.[2]; Ruas, V.M.[3]; D'Incao, F[4].

1-Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália Km 8, Caixa Postal 474, Rio Grande - RS – Brasil. Bolsista CAPES (doutorado). e-mail: felipe_dumont@hotmail.com
2-Núcleo de Educação e Monitoramento **A**mbiental – NEMA**.** Rua Maria Araújo, 450 - Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul. e-mail:nema@vetorial.net

Palavras chave:TED, seletividade, bycatch.

Introdução

O Código de Conduta para a Pesca Responsável (1) assinala no artigo 8.4.5 que "os Estados, junto com os grupos pertinentes da indústria, deveriam desenvolver sistemas que visem permitir o escape para tartarugas marinhas e a redução do *bycatch* em geral. No ambiente científico existe um consenso de que a sobrevivência da fauna acompanhante pós-captura pode ser incrementada através da utilização de adaptações tecnológicas, como grades e TED´s (2)".

Atualmente a pescaria de arrasto de camarões ocupa as nove primeiras posições no que diz respeito à captura incidental de espécies (3). Barcos camaroneiros capturam consideravelmente mais fauna acompanhante do que espécie-alvo. Freqüentemente a marca de 10:1 é excedida, ou seja, a cada kg de camarão capturado são mortos 10 kg de espécies que não interessam para o comércio ou que simplesmente não são alvos diretos da pescaria (3; 4; 5). A pressão para que mudanças, no sentido de desenvolver métodos de pesca que causem o mínimo impacto no ecossistema marinho reduzindo o *bycatch* a níveis aceitáveis tem aumentado significativamente. Dentre eles podem ser citados os dispositivos de exclusão de tartarugas (TED´s).

Tecnologicamente, um TED é uma grade colocada em frente ao ensacador da rede, contendo uma abertura na porção superior permitindo o escape de parte dos organismos capturados. Quando as tartarugas e outros organismos grandes (raias e tubarões) são capturados na boca da rede eles nadam em direção ao fundo da rede e encontram a grade colocada, deslizando em direção à abertura destinada ao escape. Camarões e outros organismos menores passam através da grade e normalmente terminam no ensacador da rede de arrasto. Estudos realizados pela NOAA demonstram que esses dispositivos podem reduzir em até 97% a captura de tartarugas com uma perda mínima no rendimento de camarão.

A pesca de camarões no Brasil iniciou na década de 40, após a Segunda Guerra Mundial, principalmente na região SUDESTE/SUL. Porém os primeiros dados de captura comercial na região datam de 1965 (6). As principais espécies de camarão exploradas na região SUDESTE/SUL são *Farfantepenaeus paulensis* (camarão- rosa), *Farfantepenaeus brasiliensis* (camarão-rosa), *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão-sete-barbas), *Litopenaeus schimitii* (camarão-branco), *Pleoticus muelleri* (camarão-santana) e *Artemesia longinaris* (camarão-barba-ruça). Esse grupo de camarões possui grande valor econômico, representando cerca de 20% da produção pesqueira em termos de valor econômico e 6% em peso de desembarque no SUDESTE/SUL do Brasil (7).

No Brasil a primeira lei que regulamenta o uso de TED´s na pesca de arrasto camaroneiro data de 1997. Recentemente uma nova portaria (149-2002) foi adotada. Ao contrário da legislação americana e australiana, a brasileira não prevê nenhum tipo de certificação para esses equipamentos, nem mesmo propõe um modelo padrão, definido com base em pesquisas científicas. São escassas as investigações sobre a eficiência e viabilidade dos TED´s na pesca de camarões na região SUDESTE/SUL do Brasil, de forma que sugere-se pesquisas futuras no sentido de testar a viabilidade prática desses dispositivos na pesca de camarões

Resultados e Discussão

O dispositivo está composto por cinco componentes principais (Fig.1): um funil acelerador, uma grade metálica, um painel com malha larga, uma abertura de escape e uma cobertura da abertura flexível de escape. O funil acelerador direciona a captura para a porção inferior da grade. Organismos grandes como tartarugas, raias e tubarões; assim com esponjas, algas e outros organismos indesejados são guiados para baixo pela grade e escapam pela abertura de saída, já os organismos menores, capazes de passar pela grade são capturados. O funil de aceleração gera um campo e baixa pressão em frente à grade. Após a grade, é colocada uma malha grande ao redor de toda a circunferência da rede. Isso permite que os peixes,

com natação mais desenvolvida que passaram pela grade, escapem através da malha maior. A cobertura da abertura de escape evita que pequenos animais, por acaso defletidos para baixo pela grade, escapem da rede.

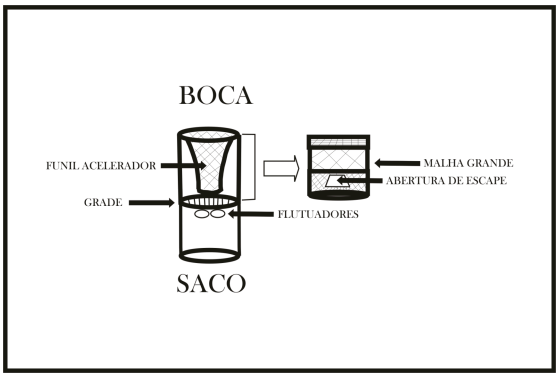


Figura 1. Desenho esquemático do sistema de exclusão de tartarugas e seus componentes principais.

O modelo de grade escolhido foi o Super Shooter, que possui 1,25 m de altura por 1,15m de largura, feito de aço galvanizado com diâmetro de 1,5 cm nas varetas e 2,0 cm no aro. As varas horizontais possuem espaçamento de 15 cm entre elas, totalizando 9. No último quarto da grade (de cima para baixo) as varetas sofrem uma inclinação de aproximadamente 45º.

A grade é fixada na rede por uma costura única, totalizando aproximadamente 44 voltas. A parte central superior da grade é posicionada alinhada com a popa, logo após o funil acelerador. A parte inferior (com as varetas anguladas em direção ao fundo do saco), é fixada na parte de baixo da rede com uma defasagem de 15 malhas (40mm esticada) formando um ângulo de aproximadamente 45º com o plano horizontal. A porção exterior da grade é entralhada na rede com fio de polipropileno 10 mm. O corpo do dispositivo é formado por 4 panos em forma de tubo. A abertura de escape é cortada na porção central inferior do pano posterior. O funil acelerador é cortado separadamente e costurado a um anel de 1,25x1,15 m e 1cm de diâmetro. O funil é então fixado na entrada do tubo junto ao primeiro pano do dispositivo. A porção central do sistema consiste de 18 malhas de largura (225 mm esticada) por 2,5 de comprimento, 400 denier x 90 ply. Esse pano com malha larga foi conectado a um outro pano com 72 malhas de largura por 3,0 (56 mm esticada) de comprimento de 400 denier x 36 ply e as malhas de 56mm conectadas à traseira da rede. A seção traseira foi unida a um pano com 100 malhas de largura por 18 de comprimento (40mm de malha esticada, 400denier x 36ply). A abertura de saída foi cortada no pano de 100 malhas, com abertura de 6 malhas na porção anterior e 30 na posterior. O funil é feito de com malha 40mm (400denierx48ply) com 100 malhas de comprimento por 40 de largura. A cobertura da abertura de escape é feita por um pano com 100 malhas de comprimento por 40 malhas de largura (40 mm esticada, 400denier x 36ply) (Fig. 2). Adicionalmente são fixados dois flutuadores na porção posterior ao suporte da grade, com 250 mm de diâmetro cada.

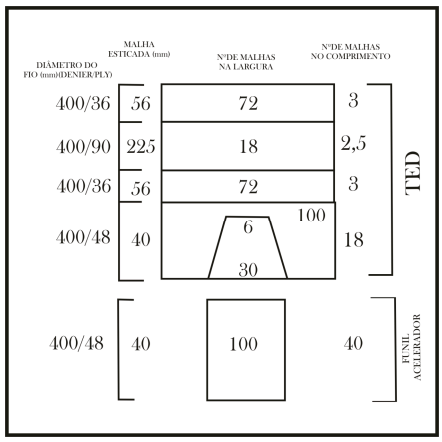


Figura 2. Planta conceitual do sistema de exclusão de tartarugas (baseado no AusTED)

Conclusões

Modelos similares de TED demonstraram uma redução significativa na captura de raias grandes e tartarugas (8). A redução na captura de raias na pesca do camarão no Rio Grande do Sul é de extrema importância para a preservação dessas espécies já que algumas delas, assim com as tartarugas, estão

ameaçadas de extinção. É importante ressaltar que as fêmeas grávidas e os neonatos de elasmobrânquios são mais abundantes na zona costeira durante o verão, quando ocorre uma pesca importante direcionada à captura de *Pleoticus muelleri* e *Artemesia longinaris*. A inclusão de um TED nas redes da frota comercial de camarões reduziria a captura das grandes raias, facilitando a despesca e aumentando o valor do produto devido às melhores condições de conservação. Estudos realizados na Argentina demonstram que o estado de conservação que o camarão (*Pleoticus muelleri*) chega ao porto exerce grande influência sobre o preço seu preço. Nessa pesca, a inclusão de um sistema de redução de *bycatch* valorizou significativamente o produto (9).

Com relação a operacionalidade, o sistema parece ser simples e não requer mudanças nos métodos de pesca. O peso leve garante a segurança nas manobras de pesca e o tamanho reduzido não ocupa grande espaço no deck (10). Além disso, em áreas onde a biomassa de algas é grande, poucas quantidades foram capturadas, sugerindo que grande parte delas é expulsa pela abertura de escape.

Algumas modificações possíveis de serem testadas são sugeridas na literatura, como por exemplo, substituir o pano de malha larga por uma malha quadrada ou ainda mudar a posição do funil acelerador para reduzir a captura de peixes (11; 10). Embora seja um projeto ainda conceitual, as possibilidades de redução no bycatch em geral são promissoras. Futuras investigações deveriam ser feitas no sentido de construir o sistema e testar pequenas modificações no projeto sob condições de pesca comercial.

Referências

[1]**FAO** 1995. Código de Conduta para a Pesca Responsável. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Roma. 1995.

[2]**SUUORONEN, P.; PEREZ-COMAS, J.A.; LEHTONEN, E. & TSCHERNIJ, V.** 1996. Size-related mortality of herring (*Clupea arengus*) escaping through a rigid sorting gris and trawl cosend meshes. ICES Journal of marine Science, 53:691-700.

[3]**ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; POPE, J.G. & MURAWISK, S.A.** 1994. A global assement of fisheries bycatch and discards, FAO Fisheries Technical Paper, 339: 1-233.

[4]**DUMONT, L.F.C.** 2003. Biologia e pesca artesanal do camarão barba-ruça (*Artemesia longinaris*) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado-FURG, Rio Grande, 164p.

[5]**PENDER, P.J.; WLLING, R.S. & RAMM, D.C.** 1992. Northern prawn fishery bycatch study: Distribution abundance, size and use of bycatch form mixed species fishery. Fishery Reports. 26, 58p.

[6]**VALENTINI, H.; D'INCAO, F.; RODRIGUES, L.F.; REBELO-NETO, J.E. & RAHN, E.** 1991. Análise da pesca do camarão-rosa *(Penaeus paulensis e Penaeus brasiliensis*) nas regiões e sul do Brasil. Atlântica, 13(1): 143-157.

[7]**SUDEPE-SEPLO,** 1984. Estatística de Pesca. Relatório anual do controle de desembarque. Brasília. 13p. (Mimeo).

[8]**ROBINS-TROEGER, J.B.; BUCKWORTH, R.C. & DREDGE, M.C.L.** 1995. development of trawl efficiency device for Australian prawn fisheries II: field evaluations of the AusTED. Fisheries Research, 22:107-117.

[9]**ERCOLI, R., SALVINI, L., GARCÍA, J., IZZO, A., ROTH, R. & BARTONEZZY, J. 2000.** Manual técnico del dispositivo para el escape de juveniles de pesces em las redes de arrastre-dejupa- aplicado a merluza (*Merluccius hubbsi*). Informes Técnicos, INIDEP, 39, 17p.

[10]**MOUNSEY, R.P.; GRAHAM, A.B. & BUCKWORTH, R.C.** 1995. Development of trawl efficiency device for Auatralian prawn fisheries. I. The AusTED design. Fisheries Research, 22:99-105.

[11]**KENNELY, S.J. KEARNEY, R.E. LIGGINS, G.W. & BROADHURST, M.K.**, 1992. The effect of shrimp trawling bycatch on other commercial and recreational fisheries- An Australian perspective. In: Proceedings of the International Conference on Shrimp Bycatch, 97-113p.

VARIAÇÃO SAZONAL DE SIRIS PORTUNÍDEOS NA LAGOA DE IBIRAQUERA (SC), COSTA SUL DO BRASIL. *

FERREIRA1, N. C. ; FREIRE2, A. S.

Lab. Crustáceos e Plâncton, Depto de Ecologia e Zoologia/ CCB/ UFSC Florianópolis, SC, 88010-970 Brasil
[1]nicollefer@terra.com, [2]andreasfreire@yahoo.com.br FNMA*

Palavras chaves: Portunidae, *Callinectes danae,* e *Callinects sapidus*, pesca , estuário

Introdução

A captura de siris e caranguejos braquiúros na costa brasileira é realizada especialmente artesanalmente devido à reduzida aceitação pelo mercado consumidor, quando comparado com outros crustáceos. Os siris são considerados rejeitos de pesca e tem sido subexplorados pela frota camaroneira. Os siris *Callinectes danae* e *Callinects sapidus* são importante recurso da pesca artesanal da Lagoa de Ibiraquera (SC). São intensamente capturados pela comunidade pesqueira da região, principalmente por mulheres e crianças. A diminuição da captura local tem gerado muitos conflitos entre os pescadores, o poder público, turistas, a construção civil e também com fazendas de cultivo da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*. O ciclo de vida dos siris potunídeos inclui a utilização de lagoas costeiras como área de alimentação e apesar dos adultos residirem nas lagoas, os mesmos migram em direção à costa na época de desova. Esse trabalho faz parte do projeto "Manejo Integrado da Pesca na Lagoa de Ibiraquera (SC)" e seus resultados serão inseridos dentro do Fórum da Agenda 21 local. Este estudo objetiva descrever variação temporal e espacial da abundância e biomassa de portunídeos na Lagoa de Ibiraquera e associar a sua ocorrência aos fatores ambientais e eventos de abertura e fechamento da barra.

Material e Métodos

A Lagoa de Ibiraquera (28^o 08' S – 48^o 39' W) tem aproximadamente 900 ha, a profundidade local varia de 0,2 a 2,0 m, sendo formada por quatro pequenas lagoas interconectadas: Lagoa de Cima, Lagoa do Meio, Lagoa de Baixo e Lagoa do Saco. A Lagoa de Ibiraquera tem contato semipermanente com o mar, e atualmente, os pescadores e o governo local promovem a abertura da barra.As amostras foram coletadas mensalmente durante o período de Fevereiro de 2004 a Fevereiro de 2005. As coletas foram feitas de dia e de noite, com tarrafa, nas 4 Lagoas. Foram feitas três coletas em cada Lagoa e o esforço de pesca consistiu em 10 tarrafadas. Durante o dia, foi utilizada uma canoa e tarrafa de 40mm de malha. À noite as amostras foram coletadas a pé com uma tarrafa de 27 mm de malha. Foram registrados temperatura do ar e da água e salinidade. As amostras foram congeladas e os animais identificados, medidos (comprimento da carapaça - CL) e pesados. A Análise de Variância de dois fatores (2) foi aplicada para verificar a existência de diferença significativa da biomassa e abundância de *Callinectes danae* e *C. sapidus* entre as lagoas e meses.

Resultados e Discussão

A temperatura da água determinou três períodos ao longo do ano: meses quentes, com temperatura igual ou superior a 25 °C, meses intermediários, com temperatura entre 20 e 25°C e meses frios com temperatura inferior a 20°C (Fig. 1).

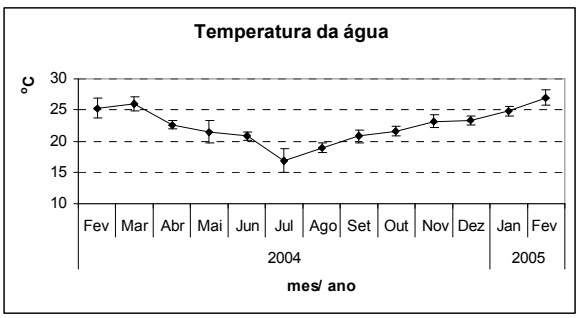


Figura 1: Variação da temperatura (média e desvio padrão) da água ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

A abundância de siris *Callinectes danae* e *C. sapidus* foi similar em ambas as redes, no entanto *Callinectes sapidus* apresentou maior biomassa na rede de 40mm, durante o dia. A largura da carapaça (CL) de *Callinectes danae* variou de 37 mm a 93mm, enquanto que a largura da carapaça de *Callinects sapidus* variou de 32mm a 118mm, indicando a ocorrência de juvenis e adultos; havendo ocorrência de fêmeas ovígeras de ambas as espécies.

Os resultados indicam que a maior biomassa de *Callinectes sp* ocorreu na Lagoa de Cima, onde se encontram os maiores indivíduos em ambas as redes (27mm e 40mm) (Fig. 2). A Lagoa de Cima é considerada impactada pelos resíduos da fazenda de camarão e com pouca circulação de água. Os resultados indicam que a abundância de siris é heterogênea entre as quatro lagoas (Fig. 3).

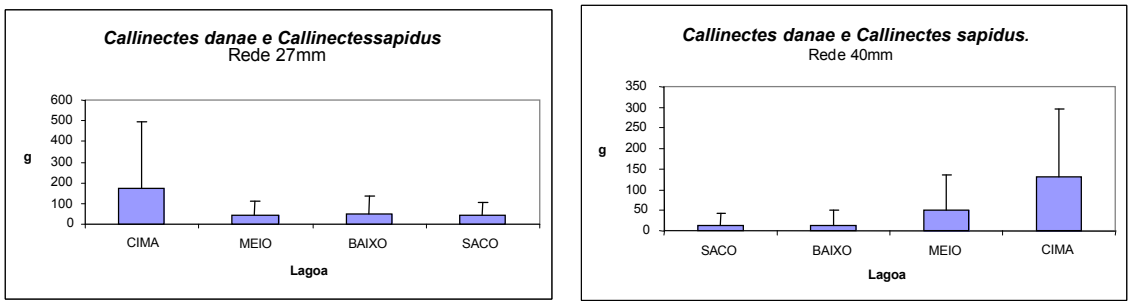


Figura 2: Biomassa (média e desvio padrão) de *Callinectes sapidus* e *Callinectes danae* nas quatro Lagoas, entre Fevereiro de 2004 e Fevereiro2005.

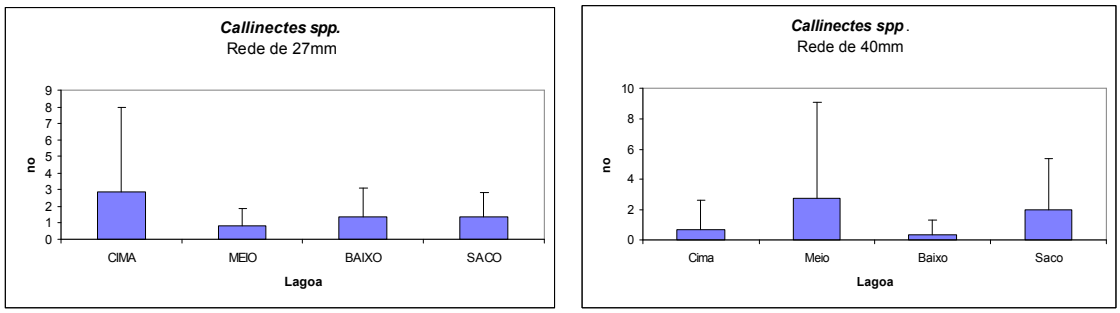


Figura 3: Abundância (média e desvio padrão) de *Callinectes sapidus* e *Callinectes danae* nas quatro Lagoas, entre Fevereiro de 2004 e Fevereiro2005.

Os resultados da variação da biomassa e abundância de siris ao longo do ano mostram picos no outono e primavera (Fig. 4 e 5). A barra esteve aberta entre dezembro de 2003 e Fevereiro de 2004 e entre Junho e Agosto de 2004. Esses dados sugerem que houve entrada de siris juvenis ou megalopas com a abertura da barra e que os mesmos ficaram retidos e cresceram durante os meses em que a barra estava fechada. A análise de variância unidirecional (ANOVA) detectará a existência de diferença significativa entre a biomassa e abundância ao longo dos meses. A variação temporal dos siris em Ibiraquera será comparada aos resultados obtidos no Complexo Baía-estuário de Santos em São Paulo por Pita *et al.* (6), na Lagoa da Conceição, por Branco (5), em Paranaguá, por Baptista *et al*. (1) e em Ubatuba por Costa e Negreiros-Fransozo (3).

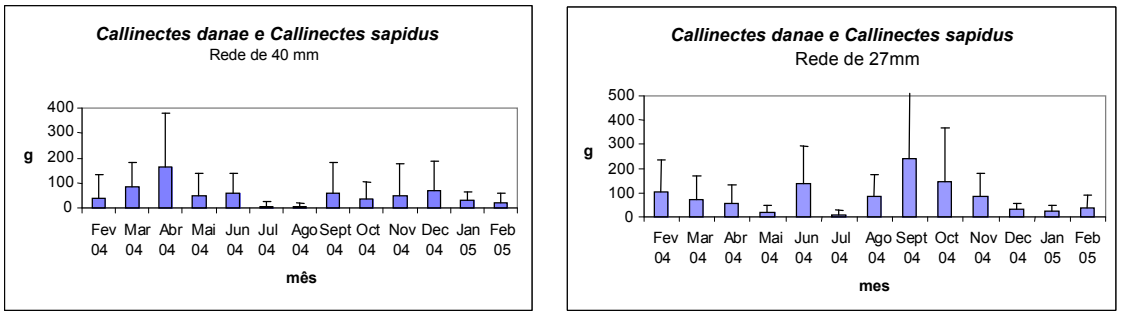


Figura 4: Biomassa (média e desvio padrão) de *Callinectes sapidus* e *Callinectes danae* entre Fevereiro de 2004 e Fevereiro2005 na Lagoa de Ibiraquera.

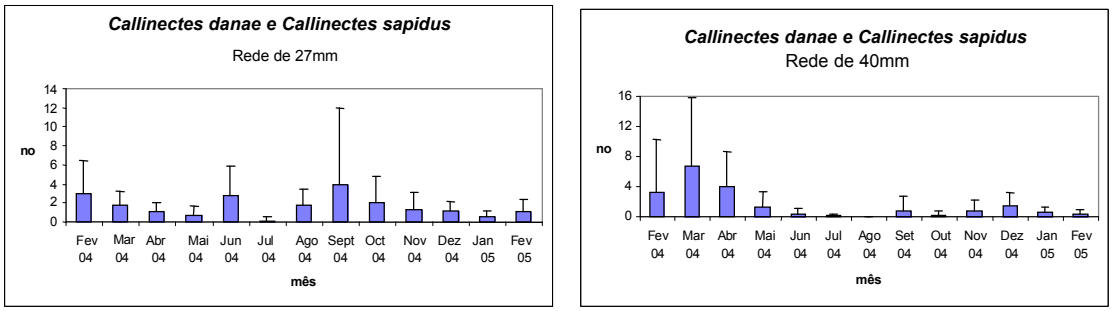


Figura 5: Abundância (média e desvio padrão) de *Callinectes sapidus* e *Callinectes danae* entre Fevereiro de 2004 e Fevereiro2005 na Lagoa de Ibiraquera.

Conclusão

A abundância e biomassa de siris na Lagoa de Ibiraquera são influenciadas pelos eventos de abertura da barra. A análise conjunta da distribuição de tamanho, biomassa e abundância podem indicar áreas e épocas de crescimento do camarão na Lagoa de Ibiraquera. Os siris podem representar uma boa alternativa de consumo de proteína animal e de recurso econômico, diante da diminuição da captura do camarão rosa (*Farfantepenaues paulensis*) na região. Esses resultados serão associados aos conhecimentos dos pescadores para orientar a captura dos siris na Lagoa de Ibiraquera.

Referências

[1]**Baptista,C.; Pinheiro, M.A.; Blankstein, A.; Borzone, C.A**. 2005 Dinâmica Populacional de Siri *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) obtido do rejeito de pesca do camarão Sete-Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no Balneário de Shangrilá, PR Revista Brasileira de Zoologia (no prelo).

[2]**Gomes, C.H.A.M.** 2002 Estudo da Biologia Reprodutiva de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. Brasil. Universidade Federal de Santa Catarina, 49p (Tese de Conclusão de Curso).

[3]**Costa, T.M.; Negreiro-Fransozo, M.L.** 1997. The reprodutive cycle of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidea) in the Ubatuba region, Brazil.

[4]**Zar JH** 1996 *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

[5]**Branco, J.O.; Filho, E.P.; Thives, A.** 1990 Estrutura das populações, abundância e distribuição dentro das espécies integrantes da família Portunidae (Crustácea,Decapoda) na Lagoa da Conceição e áreas adjacentes, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Cap. 12:199-209.

[6]**Pita, J.B. *et alii.*** 1985 Observações bioecológicas sobre o siri Callinectes danae Smith, 1869 (Crustácea, Portunidae), no complexo baía-estuarino de Santos, São Paulo, Brasil. Bol. Ins., São Paulo, 12 (4): 35-43.

EFEITOS DO ENRIQUECIMENTO DO ALIMENTO VIVO COM ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS SOBRE O CRESCIMENTO DE LARVAS DO LINGUADO *PARALICHTHYS ORBIGNYANUS*

Sampaio1, L.A; Rocha1. A.F.; Rodrigues1, R.V.; Freitas1, L.S.; Robaldo1, R.B; Martino2, R.

[1] Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Maricultura. CP 474, Rio Grande – RS, 96201-900. sampaio@mikrus.com.br
[2] Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Unidade de Tecnologia do Pescado, Av. das Américas 31 501, Guaratiba, Rio de Janeiro – RJ, 23032-050.

Larvicultura, HUFA, DHA, EPA, alimentação

Introdução

O linguado *Paralichthys orbignyanus* é uma das espécies consideradas para o desenvolvimento da piscicultura marinha no Brasil (1, 2). Um dos fatores limitantes para o desenvolvimento do seu cultivo é o domínio da tecnologia para a produção de alevinos de qualidade, especialmente no que se refere a sua alimentação (3).

Os peixes marinhos não têm as enzimas necessárias para sintetizar ácidos graxos altamente insaturados (HUFA) a partir de precursores adquiridos em sua alimentação. Por isso, o fornecimento destes ácidos graxos, especialmente os ácidos docosahexaenóico (DHA) e eicosapentaenóico (EPA), como parte da dieta é essencial no cultivo destes animais (4). Já foi demonstrado, que larvas de várias espécies de linguado também apresentam melhor performance quando seu cultivo é feito com alimento enriquecido com EPA e DHA, inclusive *Paralichthys olivaceus* (5) e *Paralichthys dentatus* (6).

Os rotíferos e náuplios de *Artemia* utilizados na alimentação de larvas de *P. olivaceus* não suprem a quantidade de HUFA necessária para o desenvolvimento destas. Isto é resolvido por meio do enriquecimento das presas com microalgas, ou preferencialmente, com emulsões comerciais contendo alto teor de DHA e EPA. Furuita et al. (7) recomendam para a alimentação de larvas de *P. olivaceus* que o conteúdo de DHA e EPA seja igual a 1,6 e 1,0% do peso seco dos náuplios de *Artemia*, respectivamente.

Para aprimorar a qualidade das larvas de *P. orbignyanus* e conseqüentemente aumentar sua sobrevivência e crescimento, foi avaliada a necessidade do enriquecimento do alimento vivo (*Artemia*) com DHA e EPA.

Material e Métodos

As larvas de linguado utilizadas neste trabalho são oriundas de reprodutores selvagens capturados na Praia do Cassino (32°S – 52°W). A desova foi artificial, após indução da ovulação com hipófise de carpa (3mg/Kg). Logo após a eclosão das larvas, elas foram transferidas para um tanque de larvicultura (200L), onde foram cultivadas por 19 dias.

A alimentação das larvas antes do início do experimento foi feita com com rotíferos (*Brachionus plicatilis*). Os rotíferos foram alimentados com Culture Selco 3000 (Inve®), conforme instruções fornecidas pelo fabricante. Durante o período de alimentação com rotíferos, foi mantido o sistema de cultivo conhecido por água verde, através da adição da microalga *Nannochloropsis oculata* (500.000 células/mL). A concentração de rotíferos foi mantida entre 10 e 20/mL e após 11 dias de vida as larvas também passaram a receber náuplios de *Artemia* não enriquecidos.

Para avaliar o efeito do enriquecimento do alimento vivo com DHA e EPA sobre as larvas de linguado, elas foram submetidas a dois tratamentos, cada um com três repetições: alimentação com *Artemia* não enriquecida e com *Artemia* enriquecida com DHA Selco (Inve®), de acordo com protocolo sugerido pelo fabricante.

Ao completarem 19 dias de vida as larvas foram transferidas para os tanques experimentais (15L), mantidos em um sistema de banho-maria para controle da temperatura (23-24°C).

O crescimento das larvas foi acompanhado através de biometrias realizadas com intervalo de 10 dias. As larvas foram anestesiadas com benzocaína (50ppm) e medidas com auxílio de uma lupa equipada com

ocular micrométrica (0,01mm). Para avaliação da sobrevivência, as larvas mortas foram retiradas diariamente e ao final do experimento seu número foi somado.

Os resultados foram analisados com o Teste de Student (P<0,05), os dados de sobrevivência foram transformados (arcoseno) para atender as exigências da análise paramétrica.

Resultados e Discussão

A sobrevivência do linguado foi significativamente maior (P<0,05) com o fornecimento de *Artemia* enriquecida com SuperSelco DHA, a sobrevivência das larvas alimentadas com *Artemia* não enriquecida foi de 19,7±4,9% e a das larvas alimentadas com *Artemia* enriquecida atingiu 42,3±13,1%.

O crescimento também foi significativamente maior (P<0,05) para as larvas alimentadas com *Artemia* enriquecida (Figura 1).

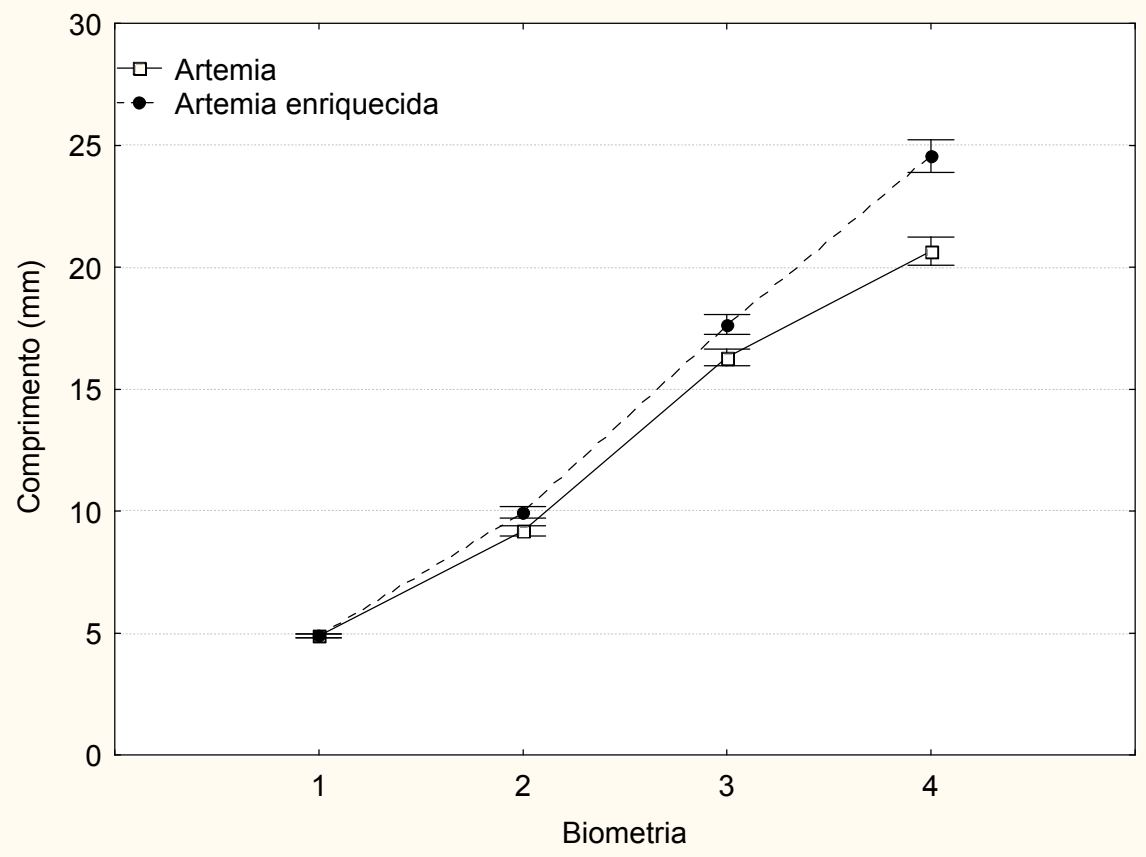


Figura 1 – Comprimento de larvas do linguado *Paralichthys orbignyanus* cultivada com *Artemia* não enriquecida ou com *Artemia* enriquecida com ácidos graxos essenciais (DHA e EPA).

Conclusões

Os resultados deste trabalho demonstram que o crescimento e a sobrevivência das larvas do linguado *P. orbignyanus* são aprimorados quando elas são alimentadas com *Artemia* enriquecida com DHA e EPA.

Referências

[1] **Wasielesky Jr., W.; Miranda, K.; Bianchini, A.** 1995. Tolerância do linguado *Paralichthys orbignyanus* à salinidade. Braz. Arch. Biol. Technol., 38: 385-395.

[2] **Sampaio, L.A.; Bianchini, A.; Cerqueira, V.R.** 2001. Growth of juvenile Brazilian flounder *Paralichthys orbignyanus* reared at different salinities. Journal of Applied Aquaculture, 11:67-75.
[3] **Rocha, A.F. & Sampaio, L.A.,** 2004. Desmame precoce de larvas do linguado *Paralichthys orbignyanus*. Congresso Brasileiro de Oceanografia, Itajaí,
[4] **Watanabe, T.; Kitajima, C.; Jujita, S.** 1983. Nutritional value of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review. Aquaculture, 34:115-143.
[5] **Izquierdo, M. S.; Arakawa, T.; Takeuchi, T.; Haroun, R.; Watanabe, T.** 1992. Effect of n-3 HUFA levels in *Artemia* on growth of larval Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). Aquaculture, 105:73-82.
[6] **Baker, E.P.; Alves, D.; Bengtson, D.A.** 1998. Effects of rotifer and *Artemia* fatty-acid enrichment on survival, growth and pigmentation of summer flounder *Paralichthys dentatus* larvae. Journal of the World Aquaculture Society, 29:494-498.
[7] **Furuita, H.; Konish, K.; Takeuchi, T.** 1999. Effects of different levels of eicosapentanoic acid and docosahexaenoic acid in Artemia nauplii on growth, survival and salinity tolerance of larvae of the Japonese flounder, *Paralichthys olivaceus*. Aquaculture, 170:59-71.

DISPERSÃO DE LARVAS E OVOS DE PEIXE NO RIO GUAJARÁ-MIRI - VIGIA DE NAZARÉ – NORDESTE DO PARÁ

Martins1, S. E. M; Melo2, N. F. A; Palheta3, G. D. A; Contente4, C. T; Cordovil1, P. E. P.

[1]*Estudante de Graduação em Oceanografia na Universidade Federal do Pará; Silvio_matos@yahoo.com.br*
[2] *Professor do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal do Pará.*
[3] *Pesquisador do Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará.*
[4]*Estudante de Bacharelado em Biologia na Universidade Federal do Pará.*

Palavras Chave: Identificação de famílias, Variação espacial, Densidade, Freqüência de ocorrência e Abundância.

Introdução

Os estuários são a parte terminal de uma bacia hidrográfica, onde a água do mar, costeira, é diluída pela fluvial. Esta dinâmica dá origem a gradientes horizontais e, com freqüência, a gradientes verticais de salinidade. Em geral, o teor salino na zona estuarina é inferior ao do mar. Os estuários caracterizam-se por elevada produtividade, quando comparados aos sistemas costeiros. A importância dos estuários não se reduz aos limites físicos dos mesmos. A maior ou menor riqueza piscícola da zona costeira depende, em grande parte, da existência de estuários saudáveis. Este aspecto tem importância fundamental, pois o maior esforço de pesca (80%) é aplicado em capturas efetuadas na plataforma continental. (1;2).

É inegável a importância ecológica e econômica dos estuários, haja vista que, são ambientes caracterizados por uma alta produtividade biológica, isto se deve ao elevado aporte de nutrientes, matéria orgânica e detritos oriundos dos manguezais e áreas terrestres circundantes, os quais favorecem a produção primária mesmo em condições de alta turbidez. Desta forma, oferecem condições propícias para reprodução, desova e crescimento de larvas de invertebrados, além de alevinos e juvenis de peixes.

O presente trabalho vem contribuir para o conhecimento da composição do ictioplâncton presente no estuário do Rio Guajará-miri (Vigia-PA) e tem como objetivo principal estimar a variação espacial quanto à sua composição qualitativa.

Material e Métodos

Foram estabelecidas quatro estações de coleta: Estação 1 (00º48'460"S e 48º10'463"W), estação 2 (00º49'766"S e 48º09'211"W), estação 3 (00º51'019"S e 48º08'749"W) e estação 4 (00º50'427"S e 48º07'648"W). (FIG. 1). As coletas ocorreram nos dias 11 de novembro/2004, através de arrastos superficias com rede de plâncton de 500 μm durante 5 minutos e o material coletado foi acondicionado em frascbos de polietileno, identificado e fixado com formol a 4%, neutralizado com bórax.

No laboratório de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio (Olimpus) e as larvas e ovos de peixes separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi quantificado e identificado em nível de família observando-se: forma do corpo, comprimento total, localização e número de estruturas especializadas como apêndices e espinhos e pigmentação, utilizando-se para tal literatura especializada, assim como foram determinados os estágios de desenvolvimento larvais(pré-flexão, flexão e pós-flexão). Foram determinadas freqüência de ocorrência (%), abundância relativa (%) e densidade (ind/100m^3).

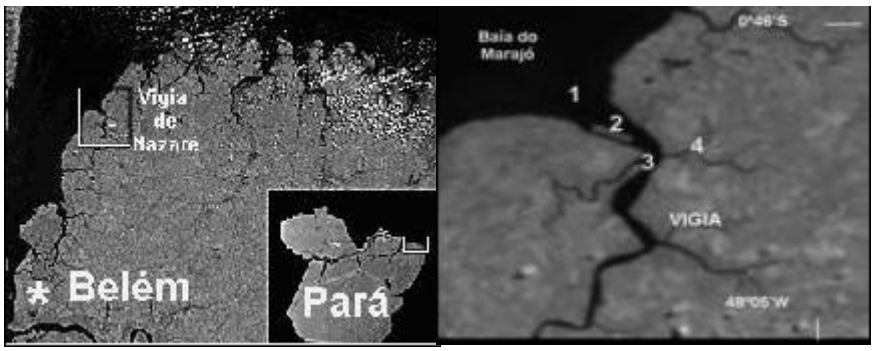


Figura 1 – Mapa do Pará, mostrando a localização da área de Estudo. Área : Estuário de Vigia. (3)

Resultados e Discussões

Dados Bióticos

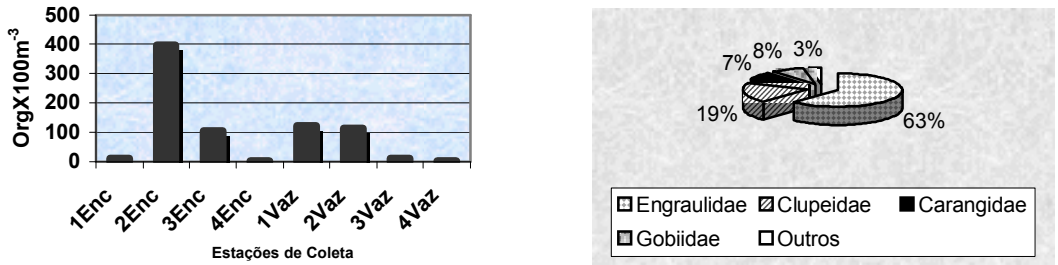
Foram identificadas oito famílias nos pontos de amostragem no estuário de Vigia, sendo cinco famílias pelágicas e três demersais. Dentre as famílias pelágicas, foram identificadas: engraulidae, clupeidae, carangidae, tetraodontidae e myctophidae. As famílias demersais encontradas no estuário estudado foram: gobiidae, scieanidae e achiridae.

Observou – se que o ponto mais externo do estuário de Vigia (est. 01), apresentou uma maior diversidade durante o período da preamar, perdendo tal característica na baixa – mar, onde apenas foram detectados indivíduos da família carangidae. A estação mais interna do estuário de Vigia (Est. 04), apresentou em ambas as marés apenas famílias pelágicas, sendo carangidae e clupeidae. (FIG. 3)

Notou – se que os ovos de peixe, apareceram somente durante na preamar da estação 2. Os valores mais elevados de densidade da larvas de peixe, dado em organismos por metro cúbico d'água filtrado, na sua maioria, foram registrados durante a preamar enquanto que os menores valores foram registrados durante a baixa-mar. O valor máximo de densidade foi observado na est. 02, durante o período da preamar, atingindo uma densidade de 397org/m³ de água filtrada. Por outo lado, os valores mínimos foram observados tanto na baixa-mar quanto na preamar da est. 04, apresentando uma densidade de 2 org/m³. (FIG.2)

Quanto a freqüência de ocorrência, as famílias: clupeidae (87%) e carangidae (100%), foram classificadas como dominantes, devido estarem presentes em porcentagens iguais ou superiores à 75 nas amostras estudadas. As famílias engraulidae (62%), myctophidae (50%) e tetraodontidae (50%), por estarem presentes em porcentagens intermediárias entre 50 e 75% das amostras, foram consideradas como constantes. Dentre as classificadas como acessórias, estavam as famílias gobiidae (37%) e achiridae (25%). A classificação rara foi dada a família scieanidae (12,5%), visto que se apresentou em menos de 25% das amostras coletadas. (FIG. 4)

A família engraulidae, com relação a abundância, foi a classificada como abundante. A família Clupeidae foi classificada como pouco abundante, por outro lado, as famílias carangidae, gobiidae e outras receberam a classificação de esporádicas em relação a abundância. (FIG. 2)



A) B)

Figura 2: A)Variação da densidade, dada em organismo por m^3 de água filtrada, por estação. B)Abundância Relativa das Famílias para todas as marés e estações

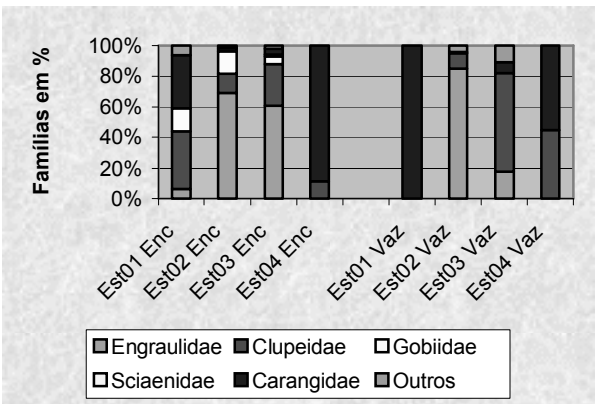


Figura 3: Distribuição espacial das famílias por maré e estação de coleta

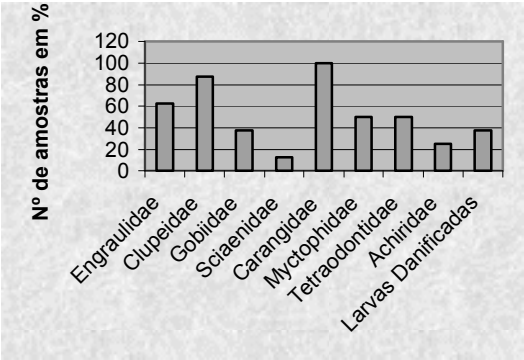


Figura 4: Freqüência (%) de ocorrência das Famílias para todas as estações e marés.

Conclusões

Foram identificadas oito famílias na variação espacial no mês de outubro no município de Vigia: Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Tetraodontidae, Myctophidae, Gobiidae, Scieanidae e Achiridae. Quase não apareceram ovos de peixe nas estações estudadas, com exceção da estação 2. As família Carangidae foi a mais freqüente na estações, sendo observado em todas as marés e em todos os pontos de amostragens. A família Engrauliade foi a mais abundante nas estações de coleta.

Referências Bibliográficas

[1] **Schwamborn, R.; Neumann-leitão, S; Silva, A.P.; Silva T.A.; Ekau, K & Saint-paul, U**. 2001. Distribution and dispersion of decapod crustacean larvae and other zooplankton in the Itamaracá estuarine system, Brazil. **Tropical Oceanography**, Recife, 29 (1): 21-40.

[2] **Neumann-Leitão, S.** 1994. Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina. Porto de Suape-Pe-Brasil. Sãp Paulo, 1994. 255f. *Tese (Doutorado em Ciências da Engenhaaria Ambiental)- Departamento de Hidráulica, Universidade de São Paulo.*

. [3] **Miranda, E. E. De; Coutinho, A. C.** (Coord.). 2005. *Brasil Visto do Espaço***.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 21 mar.

VARIAÇÃO SAZONAL DE PEIXES NA LAGOA DE IBIRAQUERA (SC), COSTA SUL DO BRASIL. *

FERREIRA1, N. C. ; FREIRE2, A. S.

Lab. Crustáceos e Plâncton, Depto de Ecologia e Zoologia/ CCB/ UFSC Florianópolis, SC, 88010-970 Brasil
[1]nicollefer@terra.com, [2]andreasfreire@yahoo.com.br FNMA*

Palavras chaves: Mugilidea, peixe, pesca, estuário, tarrafa.

Introdução

A atividade pesqueira na Lagoa de Ibiraquera é exercida por aproximadamente 350 pescadores artesanais, suas famílias e também pescadores amadores durante a temporada turística. A principal atividade econômica da comunidade do entorno da Lagoa tem progressivamente mudado de pesca e agricultura de pequena escala para atividades relacionadas ao turismo. A diminuição da captura local tem gerado muitos conflitos entre os pescadores, o poder público, turistas, a construção civil e também com fazendas de cultivo da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*. O conhecimento tradicional listou a ocorrência de 26 espécies de peixes (1), dentre os quais as tainhas, paratis e tanhotas da família Mugilidae representam o principal recurso pesqueiro da região. Peixes costeiros utilizam a lagoa como área de alimentação, berçário, proteção e existem também espécies residentes nas lagoas (1). Esse trabalho faz parte do projeto "Manejo Integrado da Pesca na Lagoa de Ibiraquera – SC" e seus resultados serão inseridos dentro do Fórum da Agenda 21 local. Este estudo objetiva descrever variação temporal e espacial da abundância e biomassa das principais espécies de peixe que ocorrem na Lagoa de Ibiraquera e associar a sua ocorrência aos fatores ambientais e eventos de abertura e fechamento da barra.

Material e Métodos

A Lagoa de Ibiraquera (28^o 08' S – 48^o 39' W) tem aproximadamente 900 ha, a profundidade local varia de 0,2 a 2,0 m, sendo formada por quatro pequenas lagoas interconectadas: Lagoa de Cima, Lagoa do Meio, Lagoa de Baixo e Lagoa do Saco. A Lagoa de Ibiraquera tem contato semipermanente com o mar, e atualmente, os pescadores e o governo local promovem a abertura da barra. As amostras foram coletadas mensalmente durante o período de Fevereiro de 2004 a Fevereiro de 2005. As coletas foram feitas de dia e de noite, com tarrafa, nas 4 Lagoas. Foram feitas três coletas em cada Lagoa e o esforço de pesca consistiu em 10 tarrafadas. A coleta foi realizada durante o dia, sendo utilizada uma canoa e tarrafa de 40 mm de malha. Foram registrados temperatura do ar e da água e salinidade. As amostras foram congeladas e os animais identificados, medidos e pesados. A Análise de Variância de dois fatores (2) foi aplicada para verificar a existência de diferença significativa da biomassa e abundância entre as espécies e entre as lagoas e meses.

Resultados e Discussões

A temperatura da água determinou três períodos ao longo do ano: meses quentes, com temperatura igual ou superior a 25 °C, meses intermediários, com temperatura entre 20 e 25°C e meses frios com temperatura inferior a 20°C (Fig. 1).

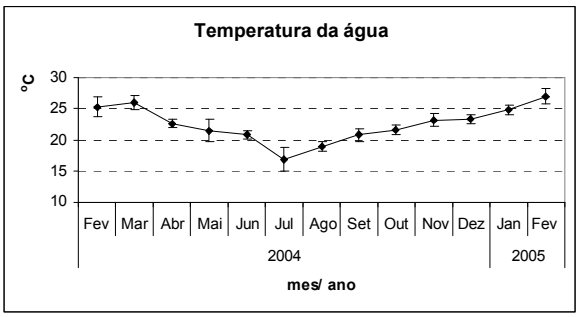


Figura 1: Variação da temperatura (média e desvio padrão) da água ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

Foram coletadas e identificadas espécies de 17 famílias diferentes, sendo que as famílias *Mugilidae, Ariidae, Clupeidae, Gerreidae, Achiridae, Engraulidae, Hemiramphidae, Centropomidae e Pomatomidae* ocorreram com maior freqüência. As famílias Mugilidae, Clupeidae, Gerreidae e Ariidae apresentaram as espécies dominantes da lagoa de Ibiraquera. As espécies *Mugil spp* e *Brevoortia aurea* apresentaram dominância de biomassa e densidade, seguidas de *Eucinostomus sp., Diapterus sp. e Tachysurus sp*. O tamanho dos Mugilideos variou de 10 cm a 30 cm, enquanto que a *Brevoortia aurea* variou de 10 cm a 20 cm.

Os resultados indicam que a Lagoa de Cima, a mais interna no sistema, apresentou a menor biomassa (Fig. 2), enquanto que a densidade foi similar entre as lagoas (Fig. 2), sugerindo a presença de indivíduos pequenos na Lagoa de Cima.

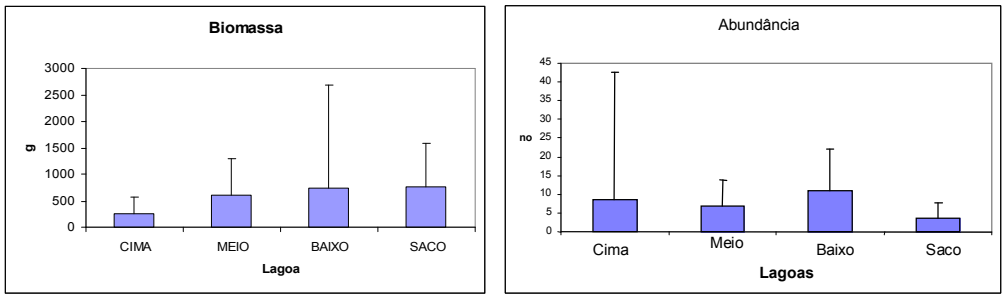


Figura 2: Biomassa e Abundância (média e desvio padrão) dos nas quatro Lagoas, entre Fevereiro de 2004 e Fevereiro 2005.

Os resultados mostram a ocorrência de picos em Março, Junho e Setembro, tanto para biomassa quanto abundância (Fig.3). A barra esteve aberta entre dezembro de 2003 e Fevereiro de 2004 e entre Junho e Agosto de 2004. Esses dados sugerem que houve entrada de peixes com a abertura da barra até Fevereiro de 2004 e com a abertura da barra em Junho de 2004. A análise de variância unidirecional (ANOVA) detectará a existência de diferença significativa entre a biomassa e abundância ao longo dos meses. A variação temporal dos siris em Ibiraquera será comparada aos resultados obtidos em outros sistemas lagunares da costa brasileira.

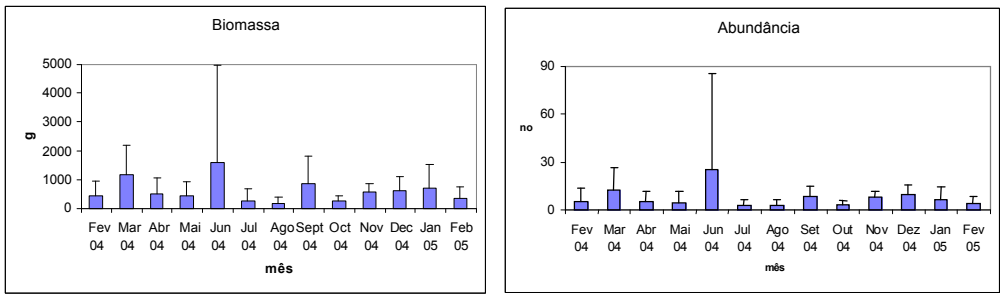


Figura 3: Biomassa e Abundância (média e desvio padrão) de peixes entre Fevereiro de 2004 e Fevereiro2005 na Lagoa de Ibiraquera.

Conclusão

A fauna encontrada coincide com o conhecimento dos pescadores locais (Seixas, 2003), sendo tipicamente estuarina tropical. A análise conjunta da distribuição de tamanho, biomassa e abundância podem indicar as épocas de maior concentração de peixes na Lagoa de Ibiraquera. Esses resultados serão associados aos conhecimentos dos pescadores para avaliar a situação dos recursos pesqueiros na região.

Referência

[1]Seixas, C.S. ; Berkes, F. 2003 Learning from Fishers: Local Knowledge for Menagement Design and Assessment 333-371 *In:* Conservação da Diversidade Biológica e Cultural em Zonas Costeiras., Vieira, P.F. (Ed) Florianópolis APED Editora 527p.

[2]Pereira, R.C.; Soares-Gomes, A. 2002 Biologia Marinha (Ed) Rio de Janeiro Interciência 382p.

[3]**Zar JH** 1996 *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
[4]**Godoy, M.P** 1986 Peixes e Pesca do Rio Paraná : área do futuro reservatório de Ilha Grande. Florianópolis: Eletrosul 148p.

VARIAÇÃO SAZONAL DE CAMARÕES PENEÍDEOS NA LAGOA DE IBIRAQUERA (SC), COSTA SUL DO BRASIL. *

FERREIRA1, N. C. ; FREIRE2, A. S.

Lab. Crustáceos e Plâncton, Depto de Ecologia e Zoologia/ CCB/ UFSC Florianópolis, SC, 88010-970 Brasil
[1]nicollefer@terra.com, [2]andreasfreire@yahoo.com.br* *FNMA*

Palavras chaves: Penaeidea, *Farfantepenaeus paulensis*, pesca, estuário

Introdução

Os camarões rosa *Farfantepenaeus paulensis* e *Farfantepenaeus brasiliensis* são intensamente capturados pela frota pesqueira na região Sul do Brasil. Esses camarões peneídeos são também importante recurso da pesca artesanal da Lagoa de Ibiraquera (SC). A diminuição da captura local tem gerado muitos conflitos entre os pescadores, o poder público, turistas, a construção civil e também com fazendas de cultivo da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*. O ciclo de vida dos camarões peneídeos inclue a utilização de lagoas costeiras como área de alimentação pelas pós larvas, juvenis e subadultos, relacionando assim os estoques adultos capturados pela pesca industrial e os estoques juvenis capturados pela pesca artesanal. Esse trabalho faz parte do projeto "Manejo Integrado da Pesca na Lagoa de Ibiraquera – SC" e seus resultados serão inseridos dentro do Forum da Agenda 21 local.

Este estudo objetiva descrever variação temporal e espacial da abundância e biomassa de peneídeos na Lagoa de Ibiraquera e associar a sua ocorrência aos fatores ambientais e eventos de abertura e fechamento da barra.

Material e Métodos

A Lagoa de Ibiraquera (28^{o} 08' S – 48^{o} 39' W) tem aproximadamente 900ha, a profundidade local varia de 0,2 a 2,0 m, sendo formada por quatro pequenas lagoas interconectadas: Lagoa de Cima, Lagoa do Meio, Lagoa de Baixo e Lagoa do Saco. A Lagoa de Ibiraquera tem contato semipermanente com o mar, e atualmente, os pescadores e o governo local promovem a abertura da barra.

As amostras foram coletadas mensalmente durante o período de Fevereiro de 2004 a Fevereiro de 2005. As coletas foram realizadas de dia e de noite, com tarrafa, nas 4 Lagoas. Foram realizadas três coletas em cada Lagoa e o esforço de pesca consistiu em 10 tarrafadas. Durante o dia, foi utilizada uma canoa e tarrafa de 40mm de malha. À noite as amostras foram coletadas a pé com uma tarrafa de 27 mm de malha. Foram registrados temperatura do ar e da água e salinidade.

As amostras foram congeladas e os animais identificados, medidos (comprimento da carapaça - CL) e pesados. A Análise de Variância de dois fatores (5) foi aplicada para verificar a existência de diferença significativa da biomassa e abundância de *Farfantepenaeus paulensis* entre as lagoas e meses.

Resultados e Discussão

A temperatura da água determinou três períodos ao longo do ano: meses quentes, com temperatura igual ou superior a 25 °C, meses intermediários, com temperatura entre 20 e 25°C e meses frios com temperatura inferior a 20°C (Fig.1). Não houve muita variação em relação à temperatura entre as lagoas longo do ano mas a salinidade média variou de 22‰ na Lagoa de Cima a 27‰ na Lagoa de Baixo, que é próxima da barra de contato com o mar.

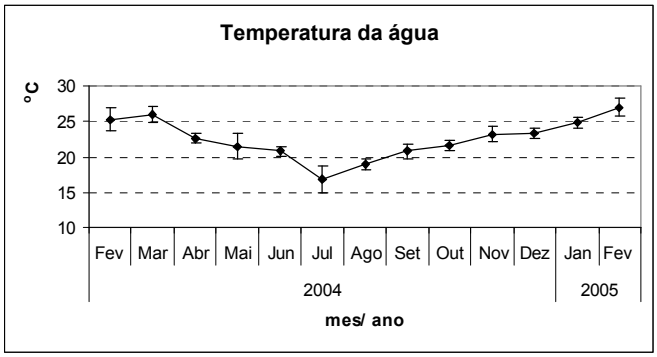


Figura 1: Variação da temperatura (média e desvio padrão) da água ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

Os valores de médios de biomassa variaram de 40g a 240 g e de abundância de 1 a 17 indivíduos, com um pico em fevereiro de 2004, quando foram capturados uma média de 566g e 22 indivíduos. Foram identificadas três espécies de camarão na Lagoa de Ibiraquera: *Farfantepenaeus paulensis, Farfantepenaeus brasiliensis e Litopenaeus schmitti*, sendo que *F. paulensis* foi a espécie dominante, cujos resultados serão apresentados a seguir.
O comprimento da carapaça de *F. paulensis* variou de 10 a 40 mm, indicando a ocorrência de estágios de juvenis e subadultos (1). Os dados indicam que durante o ano todo há uma predominância de indivíduos com comprimento de carapaça de 20 a 26mm, assim como em outros sistemas lagunares (4).

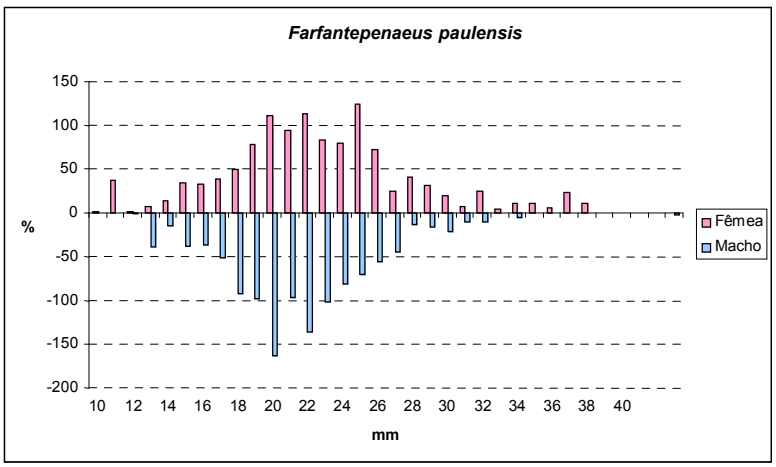


Fig. 2: Distribuição de tamanho do comprimento médio da carapaça (mm) de Março /04 a Fevereiro /05 em todos os subsistemas da Lagoa de Ibiraquera.

A Análise de Variância (ANOVA) detectou a existência de diferença significativa na biomassa de camarão rosa entre as lagoas. A Lagoa do Saco e de Cima, respectivamente a mais próxima e a mais distante da barra apresentara, as maiores biomassas. Na Lagoa do Saco foi capturada grande quantidade de camarões pequenos enquanto na Lagoa de Cima, os camarões atingiam grande tamanho. Essa diferença de tamanho pode ser atribuída ao grande esforço de pesca que os pescadores artesanais exercem sobre os camarões na Lagoa do Saco e ao baixo número de pescadores que atuam na Lagoa de Cima, por ser considerada uma Lagoa impactada pela fazenda de camarão e de difícil acesso para os pescadores amadores. Na Lagoa da Conceição (SC) foi observado o padrão contrário, geral a abundância e o porte dos exemplares aumentou com a proximidade do canal de conexão com a área costeira (1).
A Análise de Variância (ANOVA) mostrou que existe diferença significativa da biomassa e a abundância de camarões ao longo dos meses. As maiores biomassas e abundâncias ocorreram entre outubro de 2004 e fevereiro de 2005. Apesar da barra aberta em Fevereiro de 2004 potencialmente permitir a entrada de pós larvas, o impacto da pesca e a baixa qualidade da água no verão, não possibilitou a captura de muitos

camarões a partir de abril, quando a barra se encontrava fechada. A elevada captura de outubro, com a barra fechada, sugere que houve entrada de pós larvas entre os meses de junho a agosto, quando a barra estava aberta. Os resultados mostraram que nos meses de Novembro a Janeiro as Lagoas apresentaram indivíduos grandes porem em pequena quantidade Os meses de Outubro e Fevereiro apresentaram indivíduos de tamanho pequeno e médio em grande quantidade. Já nos meses de Março a Julho a distribuição foi homogênea, apresentando quantidade intermediária de indivíduos de tamanho médio (Fig. 3 e 4).

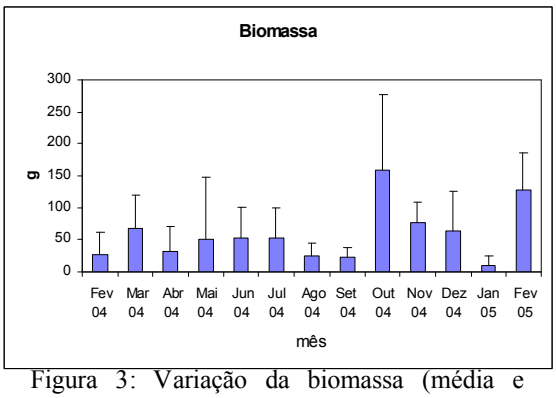


Figura 3: Variação da biomassa (média e desvio padrão) de *F. paulensis* ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

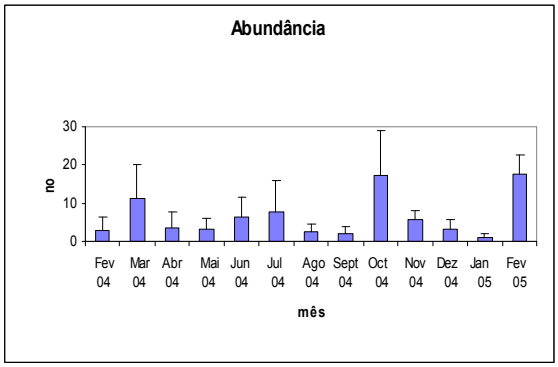


Figura 4: Variação da abundância (média e desvio padrão) de *F. paulensis* ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera

Na Lagoa dos Patos a abundância das safras é determinada pela pluviosidade e pelos ventos do quadrante sul, que regulam a penetração de água oceânica no estuário. No interior do estuário as pós-larvas distribuem-se por uma ampla área, com maiores concentrações nos sacos. O inicio da pesca coincide com o da migração, o que poderá acarretar falhas no recrutamento do estoque adulto e na futura disponibilidade de pós-larvas (4). A análise conjunta da distribuição de tamanho, biomassa e abundância pode indicar áreas e épocas de crescimento do camarão na Lagoa de Ibiraquera. Esses resultados serão associados aos conhecimentos dos pescadores para propor uma ordenação da pesca local. As alterações no regime de pesca do segmento produtivo impõem um novo modelo de gerenciamento dos estoques que, fatalmente, deverá incluir rigoroso controle da pesca artesanal e da conservação ambiental nas áreas de criadouro (3).

Referências

[1]**Branco, J.O. ; Verani, J.R**. 1998 Estudo populacional do Camarão Rosa *Penaeus paulensis* Pérez Farfante (Natantia, Penaeidae) na Lagoa da Conceição, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 15(2): 353-364.

[2]**Branco, J.O. ; Verani, J.R**. 1998 Aspectos Bioecológicos do Camarão-Rosa Penaeus brasiliensis Latreille (Natantia, Penaeidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 15(2): 345-351.

[3]**D'Incao, F.; Valentini, H. ; Rodrigues, L.F**.2002 Avaliação da Pesca de Camarões nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil 1965-1999. Atlântica, Rio Grande, 24(2): 103-116.

[4]**D'Incao, F**. 1991 Pesca e Biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. Atlântica, Rio Grande, 13(1): 159-169.

[5]**Zar JH** 1996 *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO NICTEMERAL DO MICROFITOPLÂNCTON NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE SOB INFLUÊNCIA DO RIO AMAZONAS (PROGRAMA REVIZEE NORTE IV-2001).

Sousa1, E. B. de, Paiva2, R. .S.; Melo3, N. F. C. de.; Costa2, B. O.

[1]Laboratório de Botânica – CCB/UFPA, elianebrabo@bol.com.br, [2]Departamento de Biologia - CCB/UFPA, rpaiva@ufpa.br
[3]Departamento de Oceanografia - CG/UFPA, nunomelo@ufpa.br

Palavras chave: Plâncton, Fitoplâncton, Plataforma Amazônica

Introdução

Na Plataforma Continental Amazônica, o material despejado pelo rio Amazonas (águas, soluções e partículas) e a expansão de energia (marés, correntes, ondas e ventos) são de grande magnitude. Esta situação produz uma infinidade de processos oceanográficos interdependentes e complexos, que exercem uma forte influência sobre a distribuição e a abundância dos recursos vivos na região (1).

O estudo da comunidade fitoplanctônica, sua composição e sua distribuição, é de fundamental importância para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Ademais esta comunidade constitui o elo mais importante da cadeia trófica dos ecossistemas aquáticos e um dos maiores fornecedores de oxigênio atmosférico do planeta. No entanto, estudos voltados para essa comunidade na costa Norte são escassos e necessários, sobretudo, pela especulação e o potencial pesqueiro que esta região apresenta. Desta forma o presente estudo visa contribuir para o aumento de conhecimentos sobre a composição e a dinâmica temporal da comunidade microfitoplanctônica na Plataforma Continental Amazônica.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em uma estação fixa localizada em frente à desembocadura do rio Amazonas, durante o seu período de descarga mínima (Fig. 1). A coleta ocorreu no âmbito da Operação Norte IV (13 e 14/08/2001) do Programa REVIZEE a bordo do Navio Oceanográfico "ANTARES" pertencente à Marinha do Brasil. As amostras foram coletadas em intervalos regulares de três horas durante 24 horas conferindo um total de sete amostras e não oito como de fato deveriam, devido à perda de uma amostra coletada no horário de 16:00. No entanto são poucos os trabalhos fitoplanctônicos nesta costa razão pela qual optou-se pela realização da análise do presente material mesmo devido à referida perda.

As medidas de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido foram feitas *in situ* mediante o CTD/Rosette da marca Sea-Bird modelo SBE 9.

Para os estudos de composição e variação temporal do microfitoplâncton foram coletadas amostras planctônicas em arrasto horizontal com rede de plâncton cônica cilíndrica com 20 µm de abertura de malha. Logo após cada coleta, as amostras foram fixadas com formol neutro a 4%, depositadas em recipientes plástico e devidamente identificadas. Atualmente encontram-se depositadas no Laboratório de Botânica, Herbário HF, do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. Para calcular a Frequência de Ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias Muito Freqüentes (F > 75 %), Freqüentes (F > 50 ≤ 75 %), Pouco Freqüentes (F >25 ≤ 50 %) e Esporádicas (≤ 25%). A Abundância Relativa foi obtida a partir d a contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, onde as espécies foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundante (> 40 ≤ 70 %), Pouco Abundante (>10 ≤ 40 %) e Raro (≤ 10 %).

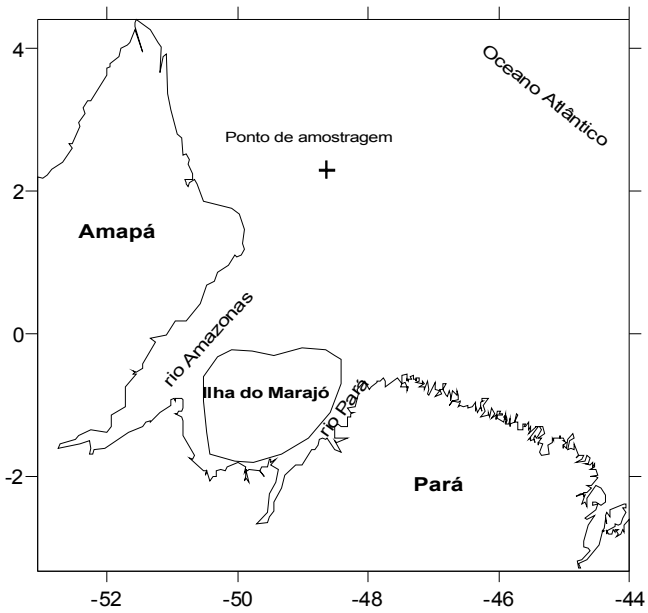


Figura 1. Área de estudo com a estação de amostragem.

Resultados e Discussões

A interação combinada de temperatura com a salinidade não somente rege os processos fundamentais da mecânica marinha como também do aporte de elementos nutritivos. Desta forma determina a abundância, a composição e a distribuição das espécies microfitoplanctônicas. A temperatura média registrada no presente estudo foi de 28.31º C e sua variação de 0.55 ºC, sendo a máxima registrada no horário 13:00 horas, com 28.54 ºC, e a mínima de 27.99 º C às 4:00 horas. (Fig. 2A). A salinidade variou em 2.33, sendo a máxima identificada às 1:00 hora, com 36.35, e a mínima às 7:00 horas, com 34.02, esta mínima se deve, provavelmente, ao momento de descarga do rio Amazonas o que será refletido na composição microfitoplanctônica local. A salinidade média foi de 35.87 (Fig. 2B). O oxigênio dissolvido variou em 0.6 mg/l, sendo observado um valor máximo de 4.91 mg/l à 4:00 hora e um valor mínimo de 4.31 mg/l às 01:00 horas, sendo que a média foi de 4.63 mg/l (Fig. 2C).

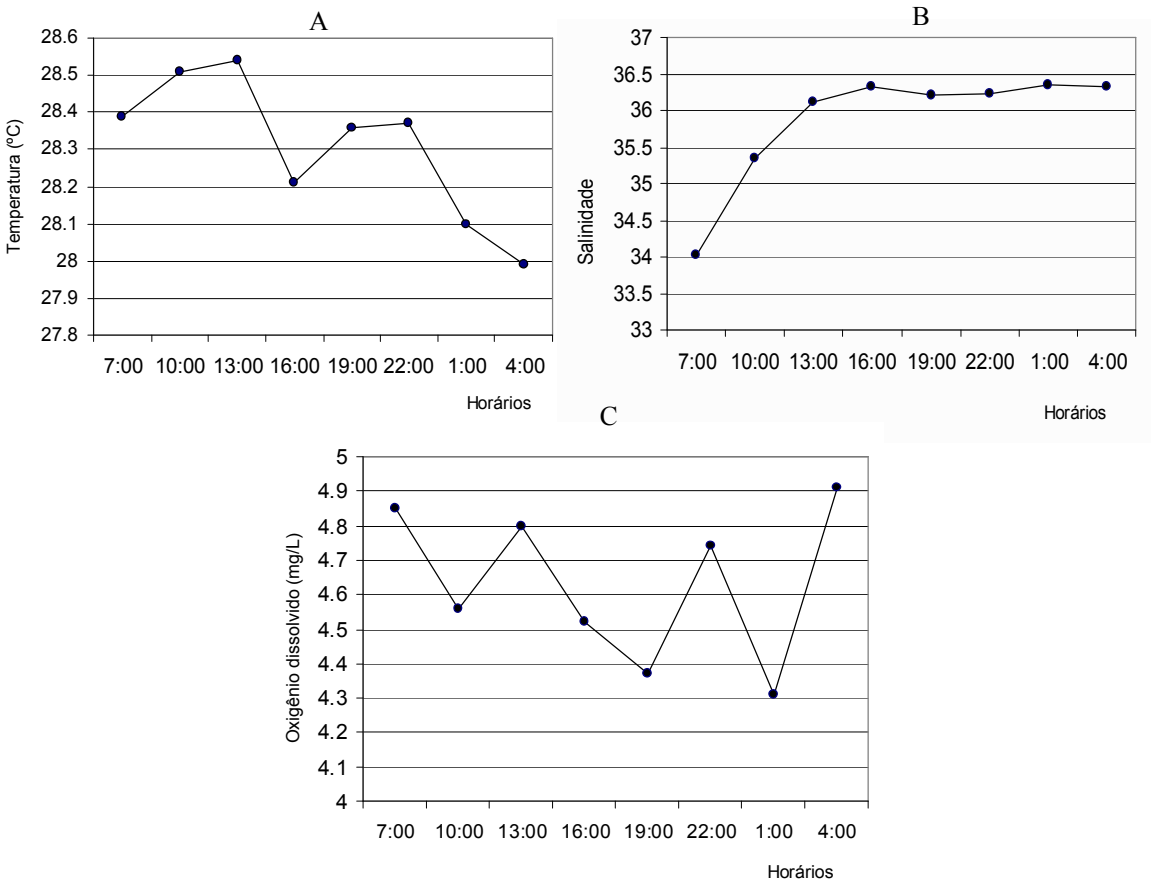


Figura 2. Fatores físico-químicos da Plataforma Continental Amazônica: Temperatura (A); Salinidade (B) e Oxigênio dissolvido (C).

O microfitoplâncton apresentou-se constituído por quatro divisões: Cyanophyta (3%), Bacillariophyta (74%), Pyrrophyta (22%) e Chlorophyta (1%), (Fig. 3A). A divisão Cyanophyta (cianofíceas) esteve representada por três espécies: *Anabaena* sp., *Oscillatoria* sp. e *Rhichelia intracellularis*. A divisão Bacillariophyta (diatomáceas) foi a mais representativa apresentando três classes, seis sub-classes, 17 ordens, 25 famílias, 38 gêneros e 71 espécies. A divisão Pyrrophyta (dinoflagelados) esteve representada por uma classe, uma ordem, seis famílias, seis gêneros e 21 espécies. A divisão Chlorophyta (clorofíceas) foi a menos representativa, sendo representada por um único organismo identificado ao nível de gênero: *Staurastrum* sp., nos horários de 7:00 e 22:00 horas, tal fato se deve, provavelmente, as condições de salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido apresentados nesses horários. Em estudos anteriores (2) registraram-se a presença deste gênero. O máximo de espécies identificadas entre diatomáceas, dinoflagelados, clorofíceas e cianofíceas ocorreu as 7:00 horas com um total de 48 espécies e o mínimo foi de 22 espécies identificadas as 19:00 horas (Fig. 3B).

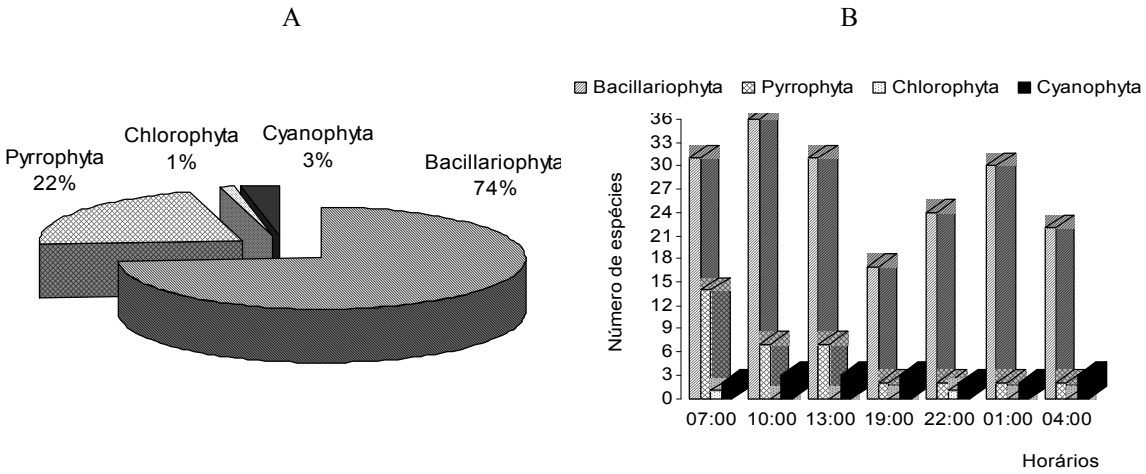


Figura 3. Microfitoplâncton da Plataforma Continental Amazônica: Composição percentual (A) e número de espécies por horário (B).

A figura 4A mostra a freqüência de ocorrência das espécies entre as divisões, onde a maioria das espécies apresentou-se de forma Esporádica e Pouco Freqüente. Em relação a Abundância Relativa, a maioria das espécies, entre as divisões, foi Rara com exceção das diatomáceas *Hemiaulus sinensis* e *Ethmodiscus gazellae* que se apresentaram de forma Dominante, Abundante e Pouco Abundante em alguns horários (Fig. 4B). Os dinoflagelados e as clorofíceas foram considerados Raros em todos os horários de coleta. As cianofíceas, através do gênero *oscillatoria*, foram consideradas Pouco Abundante em alguns horários.

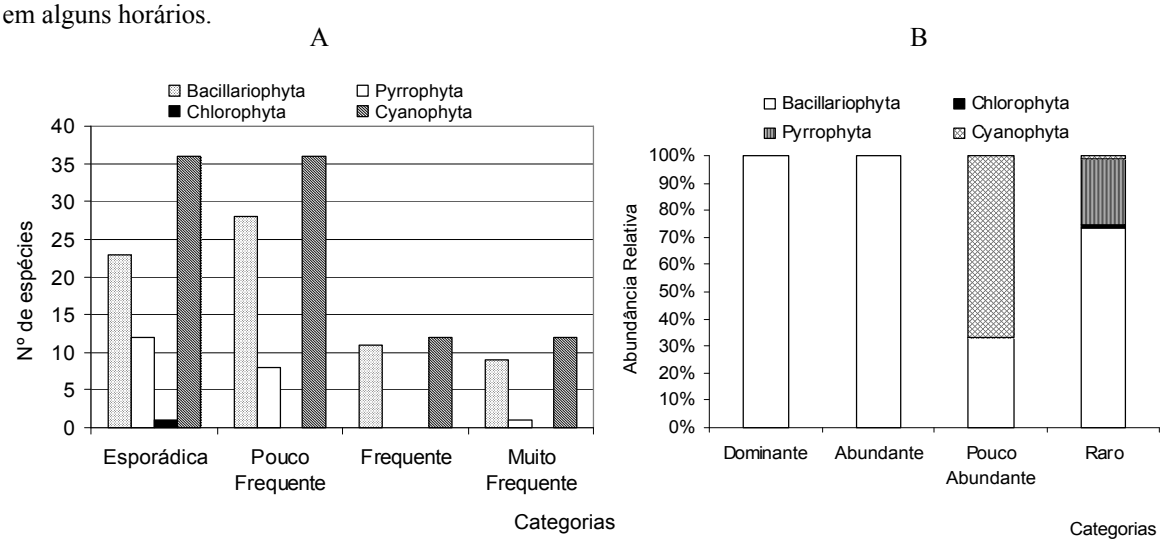


Figura 4. Freqüência de Ocorrência (A) e Abundância Relativa percentual (B) do microfitoplâncton da Plataforma Continental Amazônica.

Conclusões

De maneira geral os fatores físico-químicos e a composição fitoplanctônica apresentaram uma sensível variação temporal destacando-se, entre estes, a temperatura a qual observaram-se os maiores valores durante o dia diminuindo ao longo das horas. A composição do microfitoplâncton local é representada principalmente pela divisão Bacillariophyta, a qual caracteriza a área de estudo por sua alta representatividade. A ocorrência de *Staurastrum* sp., espécie típica de águas limnéticas amazônicas, é conseqüência do transporte efetuado pelas águas do rio Amazonas, haja vista que sua ocorrência coincide com o horário de menor salinidade.

Referências

[1] **Nittrouer, C. A. & Demaster, D. J.** 1996. The Amazon Shelf Setting: Tropical, Energetic, and Influenced by a Large River. *Continental Shelf Research*, 16: 553-573 p.

[2] **Souza**, M. S. 2002. *Distribuição Espacial do Nanoplâncton e Microplâncton na Área Sob Influência do Rio Amazonas (Maio de 1999)*. Dissertação de Mestrado. Rio Grande, RS. Fundação Universitária Federal do Rio Grande. 130 p.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO TRECHO FINAL DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM, ARACRUZ-ES.

Cruz, U.R.F [(1)]; Dias-Junior, C[(2)]

[1] *Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais / Laboratório de Fitoplâncton – ES. Av. Fernando Ferrari, s/n. E- mail: ursula.cruz@gmail.com*
[2] *Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais / Laboratório de Fitoplâncton – ES. Av. Fernando Ferrari, s/n. E- mail:camilo.junior@terra.com.br*

Palavras Chave: densidade, diversidade, composição, estuário

Introdução

Os ecossistemas estuarinos são considerados ambientes de grande produtividade, pois são favorecidos pelos nutrientes carreados pelos rios e pela influência periódica tanto de água doce quanto de água salgada (1). Desse modo, nesses ambientes ocorre um rápido crescimento de algas que se constituem a base de cadeias alimentares que mantêm os estoques comerciais de peixes e mariscos (2).

A diversidade biológica reflete a estrutura de um ecossistema e pode funcionar como uma importante ferramenta para o seu manejo, onde a identificação precisa dos organismos desempenha papel fundamental. Qualquer alteração no ambiente aquático resultaria em uma mudança na estrutura da comunidade fitoplanctônica (3). Portanto, a composição fitoplanctônica é um dos aspectos importantes a serem estudados, uma vez que o fitoplâncton tem sido utilizado como indicador da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos.

Material e Métodos

Foram realizadas seis campanhas mensais (de abril a setembro de 2003), em oito pontos de amostragem do estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (município de Aracruz/ES), no período de maré vazante de quadratura.

As amostragens quantitativas do fitoplâncton foram feitas a 1m da superfície dos pontos com o uso de garrafa de Van Dorn e fixadas com formalina a 2%. Do mesmo modo, foram coletadas amostras para análises químicas de nutrientes e amostras para determinação das concentrações de oxigênio dissolvido, clorofila *a* e feofitina.

As análises de clorofila *a* e feofitina em laboratório foram feitas seguindo-se o método de extração dos pigmentos por solução de acetona a 90% e posterior leitura em espectrofotômetro (4).

As amostragens qualitativas do fitoplâncton foram feitas com arrasto de rede de plâncton , à baixa velocidade, na superfície dos mesmos pontos e também fixadas com formalina a 2%.

Alguns parâmetros físicos e químicos como a temperatura e salinidade, foram determinados diretamente no ambiente. A transparência da água foi determinada utilizando-se o Disco de Secchi. As análises químicas quantificaram as concentrações de oxigênio dissolvido, fósforo, nitrogênio e sílica.

A análise quantitativa do fitoplâncton foi feita através de contagem, utilizando-se câmara de sedimentação em microscópio invertido (5). A partir dos valores de densidade do fitoplâncton foram calculados os valores dos índices de diversidade específica através do índice de Shannon-Weaver.

As análises qualitativas foram realizadas utilizando-se as amostras de rede. Estas análises foram feitas com o uso do microscópio óptico, equipado com câmara clara e ocular de medição.

Resultados e Discussões

A área estudada apresentou predominância de diatomáceas (110 taxa), inclusive quando cada rio foi analisado separadamente. A composição geral da comunidade fitoplanctônica do trecho final dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim está representada na Fig. 1. A Classe Bacillariophyceae também foi a que apresentou o maior número de taxa na região estuarina de Barra Nova/São Mateus-ES (6).

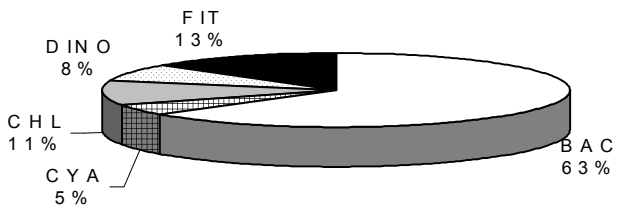


Fig. 1 – Contribuição das Classes em termos de riqueza de taxa na área estudada.

No Rio Piraquê-Açu, os valores da densidade fitoplanctônica oscilaram entre 35 indivíduos/mL, e 1883 indivíduos/mL. No Rio Piraquê-Mirim foi observado uma variação entre 91 indivíduos/mL e 1292 indivíduos/mL (Fig.2). Os valores de densidade total do fitoplâncton encontrados na área de estudo estão na mesma faixa dos encontrados na região estuarina da Baía de Vitória/ES (7), porém bem inferiores aos do estuário do Rio Paraíba do Sul/RJ (8).

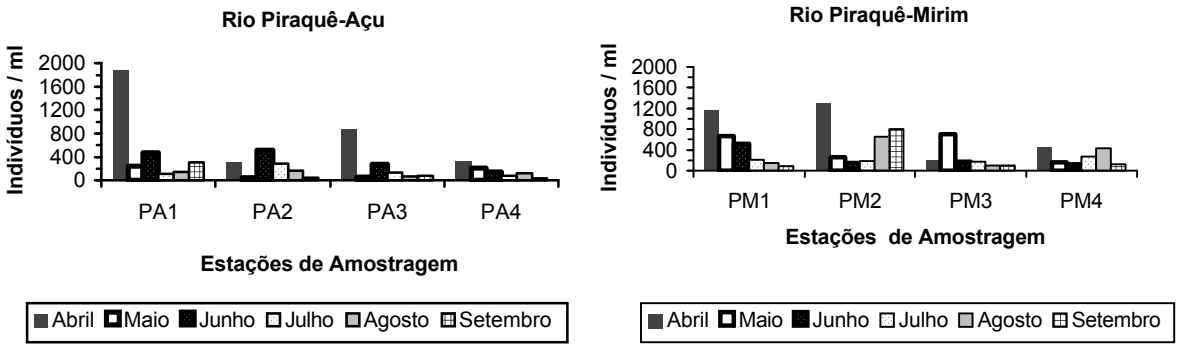


Fig. 2 – Distribuição da densidade fitoplanctônica (indivíduos/ml) dos oito pontos de amostragem nas seis campanhas realizadas.

Em relação ao tamanho, a fração do nanoplâncton (< 20 μm) foi dominante no estuário estudado. Esse fato também foi constatado num estudo realizado na área do Canal da Passagem, Vitória/ES (9). A predominância da fração nanoplanctônica dos rios Piraquê-Açu e Mirim deve-se à grande quantidade de clorofíceas, cianofíceas, fitoflagelados e diatomáceas de pequeno tamanho, provenientes das águas de origem fluvial. Além disso, essa fração comporta a maior parte das espécies numericamente representativas deste estuário, daí a sua importância na caracterização quantitativa desta comunidade.

Os índices de diversidade específica (Fig.3), encontrados na área de estudo, oscilaram entre 1,6 e 3,76 bits.ind^{-1}no Rio Piraquê-Açu, e entre 0,21 e 4,31 bits.ind^{-1} no Rio Piraquê-Mirim, apresentando uma variação semelhante à observada no subsistema estuarino do Canal da Passagem,Vitória/ES (10).

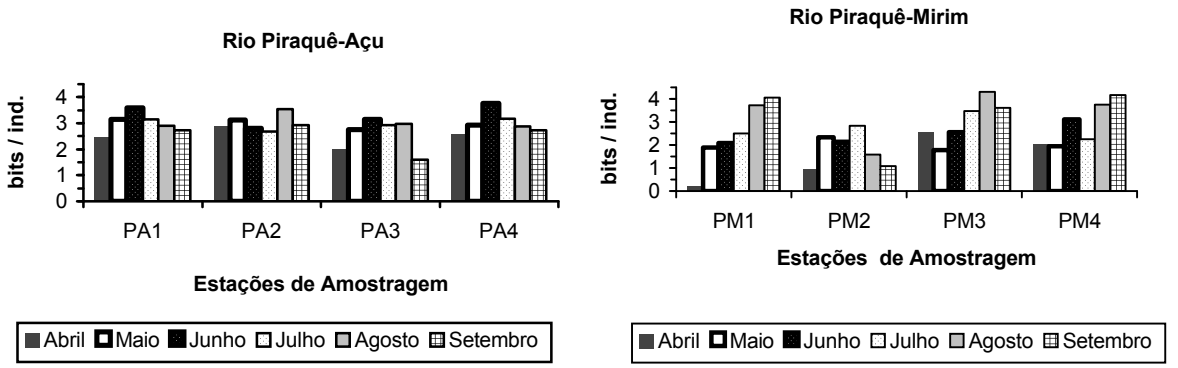


Fig. 3 – Distribuição da diversidade específica do fitoplâncton (bits/ind.) dos oito pontos de amostragem nas seis campanhas realizadas.

O Rio Piraquê-Açu apresentou valores mais baixos de concentração de clorofila *a* quando comparados aos do Rio Piraquê-Mirim. Comparando-se as concentrações de feofitina e clorofila *a* encontradas na área de estudo, pode ser constatado o fato de que o Rio Piraquê-Açu apresentou um grau de senescência relativamente alto na maioria dos pontos durante o período de estudo, uma vez que as concentrações de feofitina foram superiores às concentrações de clorofila *a*.

Conclusões

1. As análises qualitativas demonstraram a predominância de diatomáceas seguidas de fitoflagelados. As diatomáceas também foram as mais representativas numericamente.

2. As densidades fitoplanctônicas observadas na área estudada foram equivalentes às encontradas em outros ambientes estuarinos. Comparando os dois rios, as densidades do Rio Piraquê-Mirim foram superiores às do Piraquê-Açu.
3. A fração nanoplanctônica foi predominante em todos os pontos dos dois rios durante o período de estudo. Portanto, a comunidade fitoplanctônica local foi formada predominantemente por espécies de pequeno tamanho, neste período.
4. Os índices de diversidade específica estiveram dentro da faixa normalmente encontrada em estuários, e alguns valores estiveram dentro do observado para a região oceânica ou para comunidades costeiras em etapas mais avançadas de sucessão, especialmente os encontrados no Rio Piraquê-Mirim.
5. Comparando-se as concentrações de feofitina e clorofila *a* encontradas na área de estudo pode ser constatado o fato de que o Rio Piraquê-Açu apresentou um grau de senescência relativamente alto na maioria dos pontos durante o período de estudo, uma vez que as concentrações de feofitina foram superiores às concentrações de clorofila *a*.
6. Dentre as características diferenciadas de cada rio, destaca-se a maior concentração de nutrientes observada no Rio Piraquê-Açu, justificada pelos valores de densidade fitoplanctônica inferiores aos do Rio Piraquê-Mirim. Já o Rio Piraquê-Mirim apresentou maior estabilidade (parâmetros físicos e químicos), maiores índices de diversidade específica e maiores valores de densidade do fitoplâncton, associados às concentrações mais baixas de nutrientes. Em relação à caracterização qualitativa do fitoplâncton, constataram-se diferenças marcantes na estrutura da comunidade dos dois rios, já que cada rio apresentou números consideráveis de taxa exclusivos.

Referências

[6]CORADINI, M. R. **Estudo da comunidade fitoplâncton em três pontos da região estuarina de Barra Nova (São Mateus - ES).** 2003. 59f. Monografia - Curso de Especialização em Avaliação Processos Ambientais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

[8]COSTA, L. S. et al. **Dinâmica Espacial do fitoplâncton do Estuário do Rio Paraíba do Sul.** Livro de Resumos da IX Reunião Brasileira de Ficologia, Aracruz, p.166. 2002.

[7]DIAS JR, C. et al. **Estudo da comunidade fitoplanctônica nas principais áreas portuárias do Município de Vitória e suas possíveis modificações devido à interferência antrópica.** 2002. 26f. Trabalho Acadêmico - Programa de Iniciação Científica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2002.

[9]FIGUEIREDO, C. J. A. **Estudo da comunidade fitoplanctônica em dois pontos do trecho final do Canal da Passagem (Vitória-ES).** Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Univ. Fed. do Espírito Santo - UFES, 48 p. 2000.

[3]HINO, K., TUNDISI, J. **Atlas de algas da Represa do Broa.** Série Atlas: Volume II. São Carlos: Departamento de Ciências Biológicas da UFSCar, 1977.

[4]LORENZEN, C. S. **Determination of chlorophyll and pheo-pigments:** spectrophotometric equations. Limnol. Oceanogr., n. 12, p. 343-346, 1967.

[10]LUCAS, P. S. **Influência de uma Estação de Tratamento de Esgoto sobre um sub-sistema estuarino (Canal da Passagem, Vitória, ES):** Comunidade fitoplanctônica e nutrientes. 2002. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2002.

[1]MELO MAGALHÃES, E. M. M. et al. **Composição fitoplanctônica do sistema estuarino lagunar de Jequiá, AL.** Bol. Estud. Ciênc. Mar, n. 9, p. 1-18, 1996.

[2]PRIMACK, R. B., RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 3 ed. 2001.

[5]UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton Metodik. **Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol***.* 9: 1-38. 1958.

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MICROFITOPLÂNCTON NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA, NO PERÍODO DE MENOR VAZÃO DO RIO AMAZÔNAS (PROGRAMA REVIZEE, NO-IV-2001).

Sousa 1, E. B. de; Paiva 2, R. S. e Melo 3, N. F. C. de; Costa 2, B. O.

[1]Laboratório de Botânica, CCB-UFPA elianebrabo@bol.com.br; [2]Departamento de Biologia, CCB-UFPA rpaiva@ufpa.br; [3]Departamento de Oceanografia, CG-UFPA nunomelo@ufpa.br

Palavras Chave: Plâncton, Fitoplâncton.

Introdução

A pluma do rio Amazonas cria extrema variabilidade nas condições hidrográficas da plataforma continental Norte, a qual por sua vez, cria um complexo mosaico de habitats para o crescimento do fitoplâncton. A interação da água do rio com o oceano origina um conjunto de condições que podem então influenciar diretamente o crescimento do fitoplâncton, como por exemplo, a irradiância e os nutrientes (1).

Portanto, para se conhecer os principais mecanismos hidrodinâmicos deste peculiar ecossistema aquático, se faz de fundamental importância o estudo da comunidade fitoplanctônica, sua composição e sua distribuição. A pesar das dimensões e da importância econômica que a costa Norte apresenta, estudos sobre o fitoplâncton nessa região são escassos e essenciais, pois esta comunidade tem um papel importante dentro da teia alimentar dos ecossistemas aquáticos assumindo-se como produtores primários e, portanto, iniciando a transferência de matéria e energia direta e indireta para os diversos organismos, dentro dos quais, os organismos economicamente exploráveis. Logo, o presente estudo visa contribuir com maiores informações sobre a composição e distribuição desta comunidade nesta região.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em cinco estações, denominadas 81, 82, 83, 97 e 100, localizadas em frente à desembocadura do rio Amazonas (00º 51.4' N-048º 21.1' W a 1º 55,500' N-48º 52, 947' W), durante o seu período de descarga mínima (Fig. 1). A coleta ocorreu no âmbito da Operação Norte IV do Programa REVIZEE (10 a 14/08/2001) a bordo do Navio Oceanográfico "ANTARES" pertencente à Marinha do Brasil.

As medidas de temperatura e salinidade foram feitas *in situ* mediante o CTD/Rosette da marca Sea-Bird modelo SBE 9.

Para os estudos de composição e distribuição espacial do microfitoplâncton foram coletadas amostras planctônicas em arrasto horizontal com rede de plâncton cônica cilíndrica com 20 µm de abertura de malha. Logo após cada coleta, as amostras foram fixadas com formol neutro a 4%, depositadas em recipientes plástico e devidamente identificadas. Atualmente encontram-se depositadas no Laboratório de Botânica, Herbário HF, do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. A identificação e a composição florística foram feitas segundo consultas bibliográficas especializadas (2), (3), (4). Para calcular a Frequência de Ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias Muito Freqüentes (F ≥ 80 %), Freqüentes (F= 60 %), Pouco Freqüentes (F = 40 %) e Esporádicas (F = 20 %). A Abundância Relativa foi obtida a partir d a contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, onde as espécies foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundante (> 40 ≤ 70 %), Pouco Abundante (>10 ≤ 40 %) e Raro (≤ 10 %).

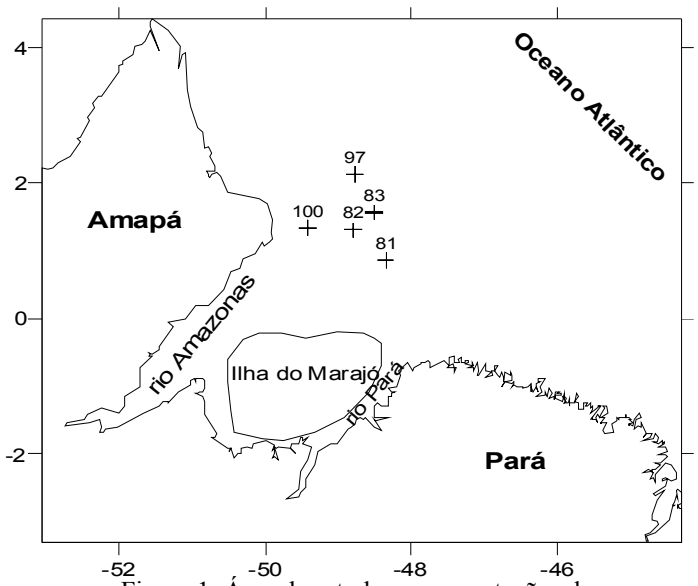


Figura 1. Área de estudo com as estações de amostragens.

Resultados e Discussões

A temperatura e a salinidade são fatores importantes na determinação da distribuição e composição do fitoplâncton, sendo esta última considerada em algumas regiões do planeta, fator limitante. Porém, na região tropical a variação da temperatura se dá de forma lenta e gradativa (5). No presente estudo a temperatura apresentou uma média de 28.55 ºC, sendo que a temperatura máxima registrada foi de 28.71 º C, na estação 81, e a mínima na estação 97 com 28.39 ºC (Fig. 2A). Os maiores valores de salinidade ocorreram nas estações mais afastadas da pluma amazônica, com salinidade mínima registrada na estação 100 com 31.7 e a máxima na estação 83 com 35.12. A salinidade média registrada foi de 33.19 (Fig. 2B).

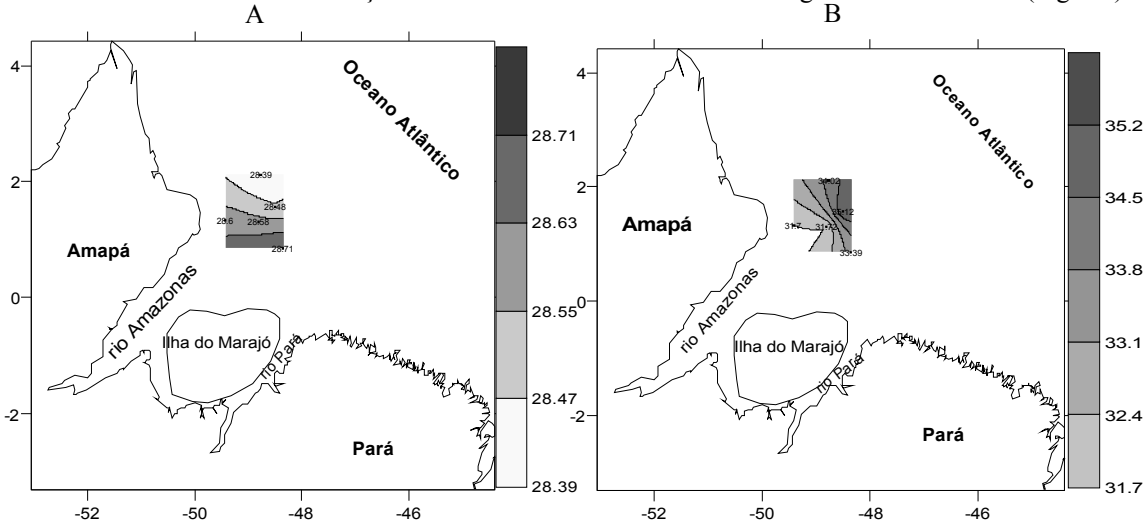


Figura 2. Distribuição horizontal da temperatura º C (A) e da salinidade (B) na superfície da água na Plataforma Continental Amazônica.

O Microfitoplâncton foi constituído por quatro divisões: Bacillariophyta (74 %), Pyrrophyta (21 %), Cyanophyta (3 %) e Chlorophyta (2 %) (Fig. 3A). A divisão Bacillariophyta (diatomáceas) foi a mais representativa, sendo constituída por 32 gêneros e 69 espécies. A divisão Pyrrophyta (dinoflagelados) foi a segunda mais representativa, sendo formada por sete gêneros, 17 espécies e três variedades. Foram identificados três organismos representantes da divisão Cyanophyta (cianofíceas), dos quais dois identificados a nível de gênero, *Oscillatoria* sp. e *Anabaena* sp., e um a nível de espécie, *Richelia intracellularis.* A divisão Chlorophyta (clorofíceas) foi representada por dois organismos identificados ao nível de gênero, *Staurastrum* sp. e *Eutreptiella* sp. Estudos realizados na Plataforma Amazônica tiveram a presença de *Staurastrum* sp. como constituinte do microfitoplâncton (6). É retratada, também, em trabalhos realizados na costa do Pará e na costa do Amapá, a grande representatividade das diatomáceas no fitoplâncton da costa Norte (7). O maior número de espécies foi encontrado na estação 83, com 50 espécies, e o menor número foi registrado na estação 100, com 21 espécies sendo ausentes representantes da divisão Pyrrophyta (Fig. 3B).

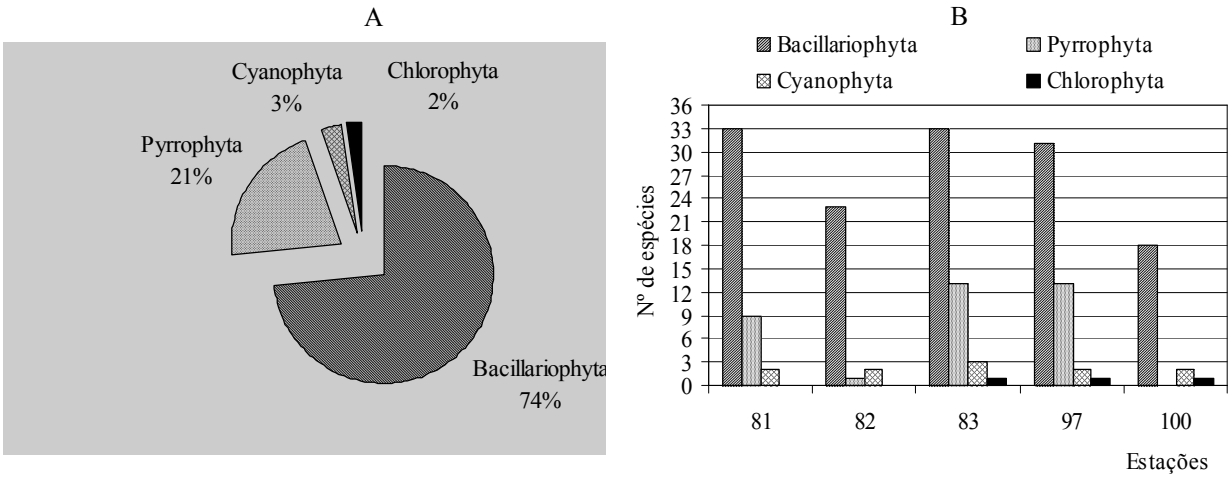


Figura 3. Microfitoplâncton da Plataforma Continental Amazônica: composição percentual (A) e número de espécies por estação de amostragem (B).

A figura 4A mostra a freqüência de ocorrência das espécies entre as divisões, onde a maioria das espécies apresentou-se de forma Esporádica e Pouco Freqüente sendo que as diatomáceas *Hemiaulus sinensis*, *Proboscia alata* e *Thalassiosira leptopus* estiveram presentes em todas as estações. Entre as cianofíceas, as espécies *Oscillatoria* sp. e *Anabaena* sp. foram Muito Freqüentes estando presentes em todas as estações de amostragens. Em relação a Abundância Relativa, a maioria das espécies, entre as divisões, foi Rara com exceção das diatomáceas *Hemiaulus sinensis, Ethmodiscus gazellae, Skeletonema costatum* e *Thalassiosira nitzschioides* que se apresentaram de forma Dominante, Abundante e Pouco Abundante em algumas estações (Fig. 4B). Os dinoflagelados e as clorofíceas foram considerados Raros em todos as estações de coleta. A cianofícea *oscillatoria* sp. foi considerada Pouco Abundante (Fig. 4B).

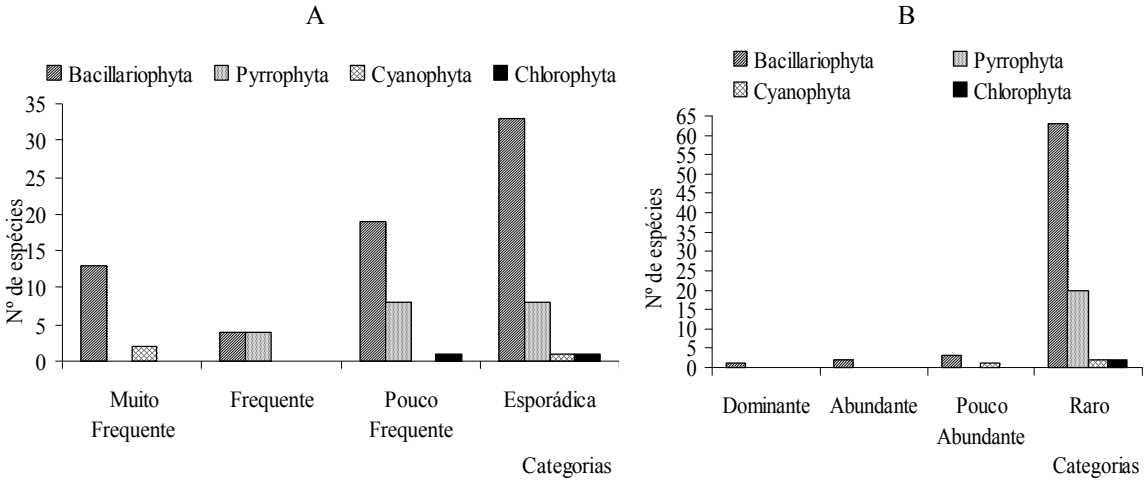


Figura 4. Freqüência de Ocorrência (A) e Abundância Relativa das espécies, por divisão microfitoplanctônica (B), na Plataforma Continental Amazônica.

Conclusões

Os valores mais altos de temperatura correram nas estações mais próximas da costa, porém sua variação não se fez sensível na composição microfitoplanctônica. A salinidade mostrou-se menor nas estações mais próximas a foz do rio Amazonas, a qual influenciou a composição microfitoplanctônica local, através da ocorrência da clorofícea de origem limnética, *Staurastrum* sp., haja vista que sua ocorrência coincide com as estações de menor salinidade. A composição do microfitoplâncton local é representada principalmente pela divisão Bacillariophyta, sendo que a espécie *Hemiaulus sinensis* caracteriza a área de estudo por ser muito freqüente e muito Abundante.

Referências

[1] **Smith**, **W**. **O**. **Jr** & **Demaster**, **D**. **J**. 1996. Phytoplankton Biomass and Productivity in the Amazon River Plume: Correlation with Seasonal River Discharge: *Continental Shelf Research*. New York. 16(3): 291-319 p.

[2] **Tomas, C. R**. 1997. *Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates*. Academic Press. Copyright San Diego. California. 598 p.

[3] **Desikachary**, **T. S.** 1959. *Cyanophyta*. New Delhi. Indian. Council of Agricultura Researcer. 686 p.

[4] **Bourrely, P**. 1972. Les algues d'eau douce: initiation a la systematique. Paris: N. Bounder, 1: 472 p.

[5] **Fernandes, M. A. A.** 1997. Produtividade Fitoplanctônica Relacionada com Alguns Aspectos Ecológicos no Estuário do Rio Congo (Itapissuma-Pernambuco). Recife, PE. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 146 p.

[6] **Souza, M. S**. 2002. *Distribuição Espacial do Nanoplâncton e Microplâncton na Área Sob Influência do Rio Amazonas (Maio de 1999).* Dissertação de Mestrado. Rio Grande, RS. Fundação Universitária Federal do Rio Grande. 130 p.

[7] **Paiva, R. S.** 2001. *Parâmetros Físicos, Químicos, Biomassa e Produção Primária do Fitoplâncton na Plataforma Continental Amazônica.* Tese de doutorado. São Paulo, SP. Universidade de São Paulo.154 p.

Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina: I Arvoredo

Hostim-Silva[1], M.; Bertoncini, Á.A.[2]; Machado, L.F.[3,4]; Gerhardinger, L.C[3]; Daros, F.A.L.M.[3]; Barreiros, J.P.[4]; Godoy, E.A[3].

[1]Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar CxP.360 - Itajai SC Brasil 88302-202 - hostim@univali.br;[2]Universidade Federal de São Carlos – Rod. Washington Luiz, km 235 Monjolinho CxP.676 São Carlos SP 13.565-905 Brasil;[3]Instituto VIDAMAR – Rua Curitiba, 96 Enseada São Francisco do Sul SC 89240-000 Brasil;[4]Universidade dos Açores - Angra do Heroismo 9701-851 Portugal.

Palavras Chave: Peixes recifais, Substratos rochosos, guia de identificação, fotografia subaquática.

Introdução

A ictiofauna recifal do estado de Santa Catarina vêm, de forma crescente, recebendo o foco de pesquisas sobre uma diversa gama de seus atributos ecológicos. Representando o maior refúgio de vida marinha no litoral Sul do Brasil, a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (RBMA) abriga uma rica e até recentemente desconhecida fauna de peixes recifais (1). Além de proteger de forma integral as espécies marinhas que habitam suas águas, algumas pertencentes à lista de espécies ameaçadas da IUCN (World Conservation Union), o arquipelago compreendido pela reserva oferece pontos de mergulho de destaque no contexto regional do turismo subaquático. Milhares de pessoas de deslocam todos os anos para os municípios mais próximos buscando a oportunidade de mergulhar e conhecer a RBMA.

Na década de 90, as pesquisas sistemáticas em ictiologia começaram a ser realizadas na RBMA com o objetivo primário de obter uma listagem compreensiva das especies de peixes que habitam a área. Nesta mesma época, o trabalho de campo foi suplementado com uma nova ferramenta, a câmera fotográfica subaquática. A fotografia subaquática, além de ser considerada um hobby por muitos mergulhadores, tem um imenso valor no meio científico. Ao longo dos anos de pesquisa, foi possível reunir uma grande quantidade de fotografias, registro de espécies e observações sobre a história de vida dos peixes recifais que habitam a RBMA.

No Brasil, ainda hoje são poucos os trabalhos publicados que apresentam uma identificação do animal em seu ambiente natural, sendo a maioria dos guias de identificação de peixes baseados em desenhos, em dados morfométricos e merísticos. O objetivo deste trabalho é assim comunicar a publicação do livro "Peixes de Costão Rochoso: I Arvoredo. Este livro tem como principais objetivos viabilizar um manual de referência para a identificação e conhecimento sobre as características biológicas das espécies de peixes recifais ocorrentes na RBMAR. Assim, procuramos despertar a atenção da comunidade científica, legisladores e sociedade catarinense, para a riqueza de espécies de peixes de costão rochoso (peixes recifais que habitam recifes rochosos) resguardadas pela RBMA.

Material e Métodos

Peixe recifal é considerado neste trabalho como qualquer espécie que use os recifes e/ou suas proximidades imediatas, para quaisquer atividades, inclusive refúgio, alimentação, reprodução, ou passagem. Recife é qualquer formação de substrato consolidado, de origem orgânica e/ou inorgânica, cujo topo esteja distante, no máximo, a 30 metros da superfície na maré mais baixa para a região, incluída a área de fundo de areia, cascalho ou misto, adjacente ao recife por uma distância de até 30 metros. O gradiente de profundidade está limitado a 70 metros (2).

Além de uma listagem de espécies de peixes recifais registradas na RBMA, o livro fornece os passos fundamentais para a identificação de alguns dos peixes, utilizando descrições morfológicas (ex. cores, apêndices, nadadeiras), aspectos do comportamento dos exemplares, aliadas a importantes informações visuais (desenho e foto). Para cada espécie são apresentados: 1) O nome científico da espécie; 2) Nome do autor e data; 3) Nomes vulgares em Português, Espanhol e Inglês; 4) Nome da família à qual pertence; 5) Descrição geral sobre a espécie, procurando enfatizar características morfológicas que facilitem a sua identificação; preferências de habitat; hábitos comportamentais; alimentação; reação a mergulhadores e distribuição; 6) Desenho esquemático apontando com setas as principais características descritas; e 7) Fotografia da espécie no ambiente natural.

Na primeira porção do livro estão disponiveis textos que contextualizam o corpo do guia, assim como discussões de temas relevantes como: breve histórico da RBMA; sinopse da ecologia de peixes recifais; adaptações biológicas dos peixes recifais; evolução e ocupação do costão rochoso por peixes recifais; discussão sobre as espécies ameaçadas. A linguagem procura ser abrangente e inclusiva, na tentativa de propiciar um boa e fluente leitura tanto para especialistas nas ciências marinhas quanto para aqueles que não estão familiarizados com termos técnicos. Neste sentido, ao final do livro está também disponível um glossário explicando tais termos.

Resultados e Discussões

Das aproximadas 530 espécies de peixes recifais registradas na costa brasileira (2), foram listadas 157 espécies na RBMA, distribuídas em 62 famílias e 14 ordens. Deste valor, foram selecionadas 84 espécies para o guia ilustrado, distribuídas em 35 famílias e representando as espécies mais conspícuas da RBMA. A figura 1 apresenta um exemplo de como o guia está visualmente organizado.

O livro não possui a pretensão de ser um guia completo de peixes recifais do estado de Santa Catarina. O objetivo é estimular o desenvolvimento de pesquisas e geração de conhecimento sobre esta importante unidade de conservação marinha no Sul do Brasil, especialmente aquelas voltadas ao aprimoramento do conhecimento das interações ecológicas de organismos marinhos nela presentes.

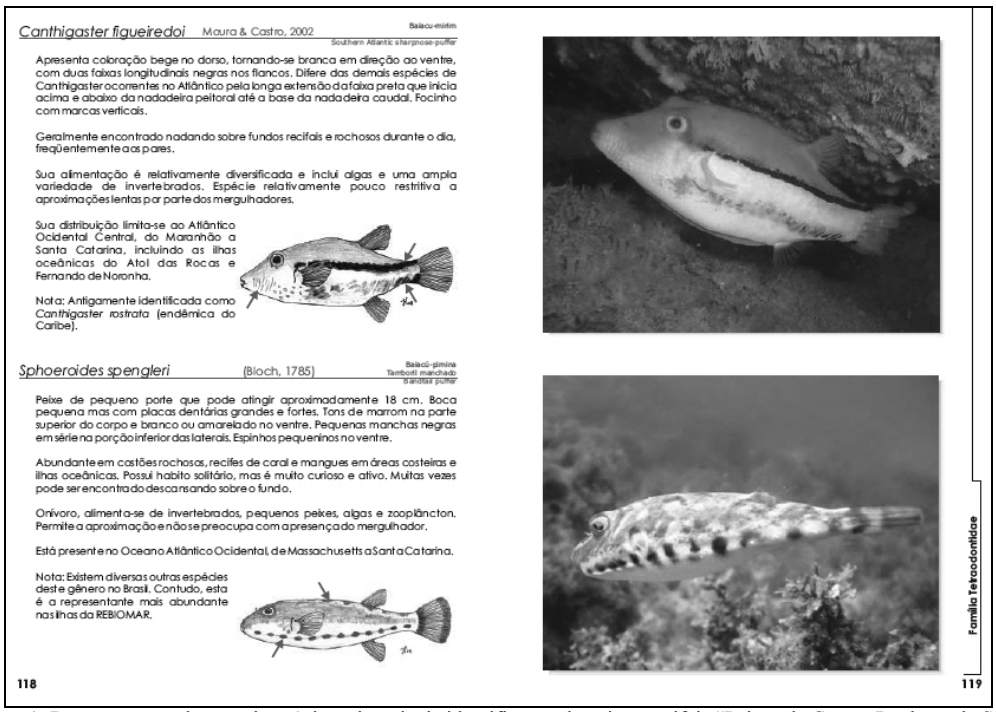


Figura 1: Representação de uma das páginas do guia de identificação de peixes recifais "Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina: I Arvoredo". A impressão do livro apresenta as imagens coloridas.

Conclusões

O livro apresenta uma listagem atualizada dos peixes marinhos recifais encontrados na RBMA (n=157). As 84 espécies mais conspícuas da RBMA estão consideradas no guia de identificação. Para cada espécie são apresentados os caracteres morfológicos necessários para a correta identificação subaquática, assim como uma breve descrição de aspectos biológicos (ex. comportamento, distribuição, uso do habitat). Nos capítulos introdutórios, estão presentes discussões sobre a temática abrangida pelo livro (ex. histórico da RBMA; sinopse da ecologia de peixes recifais; adaptações biológicas dos peixes recifais; evolução e ocupação do costão rochoso por peixes recifais; discussão sobre as espécies ameaçadas). Espera-se que o livro viabilize a compreensão da sociedade da grande riqueza de peixes resguardadas pela RBMA.

Referências

[1] **Godoy, E.A.; Gerhardinger, L.C.; Daros, F.; Hostim-Silva, M**. 2004. Utilization of Bottom Trawling and Underwater Visual Census Methodologies on the Assessment of the Fish Communities from Arvoredo Biological Marine Reserve – SC, BRAZIL SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium). Journal of Coastal Research, Itajaí, SC - Brazil, 2004. (no prelo)

[2] **Carvalho Filho, A.; Bertoncini, Á.A.; Bonaldo, R.M.; Ferreira, C.E.L.; Floeter, S.R.; Gadig, O.B.F.; Gasparini, J.L.; Gerhardinger, L.C.; Godoy, E.A.S.; Joyeux, J.C.; Krajewski, J.P.; Kuiter, R.; Hostim-Silva, M.H.; Luiz-Junior, O.; Marques, S.; Mendes, L.; Rangel, C.A.; Rocha, L.A.; Rosa, I.L.; Sampaio, C.L.S.; Sazima, C.; Sazima, I**. 2005. Peixes Recifais do Brasil: Uma síntese. In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa. Resumo do XVI EBI.

Parasitismo em *Munida microphthal*ma A. Milne-Edwards, 1880 (Decapoda, Galatheidae) por *Pleurocrypta meridionalis* Lemos de Castro & Brasil-Lima, 1975 (Isopoda, Epicaridea).

Kassuga, A.D. [(1)]; Ostrovski, M.C. [(1)]; Silva-Ferreira, T.C.G. [(1)]; Costa, T.M.M.[(1)]
(1) – Departamento de Zoologia/Instituto de Biologia/UFRJ.
kassuga@biologia.ufrj.br

Palavras Chave: Parasitas, Bopyridae, castração parasitária.

Introdução

Estudos do gênero Munida se concentram nos aspectos de parasitismo por parte de isopodas e rizocéfalos (1). Este trabalho analisa o parasitismo por parte do isopoda *Pleurocrypta meridionalis* em duas populações de *Munida microphthalma* coletadas no litoral do Rio de Janeiro.

Pleurocrypta meridionalis é um Epicaridea da família Bopyridae. Os Epicaridea parasitam quase todos os grupos de Crustacea. Formam larvas com seis segmentos pleonais, que neste estágio se liberam do marsúpio e aderem a um hospedeiro planctonico (geralmente copepodas). Ficam aderidos ate começarem a diferenciação sexual, quando se separam deste hospedeiro e se tornam planctonicos novamente, então aderem a outro hospedeiro e crescem. A partir deste momento a fêmea se modifica completamente, alterando sua morfologia de tal maneira que torna- se difícil a identificação como representante da ordem isopoda.O macho se prende aos pleopodos da fêmea ou fica dentro do marsúpio. A família Bopyridae é formada por espécies parasitas de decapodos. Suas fêmeas são completamente assimétricas e muito maiores que os machos, que são simétricos. Possuem antenas e apendices bucais quase rudimentares e olhos, quando presentes, muito pequenos(2). A espécie estudada neste trabalho possui apenas registros de parasitismo em câmaras branquiais de Munida sp.(3)

Material e Métodos

As amostras foram obtidas em um arrasto com portas no litoral do Rio de Janeiro com duração de 1 hora, com início nas coordenadas 20º 17’ 44’’ S / 40º 04’ 38’’ W a uma profundidade de 1340 metros e término nas coordenadas 21º 22’ 23’’ S / 40º 07’ 16’’ W a uma profundidade de 1100 metros. Os exemplares coletados foram triados a bordo e acondicionados em sacos plásticos, fixados em álcool 80% e, posteriormente, analisados no laboratório.

Os espécimes analisados encontram-se depositados na coleção carcinológica do Departamento de Zoologia IB/UFRJ número de tombo DZUFRJ2758 e DZUFRJ2759.

Os parasitas foram cuidadosamente retirados das câmaras branquiais dos hospedeiros. Nos espécimes coletados foi medidos o comprimento da carapaça (CC) e o comprimento dos parasitas fêmeas (CPa) utilizando paquímetro. Estas medidas foram utilizadas para estabelecer qual classe de CC é preferida pelo parasita e calcular a equação de regressão $y = a + bx$, onde $y = CC$ e $x = CPa$.(4)

Resultados e Discussão

O hospedeiro foi identificado como *Munida microphthalma*, A. Milne-Edwards 1880 (5). Dos 173 indivíduos coletados, 18 (10,4%) encontravam-se parasitados por *Pleurocrypta meridionalis* Lemos de Castro & Brasil-Lima, 1975 (2). Destes, 7 hospedeiros eram fêmeas e 11 hospedeiros machos. Dentre os machos, dois tinham suas camaras branquiais deformadas mas vazias, oito possuiam os parasitas fêmeas com um macho aderido aos seus pleópodos e em um só se encontravam fêmeas parasitas; sendo encontrado em 2 hospedeiros deformação nos dois lados da carapaça, em um dos casos com parasitas em ambos os lados e no outro so havendo parasita no lado esquerdo. Dentre as fêmeas, uma tinha sua câmara branquial vazia, quatro possuiam tanto o macho quanto a fêmea do parasita e dois possuiam somente a fêmea; sendo

encontrado em 1 hospedeiro parasitas dos dois lados da câmara branquial. Uma das fêmeas parasitadas não pôde ser medida por estar com sua carapaça danificada.

Sexo do Hospedeiro	CC	CPa		Sexo do Parasita	
		ESQ	DIR	ESQ	DIR
♀	13,6	8,4	8,15	♀♂	♀♂
♀	14,3	8,65		♀	
♀	15	vazia			
♀	16		9,6	♀♂	
♀*	12		6,9		♀♂
♀*	17,5	10,75		♀	
♂	12,2		vazia		
♂	13,1	8,35		♀♂	
♂	17,3	vazia			
♂	18,8		12,4	♀	
♂	19	11,55	vazia	♀♂	
♂*	12,7	**	**	♀♂	♀♂
♂*	13	7,7		♀♂	
♂*	13,0	**		♀♂	
♂*	14,65		9,85		♀♂
♂*	16	11,3		♀♂	
♂*	17	11,4		♀♂	

* Fêmeas parasitas com marsúpio cheio de ovos.

** Parasitas danificados

Nenhuma fêmea parasitada encontrava-se ovada.

A equação de regressão entre CC x CPa para os machos foi y = 1,312x + 2,3376 com R^2 = 0,8791 demonstrando existir relação entre o crescimento do hospedeiro e do parasita. O mesmo ocorre para as fêmeas, sendo a equação estabelecida como y = 1,4791x + 1,5703 com R^2 = 0,9862. O gráfico e a equação de regressão para o total de indivíduos encontra-se demonstrado na figura 1.

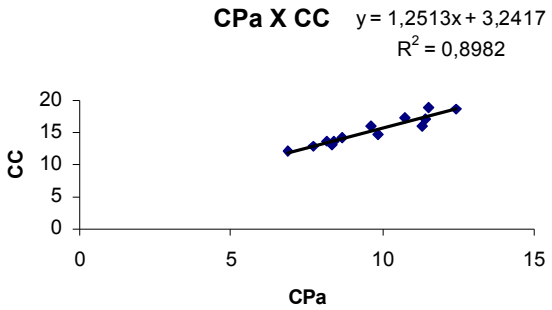


Figura 1

A análise da ocorrencia de parasitas nas diferentes classes de CC do hospedeiro demonstrou maior quantidade de parasitas nas classes 3 e 5, respectivamente 13,0 – 15,0 e 17,0 – 19,0 cm (6) (Figura 2).

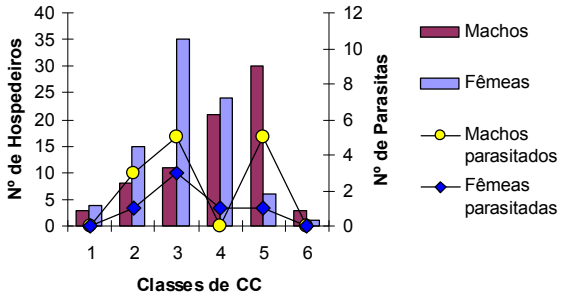


Figura 2

Conclusão

Salvo três exceções, todos os parasitas encontrados estavam aos pares (macho e fêmea). Destes, somente duas fêmeas não se encontravam ovadas, podendo já ter liberado suas larvas. Nos três casos em que se encontrava somente a fêmea do parasita duas não estavam ovadas.

A castração do hospedeiro pelo parasita pode ser observada em diversos grupos, incluindo Crustacea. Ela pode ser vista como uma estratégia do parasita, pois a castração do hospedeiro aumenta a disponibilidade de sua energia, seu crescimento e sua sobrevida. Isto se deve ao fato do hospedeiro gastar menos energia, a qual seria desprendida para sua reprodução (7). Isso corrobora com os resultados obtidos tendo em vista que nenhuma fêmea ovada encontrava-se parasitada.

O R^2 obtido nas equações de regressão para a relação CC X CPa demonstra que existe correlação entre o crescimento da carapaça do hospedeiro e o crescimento do parasita.

A análise do segundo gráfico demonstra uma preferência dos parasitas para as classes 3 e 5 de CC, respectivamente 13,00 – 15,00 e 17,00 – 19,00 (6).

Referências

[1] **Wenner, E. L. & Read, T**., 1982. Seasonal composition and abundance of decapod crustacean assemblages from the South Atlantic Bight, U. S. A. Bulletin of Marine Science, 32 (1) : 181 - 206 apud Melo-Filho, G. A. S. & Melo, G. A. S., 1992.Taxonomia e distribuição do gênero Munida Leach(Crustacea: Decapoda: Galatheidae) na costa brasileira. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (1992 Rio Claro, UNESP);

[2] **Schultz, G. A.**, The Marine Isopod Crustaceans. WM. C. Brown Company Publishers P. 309 – 312.

[3] **Melo-Filho, G. A . S.**, 1998. Malacostraca - Eucarida. Chyrostilidae and Galatheidae. In: YOUNG, P. S.(ed.). Catalogue of Crustacean of Brazil. RJ: Museu Nacional P. 393-397. (Série Livros nº 6)

[4] **Wenner, E.L.; Windsor, N.T.** 1979. Parasitism of Galatheidae crustaceans from the Norfolk Canyon and Middle Atlantic bight by Bopyrid Isopods. Crustaceana 37 (3).

[5] **Melo, G. A. S**., 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro; Editora Plêiade, São Paulo.

[6] **Williams, A. B.; Brown, W. S.,** 1972. Notes on structure and parasitism of Munida iris A. Milne Edwards (DECAPODA, GALATHEIDAE) from North Carolina, U.S.A. Crustaceana 22.

[7] **Baudoin, M.,** 1974. Host Castration as a parasitic strategy. Evolution 29: 335 – 352.

ASSOCIAÇÕES MACROBENTÔNICA DE FUNDOS MOLES SUJEITAS AOS EFEITOS DA CONTAMINAÇÃO POR EFLUENTES URBANOS NA BAÍA DO GUAJARÁ (BELÉM-PA): DADOS PRELIMINARES

AVIZ[1], D.; CARVALHO[2], I. I. R.; ALMEIDA, M. F. ; ROSA FILHO J. S.
Laboratório de Oceanografia Biológica, Depto. Geologia – UFPA. R. Augusto Corrêa, S/N – Guamá – Belém – PA – CEP. 66075-900. E-mail: evanaviz@yahoo.com.br
[1] *Bolsista Pós-Graduação – PROINT*
[2] *Bolsista Iniciação Científica – CNPq*

Palavras Chave: bentos, macrofauna, estuários, poluição, Costa Norte.

1. Introdução

A introdução de substâncias no meio aquático pode atingir níveis de concentração que causam a contaminação do ambiente, com efeitos nocivos aos recursos vivos, perigos para saúde humana, obstáculo para atividades marítimas e de pesca e deterioração da qualidade da água (1).

Os macroinvertebrados bentônicos, animais com dimensões a partir de 0,3mm, são extremamente vulneráveis a alterações ambientais. Tal fato decorre, sobretudo da mobilidade restrita que estes animais apresentam, o que não permite a fuga de condições adversas. Conseqüentemente, macrobentos vêm sendo amplamente utilizados e indicados em estudos ecológicos e diagnósticos ambientais (2).

A cidade de Belém, com cerca de 1,2 milhões de habitantes, é o maior centro urbano da região amazônica. A capital paraense é recortada por cerca de 30 km de drenagens naturais, possuindo como principal corpo hídrico receptor a Baía do Guajará, a qual recebe em esgotos urbanos cerca de 18294 m^3/dia (3), despejados *in natura* a partir da estação oficial de bombeamento da cidade.

Além de esgoto, a Baía do Guajará recebe uma variedade de outros dejetos, provindos das diversas atividades humanas desenvolvidas nas suas margens, tais como: sólidos, como lascas e serragens de madeira; líquidos, procedentes das atividades domésticas e das instalações industriais; e químicos, como óleos e metais pesados.

O presente estudo tem como objetivo geral descrever a estrutura das associações macrobentônicas de fundos moles da Baía do Guajará, comparando locais próximos e afastados do lançamento de efluentes urbanos.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

A cidade de Belém, 01º27'21" S e 48º30'15" W, está localizada a 173 km do Oceano Atlântico, na margem direita do Estuário Guajarino que, em frente a parte noroeste da cidade tem a dominação local de Baía do Guajará. A Baía do Guajará é estreita e alongada ficando comprimida entre terras continentais (margem sul) e ilhas fluviais (margem norte).

2.2. Amostragem

O presente estudo é parte integrante do projeto intitulado "Diagnóstico da qualidade ambiental na Baía do Guajará (Belém-PA), utilizando indicadores químicos e biológicos" (financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico - CNPq), compreendendo a primeira (dezembro/04) de quatro amostragens estabelecidas.

Foram determinados 11 pontos de amostragem, sendo que destes, nove foram considerados contaminados (C-1 a C-9), localizados na margem sul da baía, próximos aos efluentes, e dois para referência (R-1 e R-2), localizados na margem norte da baía, fora da influência dos efluentes.

Foram coletados, em cado ponto, quatro amostras de sedimento utilizando-se de um pegador de fundo tipo Petersen (0,079m^2). As amostras foram passadas em malha de nylon de 0,3 mm de abertura para a retenção dos organismos da macrofauna. O material retido na malha foi posteiromente fixado em formol salino a 5%, corado com Rosa de Bengala e levados para o laboratório para triagem e identificação dos organismos.

3. Resultados e Discussões

A macrofauna bentônica da Baía do Guajará até o momento encontra-se representada por 15 táxons distribuídos em: Annelida (seis táxons), Arthropoda (seis táxons), Nemertea (um táxon) e Mollusca (dois táxons). Annelida foi o filo mais representativo com mais de 90% dos organismos coletados, destaque para as famílias Nereididae, Nephtyidae, Tubificidae e Capitellidae que

representaram juntas 86% desse percentual (Fig.1). Estas famílias foram também os táxons mais freqüêntes, estando presentes em praticamente todos os pontos de amostragem.

O filo Arthropoda foi o segundo mais representativo com 6% da macrofauna, do qual 4% destes são representados pelo subfilo Crustacea (Cumacea, Decapoda, Gammaridae e Tanaidae). Os filos Nemertea e Mollusca foram muito pouco representativos, juntos não chegaram nem a 0,5% da biota. Além de pouco abundantes, estes três últimos filos foram pouco freqüêntes, ocorrendo isoladamente em alguns pontos amostrais.

A densidade média total para o período amostrado foi de 582,8 ind. m^{-2}. Os pontos com maiores valores de densidades média foram C-9 (1971,5 ind.m^{-2}) e C-7 (1098,1 ind.m^{-2}) e os com menores valores C-8 (101,2 ind.m^{-2}) e C-2 (186,7 ind.m^{-2}) (Fig. 2). O pico de densidadade observado no ponto C-9 esteve relacionado ao aumento da densidade das famílias Nephtyidae e Capitellidae, e em C-7 ao aumento do número de nereidídos (Fig. 3). Em geral, os pontos próximos aos efluentes urbanos apresentaram maiores valores de densidade média do que os de referência.

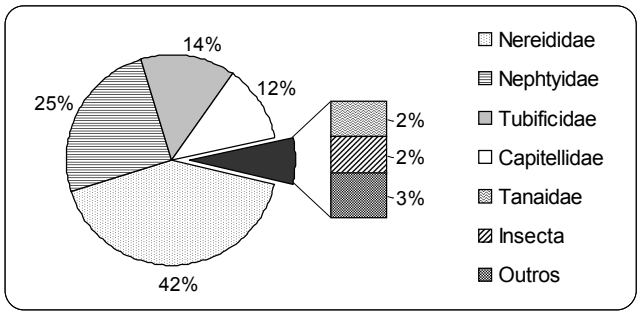


Figura 1- Participação relativa dos principais táxons na macrofauna amostrada.

Não houve correlação aparente entre o número de táxons e a densidade dos organismos (Fig. 2a-b). O aumento da densidade não resultou em diminuição do número de táxons, o que nos leva acreditar que não deve ocorrer simplificação da estrutura da comunidade ou perda de diversidade, em resposta aos efluentes. Levando em consideração que locais contaminadoS apresentaram as maiores densidades e que o principal contaminante presente nos efluentes urbanos lançados na Baía do Guajará é o esgoto urbano (4), rico em matéria orgânica, presupõem-se que deve está ocorrendo um enriquecimento orgânico nesses locais, em níveis favoráveis à bioestimulação. Quando o aporte orgânico não compromete a disponibilidade de oxigênio para a biota, pode contribuir para incrementar na abundância e número de espécies, características de fases iniciais de enriquecimento segundo modelo proposto por Pearson e Rosemberg em 1978 (5).

No mesmo sentido, é de essencial relevância ressalta que as famílias com maior participação na macrofauna da Baía do Guajará são exclusivamente (Capitellidae e Tubificidae) ou ocasionalmente (Nereididae e Nephtyidae) detritívoras (Fig. 3). Grupos de espécies detritívoras têm sido associados a locais impactados. Por exemplo, capitelídos, nereidídos e tubificídos têm sido encontrados em locais organicamente enriquecidos, sendo citados como grupos oportunistas, com elevadas abundâncias, reduzido número de espécies e tolerantes a baixos teores de oxigênio (6) (7).

A dominância dos detritóvoros deve está também associado a natureza do sedimento, que nas regiões marginais da Baía do Guajará apresenta facies lamosa (argilas e siltes e suas misturas) (8), sedimento característicamente com elevados teores de matério orgânica.

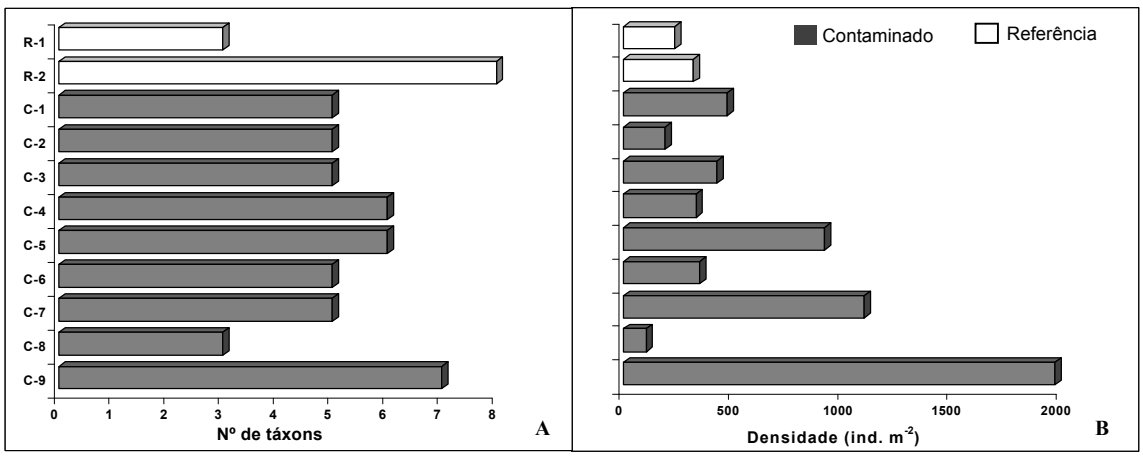


Figura 2 - (A) Número de táxons dos pontos de amostragem; (B) Densidade média total dos pontos de amostragem.

Crustáceos e Molluscos foram poucos freqüentes e abundantes ao longo de todo o estuário, apenas no ponto de referência R-2 houve dominância de crustáceos (tanaidáceos) sobre os demais grupos. Em geral crustáceos têm sido citados como um dos grupos mais sensíveis a poluição (9). Porém, a presença de crustáceos no ponto R-2 deve está associado mais provalvelmente às características ambientais naturais de tal local, possivelmente ao tipo de sedimento**.**

Uma outra questão a ser discutida é a influência da salinidade sobre a macrofauna. Os pontos de amostragem nas porções média (C-5 a C-7) e inferiores (C-9 e R2), mais próximo ao oceano, apresentaram maiores valores de densidade e número de táxons. Ao contrário na porção superior (C-1 a C-4 e R-1) estão os menores valores densidade e número de táxons. Locais com maior influência de água doce, não possibilitam a sobrevivência de espécies estuarinas ou marinhas, acarretando uma redução da biomassa, abundância e/ou diversidade em zonas estuarinas (10).

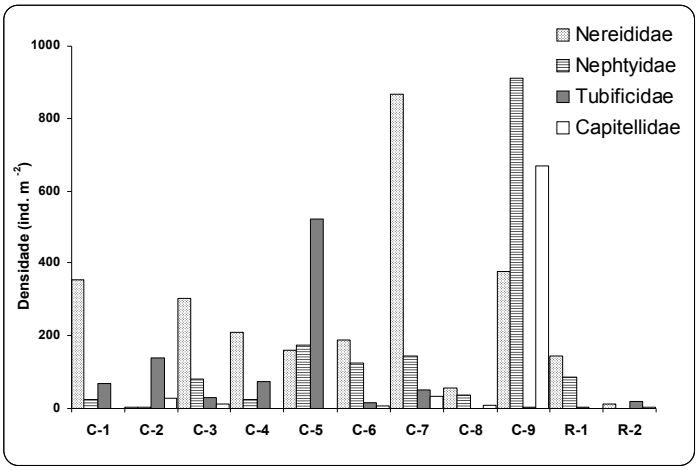


Figura 3 – Densidade média (ind. m^{-2}) das principais famílias componentes da macrofauna.

Devido ao pequeno número amostral e ausência de dados ambientais, ainda não disponíveis, a análise dos resultados sobre a macrofauna bentônica da Baía do Guajará é pouco conclusiva, não sendo possível ainda determinar de maneira clara, a estrutura e dinâmica das comunidades e suas reais variações devido à influência dos efluentes urbanos.

4. Conclusões

- A comunidade macrobentônica da Baía da Guajará esteve representada por 15 grupos taxonômico, distribuídos em quatro filos: Annelida, Arthropoda, Nemertea e Mollusca.
- O filo Annelida foi o grupo dominante, com destaque para as famílias: Nereididae, Capitellidae, Nephyitidae e Tubificidae.
- Os pontos próximos aos efluentes urbanos apresentaram, em geral, as maiores densidades de organismos, sem queda no número de táxons.
- Os resultados sugerem que os efluentes urbanos têm causado um possível enriquecimento orgânico das águas e sedimentos em níveis de bioestimulação.

5. Referências

[1] **Kenish, M.J. 1997**. *Practical handbook of estuarine and marine pollution.* Boca Raton, CRC Press. 524 p.

[2] **Rosenberg, D. M; Resh, V**. *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates.* New York, Chapman & Hall. 488 p.

[3] **COHAB-Cooperativa Habitacional**. 1997. *Levantamento do quadro ambiental da região metropolitana de Belém – produto 3.* Belém, PNUB/IPESP/FADESP/COHAB. 158 p.

[4] **Santos, M.T.P**. 1997. *Avaliação da matéria orgânica degradada nos canais de drenagem na região metropolitana de Belém (PA).* Belém. Universidade Federal do Pará. 118 p. (Dissertação de Mestrado).

[5] **Pearson, T.H.; Rosenberg, R**. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16: 229-311.

[6] **Amaral , A.C.Z.; Morgado, E.L.; Salvador, L.B.** 1998. Poliquetas bioindicadores de poluição orgânica em praias paulistas. *Rev. Brasil. Biol.,58*(37):307-316.

[7] **Caspers, H.** The relationship of saprobial conditions to massive populationa of tubificids. **In:** Brinkhurst, R.O; Cook, D.G**.** *Aquatic Oligochaete Biology*. Plenum Press: New York and London. 501-505 pp.

[8] **Pinheiro, R.V.L**. 1987. *Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do estuário Guajará-Belém (PA).* Belém. Universidade Federal do Pará. 164 p. (Dissertação de Mestrado).

[9] **Kenish**, 1986. *Ecology of estuaries*. Boca Raton, CRC Press. v.1. 186 p.

[10] **Kjerfve**, B (Ed.). 1994. *Coastal lagoon process*. New York, Elsevier. 643 p.

COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPACIAL DO MICROFITOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO GUAJARÁ-MIRI (VIGIA DE NAZARÉ-PA)

Cardoso[1], F. F.C.; Melo, N.F.A.C.; Paiva, R. S.; Ramos, C.A.R.; Martins, S.E.M.; Costa, B.O.

[1]*Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Laboratório de Oceanografia Biológica,* e-mail: fabiofcard@yahoo.com.br

Palavras chave: plâncton, microfitoplâncton, estuário, rio guajará-miri.

INTRODUÇÃO

Um estuário pode ser definido como "um corpo de água semi-fechado que possui uma conexão com o mar e em que a água salgada se dilui de um modo mensurável com a água doce proveniente da drenagem continental" (2).

É inegável a importância ecológica e econômica dos estuários, haja vista que, são ambientes caracterizados por uma alta produtividade biológica, devida ao elevado aporte de nutrientes, matéria orgânica e detritos oriundos dos manguezais e áreas terrestres circundantes, os quais favorecem a produção primária mesmo em condições de alta turbidez.

O presente trabalho vem contribuir para o conhecimento da composição do microfitoplâncton presente no estuário do Rio Guajará-Miri (Vigia-PA) e tem como objetivo principal estimar a variação espacial relacionando-a às características abióticas mensuradas e identificar os principais fatores ecológicos que influenciam na estrutura do microfitoplâncton.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras ocorreu em 4 estações ao longo do estuario (Fig. 1), em novembro/2004, através de arrastos superficias com rede de plâncton de 64 μm durante 3 minutos e o material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno, identificado e fixado com formol a 4%, neutralizado com bórax. Além disso, foram tomadas, "in situ", medidas de temperatura da água, salinidade, pH e Oxigênio Dissolvido utilizando-se uma sonda multiparâmetros DataSonde 4A, da marca Hydrobios.

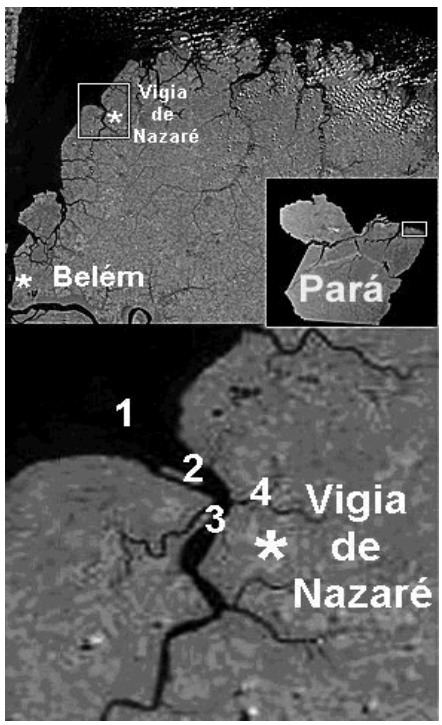


Figura 1 – Localização da área de coleta.

A abundância relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, onde as espécies foram categorizadas em D = Dominante (>70%), **A** = Abundante (≤70% a 40%), **P** = Pouco Abundante (<40% a 10%), **R** = Rara (<10%). Para calcular a freqüência de ocorrência utilizou-se a fórmula **F = (P* 100)/T**, onde **P** = Número de amostras contendo a espécie; **T** = Número total de amostras coletadas; **F** = Freqüência de ocorrência. Em função de "**F**", foram estabelecidas as seguintes categorias: **MF** = Muito freqüentes (>80%), **F** = Freqüentes (≤80% a 50%), **PF** = Pouco freqüentes (< 50% a 20%), **E** = Esporádicas (<20%).

A determinação da densidade do microfitoplâncton foi realizada de acordo com o método de sedimentação de (3). Destaca-se que o considerável teor de material em suspensão presente nas amostras dificultou a contagem e identificação dos organismos. Os resultados foram expressos em organismos por Litro e calculados pela fórmula: **N = n*(A/a)*(1/V),** onde: **N** = Número de organismos por litro, **n** = número de organismos contados, **a** = Área contada, **A** = Área total da câmara, **V** = Volume total sedimentado, $\mathbf{10^3}$ = Fator para transformação de ml para Litro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura em superfície apresentou mínimo de 28,4 ^{o}C (E 3, Enc.) e máximo de 29,3 (E 1, Enc.). Próximo ao fundo, a variação foi de 28,4 ºC (Vaz, E1 e E4) a 29,1 ºC (Enc, E2). (Fig. 2A).

A salinidade, em superfície, apresentou valor mínimo de 7‰ (E 4, vaz. e enc.) e máximo de 8‰ (E 1, vaz.). Próximo ao fundo, a variação foi de 7‰ (E 4,vaz. e enc.) a 10 ‰ (E 1, vaz.) (Fig. 2B).

Na Estação 1, próximo ao fundo, a salinidade foi sempre superior à registrada em superfície, evidenciando a presença de uma cunha salina no estuário, durante a maré vazante.

O estuário do Rio Guajará-Miri, apresentou uma salinidade muito baixa, se comparada a outros estuários da região nordeste do Estado do Pará, mostrando a grande influencia tanto do rio Guajará-Miri, quanto da Baía do Marajó, no estuário. A distribuição vertical da salinidade, ao longo da área estudada, mostrou que de uma maneira geral, os valores de salinidade próximos ao fundo são sempre superiores aos de superfície, evidenciando com isso uma cunha salina bem definida nas estações mais externas.

O pH, em superfície, apresentou valor mínimo de 7,3 (E 4, vaz.) e máximo de 8,3 (E 1, vaz.). Próximo ao fundo, a variação foi de 7,2 (E 4, vaz.) a 8,3 (E 1, vaz.) (Fig. 2C). De maneira geral, observou-se uma diminuição do valor de pH da estação mais externa (E 1), para a mais interna (E 4).

Os valores de Oxigênio dissolvido foram mais elevados nas estações mais externas, na superfície, enquanto que os valores mais baixos foram registrados nas coletas próximas ao fundo, em todas as estações de coleta (Fig. 2D).

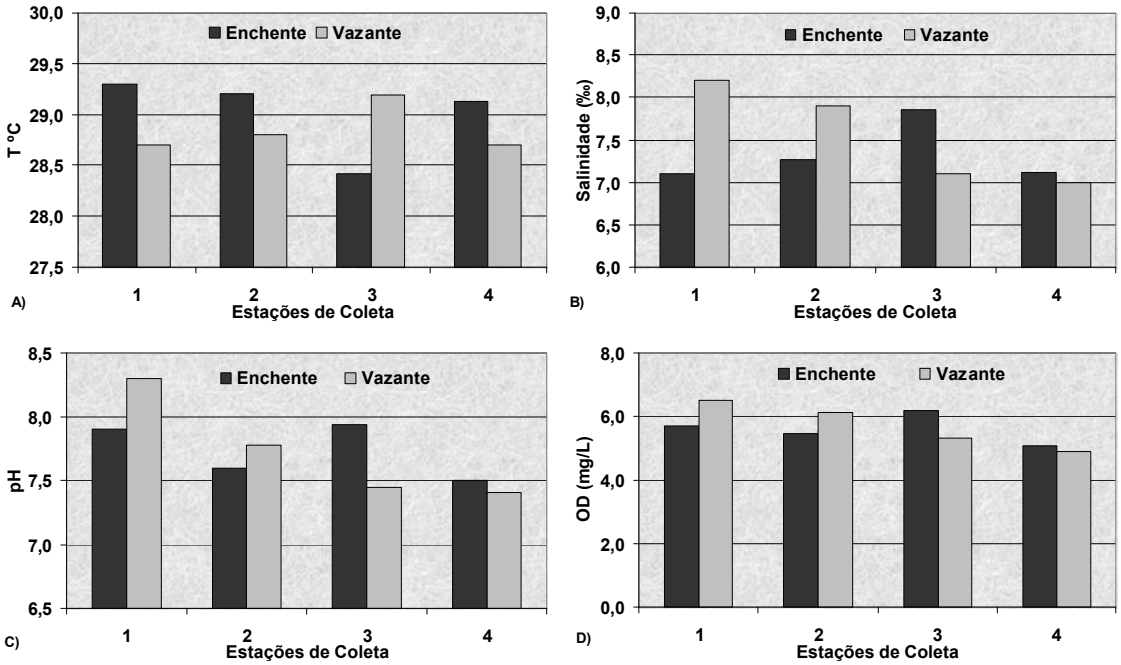


Figura 2 – Variação espacial dos parâmetros físico-químicos. A) Temperatura; B) Salinidade; C) pH; D) Oxigênio Dissolvido;

Foram identificadas 64 espécies, agrupadas em quatro divisões: Bacillariophyta (58), Dinophyta (4), Clorophyta (1) e Cyanophyta (1). O maior número de espécies ocorreu na Estação 4, durante a maré enchente (33 espécies) e o menor número de espécies ocorreu na Estação 2 durante a maré enchente (24 espécies) (Fig. 3).

A densidade do microfitoplâncton variou de 22.800 org/l, na estação 4, a 80.586 org/l na estação 1. De forma geral, os maiores valores de densidade do microfitoplâncton foram registrados em maré vazante, exceto na estação 4. (Fig. 4). Observa-se ainda, que ocorreu um aumento da densidade na enchente, da estação 1 (mais externa) para estação 3 (zona de confluência), e uma diminuição brusca na estação 4 (localizada no Igarapé Açaí) provavelmente devido ao fato de essa estação estar localizada em um igarapé, e apresentar condições hidrológicas diferentes das outras estações.

Dentre as espécies muito freqüentes destacaram-se *Bellerochea horologicalis, Cerataulus smithii, Coscinodiscus apiculatus, Coscinodiscus concinnus, Coscinodiscus oculus iridis, Coscinodiscus rothii, Melosira arctica, Melosira nummuloides, Odontella regia, Polymyxus coronalis, Pleurosigma angulatum* e *Skeletonema costatum*, sendo que 31% das espécies foram consideradas Muito Freqüentes (Fig. 5).

Na Abundancia Relativa, destacaram-se como sendo as espécies de maior abundância *Coscinodiscus rothii, Coscinodiscus concinnus, Polymyxus coronalis* e *Skeletonema costatum.* Resultados semelhantes foram encontrados por (1) e outros autores, que consideram estas espécies comuns em

ambientes estuarinos tropicais e características dos estuários brasileiros. Portanto, podemos afirmar que essas espécies são características do Estuário do rio Guajará-Miri (Fig. 6).

Apesar das condições oligoalinas dos estuários sobre grande influência fluvial, as Dinoficeas, Clorofíceas e as Cianofíceas não apresentaram uma diversidade significativa, apesar de a salinidade ter alcançado 10,23 ‰ (2).

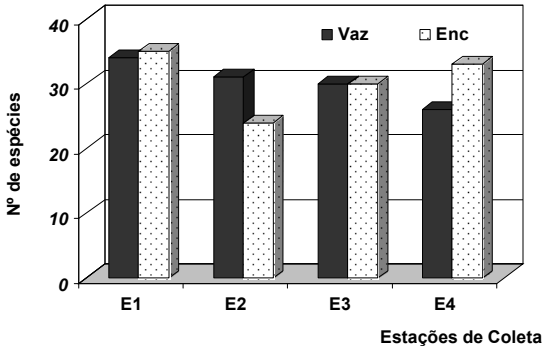


Figura 3: Quantidade de espécies por estação.

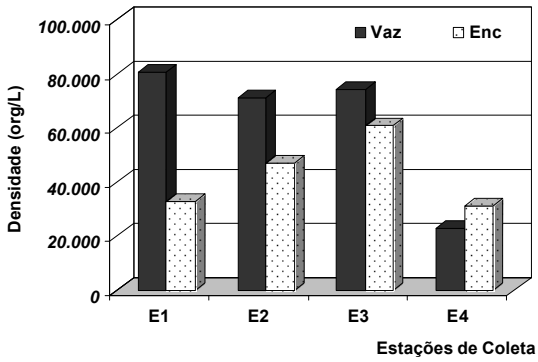


Figura 4: Variação Espacial da Densidade microfitoplactônica.

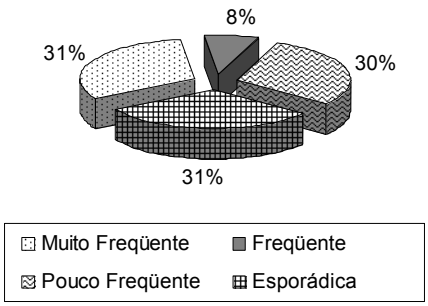


Figura 5: Freqüência de Ocorrência da Variação Espacial.

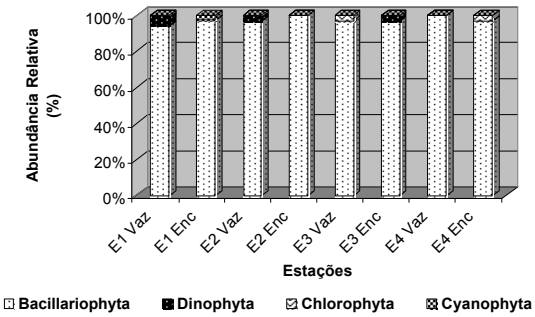


Figura 6: Variação Espacial da Abundância Relativa.

CONCLUSÕES

De maneira geral, os parâmetros ambientais apresentaram valores mais elevados na estação mais externa (E 1) e os menores valores na estação mais interna (E 4).

A salinidade no estuário do rio Guajará-miri apresentou média de 10‰, podendo ser considerado de baixa salinidade, no período amostrado.

A composição específica revelou a predominância de organismos pertencentes à Divisão Bacillariophyta, destacando-se como táxons mais abundantes, *Coscinodiscus concinnus, Coscinodiscus rothii, Polymyxus coronalis* e *Skeletonema costatum,* podendo ser indicados como característicos do estuário em questão, durante o período menos chuvoso.

Na variação espacial, os valores mais elevados de densidade microfitoplanctônica foram registrados durante a maré vazante e, os menores valores foram registrados durante a enchente, evidenciando a presença de uma relação entre esses organismos e o fluxo hidrológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1]**Lacerda, S. R.** 1994, Variação diurna e sazonal do fitoplâncton no estuário do rio Paripe (Itamaracá, Pernambuco, Brasil). Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, 146pp.

[2]**Ré, P. 2005. Ecologia Marinha.** Fundação Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal 64 pp.

[3]**Utermöhl, H.** 1931. Neue wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol., 5(2):p. 567-596.

CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO NORDESTE BRASILEIRO.

Becker, H.[1]; Vidal, R.M.B.

[1]*Laboratório de Química Ambiental. Departamento de Química Analítica e Físico-Química. Universidade Federal do Ceará.Campus do Pici, S/N – Pici – CP 12.110 – CEP 60.451-970 – Fortaleza/CE – becker@ufc.br*

Palavras Chave: algas calcárias, carbonato, metais, matéria orgânica.

Introdução

Um recurso marinho de suma importância, mas ainda pouco conhecido do nordeste brasileiro, são os depósitos de calcário biogênico/biodetrítico (algas calcáreas), também denominado de granulados marinhos, que são compostos basicamente por areias e cascalhos litoclásticos (siliciclásticos), areias calcárias e algas calcárias (1). Estes granulados marinhos são os componentes principais de formação do fundo da plataforma continental na região nordeste do Brasil, sobre o qual cresce uma grande biomassa de algas marinhas, que dão sustentação a várias espécies de interesse comercial, tais como crustáceos e determinadas espécies de peixes (2). Além disso, as algas calcárias têm entre os vários organismos marinhos a maior capacidade de concentrar, em seu corpo, o carbonato de cálcio, do qual dependem muitas espécies de corais. Pode-se dizer que a principal função da alga calcárea nos ecossistemas é a fixação do CO_2. Embora as outras algas também fixem o CO_2, somente as calcáreas o mineralizam sobre a forma de carbonato, sendo uma função única no reino vegetal, somente equiparada pelos crustáceos e moluscos, no reino animal, os quais dependem dessas algas (3).

Segundo Mont′Alverne (4) calcários semelhantes aos que ocorrem na plataforma brasileira, são aproveitados em vários países em escala industrial, desde 1960, sendo largamente empregados na agricultura como corretivo de solos ácidos. Calliari et al (5) estudaram sedimentos ricos em carbonatos na costa sul do Brasil, apresentando concentrações que variaram entre 50 e 75% de $CaCO_3$ e sugeriram que esses carbonatos podem ser utilizados para a produção de cimento, ração animal e indústria de celulose, entre outros. Entretanto, existem bastantes controvérsias a esse respeito, em virtude de muitos pesquisadores acharem que, esse tipo de exploração é uma condição catastrófica para a biota marinha, no que tange a preservação dos recursos alimentícios do mar e pelo importante papel que os bancos de algas calcáreas desempenham na retenção de parte do carbono lançado na atmosfera, com possíveis implicações no ciclo global do carbono e nas mudanças climáticas que vêm ocorrendo no planeta. No caso de exploração, estudos prévios do impacto ambiental e leis brasileiras específicas devem ser levados em consideração, para não haver danos irreversíveis ao meio ambiente.

Material e Métodos

As amostras de sedimento foram coletadas sobre a plataforma continental do nordeste do Brasil, na área localizada entre as coordenadas 3^o e 5^o de latitude sul e 39^o e 36^o de longitude oeste, a bordo do navio oceanográfico Antares, da Marinha do Brasil, dentro do âmbito do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). Foram determinadas 8 estações de coleta resultando em 19 amostras de sedimentos coletadas nos anos de 1997, 1998 e 2000. As amostras foram coletadas através do uso de draga retangular de arrasto, que estava revestida internamente por tecido, para evitar a perda do material fino, após o arrasto a o tecido e seu conteúdo eram ligeiramente lavados com água destilada, e as amostras eram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas. No Laboratório foram realizados os procedimentos de dessalinização, secagem e peneiramento. A secagem foi realizada em uma estufa equipada com bandejas de borosilicatos e submetida por 48 horas à temperatura de 60^oC. Após a secagem as amostras foram quarteadas e peneiradas em peneiras de PTFE, com malhas de 2,0 mm. As amostras foram então compartimentadas, separando-se os vários tipos de sedimento encontrados, resultando em amostras de algas calcárias *Halimeda*, algas calcárias *Lithothanmium*, areia carbonática, areia quartzosa e fragmentos de concha. As determinações da matéria orgânica, carbonato de cálcio e metais (Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Fe e Zn) foram efetuadas em cada fração da amostra. O procedimento empregado para a decomposição, utilizou uma mistura de água régia e HF, empregando-se forno de microondas. A detecção das concentrações de metais foi feita através de um espectrômetro de emissão atômica (ICP/OES), em dois comprimentos de ondas para cada elemento, para prevenir qualquer interferência na quantificação. O teor de carbonato foi determinado gravimetricamente por tratamento da amostra com ácido clorídrico e a concentração de matéria orgânica foi analisada segundo Loring e Rantala (6) pelo método de Walkey-Black.

Resultados e Discussões

Nas amostras coletadas no final do verão de 1997 (REVIZZE NE II), encontrou-se frações de areia quartzosa, *Halimeda* e fragmentos de conchas. Na coleta no final do outono de 1998 (REVIZZE NE III) detectou-se frações de areia quartzosa, *Halimeda*, areia carbonática, *Lithothanmium* e fragmentos de conchas, enquanto que as coletas realizadas no final da primavera de 2000 (REVIZZE NE IV) forneceram frações de *Halimeda*, areia carbonática e *Lithothanmium.* A maior quantidade de amostras foi de *Halimeda*, o que é concordante com o estudo de Freire (7), que descreveu a sedimentação da plataforma continental cearense, dizendo que os sedimentos grossos da plataforma externa e média consistem de carbonatos biogênicos caracterizados principalmente pelos depósitos de *Halimeda*, ocorrendo também à presença de *Lithothanmium.* Os resultados obtidos para as análises das amostras estão sumarizados na tabela 1.

Amostras	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cr	MO	$CaCO_3$
Areia carbo.	142,4±201,4	5,5±7,8	0,7±1,0	≤ 0,03	≤ 0,01	2,5±0,4	0,6±0,1	87,0±0,3
Lithothanmium	159,2±134,7	9,1±9,6	≤ 0,009	≤ 0,03	≤ 0,01	4,3±3,4	1,1±0,4	91,9±1,0
Halimeda	472,6±272,2	17,9±10,0	5,2±7,0	13,6±25,4	1,3±3,1	3,6±2,0	1,0±0,9	55,7±39,1
Areia quartzosa	481,2±237,67	17,2±9,4	12,4±4,8	2,1±3,3	1,7±3,7	3,8±3,4	0,3±0,2	10,8±11,7
Frag. concha	797,6±336,0	28,8±6,8	10,5±7,8	64,5±0,7	23,3±16,6	2,5±1,5	0,9±0,5	22,7±13,6

Tabela 1 - Concentrações médias das variáveis analisadas, com os respectivos desvios padrões, nas amostras de sedimentos, coletados na plataforma continental do nordeste do Brasil em 1997, 1998 e 2000. (metais em $\mu g.g^{-1}$ e Matéria Orgânica-MO e $CaCO_3$ em %).

De modo geral observa-se que as amostras de areia quartzosa são as que apresentam menores teores de carbonato com valores abaixo de 15%, exceção apenas para uma amostra que apresentou teor carbonato de 30,5%, provavelmente devido à presença de foraminíferos nesta amostra; as amostras de fragmentos de conchas exibiram teores entre 7 e 11% e, as amostras de *Halimeda* apresentaram teores de carbonato acima de 80% , excetuando-se três amostras, onde o teor de carbonato detectado foi menor que 45%, provavelmente devido à presença, nessas amostras, de *Halimedas* ainda não calcificadas. As amostras que detiveram os maiores teores deste parâmetro foram as de *Lithothanmium* com concentrações acima de 90%. As amostras de areia carbonática e *Lithothanmium* apresentaram baixos desvios padrões, mostrando uniformidade em todo o período pesquisado. Os valores encontrados neste estudo estão de acordo com a literatura (4,7), que reporta valores de carbonato acima de 90% para as algas coralíneas da espécie *Lithothanmium*, na plataforma continental de Pernambuco e Ceará; Sales (8) encontrou valores de carbonato acima de 75% para as *Halimeda*s e acima de 80% para as *Lithothanmuim*, em amostras coletadas na plataforma interna do estado do Ceará-BR.

Para os teores de ferro, em relação ao carbonato, encontrou-se tendência praticamente oposta, pois enquanto areia e fragmentos de concha apresentam os menores teores de carbonato, apresentaram os maiores teores de ferro. Os menores teores desse metal foram encontrados nas amostras de areia carbonática e *Lithothanmium* que apresentaram por sua vez as maiores concentrações de carbonato. Para as *Halimedas* detectaram-se valores relativamente altos tanto de ferro, muito próximos aos da amostras de areia quartzosa, quanto de carbonato.

Levando-se em consideração as concentrações médias dos parâmetros analisados nas amostras das frações da cobertura sedimentar da região em estudo, podemos dizer que os resultados obtidos mostraram que somente as amostras de areia quartzosa, fragmentos de concha e de *Halimedas* apresentaram concentrações detectáveis para todos os parâmetros analisados, enquanto que as amostras de areia carbonática apresentaram teores de chumbo e zinco abaixo do limite de detecção (0,03 e 0,01 μg/g, respectivamente), e amostras de *Lithothanmium* apresentaram teores de cobre chumbo e zinco também abaixo dos limites de detecção (0,009, 0,03 e 0,01 μg/g, respectivamente). Os maiores teores de metais foram encontrados nas amostras de fragmentos de conchas. As algas *Halimedas* possuem matéria orgânica em maiores quantidades que as demais frações pesquisadas enquanto que as areias carbonáticas mostraram os menores teores de metais e as areias quartzosas apresentam os menores valores de matéria orgânica e carbonato. Em média, ferro e manganês apresentam maiores teores nos fragmentos de conchas enquanto que o cromo possui menor concentração nesta fração. Ferro e manganês mostram uma relação de aproximadamente 1:25 sendo essa relação individualmente a seguinte: areia quartzosa 1:28; fragmento de concha 1:28; *Halimeda* 1:26; areia carbonática 1:26 e *Lithothanmium* 1:18 (a média é 1:25).

Entre as amostras que apresentaram maiores teores de carbonato, excetuando-se a areia quartzosa, pode-se observar um comportamento semelhante entre carbonato e cromo, ou seja enquanto os fragmentos de concha apresentam o menor valor de carbonato e cromo (30,9% e 1,6 ppm, respectivamente) *Lithothanmium* apresenta maiores valores de carbonato e cromo (91,9 e 4,3

respectivamente). No geral areia quartzosa, *Halimeda* e fragmentos de concha apresentam variação semelhante, o mesmo acontecendo entre areia carbonática e *Litothanmium.*

Conclusões

- A cobertura sedimentar da plataforma continental adjacente aos bancos da cadeia norte, é constituída de areia quatzosa, areia carbonática, fragmentos de concha, *Lithothanmium* e *Halimedas.*
- Entre os tipos de sedimentos analisados, o que apresentou maiores concentrações totais de metais, foi o fragmento de concha.
- *Lithothanmium* apresentou o maior teor de carbonato entre todos os sedimentos.
- Nota-se que há uma semelhança na relação entre ferro e manganês em todas as frações de sedimentos analisadas, sendo que a relação média entre estes elementos é da ordem de 1:25. A menor relação foi encontrada no *Lithothanmium*, sendo de 1:17.
- Existe forte correlação entre cromo e carbonato nas amostras que apresentam teor de carbonato maior que 20%.
- As amostras de areia quatzosa, fragmentos de concha e *Halimedas*, apresentam-se muito semelhantes quanto à distribuição de ferro, manganês, zinco e cromo.
- Existe forte correlação nas amostras de sedimento entre zinco e ferro e manganês confirmando a semelhança de tendência destes metais no ambiente marinho.

Referências

[1] **Dias**, **G.T.M.** 2001. Granulados bioclásticos – algas calcárias. Brasilian Journal of Geophysics v. 18 (3).

[3] **Coutinho, P.N.; Morais, J.O.** 1968. Distribuição de los sedimentos em la plataforma continental norte y nordeste del Brasil. In: Symposium on investigation and resources of the Caribean sea and adjacent regions. Curação: UNESCO.

[2] **Ruschi. A.** http://www.ruschicolibri.com.br/algas_calcareas.htm acessado em 24/09/04

[3] **Mont'Alverne, A.A.F.** 1982. Estudos dos calcários na plataforma Continental de Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geologia. Universidade federal de Pernambuco. 197pp.

[4] **Calliari; L.J.; Corrèa, I.C.S; Asp. N.E.** 1999. Inner shelf and beach seashell resouces in southern Brazil. Non living resources of southern Brazilian costal zone and continental margin. IOC-UNESCO, OSNLR, SERG.

[5] **Loring, D.H.; Rantala,R.T.T.** 1992. Manuel for the geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter. Amsterdan, Elsevier Science Publichers. B.V., 383pp.

[6] **Freire, G.S.S.; Cavalcanti, V.M.M.** 1997 A cobertura sedimentar quaternária da plataforma continental do estado do Ceará. Fortaleza: DNPM. 10º Distrito/UFC. Departamento de Geologia. Laboratório de Geologia Marinha e Aplicada. 42pp.

[7] **Sales, H.B.; Melo, L.M; Sampaio, R.L.; Freire, G.S.S.F.** 1994. Otimização de abertura de algas calcáreas de plataforma continental do Ceará. Revista de Química Industrial, 3. Rio de Janeiro.

VARIAÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DOS NUTRIENTES EM ÁGUAS PORTUÁRIAS NAS MARGENS DA CIDADE DO RIO GRANDE (RS – BRASIL).

Barbosa, F.G.[1,2]; Baumgarten, M.G. Z[1,3].;Wallner-Kersanach, M[1,4].
[1]FundaçãoUniversidade Federal do Rio Grande – FURG. Laboratório de Hidroquímica. Rua Eng. Alfredo Huch, 575 caixa postal 474 Rio Grande/RS-Brasil. Cep96201-900. [2]fabibarbos@yahoo.com.br; [4]dqmwalln@furg.br; [3]dqmmgzb@furg.br.
Palavra Chave: qualidade química da água, contaminação costeira.

Introdução

Os estuários são ambientes de transição entre o ambiente continental e o marinho e representam a principal via de entrada de nutrientes para os oceanos. Em função da ocupação populacional podem sofrer vários impactos ambientais, com a entrada de esgotos domésticos, industriais ou agrícolas. Estas alterações na carga de nutrientes podem ter consequências que vão desde o aumento da produtividade primária até a eutrofização excessiva do meio, com grandes florações de espécies fitoplanctônicas às vezes até espécies potencialmente tóxicas.

Portanto, apesar dos nutrientes serem constituintes indispensáveis para a produtividade de um corpo hídrico, quando em excesso podem desencadear desequilíbrios ambientais, e por isso suas concentrações não devem exceder os níveis considerados normais para o tipo de ambiente em questão, para que a qualidade ambiental seja preservada.

Como em geral os portos estão localizados na interface entre ecossistemas terrestres e aquáticos, representam um risco adicional para a contaminação ambiental local, ainda mais em Rio Grande, onde o Porto situa-se nas margens do estuário, ambiente de alta complexidade ecológica e de grande importância como criadouro e viveiro de espécies de interesse comercializáveis.

A área portuária, próxima a cidade do Rio Grande (com cerca de 180.000 hab.), se estende desde a região norte da cidade (Porto Velho), incluindo a região leste (Porto Novo) e sudoeste (Superporto), cuja margem é banhada pelo Canal do Rio Grande (ou canal de acesso), comunicação entre a Lagoa dos Patos e o Oceano Atlântico (Fig. 1), onde existem terminais especificos para diferentes atividades portuárias.

O presente estudo aborda as concentrações dos nutrientes dissolvidos na água de superficie ao longo da área portuária, os quais sendo quimioindicadores dos níveis de eutrofização, permitem que seja identificada a qualidade das águas dessa área. Os resultados aqui apresentados fizeram parte do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Monitoramento do Porto de Rio Grande – Relatório Final executados pela FURG sobre as atividades portuárias da cidade (1,2).

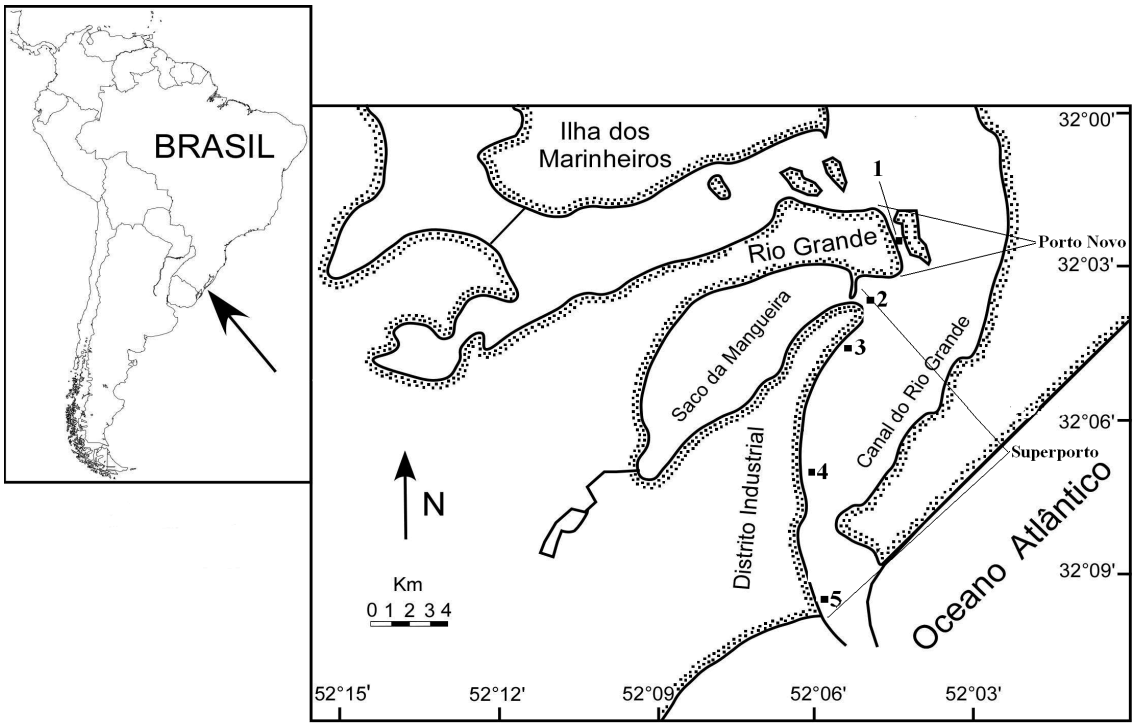


Figura 1 – Área amostrada e locais de coleta no sul do estuário da Lagoa dos Patos.

Material e Métodos

No EIA realizaram-se duas amostragens em 11 locais de coleta distribuídos ao longo da região portuária: uma no inverno (agosto/1996), quando houve a predominância de água doce e regime de vazante do estuário, e a outra realizada no verão (janeiro/1997), com ocorrência de regime de enchente no estuário e a presença de águas de maior salinidade.

No Monitoramento Ambiental do Porto de Rio Grande realizaram-se amostragens mensais durante o ano de 2000 em 9 locais de coleta, dos quais apenas 5 coincidiram com os mesmos locais amostrados no EIA acima referido.

Em vista disso, o presente trabalho contemplou os resultados obtidos nesses 5 locais coincidentes entre os dois estudos. Esses locais apresentam diferentes atividades portuárias representadas por setores (Fig. 1). O local 1 (setor 3) situou-se no Porto Novo, na área do terminal de carga e descarga de granéis sólidos. Os outros locais situaram-se no Superporto, sendo que o local 2 (setor 1) posicionou-se na área de serviços; o local 3 (setor 2) no terminal de carga e descarga de petróleo e fertilizantes; o local 4 (setor 4) no terminal de carga e descarga de produtos agrícolas e o local 5 (setor 10) na área de administração e manejo ambiental.

Em termos de freqüência amostral dos resultados abordados no presente estudo, foram selecionadas apenas duas amostragens anuais (uma no verão - janeiro/2000 e a outra no inverno - julho/2000), dentre as doze realizadas no Monitoramento Ambiental, para possibilitar a comparação desses resultados com aqueles bianuais obtidos no EIA.

Resultados e Discussões

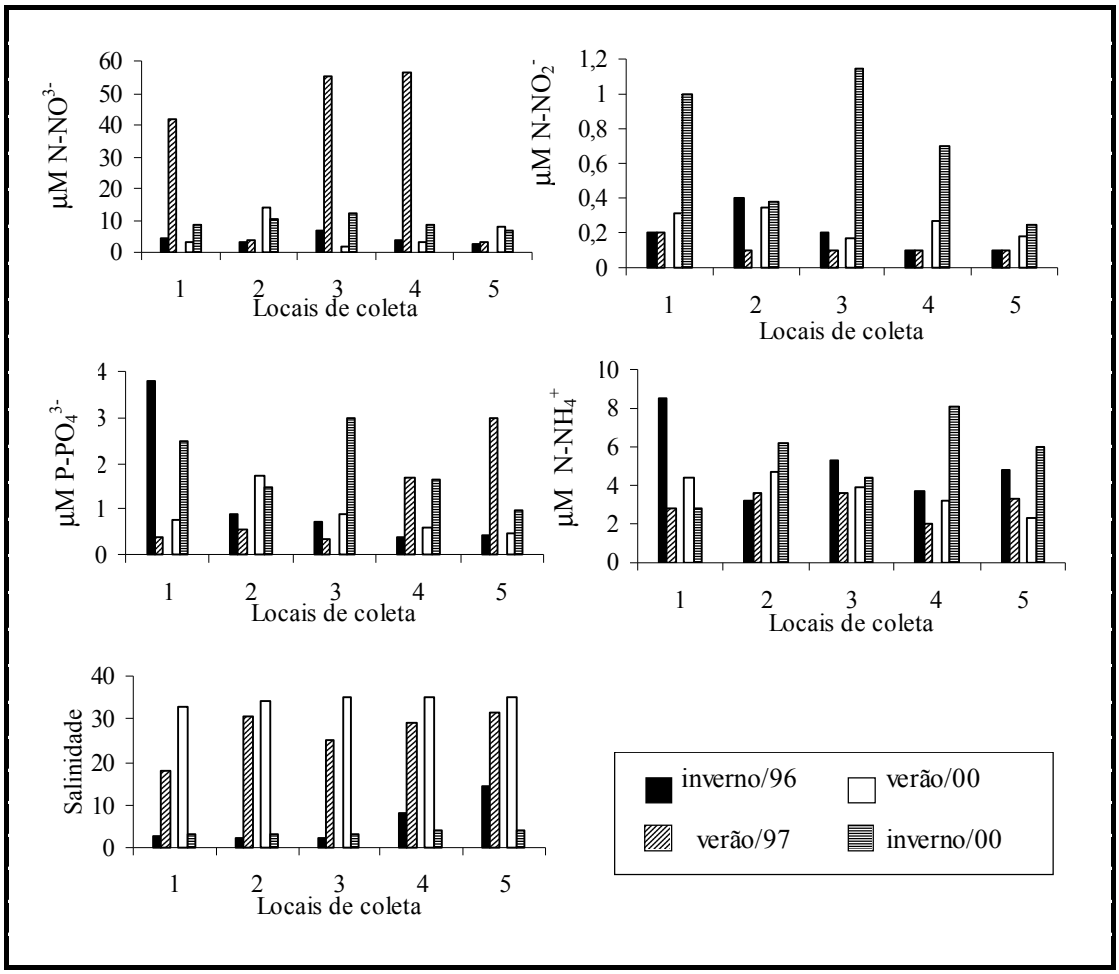


Figura 2 – Concentrações dos nutrientes dissolvidos e salinidade nos períodos de 1996/1997 e 2000 em águas superficiais nos 5 locais de coleta do Porto de Rio Grande.

Todas as concentrações de amônio e nitrito e apresentaram-se em conformidade com os limites recomendados pela Resolução n°357 do CONAMA (4) para águas salobras Classe 2, respectivamente.50µM (0,7mg/L $N\text{-}NH_4^+$), 14,2µM (0,2mg/L $N\text{-}NO_2^-$).

Entretanto, para o nitrato, no verão de 1997 as concentrações ultrapassaram levemente o limite máximo estabelecido nessa Resolução (50μM $N\text{-}NO_3^-$ ou 0,7mg/L). Isso não represente um problema ambiental muito sério, tendo visto a relativa baixa toxicidade do nitrato, já que é a forma estável e oxidada do nitrogênio. Em termos de fosfato, a referida legislação não define limite em águas salobras.

Mas, por outro ponto de vista, se esses limites máximos legais forem comparados com as concentrações citadas na bibliografia como normais para estuários não contaminados (3), eles podem ser considerados muito tolerantes. Assim, os picos das concentrações registradas para os nutrientes no presente estudo indicam aportes de origem antrópica, destacando-se os locais 1 e 3. Esses picos de concentrações estão discutidos a seguir.

1996 (vazante) – Destacou-se a eutrofização nas águas de superfície do local 1, evidenciada pelas excessivas concentrações simultâneas de amônio e fosfato, o que sugere uma fonte comum de aporte desses nutrientes, provavelmente a partir da decomposição da matéria orgânica (amonificacao) gerada pela perda de resíduos durante as operações portuárias de cargas e descargas de grãos vegetais .

Esse excesso de amônio não foi acompanhado de picos de nitrato o que sugere um intenso aporte relativamente recente neste nutriente nesse local, não chegando a se formar o nitrato no momento da amostragem..

1997 (enchente) – A entrada da água marinha no verão causou diluições das altas concentrações de amônio e fosfato registradas anteriormente no local 1.

Nessa ocasião, para o nitrato, nos locais 1, 3 e 4 ocorreu um comportamento oposto em relação ao registrado em 1996, ou seja altas concentrações. Isso sugere que houve uma intensa nitrificação completa das formas amoniacais destes locais, favorecida pela entrada da água marinha que tornou o ambiente muito oxidante.

2000 (enchente) – Novamente percebe-se a diluicao causada pela agua marinha mantendo baixa as concentracoes de fosfato,amonio, nitrito e inclusive do ni trato, evidenciando uma fraca intensidade nos processos de amonificacao e nitrificacao em toda area portuaria.

(vazante) – Destacaram-se os locais 2,4 e 5 como os mais contaminados em amônio, sendo que as concentrções ultrapassaram o valor referencial de 1μM (3), ciatdo como normal para estuários não poluídos. Noa locais 1 e 3 os niveis de amonio decresceram porque esse nutriente se oxidou a nitrito (nitrificacao parcial, formando altas concentracoes de nitrito). Isso evidenciou o aporte de grande carga de materia organica biodegradavel (potencial fonte de amonia) para area do Superporto numa situacao mais critica que em 1996, nessa msemo regime hidrologico, quando a contatminacao foi mais localizada no local 1.

Em termos de fosfato, somente os locais 1 e 3 apresentaram picos de concentracoes

Como consequencias lançamento de emissões aéreas e hídricas de indústrias de fertilizantes localizadas na area do local 3 (5).

Conclusões

Os resultados mostraram que a qualidade química das águas da área portuária é diferente para os dois regimes hidrológicos amostrados (vazante e enchente). A entrada de água marinha no estuário, livre de contaminantes, favoreceu a diluição das concentracoes de amônio e de fosfato, alem de favorecer a nitrificacao do amônio presente naas aguas portuarias.

As perdas nas atividades portuarias de carga e descarga de graos vegetais e farelos são impostamtes fontes de materia othganica para as gaus aumentando auetrofzacao principalmente no Potro Novo. Mas esse processo tambem e favorecido na area pelo lancamento de emissoes aereas e hidricas ricas em fosforo e oriunda sdas industrias de fertilizantes sitidadas nas margens no Superporto;

Portanto há necessidade de corrigir as ativiades potencialmente polidoras desenvolvidas na area porturia porque comprometem o eq2uilibrio deste importante complexo estuarino e aqualidade de suas aguas.

Referências

[1]**Asmus, M.L.; Tagliani, P.R.A.** 1997. Estudo de impacto ambiental do Porto do Rio Grande (EIA). Relatório Final. FURG. 850p.

[2]**Asmus, M.L.; Tagliani, P.R.A**. 2000. Monitoramento ambiental do Porto do Rio Grande. Relatório final. FURG.

[3]**Baumgarten, M.G.Z.; Rocha, J.M.B.; Niencheski, L.F.H.** 1998. Manual de análises em Oceanografia Química. Editoras FURG/Pallotti. 143p.

[4]**CONAMA**. 2005. Resolução n°357. D.O.U. de 17 de março de 2005.

[5]**Almeida, M.T.A.; Baumgarten, M.G.Z.; Rodrígues, R.M.** 1993. Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande. Série "Documentos Técnicos – Oceanografia 06". FURG. Rio Grande. 34p.

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE *GRACILARIA CORNEA* J. AGARDH. (GRACILARIALES, RHODOPHYTA) EM DIFERENTES PROFUNDIDADES – SUBSÍDIOS PARA A PRODUÇÃO EM ÁREAS RECIFAIS DA PARAÍBA.

Castro1, A.L.C.[1]; Santos, A.S.[1]; Xavier, J.H.A.[1]; Salles1, J.P.[2]; Horta1, P.A.[1]; Costa, E.S. [1]; Bollmann1, F.[1]

[1]*Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia.*
[2]*Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina*
andrebioufpb@gmail.com

Palavras Chave: Cultivo, Maricultura, Macroalgas.

Introdução

As macroalgas marinhas representam, atualmente, um recurso de grande importância no planeta, tanto pela sua relevância ecológica quanto, em alguns casos, pela sua produção econômica. As algas podem ser empregadas comercialmente no mundo inteiro como recurso alimentar para homens ou animais e em muitos casos associada principalmente a produção de ficocoloides (1).

O gênero *Gracilaria* é atualmente a maior fonte de materia-prima para extracao de agar e atende uma demanda crescente de 2% ao ano (2). Os cultivos têm se apresentado como uma alternativa para aumentar a produção mudial, em vista da necessidade real de minimizar os impactos aos estoques naturais que são limitados e sofrem com a sobrexplotação em diversas regiões do mundo (2).

No litoral da Paraíba, a espécie G*racilaria cornea* é encontrada crescendo na região costeira, do mesolitoral até profundidades de cinco metros (4). O talo apresenta coloração avermelhada e chega a cerca de 30 cm de altura (3). A coloração e a composição dos talos podem ser influenciados por diversos fatores, como por exemplo pela profundidade de cultivo (5). A coleta dos espécimes nas regiões onde há explotação comercial é realizada manualmente durante as marés baixas ou através de técnicas de mergulho em maiores profundidades (4).

A exploração econômica dessa espécie ainda está dependente de estudos de viabilidade de cultivos comerciais. O Brasil e, em especial, o Estado da Paraíba tem apresentado um grande potencial para a implantação da atividade de maricultura de algas, no entanto, é preciso estudar em escala piloto os fatores que podem influenciar o crescimento das plantas a fim de se estabelecer eventuais cultivos em escala comercial.

Tendo em vista a importância do cultivo das macroalgas, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a viabilidade do cultivo de *Gracilaria cornea*, em gaiolas, dispostas em diferentes profundidades, no litoral da Paraíba.

Material e Métodos

A espécie *Gracilaria cornea* foi selecionada para o presente estudo por apresentar características de interesse econômico e por ser comum no litoral Paraibano. As algas foram coletadas na região da franja recifal da praia de Carapibus, município do Conde, Estado da Paraíba.

Em laboratório, as algas passaram por um período de aclimatação de aproximadamente 24 horas. Foram selecionados ramos de *G. córnea* com cerca de 20 gramas, para serem colocados no interior de gaiolas. As gaiolas consistiam de recipientes plásticos, transparentes, perfurados, de volume igual a 2 litros, presos a um sistema submerso fixado por uma poita. Foram utilizadas um total de 12 gaiolas, distribuídas em 4 profundidades desde a maré 0,0 metros. O experimento resultou, assim, de 4 unidades experimentais, com três réplicas cada, analisadas para as 4 profundidades (Fig. 1).

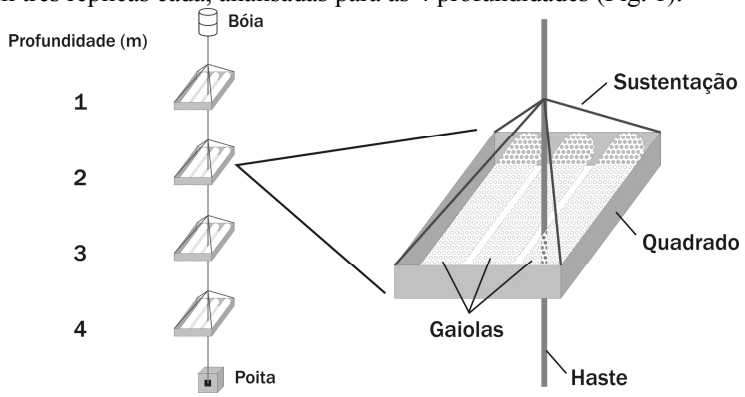


Figura 1- Aparato utilizado no experimento.

A cada 5 dias as algas foram retiradas, pesadas e recolocadas no interior das unidades experimentais, ao mesmo tempo, foram medidas a intensidade luminosa com luxímetro digital, a temperatura com termômetro e a transparência da água com disco de Secchi. O coeficiente de atenuação da luz (KDS) foi calculado a partir da fórmula KDS =1,7/ZDS, onde ZDS é a profundidade em metros onde o Disco de Secchi desaparece (6). A intensidade luminosa para cada profundidade (lz) foi calculada a partir da fórmula KDS = (LN Io – Ln Iz)/z., onde Io é a intensidade luminosa na superfície e z a profundidade em metros (7). A taxa de crescimento relativo (TCR) foi calculada a partir da fórmula $TCR=((\log M_{final} - \log M_{inicial})/ (t_{final} - t_{inicial}) * 100)$, onde M_{final} é a biomassa final da alga; $M_{inicial}$ é a biomassa inicial da alga; $t_{final} - tb_{inicial}$ é o espaço de tempo decorrido entre as pesagens (8).

Resultados e Discussões

A partir do cálculo da taxa de crescimento das algas amostradas nas diferentes profundidades, foi possivel acompanhar o comportamento de *G. cornea* mediante a influência de fatores abióticos aferidos na área.

Nos primeiros cinco dias, a taxa de crescimento médio das algas nas menores profundidades, 1 e 2 m, foram de 2,67 e 1,90 $\%.dia^{-1}$, respectivamente. Enquanto que no mesmo periodo, foram registradas perda de biomassa para as outras profundidades. Na segunda semana, foi registrada uma redução nas taxas de crescimento, porém o crescimento positivo ocorreu somente a profundiade de 2 metros. As algas situadas a 3 e 4 m apresentaram uma taxa de crescimento maior em relação ao primeiro período, embora continuando a sofrer diminuição de biomassa. No terceiro período, todos os tratamentos, exceto o situado a 4 metros, apresentaram aumento em biomassa, sendo observado na profundidade de 2 metros o aumento acentuado para 3,5%. (Fig. 2).

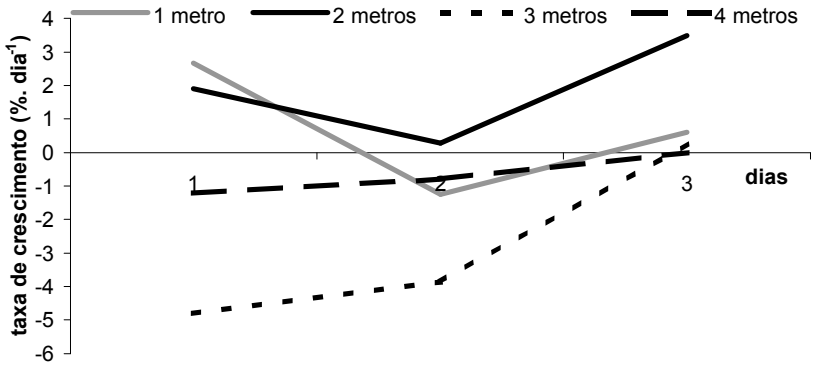


Figura 2- Taxa de crescimento das algas por dia, durante os 20 dias de experimento.

Quanto à luminosidade, na primeira semana, a luz foi bem mais intensa nas menores profundidades, havendo uma grande diminuição na intensidade à medida que a profundidade aumentava. Na segunda semana, as intensidades luminosas para as quatro profundidades foram inferiores às do período anterior, de forma que a variação entre as profundidades foi pequena. No terceiro período, os valores de intensidade luminosa voltaram a aumentar (Fig. 3). A temperatura diminuiu de 30 ºC nos primeiros dois períodos para 24,5 ºC na terceira semana.

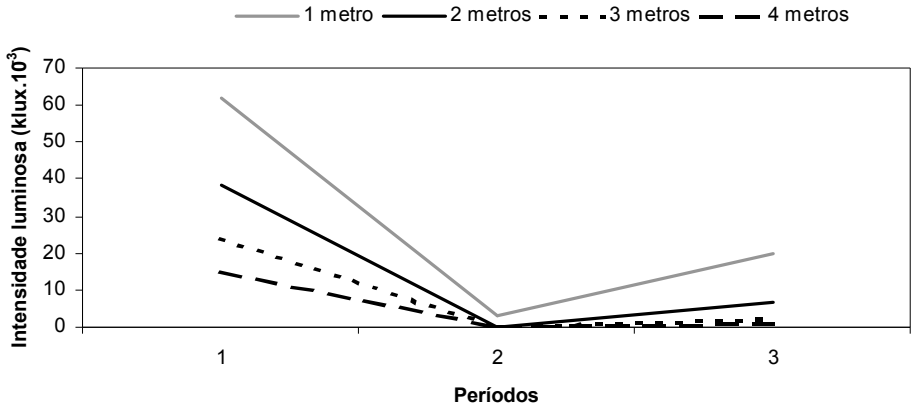


Figura 3- Variação da intensidade luminosa nos quatro tratamentos do experimento.

Em geral, as algas a 3 e 4 metros de profundidade tiveram crescimento quase sempre negativo, enquanto que as algas a 2 metros apresentaram as maiores taxas de crescimento e as algas a 1 metro, apresentaram um padrão muito variável. Por estarem expostas a maiores condições de luminosidade, seria esperado que as algas situadas a 1 metro apresentassem taxas de crescimento maiores que as algas situadas a 2 metros. Entretanto, duas de suas réplicas sofreram uma diminuição em biomassa no segundo período caracterizando a taxa de crescimento negativo. Este fato poderia estar relacionado com uma maior influência do hidrodinamismo sobre estas algas, que teria levado à perda de material.

É importante considerar que, no segundo período do experimento, onde se observou uma diminuição na intensidade luminosa, ocorreu uma diminuição nas taxas de crescimento de *G. cornea* em todos os tratamentos. As taxas de crescimento voltaram a aumentar no terceiro período, que também coincide com um aumento na luminosidade. Estes resultados indicam uma melhor produtividade de *G. cornea* em baixas profundidades, desde que expostas a maiores intensidades luminosas.

Conforme os dados obtidos no presente trabalho, as profundidades de 1 e 2 metros poderiam ser consideradas mais adequadas para o cultivo da espécie na região, uma vez que apresentaram um maior crescimento em biomassa ao final do experimento, com taxas de crescimento variando de 0,59 a 3,5%.dia^{-1}. Em estudos no litoral da Bahia (1), foram observadas taxas de crescimento variando de 1,5 a 6%.dia^{-1}, a 0,60 m. Embora não tenha sido realizados tratamentos em profundidades menores que 1m, os diferentes resultados entre os dois estudos também podem ter ocorrido devido às diferenças existentes entre os ambientes onde os experimentos foram realizados, os sistemas de cultivo utilizados e a variabilidade genética entre as populações.

Conclusão

Considerando que o cultivo em meia água reduz conflitos de interesse em relação à utilização de ambientes costeiros, o sistema utilizado constitui-se em uma alternativa viável e de baixo custo para a produção de *G. cornea*. Entretanto, antes de se aplicar o cultivo desta espécie em escala comercial, tornam-se necessários testes preliminares, sobretudo relacionando a influência de outros fatores abióticos, além da profundidade, na produtividade das algas.

Referências

[1] **ACCIOLY, M.C.** 2005. Resultados positivos no cultivo de macroalgas em Barra dos Carvalhos estimulam comunidades vizinhas. Disponível em: <http://web.uvic.ca/bmlp/port-news/port-news32.html>, Acesso em: 06/04/05.

[2] **OLIVEIRA, E.C.; ALVEAL, K.; ANDERSON, R.J.** 2000. Mariculture of the Agar-Producing Gracilarioid Red Algae. Reviews in Fisheries Science, v. 8, n. 4, p. 345-377.

[3] **SINHA, R.P.; KLISCH, M.; GRÖNIGER, A.; HÄDER, D.P.** 2000. Mycosporine-like amino acids in the marine red alga *Gracilaria cornea* — effects of UV and heat. Environmental and Experimental Botany, v. 43, p. 33–43.

[4] **OLIVEIRA, E.C.; HORTA, P.A.; AMÂNCIO, C.E.; SANT´ANNA, C.L.** 2005. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: Algas e angiospermas marinhas bênticas do litoral brasileiro. Disponível em: <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/algas>, Acesso em 07/04/05.

[5] **DAWES, C.J.; ORDUÑA-ROJAS, J.; ROBLEDO, D**. 1999. Response of the tropical red seaweed Gracilaria cornea to temperature, salinity and irradiance. Journal of Applied Phycology, v.10, p. 419–425.

[6] **POOLE, H.H.; ATKINS, W. R. G. 1929**. Photoeletric measurements of submarine ilumination throughout the year. Journal Marine Biological Association United Kingdom, v. 16, p. 297-325.

[7]**COUTO, J.L.V.** 2005. Luz Solar In: Limnologia. Disponível em: <http://www.meumundo.americaonline.com.br/jlvcouto/index.htm>, acesso em: 15/06/055

[8] **DEBOER, J.A.** 1981. Nutrients. In: Lobban CS, Wynne MJ (eds). The biology of seaweeds. Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 356–392

DIAGNÓSTICO DO USO DE APARELHOS DE PESCA NA LAGOA CABIÚNAS: ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO PARA AVALIAR A ESTABILIDADE DA COMUNIDADE DE PEIXES EM LAGOAS COSTEIRAS DO PARQUE NACIONAL DA RESTINGA DE JURUBATIBA, RJ.

Jorge Iván Sánchez-Botero[1]; Danielle Sequeira Garcez[2]; Érica Pellegrini Caramaschi[1]

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro – Centro de Ciências da Saúde – Instituto de Biologia – Laboratório de Ecologia de Peixes – jisbar1@hotmail.com
[2]Universidade Federal do Rio de Janeiro – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza – Instituto de Geografia - Laboratório de Geografia Marinha – dsgarcez@starmedia.com

Palavras Chave: pesca, peixes, lagoas costeiras, monitoramento.

Introdução

A dificuldade em estabelecer a amostragem de peixes de modo padronizado e em selecionar parâmetros populacionais ou de comunidades e, ambientais para mensuração e confronto, constitui um obstáculo à implementação de medidas de preservação e manejo. Comunidades de peixes são boas indicadoras das condições ambientais de ecossistemas costeiros (Bouchereau, 2001). No caso das lagoas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PNRJ), constituem-se elementos adequados para monitoramento, dada a existência de um conjunto de dados bioecológicos obtidos de forma mais ou menos continuada ao longo de 12 anos (Caramaschi *et al*., 2004). Neste estudo foram analisados atributos da comunidade de peixes relacionados com a biomassa, abundância, riqueza e curvas de acumulação de espécies em coletas piloto, realizadas em diferentes ambientes e com variados aparelhos, na lagoa Cabiúnas aqui tratada como modelo.

Material e Métodos

No monitoramento piloto da ictiofauna na lagoa Cabiúnas, que faz parte do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, foram realizadas quatro coletas diurnas em agosto de 2002 com rede de cerco (5m x 3m e 3mm entre nós opostos) e 24 lances com picaré (1,50 x 1,20m e 5mm entre nós opostos), em estandes de macrófitas aquáticas; e capturas diurnas e noturnas em áreas abertas, com duas tarrafas, de 3,3m ("tarrafa maior") e 2,14m ("tarrafa menor") de raio com 5,5cm e 1,2cm de distância entre nós opostos, com 48 e 24 lances respectivamente, realizadas em maio de 2002. No mesmo mês, na região litorânea da barra arenosa, foram realizadas capturas de peixes com uma rede de arrasto de 11,5m x 1,8m e 15mm entre nós adjacentes percorrendo duas áreas independentes de 15m de distância entre às 17:00 e 18:00 horas. Doze redes de espera de 15m de comprimento com 1,5m de altura em três baterias de 15, 25, 30 e 40mm entre nós adjacentes, foram utilizadas no mês de maio de 2002, em áreas abertas nas regiões da barra, meio e fundo da lagoa e expostas entre às 16:00 e 22:00 horas. Os peixes coletados foram fixados em solução de formol 10% e, posteriormente, transferidos para álcool 70% e identificados, medidos o comprimento padrão (cm) e o peso total de cada indivíduo (g). A metodologia de censo visual implicou em mergulhos de cinco minutos de duração considerando o primeiro registro visual como início da contagem do tempo e foram feitos com máscara e snorkel (respiradouro) nas áreas de macrófitas aquáticas da lagoa Cabiúnas entre os dias 18 e 20 de junho de 2004, somando um total 16 observações subaquáticas entre às 10:00 e 17:00 horas. Foram analisados atributos da ictiofauna quanto a tamanho (média e coeficiente percentual de variação do comprimento padrão), abundância/m^2, biomassa/m^2 e riqueza (número de táxon/m^2) nas capturas com os diferentes aparelhos. Nas análises de censos visuais foram registradas as freqüências da composição e abundância das espécies de peixes. Posteriormente, aplicou-se o índice de similaridade de Sorensen (Crisci & Armengol, 1983) para comparar a composição de espécies entre os diferentes métodos de amostragem em estandes de macrófitas aquáticas e áreas limnéticas. Para testar a eficiência dos métodos de amostragem, foi obtido o número de espécies de peixes acumuladas nos diferentes aparelhos de captura e censos visuais por observação subaquática.

Resultados e Discussão

As médias da abundância, biomassa e o número de espécies por m^2, assim como o número total de espécies registradas e o comprimento padrão médio foram maiores nas coletas realizadas com rede de cerco quando comparadas com as coletas realizadas com o picaré em estandes de macrófitas aquáticas. Dentre os aparelhos utilizados nas áreas limnéticas, a captura média com redes de espera apresentou maior biomassa de peixes (m^2h) e, com a "tarrafa menor" foi coletada, em média, maior abundância e número de espécies, com maiores coeficientes de variação. O comprimento padrão médio e seu coeficiente de variação foram maiores nas redes de espera, seguidos pelas tarrafas maior e menor (Tab.1).

Tabela 1. Médias e coeficientes de variação (Cv) dos atributos da fauna ictíica, por aparelho de captura.

	Picaré		Rede de Cerco		Redes de espera		Tarrafa menor		Tarrafa maior	
Atributos	**Média**	**%Cv**	**Média**	**%Cv**	**Média**	**%Cv**	**Média**	**%Cv**	**Média**	**%Cv**
Número de espécies	0,28	0,00	2,79	9,52	0,006	16	0,02	19,44	0,01	6,25
Abundância	2,22	52,57	22,34	106,50	0,014	1,57	0,04	9,46	0,01	5,06
Biomassa	4,17	135,54	53,45	43,01	2,29	35,8	0,77	8,91	0,81	8,33
Comprimento padrão médio (cm)	2,47	33,02	3,45	23,76	17,67	40,35	8,40	28,57	15,17	29,40

A similaridade de Sorensen na composição de peixes capturados com redes de espera (seis espécies) em relação às tarrafas maior (quatro espécies) e menor (cinco espécies) foi baixa (0,4 e 0,2 respectivamente). Já as similaridades entre espécies de peixes coletadas com picaré (seis espécies) quando comparadas com rede de cerco (oito espécies) e registros visuais com mergulhos (seis espécies) foram de 0,86 e 0,83, respectivamente (Tab. 2).

Tabela 2. Ocorrência (X) e total de espécies de peixes capturadas e observadas nas diferentes formas de amostragem piloto na lagoa Cabiúnas.

Espécies	**Picaré**	**Rede cerco**	**Mergulho**	**Tarrafa menor**	**Tarrafa maior**	**Redes de espera**	**Rede de arrasto**
Astyanax bimaculatus		**X**		**X**			
Atherinella brasiliensis				**X**			**X**
Centropomus paralellus					**X**	**X**	
Centropomus undecimalis						**X**	
Cichlasoma facetum	**X**	**X**	**X**				
Cyphocharax gilbert					**X**	**X**	
Eucinostomus argenteus				**X**			
Genidens genidens						**X**	
Geophagus brasiliensis		**X**	**X**	**X**	**X**		**X**
Hoplias malabaricus	**X**	**X**					**X**
Hyphessobrycon bifasciatus	**X**	**X**	**X**				
Hyphessobrycon luetkenii	**X**	**X**	**X**				
Mugil curema					**X**		
Oligosarcus hepsetus	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**
Poecilia vivipara	**X**	**X**	**X**				**X**
Trachelyopterus striatulus						**X**	
Anchovia clupeoides							**X**
Total espécies	**6**	**8**	**6**	**5**	**4**	**6**	**6**

Seis dos sete tipos de aparelhos utilizados para análise de curvas acumuladas de espécies nas coletas piloto (Fig. 1) indicaram que o total de espécies que estes hábitats contêm, não foi capturado com o esforço utilizado.

Conclusões

Um mínimo de 16 lances com picaré em estantes de macrófitas aquáticas podem ser suficientes para obter uma amostra representativa, como foi observado na curva acumulativa de espécies. Além disto, houve pouca diferença na composição ictíica quando comparada com o método de rede de cerco que causa maior impacto no ambiente, requerendo remoção das plantas no momento da despesca, deixando áreas de "clarões" entre os estandes de macrófitas. Como complemento ao registro da freqüência na composição e abundância de peixes em estandes de macrófitas aquáticas, censos visuais diurnos da ictiofauna poderão ser realizados.

A bateria de redes foi definida com base no número de espécies obtidas na curva acumulada das coletas piloto indicando que, com estas posicionadas em diferentes localidades das lagoas (barra, meio e fundo), é possível obter um conjunto de espécies que atinge a curva acumulada de espécies. Entretanto, a tarrafa menor pode ser um complemento na captura de espécies não coletadas com rede de espera e/ou picaré.

O esforço de captura utilizado durante as coletas piloto com dois arrastos na região arenosa da barra com rede de 11,5m x 1,8m e 15mm entre nós adjacentes percorrendo duas áreas diferentes de 15m, indicou ser suficiente para determinar o potencial de espécies que habitam este ambiente das lagoas.

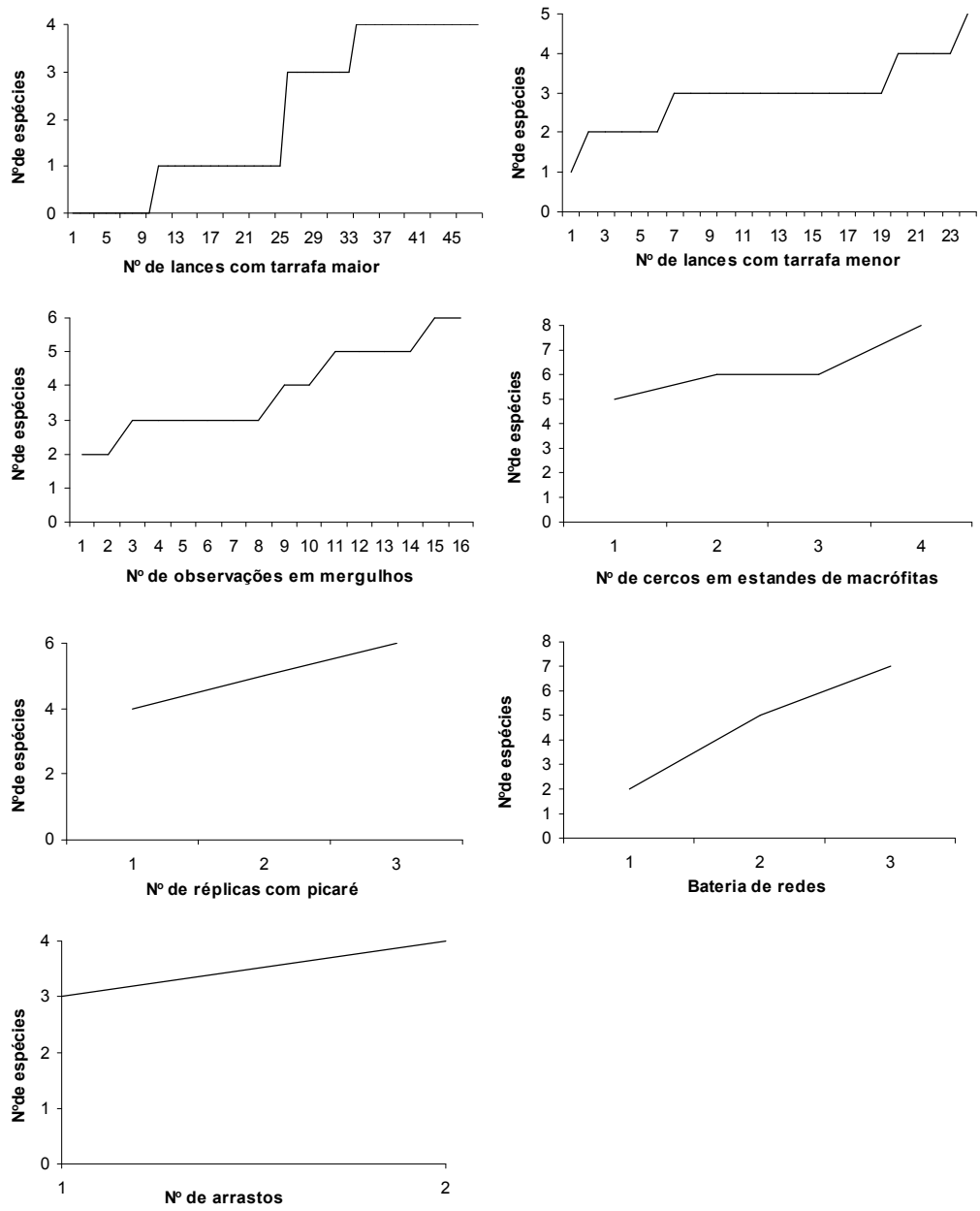


Figura 1. Curvas de acumulação de espécies com base nas amostragens piloto realizadas com tarrafa maior, tarrafa menor, redes de espera em áreas limnéticas; observações em mergulhos, rede de cerco e picaré em estandes de macrófitas aquáticas e, rede de arrasto na área litorânea da barra da lagoa Cabiúnas.

Referências bibliográficas

Bouchereau, J. 2001. "Conferência introdutória do tema". In: Chaves, P. de T., Vendel, A. L. (orgs), *Reunião técnica sobre ictiologia em estuários.* Curitiba, 109 p.

Caramaschi, E. P., Sánchez-Botero, J. I., Hollanda-Carvalho, P., Brandão, C. A. S., Soares, C. L., Novaes, J. L. C. & Araújo, R. B. 2004. Peixes das lagoas costeiras de Macaé: Estudos de caso. In: Rocha, C.F.D., Esteves, F. A., Scarano, F. R. (org), *Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação*, PELD/CNPq, RiMa, São Carlos, Brasil. pp. 309-337.

Crisci, J. V. & Armengol, L. M. F., 1983. *Introdución a la teoría y practica de la taxonómia numérica.* OEA. Washington D. C., USA. 133 p.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições que apoiaram financeira e logisticamente este estudo: CNPq, CAPES, FAPERJ e PPE/UFRJ.

DISTRIBUIÇÃO DE METAIS (Fe, Cr, Mn, Cu, Zn e Pb) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO NORDESTE BRASILEIRO.

Vidal, R.M.B.[1]; Becker, H.

[1]*Laboratório de Química Ambiental. Departamento de Química Analítica e Físico-Química. Universidade Federal do Ceará.Campus do Pici, S/N – Pici – CP 12.110 – CEP 60.451-970 – Fortaleza/CE – tuta.vidal@uol.com..br*

Palavras Chave: água do mar, metais, coeficiente de correlação.

Introdução

Elementos metálicos, tais como ferro, manganês, cobre, cromo, chumbo e zinco, são obtidos através de atividades humanas desde as mais remotas épocas e, cada vez mais introduzidos no meio ambiente na forma de contaminantes e poluentes, como produto da industrializada civilização moderna (1), por outro lado, ferro, manganês, cobre e zinco, são elementos oligodinâmicos, biogênicos, sendo alguns essenciais, ao ciclo biogeoquímico, e participantes da síntese orgânica de vários organismos (2). Torna-se, portanto, necessário e até indispensável, que se faça a caracterização e o monitoramento das nossas reservas ambientais, a fim de conhecê-las e preservá-las, principalmente no que diz respeito ao ambiente marinho, o qual, além de contribuir como meio de sobrevivência e habitat para inúmeras espécies vivas, possibilitar a exploração comercial de seus recursos vivos e minerais, também afeta e contribui para o equilíbrio climático no nosso planeta. Convencidos da extrema importância do ambiente marinho este estudo visa levantar, analisar e sistematizar informações sobre as concentrações de ferro, manganês, cobre, cromo, chumbo e zinco em amostras de água do mar, de estações de coletas localizadas na costa do nordeste brasileiro, próximas ao banco Aracati-CE, em diversas profundidades da coluna d'água, procurando identificar e ampliar o nível atual de conhecimento da região, contribuindo para o levantamento dos potenciais sustentáveis de exploração dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva.

Material e Métodos

A área em estudo situa-se dentro do Programa REVIZEE e está localizada entre 3^{o}N e 4^{o}S de latitude e entre 38^{o} e 46^{o}W de longitude. Esta região é dominada pela Corrente Norte do Brasil, com sentido E $\rightarrow$ W, e pela presença de bancos oceânicos rasos, com profundidade que variam entre 50 e 350 m. As amostras de água utilizadas no presente estudo foram coletadas usando o navio Antares da Marinha do Brasil, durante a primavera de 2000, utilizando uma rosseti, contendo 12 garrafas de Niskin com capacidade para 5 dm^3 cada, modelo SBE 32, com um total de 30 amostras distribuídas em 5 estações de coleta (NE121, NE125, NE127, NE128 e NE129) nas profundidades: superfície, 50% e 1% de luminosidade, inicio, meio e fim da termoclina sazonal e fim da termoclina permanente. Para a determinação dos teores de metais em água do mar utilizou-se a técnica de emissão atômica, empregando ICP-OES (Optima 4300, Perkin Elmer) com câmara de nebulização tipo V-Groove. A fim de se evitar interferências na determinação dos elementos, empregou-se curvas padrão dos metais em meio de NaCl 3,2 % m/v.

Resultados e Discussões

Observou-se, em todas as estações e profundidades, que as concentrações de cromo e chumbo encontradas estão abaixo do limite de detecção da metodologia (7,3 $\mu g.L^{-1}$ e 0,65 $\mu g.L^{-1}$, respectivamente). As concentrações de manganês e cobre permaneceram praticamente constantes (em torno de 90 $\mu g.L^{-1}$ para Mn e 1,1 $\mu g.L^{-1}$ para Cu), também em todas as estações e profundidades analisadas. Na estação 127 foi encontrada, na camada de meio da termoclina sazonal, a maior concentração de ferro (1,01 $mg.L^{-1}$), assim como de manganês (0,10 $mg.L^{-1}$) e os segundos maiores valores de zinco e cobre (0,062 $mg.L^{-1}$ e 1,1 $\mu g.L^{-1}$, respectivamente). A maior concentração de zinco foi detectada na estação 129, na camada de fundo (0,15 $mg.L^{-1}$) e de cobre, na estação 125, na camada superficial (1,25 $\mu g.L^{-1}$). A maior concentração média, da coluna d'água, para o ferro (0,38 $mg.L^{-1}$), como também para o zinco (33 $\mu g.L^{-1}$), foi encontrada na estação 127, provavelmente por estar situada bem acima do banco Aracati, portanto interagindo mais com o sedimento, efetuando maiores trocas.

Observou-se que há uma forte correlação na distribuição das concentrações de ferro e manganês, assim como entre ferro e zinco. Apesar das concentrações dos metais analisados serem aparentemente baixas, supões-se que a cobertura sedimentar da região deve estar provendo os metais necessários aos biomecanismos dos organismos marinhos já que Neumann-Leitão et al (3), estudaram a área relativamente à composição e diversidade do mesozooplâncton costeiro e oceânico, e concluíram que a

diversidade das espécies foi alta, de acordo com a estabilidade ecológica da área, além disso, as áreas onde se situam os bancos e ilhas oceânicos em geral, segundo Hazin (4), são áreas onde se observa intensa atividade pesqueira.

As concentrações dos metais analisados, encontradas na água, seguem a mesma tendência que foi observada por alguns autores (5,6), que estudando metais em água do mar, encontraram concentrações relativamente baixas destes parâmetros. O valor médio encontrado por estes autores, em outras regiões, pode ser visto na Tabela 1.

Localização	Concentração ($mg.L^{-1}$)					
	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
Baia de Galvestone	0,1	0,002	0,001	0,01	$1x10^{-4}$	---
Townsville – Austrália	---	---	0,002	---	$1,6x10^{-4}$	---

Tabela 1 - Concentração de metais em água do mar obtidos por Esslemont (2000) e Tang, Warnken & Santschi (2002).

Os metais são encontrados na água em concentrações bem abaixo do que se encontra nos sedimentos devido aos processos naturais que acontecem em ambiente marinho, onde a água é rica em oxigênio dissolvido, ou seja, não se encontra ambiente anóxico na coluna d'água. Os íons metálicos presentes em solução, especialmente os de ferro e manganês e o pH alcalino do ambiente marinho, propiciam as condições ideais para que se formem seus óxidos/hidróxidos, que são insolúveis e, portanto são retirados da coluna d'água indo encontrar abrigo nos sedimentos (7). Os outros íons metálicos são adsorvidos pelos óxidos de ferro e manganês, sendo também retirados da coluna d'água, daí a tendência semelhante na distribuição existente entre ferro/manganês e os outros íons metálicos presentes na coluna d'água e estudados neste trabalho (8). Outro processo importante e que influencia na retirada dos íons metálicos da coluna d'água é o processo de biossíntese, do fito e zooplâncton, onde os metais são parte essencial na formação destes organismos, sendo portanto, retirados da coluna d'água para a realização dos seus processos de formação e crescimento.

Observa-se através da tabela de ranks (proximidade dos valores de rank) quais estações (duas a duas) apresentam distribuição semelhante para os parâmetros analisados. Com os resultados obtidos conclui-se que para os metais detectados houve diferença na distribuição entre as estações, de modo que se pode afirmar que as estações 128 e 129, que são as estações que se encontram localizadas exatamente sobre o banco Aracati apresentam semelhança de distribuição para os metais analisados (Tabela 2), sendo esta distribuição diferente das demais estações de amostra analisadas (121, 125 e 127), fato que vem confirmar a grande influência da cobertura sedimentar da região na remobilização dos metais analisados para a coluna d'água.

Parâmetro	Fe		Mn		Cu		Zn	
Estação	128	129	128	129	128	129	128	129
N	4	4	4	4	4	4	4	4
Rank	17,29	17,65	17,75	17,14	19,63	20,38	14,14	14,75

Tabela 2 - Tabela dos ranks para o teste de Kruskal-Wallis.

Na matriz de correlação para os metais em água, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman por ser pequeno número de informações, e baseado na matriz de correlação pode se confirmar, o que fora citado anteriormente, como a tendência de distribuição semelhante entre ferro, zinco e manganês, através da boa correlação positiva entre estes metais. Verifica-se também uma leve correlação entre ferro e manganês (Tabela 3).

	Fe	Mn	Cu	Zn
Fe	1,000			
Mn	0,436	1,000		
Cu	0,080	-0,112	1,000	
Zn	0,758	0,592	-0,029	1,000

Tabela 3 - Matriz de correlação de Spearman

Conclusões

Nas amostras analisadas as concentrações de cromo e chumbo estão abaixo do limite de detecção e as concentrações de metais nas amostras apresentaram-se relativamente baixas. Verificou-se uma forte

correlação entre ferro, manganês e zinco e, as estações que se encontram localizadas exatamente sobre o banco Aracati apresentam semelhança de distribuição para os metais analisados.

Referências

[1] **Goh, B. P. L.; Chou, L. M.** 1997. Heavy metal levels in marine sediments of Singapore. Environmental Monitoring and Assesment. v 44.
[2] **Cabo, F. L.** 1983. Oceanografia, Biologia Marina y Pesca. Tomo I. 4ª edição. Madrid, Paranifo S.A., 134 pp.
[3] **Neumann-Leitão, S.; Gusmão, L.M.O.; Silva, T.A.; Nascimento-Vieira, D.A.; Silva, A.P.** 1999. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal end oceanic waters of North-Eastern Brazil. Archive of Fishery and Marine Research. v. 47, n. 2/3.
[4] **Hazin, F. H. V**. 1993. Fisheries-Oceanographical study on tunas, billfishes and sharks in the Southwestern Equatorial Atlantic ocean. D.Sc These. Tokyo University of Fisheries. Department of Marine Seienee and Teenology. 286 pp.
[5] **Esslemont, G.** 2000. Heavy metals in seawater, marine sediments and corals from the townsville section, Great Barrier Reef Marine park, Queensland. Marine Chemistry. nº 71.215-231pp.
[6] **Tang, D.; Warnken, K.W.; Santschi, P.H.** 2002. Distribution and partitioning of metals (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) in Galveston Bay Waters. Marine Chemistry. nº 78.
[7] **Vidal, R.M.B.** 1996. Comportamento de manganês, ferro, matéria orgânica e fosfato nos sedimentos do estuário do rio Piranjí, Ceará – Comparação com dados do sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, 65 pp.
[8] **Baturin, G. N.** 1988. The Geochemistry of Manganese and Manganese Nodules in the Ocean.. D. Reidel Publishing Company, 342pp.

VARIAÇÃO ESPACIAL DO ICTIOPLÂNCTON, EM PERÍODO POUCO CHUVOSO, NO ESTUÁRIO DE VIGIA DE NAZARÉ - NE PARÁ - BRASIL

Martins1, S. E. M; Melo2, N. F. A; Palheta3, G. D. A; Contente4, C. T; Wanderley1, C. M. S.

[1]*Estudante de Graduação em Oceanografia na Universidade Federal do Pará; Silvio_matos@yahoo.com.br*
[2] *Professor do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal do Pará.*
[3] *Pesquisador do Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará.*
[4]*Estudante de Bacharelado em Biologia na Universidade Federal do Pará.*

Palavras Chave: Distribuição de famílias, Densidade, Freqüência de ocorrência e Abundância.

Introdução

A exportação do plâncton, seston e nutrientes de estuários tropicais para a área costeira adjacente afetam as teias alimentares pelágicas marinhas. Muitas espécies de peixes exportam suas larvas dos estuários e assim obtêm dispersão geográfica e evitam predação (1), enquanto outras espécies são retidas no estuário para evitar advecção para áreas oceânicas desfavoráveis. Estuários tropicais são caracterizados pela convergência frontal das marés, geralmente aparentes pelo acúmulo de folhas de mangue, pedaços de madeira e espuma ao longo de linhas bem evidentes. Embora seja do conhecimento geral, que o acúmulo em zonas de convergências estuarinas são importantes no transporte de organismos e partículas (2).Em todos os estoques pesqueiros da zona costeira, a presença de substratos adequados, é decisiva no momento do assentamento dos estágios pós-larvares. Nos trópicos, os principais berçários de peixes são os estuários, os manguezais e os prados de capim marinho. Nestes ambientes, encontram-se estágios de pós-larvas e juvenis de vários grupos taxonômicos de importância para a pesca. Pós-larvas e juvenis de peixes de várias famílias (p.e Scianidae, Engraulidae, Clupeidae, Gobiidae), utilizam os estuários, manguezais e prados de capim marinho como berçário (3). Após o crescimento dos juvenis, os subadultos (ou recrutas) migram para seus habitats de engorda e reprodução, onde sofrem o impacto da pesca. Desta forma, seguinte trabalho teve por objetivo produzir informações sobre quais as principais famílias de larvas de peixe, em período lunar: Lua nova, assim com a distribuição das mesmas no estuário de Vigia como subsídio para uma possível gestão de estoque pesqueiro no estuário estudado.

Material e Métodos

Foram estabelecidas quatro estações de coleta: Estação 1 (00º48'460"S e 48º10'463"W), estação 2 (00º49'766"S e 48º09'211"W), estação 3 (00º51'019"S e 48º08'749"W) e estação 4 (00º50'427"S e 48º07'648"W). (FIG. 1). As coletas ocorreram nos dias 11 de novembro/2004, através de arrastos superficias com rede de plâncton de 500 µm durante 5 minutos e o material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno, identificado e fixado com formol a 4%, neutralizado com bórax.

Foram tomadas, "in situ", medidas de temperatura da água, salinidade, pH e Oxigênio Dissolvido. Estes parâmetros foram analisados utilizando-se uma sonda multi-parâmetros DataSound 4A, da marca Hydrobios.

No laboratório de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio (Olimpus) e as larvas e ovos de peixes separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi quantificado e identificado em nível de família observando-se: forma do corpo, comprimento total, localização e número de estruturas especializadas como apêndices e espinhos e pigmentação, utilizando-se para tal literatura especializada, assim como foram determinados os estágios de desenvolvimento larvais(pré-flexão, flexão e pós-flexão). Foram determinadas freqüência de ocorrência (%), abundância relativa (%) e densidade (ind/100m^3).

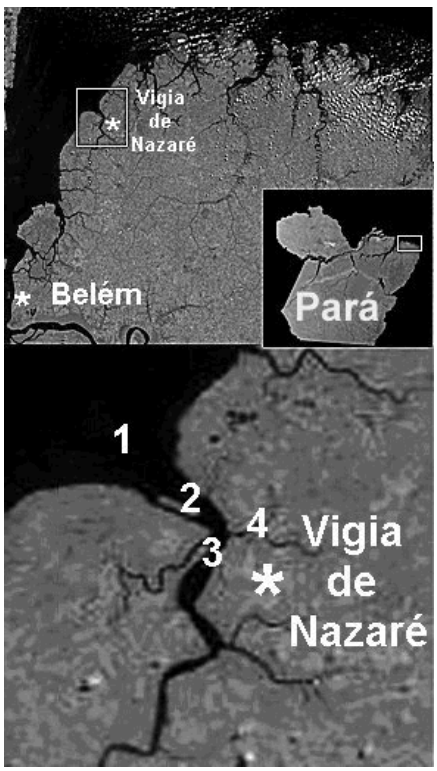


Figura 1 – Localização da área de coleta. (4)

Resultados e Discussões

Dados Abióticos

Verificando-se as temperaturas medidas à superfície e próximas ao fundo, As temperaturas médias à superfície foram sempre ligeiramente mais altas que as próximas ao fundo, tanto na baixa-mar quanto na preamar de maneira geral, as temperaturas seguiram a mesma tendência, mostrando grande homogeneidade térmica no estuário. A diferença entre as salinidades medidas à superfície e próximo ao fundo, tiveram uma amplitude de cerca de 2,5‰. A salinidade próxima ao fundo foi sempre superior à salinidade registrada à superfície, evidenciando a presença de uma cunha salina no estuário. (FIG. 2)

De uma maneira geral, os valores de pH e saturação de OD foram mais elevados na estação 1 (mais externa) e menores na estação 4 (mais interna).

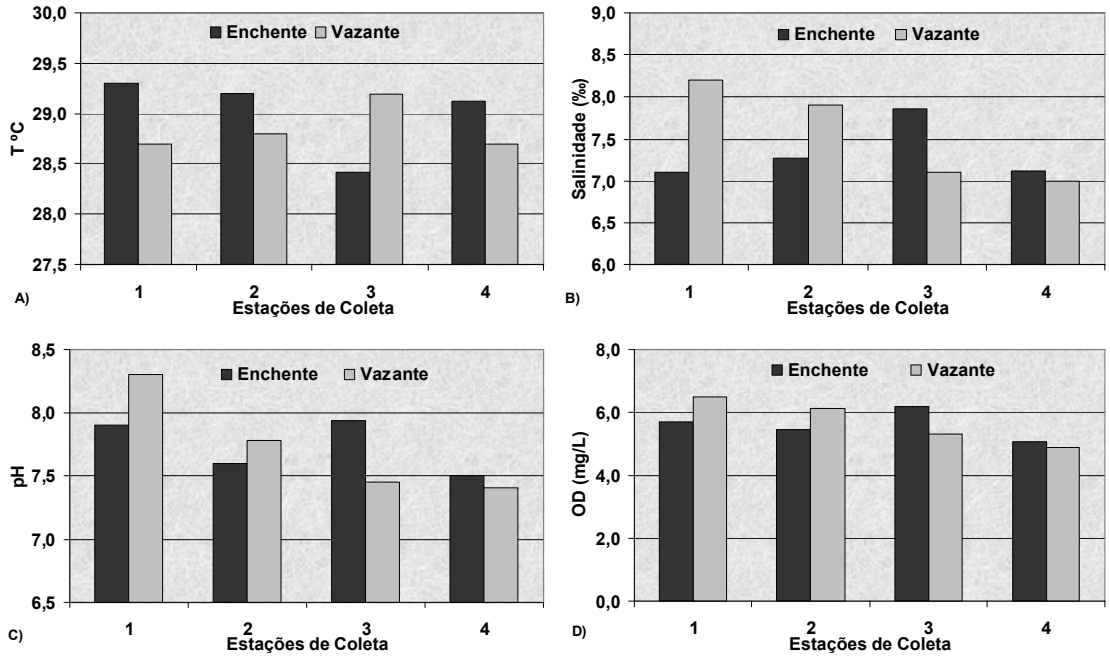


Figura 2 – Variação espacial dos parâmetros físico-químicos. A) Temperatura; B) Salinidade; C) pH; D) Oxigênio Dissolvido;

Dados Bióticos

Foram detectadas nove diferentes famílias nos pontos de amostragem no estuário de Vigia, sendo seis famílias pelágicas e três demersais. Dentre as famílias pelágicas, foram identificadas: Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Tetraodontidae, Myctophidae e Elopidae. As famílias demersais encontradas no estuário estudado foram: Gobiidae, Scianidae, Achiridae.

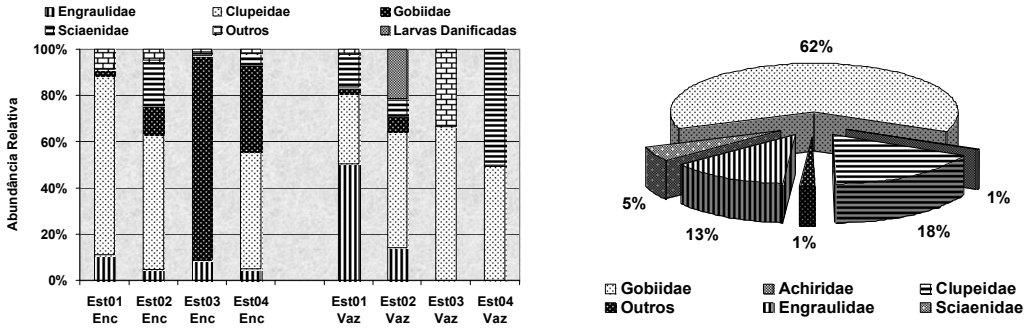
Observou-se que entre os pontos mais externos do estuário de Vigia (est. 01 e est. 02), a maioria das larvas encontradas eram de ambiente pelágico dominadas principalmente por Engraulidae e Clupeidae, por outro lado, nos pontos de coleta mais internos do estuário percebeu-se uma co-dominância entre famílias pelágicas (Clupeidae e Engraulidae) e demersais (Scianidae e Gobiidae). (FIG. 3)

Notou - se que os ovos de peixe, apareceram somente durante a baixa - mar, nas estações 1, 2 e 3. Os valores mais elevados de densidade ictioplânctonica, na sua maioria, foram registrados durante a preamar, enquanto que os menores valores foram registrados durante a baixa-mar. O valor máximo foi observado na preamar da estação 03, atingindo uma densidade de 1197 x100org/m³. Por outro lado, o valor mínimo foi observado na baixa-mar da estação 04, apresentando uma densidade de 1 x100org/m³, destacando que a estação 04 é a mais interna dentre as estudadas no estuário em questão, estando localizada no igarapé Açaí. (FIG. 4)

Quanto à freqüência de ocorrência, as famílias Clupeidae com 100%, Engraulidae com 75%, Gobiidae com 75% e Scianidae com 75% de freqüência, foram classificadas como dominantes, devido estarem presentes em porcentagens iguais ou superiores à 75% nas amostras estudadas. As famílias Achiridae com 37,5%, Carangidae com 25%, Myctophidae com 25% e Tetraodontidae com 25% de freqüência de ocorrência, por estarem presentes em porcentagens intermediárias entre 25 e 50% das amostras, foram consideradas como acessórias. A classificação rara foi dada à família Elopidae que

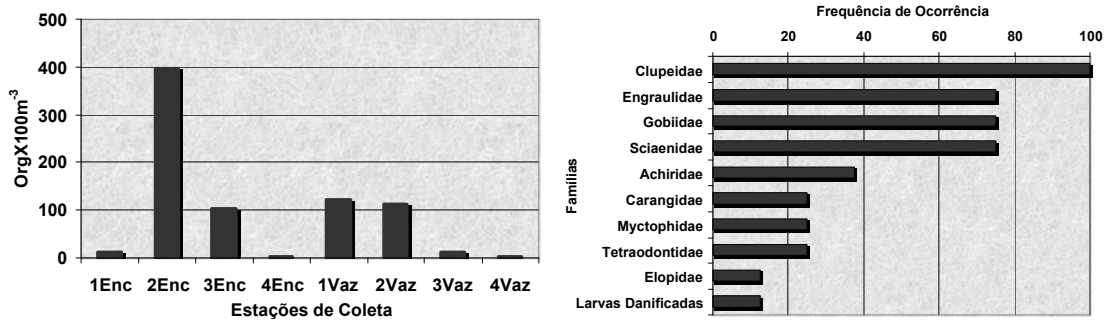
aprsentou freqüência de apenas 12,5%, visto que se apresentou em menos de 25% das estações pesquisadas. (FIG. 4)

A família Gobiidae foi a mais abundante nos pontos de amostragens. Engraulidae e Clupeidae foram classificadas como pouco abundantes, por outro lado, as famílias Scianidae, Achiridae e outras famílias receberam a classificação de esporádicas em relação a abundância. (FIG. 3)



A) B)

Figura 3 – Abundância Relativa das Famílias para todas as marés e estações (A). Abundância Relativa total (B).



A) B)

Figura 4 – Densidade (orgx100 m^{-3}) (A). Freqüência de ocorrência das famílias de Ictioplâncton (B).

Conclusões

De maneira geral, os parâmetros ambientais apresentaram valores mais elevados na estação mais externa (Est. 1) e os menores valores na estação mais interna (Est. 4). A salinidade no estuário do rio Guajará-miri apresentou média de 10 ‰, podendo ser considerado de baixa salinidade, no período amostrado.Foram identificadas nove famílias na variação espacial no município de Vigia: engraulidae, clupeidae, carangidae, tetraodontidae, myctophidae, gobiidae, scieanidae, achiridae e elopidae. A família gobiidae apresentou - se como a mais abundante nas estações pesquisadas.

Referências Bibliográficas

[1] **Morgan, S. G**. Impact of planktivorous fishes on dispersal, hatching, and morphology of estuarine crab larvae. Ecology v. 71, p. 1639-1652, 1990.

[2] **Shanks, A. L**. Surface slicks associated with tidally forced internal waves may transport pelagic larvae of benthic invertebrates and fishes shoreward. Mar. Ecol. Prog. Ser. v. 13, p. 311-315, 1983.

[3] **Barletta-Bergan, A**. Structure and seasonal dynamics of larval and juvenile fish in the mangrove-fringed estuary of the Rio Caeté in North Brazil. ZMT-Contributions 8. PhD thesis. 1999. 220 p.

[4] **Miranda, E. E. De; Coutinho, A. C.** (Coord.). 2005. *Brasil Visto do Espaço***.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 21 mar.

DISTRIBUIÇÃO DE *Lucifer faxoni* (DECAPODA - SERGESTOIDEA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA (PROGRAMA REVIZEE NORTE IV-2001)

Pinheiro[1], W. A.; Melo[2], N. F. A. C.; Ramos[1], C. A. R.; Wanderley[3], C. M. S.; Paiva[4], R. S.; Dias[3], B. S.

[1]*Universidade Federal do Pará, Mestrando em Ciência Animal, Laboratório de Ocenaografia Biológica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará; e-mail: wandenilson@yahoo.com.br*
[2]*Universidade Federal do Pará, Professor do Departamento de Oceanografia, Laboratório de Ocenaografia Biológica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará;*
[3]*Universidade Federal do Pará, Graduanda em Oceanografia, Laboratório de Ocenaografia Biológica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará;*
[4]*Universidade Federal do Pará, Professor do Departamento de Biologia, Laboratório de Botânica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará.*

Palavras Chave: Lucifer faxoni, Plataforma, Amazônica

INTRODUÇÃO

Cerca de 90% dos crustáceos decápodes vivem nos oceanos e áreas costeiras adjacentes, estando, portanto, bem representados nas comunidades marinhas (1). Esta ordem é bastante diversificada e os seus representantes possuem muitas adaptações e diferentes modos de vida. Dentro das comunidades marinhas e continentais, os crustáceos decápodes encontram-se amplamente representados, fazendo parte tanto dos ambientes bentônicos quanto pelágicos (2).

A espécie *Lúcifer faxoni* é tipicamente costeira, ocorrendo em áreas próximas aos continentes, na Plataforma Continental (3).

Um estudo apropriado do zooplâncton é de fundamental importância visto que este representa um elo entre produtores primários e os diferentes níveis tróficos na cadeia alimentar pelágica (4) especialmente na Costa Norte do Brasil, onde a comunidade zooplanctônica ainda é pouca conhecida.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado foi coletado em 22 estações oceanográficas durante a Operação Norte IV (Fig. 1), realizada pelo navio Oceanográfico "Antares", durante o período de 28 de julho a 14 de agosto de 2001 (período de transição entre a maior e a menor vazão do rio Amazonas). Foram realizados cinco perfis, entre as coordenadas geográficas 04º30,1' N e 00º05,5' S de latitude, e 46º32,0' W e 48º52,9' de longitude, localizados perpendicularmente à costa, posicionados com uma distância mínima de trinta milhas entre eles. Em cada perfil foram demarcadas de três a seis estações oceanográficas, distanciadas de 7,5 a 45 milhas uma das outras. Das vinte e três (22) estações de amostragem, treze (13) estão localizadas na província nerítica e dez (09) na oceânica.

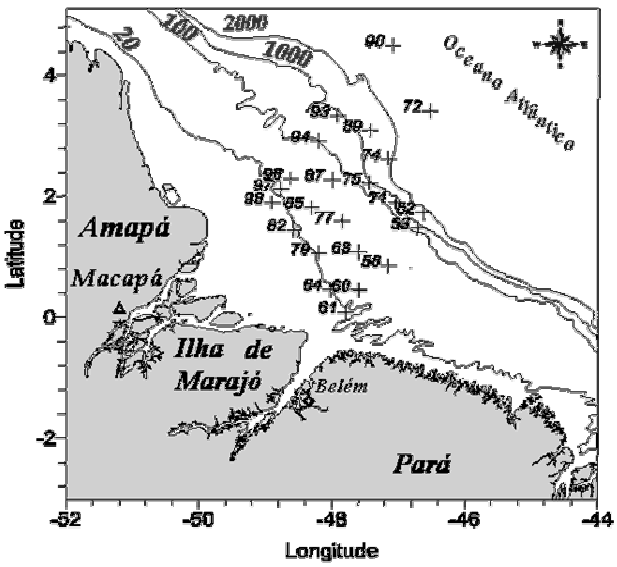


Figura 1: Mapa da costa Norte do Brasil com as respectivas estações de coleta

Um fluxômetro foi adaptado à boca da rede, para estimativa do volume filtrado. Foram realizados arrastos duplos oblíquos, através da coluna de água, de acordo com a batimetria e topografia local. Variaram de 12 a 60m até à superfície, nas estações neríticas (13 estações) e de 115 a 200 metros até à superfície, nas estações oceânicas (9 estações). O tempo de duração de cada arrasto variou de 3 a 25 minutos, sendo que ao final de cada arrasto, as amostras foram conservadas em formol a 4%, neutralizado com tetraborato de sódio (Bórax) e acondicionadas em frascos de polietileno de 500 ml para análises posteriores em laboratório.

Em laboratório, para a análise qualitativa e quantitativa da espécie *L. faxoni*, todos os organismos foram triados das amostras, e contados em placa de contagem "bogorov", sendo analisados em estereomicroscópio binocular. Foram obtidos dados como Freqüência de Ocorrência (%), Abundância Relativa (%) (em relação a outros grupos de decápodes) e Densidade (org.m^{-3}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *L. faxoni* esteve presente em doze (12) das treze (13) estações neríticas analisadas, sendo, portanto, a freqüência de ocorrência pautada em 92,3%. No caso das estações localizadas na província oceânica, a espécie esteve presente em seis (6) das nove (9) estações analisadas, sendo o valor da freqüência de ocorrência de 66,7% (Fig. 2).

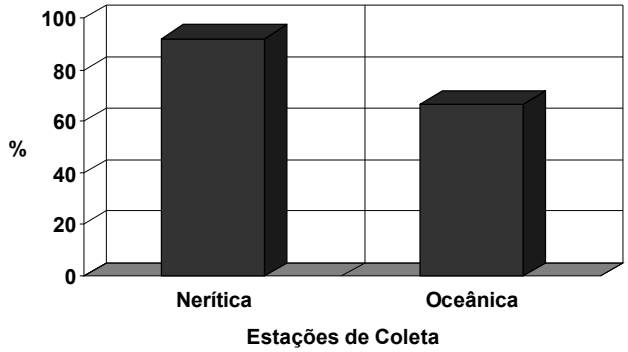


Figura 2: Freqüência de Ocorrência de *L. faxoni* nas estações de Coleta da Operação Norte IV Neríticas e Oceânicas.

Em termos de Abundância Relativa, no caso das estações neríticas, verificou-se que os maiores valores foram registrados para as estações 82 (22%) e 64 (14%). Em relação às estações oceânicas, verificou-se que os maiores valores foram registrados nas estações 75 (69%) e 53 (12%).

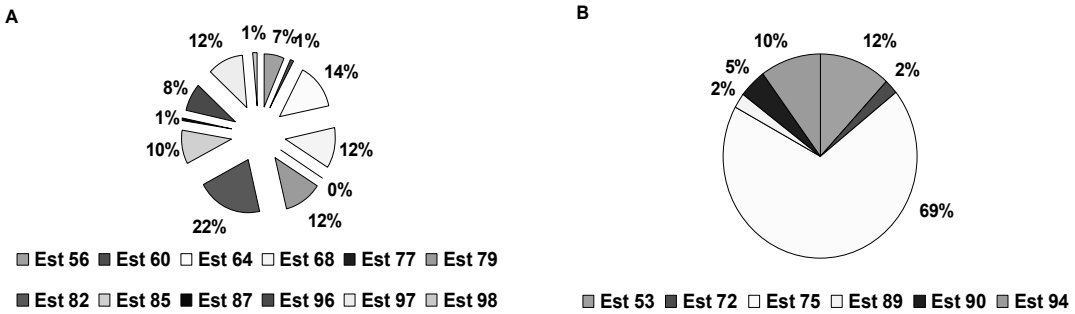


Figura 3: Abundância Relativa para a espécie *L. faxoni* nas estações de Coleta da Operação Norte IV. Neríticas (A); Oceânicas (B).

Em relação aos valores de densidade nas estações neríticas, verificou-se que o menor valor ocorreu na estação 77, sendo este de 0,009 org.m^{-3}, sendo que o valor mais elevado ocorreu na estação, com 7 org.m^{-3} (Fig. 5). Em relação aos valores pautados para as estações oceânicas, verificou-se que o maior valor ocorreu na estação 75 com 0,159 org.m^{-3}, e o menor valor ocorreu na estação 72, sendo este de 0,004 org.m^{-3} (Fig. 6).

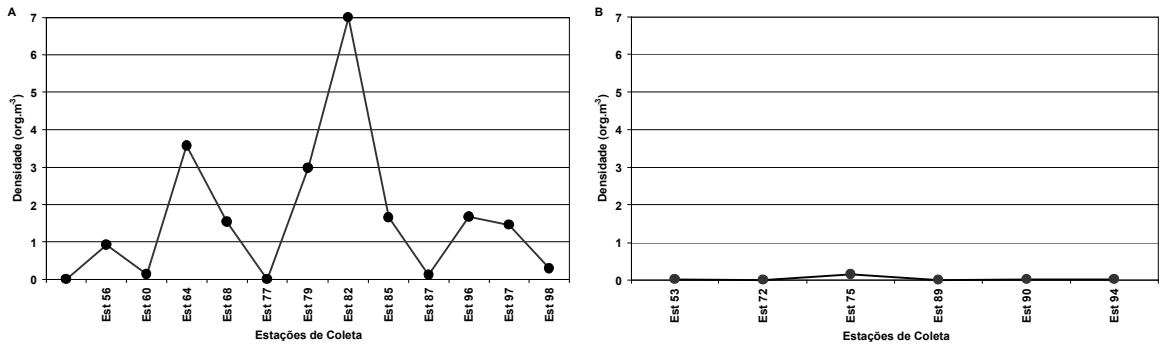


Figura 4: Variação da densidade de *L. faxoni* nas estações Coleta da Operação Norte IV. Neríticas (A); Oceânicas (B).

(3) realizou estudos onde a espécie *L. faxoni* destacou-se nas amostras mais neríticas, e segundo (5), esta é uma espécie importante no plâncton nerítico tropical onde a salinidade é mais baixa, como é o caso da foz do rio Amazonas.

De forma geral, percebeu-se que as estações neríticas apresentaram maiores índices de freqüência de ocorrência, abundância relativa e densidade.

Essas observações corroboram com o fato de que áreas mais próximas ao continente são ambientes mais propícios ao desenvolvimento da espécie *L. faxoni,* especialmente em áreas próximas às desembocaduras dos estuários, como é o caso dos rios Amazonas e Pará.

CONCLUSÕES

A espécie *L. faxoni* apresenta distribuição e abundância mais acentuada em áreas neríticas, as quais devem ser imprescindíveis para o desenvolvimento do ciclo de vida da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]**ANGER, K.** 2001. The Biology of Decapod Crustacean Larvae. Crustacean Issue. A. A. Balkema Publishers. Amsterdam. 419 p.

[2]**FERNANDES, L. D. A.; BONECKER, S. L. C.; VALENTIN, J. L.** 2002**.** Dynamic of decapod crustacean larvae on the entrance of Guanabara bay. Braz. arch. biol. technol. vol.45 no.4 Curitiba.

[3]**MELO, N .F. A. C**. 2004**.** Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplâncton, com Ênfase nos Copépoda (Crustácea) na Plataforma Continental Norte Brasileira. Tese de Doutorado. UFPE. 101 p.

[4]**POOLE, H. H.; ATKINS, W. R. G.** 1999.Photo-eletric measurements of submarine illumination throughout the year. J. Mar. Biol. Ass. U.K. (16): 297-324.

[5]**LONGHURST, A. R.; PAULY, D.** 1987. (Eds). Ecology of Tropical Oceans. San Diego. Academy Press, Inc. 407 p.

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA PESCA ARTESANAL EM SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE - PE

Wieczorek[1], A. ; Ferreira[2], B. P.
[1] *UNESP- Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro, Pós Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Programa de Formação de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás – PRH05, gtsensibilidade costeira. artwiec@rc.unesp.br.*

Palavras Chave: APA Costa dos Corais, recifes de coral, peixes recifais.

Introdução

O litoral do Pernambuco possui formações recifais ao longo de toda sua extensão. A ocorrência destes recifes coralígenos apresenta dois fatores importantes para a pesca artesanal. O primeiro é que funciona como uma "barreira" natural semi- submersa que protege as praias da força das ondas. Outro aspecto é que abriga uma rica flora e fauna marinhas. As lagostas e polvos são apanhados com a mão ou com auxílio de instrumentos como bicheiro. Os recifes também funcionam como pontos de atração para peixes em busca de alimentação. Os recifes são tão importantes na vida do pescador que eles costumam distinguir a pesca no litoral pernambucano em duas categorias: a de mar de dentro, entre a linha dos arrecifes e as praias, num corredor de águas mais ou menos tranqüilas, onde sempre é possível o uso de jangadas menores, sem vela e impulsionadas por vara ou a remo, redes de arrasto e currais; e a de mar de fora, para lá da muralha natural, exigindo o emprego de maiores e melhores jangadas com velas chamadas "paquetes" e outros instrumentos de pesca tais como anzóis, covos e as redes de espera (1).

Dada a importência destas formações recifais no Estado de Pesnambuco e Alagoas, em 1997 foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais que abrange o sul do Estado de Pernambuco e Norte de Alagoas (Fig.1). Em 1998 o Departamento de Oceanografia da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE), e o Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE) vinculado ao Instituto brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA se uniram para a implementação do Projeto Recifes Costeiros, cuja finalidade é promover a execução de ações integradas de manejo na APA. Entre as ações de manejo adotadas estão a criação de áreas de exclusão de pesca e turismo, sensibilização das comunidades locais, levantamento das atividades de pesca e da produção pesqueira (2).

Dentre as diferentes formas de uso dos ambientes recifais, a pesca é a atividade mais importante praticada, não só em termos de rendimento absoluto, mas também pela sua grande importância social, uma vez que o produto da pesca é a principal fonte de renda das comunidades de pescadores. Estima-se que 80% dos recursos pesqueiros de importância comercial no Nordeste sejam provenientes da fauna associada aos recifes de coral da região (3). A pesca recifal de subsistência tem como característica a grande variedade de apetrechos utilizados e a grande diversidade de espécies capturadas, o que torna o acompanhamento e controle da pesca uma tarefa difícil para os órgãos responsáveis (4).

O objetivo deste estudo é a caracterização da pesca artesanal realizada na cidade de São José da Coroa Grande – PE, localizada na APA Costa dos Corais.

Material e Métodos

A cidade de São José da Coroa Grande está situada na zona da mata meridional, tendo como limites o Rio Persinunga, ao sul, servindo de divisa entre os estados de Pernambuco e Alagoas, o Rio Una ao norte, o município dos Barreiros a oeste e o oceano Atlântico a leste. Possui aproximadamente 10 Km de extensão de linha de costa, e o Rio Barra da Cruz deságua na porção central do Município.

Dentre os municípios da APA Costa dos Corais, São José da Coroa Grande é o que apresenta uma das maiores produções de pescado (artesanal e comercial), totalizando em 2001, 457,9 toneladas. Os principais tipos de embarcações utilizadas na pesca artesanal do município são: canoa, jangada, paquete, catraia e as lanchas. Sendo que as jangadas e lanchas são as embarcações responsáveis por mais de 90 % da produção de pescado do município (5).

Os recifes de coral na cidade de São José da Coroa Grande estão localizados muito próximos à linha de costa, sendo que em alguns locais, nos períodos de maré baixa, é possível acessá-los a pé (Fig. 1) Este fato faz com que haja uma intensa atividade pesqueira nos recifes sem a utilização de embarcação, os pescadores vão até os recifes na maré baixa e pescam em cima dos recifes durante este período.

Para o levantamento da pesca artesanal no município de São José da Coroa Grande foram estabelecidos os pontos de retorno de pesca, ou seja, os pontos de ancoradouros das embarcações (Fig. 1). Para isso, as praias da região do Rio Una ao Rio Persinunga foram percorridas e os pontos de ancoradouro identificados e marcados com auxílio de GPS. A região da Praia do Porto, fora do limite do município de São José da Coroa Grande, também foi amostrada, e os pontos de retorno de pesca demarcados. A região

dos Distritos de Abreu do Una e Várzea do Una foram visitados, sendo que no último, as áreas de pesca associadas ao manguezal do Rio Una foi amostrada.

Após a demarcação dos locais de retorno de pesca, estes pontos foram plotados no mapa (Fig 1), onde foram estabelecidas as áreas de amostragem da pesca, ou seja, as áreas onde as entrevistas seriam realizadas a cada dia. Como o entrevistador consegue abranger individualmente uma área restrita, a região de estudo foi dividida, de acordo com sua distância e número de pontos de ancoradouro, para que as amostragens da pesca fossem realizadas a cada dia em uma área.

As amostragens foram realizadas no mês de Julho de 2003, sendo ao todo sete dias de amostragens. Foram demarcados 14 pontos de retorno de pesca e realizadas 62 entrevistas nos diferentes locais. As amostragens foram realizadas sempre durante o período de maré baixa, pois é o período de concentração da atividade de pesca.

O levantamento do esforço de pesca foi realizado através da avaliação visual da quantidade e tipo de embarcações presentes no mar, e número de pessoas pescando. Desta maneira pode-se avaliar o número de pescadores por dia na região.

Com a aplicação de um questionário no momento do retorno dos pescadores do mar, foi possível identificar qual o tipo de pesca realizado, o período que a pescaria durou, a quantidade de pescado, e quais as espécies capturadas. Foram também realizados medidas de comprimento dos peixes e invertebrados que estavam sendo capturados.

Figura 1. Localização da área de estudo e locais de amostragem da pesca em São José da Coroa Grande.



Resultados e Discussões

A atividade pesqueira em ambientes recifais possui grande importância social, uma vez que o produto da pesca é a principal fonte de renda da comunidade de pescadores (3). A pesca artesanal tem como característica o uso variado de apetrechos, e capturas individuais muito pequenas. Por isso, não existem registros oficiais sobre este tipo de pesca.

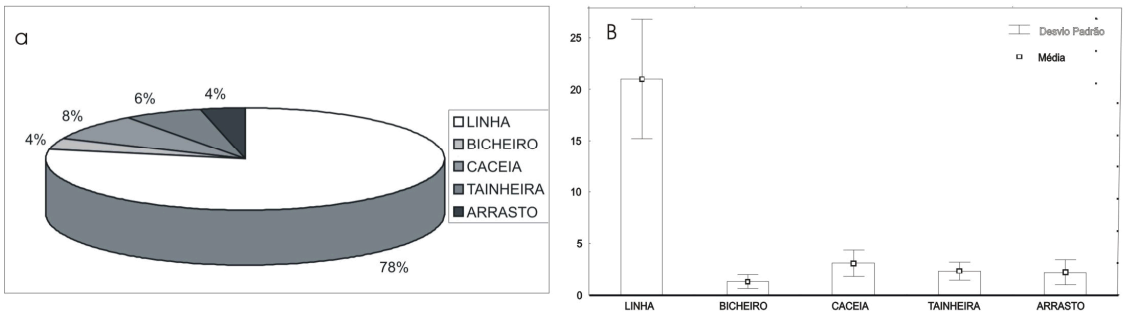
Durante o período amostral as principais categorias de pesca ocorrentes foram a pesca de linha, a pesca com caceia, bicheiro, tainheira, e a rede de arrasto (Fig. 2).

A captura média por pescador representa a quantidade em peso de capturas realizadas individualmente. A captura média de pescado em peso foi de 5,3 Kg por dia por pescador, sendo que a arte de pesca que apresentou maior contribuição foi a rede de arrasto com 6.9 Kg/dia/pescador, seguida de tainheira com 5,2, caceia com 4,1 e a linha com 3,2. A rede de arrasto é o tipo de arte de pesca caracterizado por ser generalista, ou seja, utilizando rede de arrasto, e dependendo da malha da rede, a pescador pode capturar qualquer espécie. A rede de tainheira, pelo contrário é bastante específica. Porém

a tainha (*Mugil sp.*) apresentou alta captura, pois é pescada em cardumes e seu valor comercial é maior quanto maior for o peso individual do peixe, por isso, os pescadores em geral utilizam redes com malhas para capturar indivíduos adultos.

A pesca com linha, apesar de ser a mais abundante na região é a que apresenta menor captura média. Isso porque o pescador captura apenas um peixe de cada vez, e o peso do peixe depende do tamanho do anzol utilizado, como a pesca artesanal na região é realizada a pé e/ou com pequenas embarcações, a pesca com linha é realizada em sua maioria com pequenos anzóis que contribuem para a baixa captura média em peso para os pescadores que utilizam essa arte de pesca. No entanto, a pesca com linha é a mais utilizada em termos de número de pescadores, acarretando em uma grande quantidade de indivíduos capturados diariamente. Sendo assim, pode-se inferir que a pesca com linha praticada atualmente nos recifes da região de São José da Coroa Grande pode estar capturando na maioria dos casos indivíduos recrutantes.

Figura 2. Porcentagem das artes de pesca artesanal utilizadas em São José da Coroa Grande (a). Média do número de pescadores por dia por arte de pesca (b).



Foram amostrados 56 espécies de peixes e 4 espécies de invertebrados. Dentre os peixes aqueles que apresentaram captura mais significativa em termos de número de indivíduos foram o bobó (*Sparisoma sp.*), Budião (*Halichoeres sp.*), Carapeba (*Eugerres sp.*), Carapicu (*Eucinostomus gula*), Mariquita (*Myripritis jacobus*), Piraúna (*Cephalopholis fulva*) e o Saberé (*Abudefduf saxatilis*). As espécies com maiores capturas em termos de peso foram a tainha (*Mugil sp.*), Cangulo (*Balistes vetula*), Garajuba (*Carangoides Bartholomei*) e a Cioba (*Lutjanus analis*). Essas últimas foram capturadas em pesca no mar de fora, ou seja, além da linha de recifes, indicando que na pesca no mar de fora o pescador captura espécies e indivíduos maiores.

Conclusões

De maneira geral, pode-se dizer que a pesca artesanal na cidade de São José da Coroa Grande, localizada na APA Costa dos Corais, é caracterizada por utilizar com maior frequência a vara de pesca com linha, onde a captura média diária individual é baixa. No entanto, dado o grande número de pessoas pescando diariamente, o total pescado é significante, sendo que já é percebido pelos próprios pescadores uma sensível redução da quantidade de peixes e do tamanho dos mesmos. Além disso, como as capturas diárias são geralmente realizadas para o próprio consumo dos pescadores e não passa pelos registros das colônias de pescadores, este tipo de pesca não é amostrada pelas estatísticas oficiais (5). Sendo assim, a quantidade de pescado na cidade de São José da Coroa Grande deve ser maior do que aquela registrado pelos órgãos oficiais.

Referências

[1]**Sette, H.** 1959. Aspectos da Atividade Pesqueira em Pernambuco. Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros. São Paulo. Vol 11: 237-255.

[2]**Ferreira, B. P.; Maida, M.; Cava, F.** 2000. Características e Perspectivas Para o Manejo da Pesca na APA Marinha Costa dos Corais. Bol. Téc. Cient. Cepene, Tamandaré- 2 (1): 51-59.

[3]**Ferreira, B. P.; Cava, F.; Ferraz, A.** 1998. Relações Morfométricas em peixes Recifais da Zona Econômica Exclusiva Brasileira, região nordeste. Bol. Téc. Cient. Cepene, Tamandaré- 6 (1): 61-76.

[4]**Sparre, P.** 1989. Introduction to a tropical fish stock assestment. FAO Fisheries Tecnical Papers. Nº 306.1, 337p.

[5]**STATPESCA** 2002. Boletin Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil. Cepene-Tamandaré. 89p.

METAIS PESADOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO PORTO DA CIDADE DE RIO GRANDE (ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS).

Barbosa, F.G.[1,2]; Wallner-Kersanach, M.[1,3] & Baumgarten, M. G. Z[1,4]
[1]FundaçãoUniversidade Federal do Rio Grande – FURG. Laboratório de Hidroquímica. Rua Eng. Alfredo Huch, 575 caixa postal 474 Rio Grande/RS-Brasil. Cep96201-900.[2]fabibarbos@yahoo.com.br;[3]dqmwalln@furg.br; [4]dqmmgzb@furg.br.
Palavras Chave: poluição, área portuária.

Introdução

Áreas costeiras de reconhecida susceptibilidade ecológica, como baías, enseadas e lagunas são as preferidas para a ocupação e urbanização devido a sua localização e importância sócio-econômica. Por isto, a maior parte das grandes cidades, num contexto mundial, encontram-se localizadas em regiões estuarinas. Estes ambientes ficam vulneráveis ao lançamento de inúmeros compostos orgânicos e inorgânicos através de efluentes domésticos e industriais (1).

Dentre estes compostos que alteram a qualidade hídrica podemos destacar os metais pesados. A contaminação de águas superficiais por metais é causada por três principais vias (2): pela deposição de material particulado atmosférico, pelo escoamento superficial da água da chuva após lavagem e lixiviação do solo, e pelo lançamento direto de despejos industriais e urbanos nos corpos de água.

A avaliação das concentrações de metais na água em estuários é relevante no sentido, de se verificar a evolução do estado de poluição nestes ambientes, já que estes apresentam importância ecológica e se caracterizam por possuirem múltiplos usos. Além do mais, sua importância se deve as suas características de serem persistentes no ambiente, aos efeitos biológicos de sua acumulação e a sua alta toxicidade à determinados processos metabólicos (3), bem como em função dos efeitos adversos que podem causar sobre os ecossistemas aquáticos (4).

Desta forma, o presente estudo avalia espacialmente e temporalmente as concentrações de cádmio (Cd), cobre (Cu), chumbo (Pb) e zinco (Zn) na água superficial ao longo da área portuária localizada nas margens da cidade de Rio Grande (cerca de 180.000 hab.). Os resultados aqui apresentados fizeram parte do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Monitoramento do Porto de Rio Grande executados pela FURG sobre as atividades portuárias da cidade de Rio Grande (5, 6).

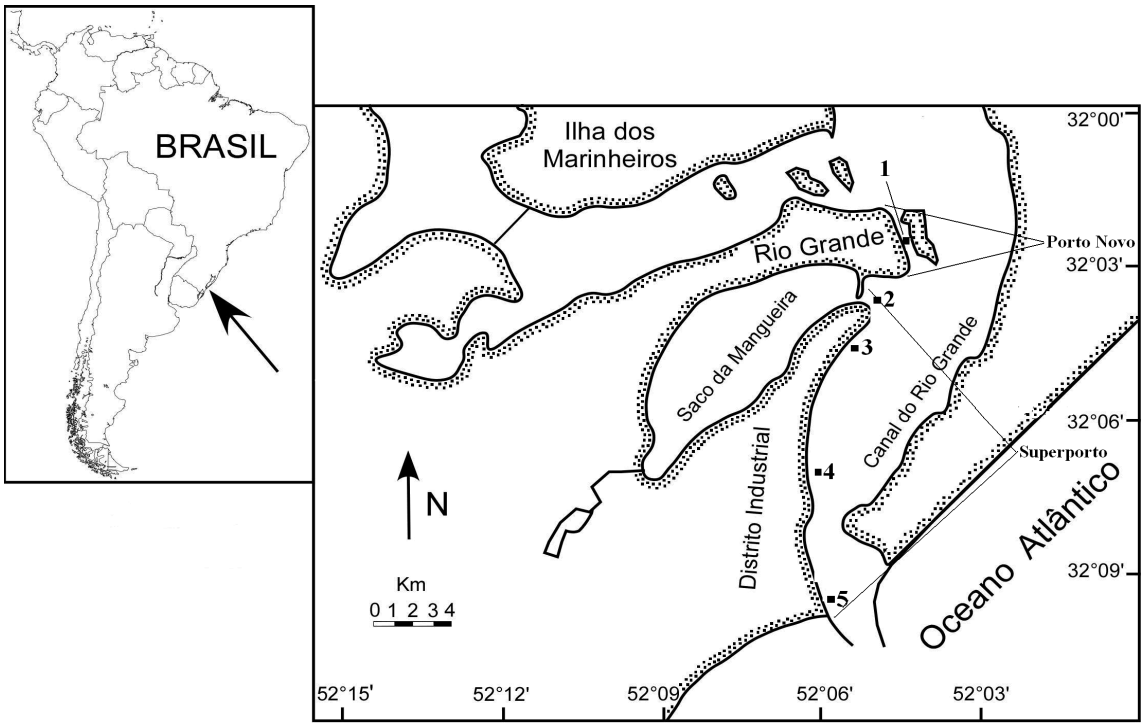


Figura 1 – Localização do Porto de Rio Grande e os locais de coleta ao sul do estuário da Lagoa dos Patos.

Material e Métodos

Área de Estudo

O Porto de Rio Grande está situado as margens do canal de acesso do estuário da Lagoa dos Patos. Este canal é o escoadouro natural de toda a bacia hidrográfica da lagoa, recebendo toda a influência antrópica

das cidades localizadas nas margens da lagoa. Este porto é a mais importante saída marítima de cargas do sul do Brasil, atendendo a navegação lacustre e marítima de longo curso. Em nível nacional, é considerado o segundo em movimentação de granéis e cargas, destacando-se internacionalmente na movimentação de contêineres.

A área portuária se estende desde a região norte da cidade de Rio Grande (Porto Velho), onde situa-se o Canal do Norte, estendendo-se à região leste (Porto Novo) e à região sudoeste (Superporto), o qual está localizado no Canal do Rio Grande (ou canal de acesso) (Fig. 1) comunicando a Lagoa dos Patos com o Oceano Atlântico, onde existem terminais especificos para diferentes atividades portuárias. Juntamente com o Superporto está localizado o Distrito Industrial da cidade do Rio Grande (DIRG), no qual estão localizadas indústrias de fertilizantes, de pescado e alimentícias.

Metodologia

No EIA realizaram-se duas amostragens em 11 locais de coleta distribuídos ao longo da região portuária: uma no inverno (agosto/1996), quando houve a predominância de água doce e regime de vazante do estuário, e a outra realizada no verão (janeiro/1997), com ocorrência de regime de enchente no estuário e a presença de águas de maior salinidade.

No Monitoramento Ambiental do Porto de Rio Grande realizaram-se amostragens mensais durante o ano de 2000 em 9 locais de coleta, dos quais apenas 5 coincidiram com os mesmos locais amostrados no EIA acima referido.

Em vista disso, o presente trabalho contemplou os resultados obtidos nesses 5 locais coincidentes entre os dois estudos, os quais apresentam diferentes atividades portuárias representadas por setores (Fig. 1). O local 1 (setor 3) situou-se no Porto Novo, na área do terminal de carga e descarga de granéis sólidos. Os outros locais situaram-se no Superporto, sendo que o local 2 (setor 1) posicionou-se na área de serviços; o local 3 (setor 2) no terminal de carga e descarga de petróleo e fertilizantes; o local 4 (setor 4) no terminal de carga e descarga de produtos agrícolas e o local 5 (setor 10) na área de administração e manejo ambiental.

Em termos de freqüência amostral dos resultados abordados no presente estudo, foram selecionadas apenas duas amostragens anuais (uma no verão - janeiro/2000 e a outra no inverno - julho/2000), dentre as doze realizadas no Monitoramento Ambiental, para possibilitar a comparação desses resultados com aqueles bianuais obtidos no EIA.

A metodologia analítica utilizada para a determinação dos metais pesados foi por espectrofotometria de absorção atômica com forno de grafite (AAS5-ZEISS), após digestão ácida da amostra de água (7).

Resultados e Discussões

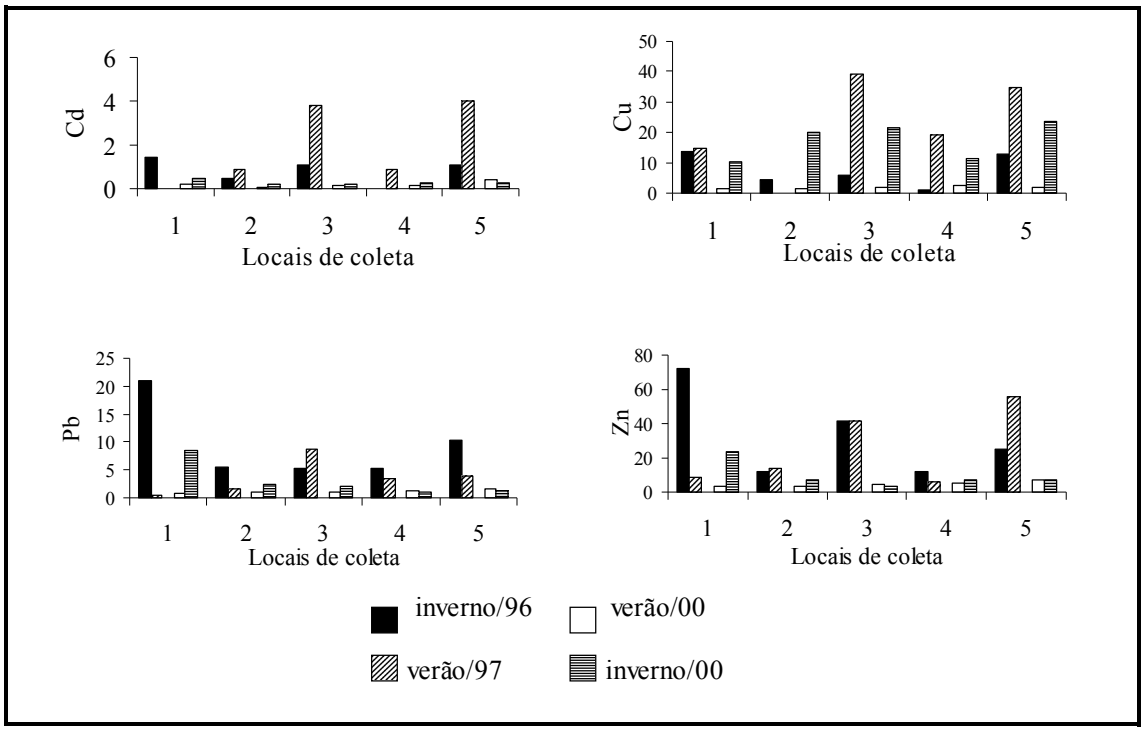


Figura 2 - Concentrações dos metais pesados (fração total em μg/L) nos períodos de 1996/1997 e 2000 em águas superficiais nos 5 locais de coleta do Porto de Rio Grande.

Todas as concentrações de Cd, Pb e Zn apresentaram-se em conformidade com os limites máximos de 40µg/L, 210µg/L e 120µg/L respectivamente, recomendados pela Resolução n°357 do CONAMA (8) para águas salobras Classe 2, nos diversos locais e ao longo dos anos de estudo no estuário da Lagoa dos Patos. Em termos de Cu, salienta-se que a referida Legislação ambiental define limite apenas para a fração dissolvida.

Entretanto, a avaliação das concentrações de Cd, Cu, Pb e Zn indicou que não ocorreu um padrão de variação das concentrações na água superficial constante para todos os metais, sendo que os picos de concentrações dependeram das atividades portuárias ocorrentes em cada local, assim como da hidrodinâmica predominante durante a amostragem.

As concentrações de Cd foram relativamente altas nos locais 3 e 5 no verão de 1997, comparadas com os outros locais. A contaminação no local 3 (máximo de 4µg/L) sugere que a fonte deste metal ocorra devido aos efluentes oriundos das indústrias de fertilizantes localizadas na proximidade deste local. Quanto ao local 5, como esse situa-se no setor de administração e manejo ambiental do Superporto e, teoricamente, seja um local livre de aportes de efluentes domésticos e industriais (8), tudo leva a crer que a causa desta contaminação aí registrada seja a partir das atividades desenvolvidas nas embarcações atuantes no local, como por exemplo, lavagens de porões e descargas de resíduos navais.

Com um comportamento semelhante ao Cd, os valores de Cu foram altos nos locais 3 e 5 em 1997, indicando a presença de fontes comuns na área portuária, e também a partir da redissolução do Cu dos sedimentos, processo este que pode ser favorecido quando houver maior força iônica da água (alta salinidade) (5).

Em termos de Pb, esgotos pluviais, refinarias e indústrias de processamento de peixes são algumas fontes que podem contribuir para a entrada desse metal no meio aquático (9). No local 1 em 1996, a concentração de Pb apresentou-se elevada, chegando a um máximo de cerca de 20µg/L, provavelmente seja devido a atividade portuária e ao lançamento de efluentes pluviais (8) deste setor portuário.

O Zn é um dos elementos mais abundantes em esgoto doméstico (8) e além desta fonte potencial de Zn para o ambiente estuarino, pode ser citado também o efluente de indústrias de fertilizantes, o que explicaria as concentrações mais elevadas nos locais 1 e 3 em 1996, visto, que estes recebem descarga de efluentes pluviais e fertilizantes respectivamente (8).

Conclusões

Os resultados de Cd, Cu, Pb e Zn nos diversos locais e ao longo dos anos de estudo no estuário da Lagoa dos Patos indicaram que não ocorre uma variação homogênea das concentrações na água superficial, em função da alta hidrodinâmica deste ambiente. Entretanto, mesmo em conformidade com os limites máximos da legislação, alguns locais indicaram concentrações mais elevadas de metais, provenientes de aportes antropogênicos, tanto em situações de entrada como de saída de água salgada. Estes resultados poderão servir de base para futuros estudos nesta área, que terão necessidade de serem desenvolvidos, visto a crescente expansão tanto da área portuária como industrial na região estuarina.

Referências

[1]**Kennish, M.J**. 1997. Pratical Handbook of Estuarine and Marine Pollution. CRC Press, Boca Raton, FL.
[2]**Wang, W.** 1986. The effect of river water on phytotoxicity of Ba, Cd and Cr. Environ. Pollut,.11: 193-204.
[3]**Patel, B.; Anthony, K.** 1991. Uptake of cadmium in tropical marine lamellibranches, and effects on physiological behavior. Mar. Biol., 108: 457-470.
[4]**Shiber, J.G.; Shatila, T.A.** 1978. Lead, cadmium, copper, nickel and iron limpets, mussels and snails from the coast of Ras Beirut, Lebanon. Marine Environmental Research, 1: 125-134.
[5]**Asmus, M.L.: Tagliani, P.R.A.** 1997. Estudo de impacto ambiental do Porto do Rio Grande (EIA). Relatório Final. FURG. 850p.
[6]**Asmus, M.L.: Tagliani, P.R.A**. 2000. Monitoramento ambiental do Porto do Rio Grande. Relatório final. FURG.
[7]**APHA (American Public Heath Association).** 1975. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14 th Edition. Washington, USA. 1193p.
[8]**CONAMA**. 2005. Resolução n°357. D.O.U. de 17 de março de 2005
[9]**Almeida , M.T.A.; Baumgarten, M.G.Z.; Rodrígues, R.M.** 1993. Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande. Série "Documentos Técnicos – Oceanografia 06". FURG. Rio Grande. 34p.
[10]**Salomons, W.; Förstner, V.** 1984. Metals in estuaries and coastal environments. In: Metals in Estuaries and Coastal Environments. Metals in the Hydrocycle. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 349p.

PRODUTIVIDADE E RENDA DE PESCADORES AUTÔNOMOS EM TRÊS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DOS LAGOS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Danielle Sequeira Garcez[1]; Jorge Iván Sánchez-Botero[2]; Dieter Muehe[1]

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza – Instituto de Geografia - Laboratório de Geografia Marinha – dsgarcez@starmedia.com
[2]Universidade Federal do Rio de Janeiro – Centro de Ciências da Saúde – Instituto de Biologia – Laboratório de Ecologia de Peixes – jisbar1@hotmail.com

Palavras Chave: pesca artesanal – produtividade pesqueira

Introdução

O estado do Rio de Janeiro pode ser dividido, de acordo com sua fisiografia, em nove compartimentos geográficos (Muehe & Valentini, 1998), dentre estes, está a Região dos Lagos, localizada à leste da cidade do Rio de Janeiro, incluindo os municípios de Maricá, Rio Bonito, Saquarema, Araruama, Iguaba, São Pedro, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Búzios e Rio das Ostras. A pesca artesanal nesta região caracteriza-se por ser praticada ao longo de todo o ano, cuja produção apresenta facilidade de venda pela proximidade com grandes centros consumidores de pescado, como Rio de Janeiro e Niterói (Garcez, 2000), e pela presença constante de turistas na região. Por serem localidades muito próximas espacialmente, o objetivo deste trabalho foi testar e discutir a produtividade média por pescador em seus eventos de pesca, e relacioná-la com a renda bruta mensal obtida pela venda do pescado, entre os municípios de Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo.

Material e Métodos

Através de questionários estruturados, em outubro de 2004, foram entrevistados 63 pescadores autônomos nos municípios de Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo, localizados à leste da cidade do Rio de Janeiro, compreendidos na Região dos Lagos. As produtividades médias (kg/dia) por pescador foram obtidas através das declarações nos questionários, e multiplicadas pelo total de pescadores participantes no mesmo evento de pesca. Foram consideradas as capturas em separado para os períodos de verão (dezembro a março) e inverno (junho a agosto), os quais costumam apresentar esforço especificamente sobre determinado(s) recurso(s) pesqueiro(s), e definidas como ocorrentes durante todo o ano, salvo os períodos de defesos. Tais determinações de períodos seguiram critério de citação na região, pelos próprios pescadores. A renda bruta mensal foi calculada pelas declarações de ganhos médios obtidos pela venda exclusiva do pescado, não somando-se a esta as formas complementares ou alternativas de ganhos financeiros, como atividades esporádicas de carpintaria, pinturas, construção de embarcações, benefícios governamentais ou mesmo aluguel de propriedades.

Resultados e Discussão

As três localidades amostradas, Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo, apresentam pesca artesanal, praticada de forma autônoma. As embarcações empregadas são botes de madeira (entre 5 e 8m de comprimento) ou pequenas traineiras para pesca de cerco (entre 9 e 15m). Os principais aparelhos de pesca empregados são rede de cerco, linha de mão, espinhel e garatéia para pesca de lula. Foi registrado um caso de pesca por apnéia, para captura específica de polvo, em Arraial do Cabo, e de lagosta, em Búzios.

As médias de captura total por pescador, independente da composição de espécies, mostrou-se mais alta no verão para as três localidades, quando comparada ao período de inverno ou mesmo à captura média ao longo de todo o ano (Tabela 1). Esta maior produtividade no verão pode estar relacionada à maior diversidade de espécies capturadas neste período. Búzios destacou-se pela maior produtividade média declarada, sendo esta, pelo menos, em 50% superior à produtividade média de Arraial do Cabo e cerca de 70% superior à Cabo Frio, para todos os períodos em análise. Arraial do Cabo apresentou registros de lulas, pescadas durante todo o ano, porém com maior freqüência nas capturas nos períodos de primavera e verão (setembro a fevereiro).

A maior produtividade média de Búzios, seguida por Arraial, pode estar relacionada ao fato de grande parte dos pescadores estar envolvida em pescarias de cercos, que visam espécies de peixes de pequeno porte (aqui considerados até 20cm), porém que formam cardumes de grande biomassa, como sardinhas. Esta maior produtividade porém, pode também estar relacionada ao fato de Búzios ser um importante centro turístico durante todo o ano, o que justificaria uma demanda de consumo interno por recursos pesqueiros marinhos.

Tabela 1. Produtividade média por pescador (kg/dia), em cada evento de pesca, por município e período.

Município	verão	inverno	ano todo
Búzios	73,8	58,3	63,7
Arraial do Cabo	35,5	22,8	30,1
Cabo Frio	20,1	8,9	17,5

No entanto, uma maior captura média não necessariamente significa maior renda para o pescador. De fato, a renda bruta média, obtida por mês exclusivamente com a venda do pescado, mostrou-se inversamente proporcional aos dados de produtividade, sendo mais alta em Cabo Frio, seguida por Arraial do Cabo e Búzios (r^2 = -0,6273) (Tabela 2; Figura 1). Parte dos pescadores de Cabo Frio dedicam-se à captura de espécies demersais, que apresentam alta demanda e valor de mercado, como namorado, cherne, batata e atum (Paiva & Garcez, 1998). Desta forma, a menor produtividade é compensada pelo alto preço obtido na venda do quilo de pescado.

Tabela 2. Renda média obtida pela venda exclusiva de pescado, por município.

Renda média	R$
Búzios	489,55
Cabo Frio	722,92
Arraial do Cabo	520,79

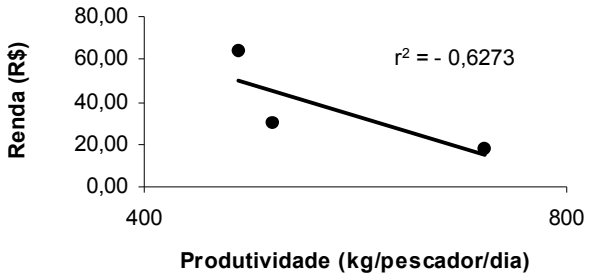


Figura 1. Correlação entre produtividade e renda por município.

Conclusões

A produtividade média por pescador/dia de pesca, em quilogramas, apresentou-se maior para os períodos de verão, com valores decrescentes para as localidades de Búzios, Arraial do Cabo e Cabo Frio.

Produtividade e renda média mensal por pescador mostraram-se inversamente proporcionais nas três localidades, fato justificado principalmente, pelas demandas e valores de mercado diferenciadas para as diversas espécies marinhas explotadas pelo público alvo deste estudo.

Referências

Garcez, D. S. 2000. Características, operacionalidade e produção de barcos linheiros no sudeste do Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, Fortaleza, vol. 33 (1-2): 27-32.

Muehe, D. & Valentini, E. 1998. O litoral do estado do Rio de Janeiro: uma caracterização físico-ambiental. Rio de Janeiro: FEMAR, 99p., ilus.

Paiva, M. P. & Garcez, D. S. 1998. Distribuição batimétrica de recursos pesqueiros no talude continental do sudeste do Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, Fortaleza, vol. 31 (1-2): 107-110.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições que apoiaram financeira e logisticamente este estudo: CNPq, CAPES, FAPERJ, PPGG/UFRJ e WWF-Brasil.

POTENCIAL DO RISCO AMBIENTAL DA ÁGUA DE LASTRO NOS DIFERENTES SETORES DO PORTO DE RIO GRANDE E MEDIDAS SUGERIDAS PARA SUA GESTÃO

Mallmann, D.L.B.; Bauer, W. & Asmus, M.L. [1]
[1]Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG / Av. Itália, km 8, CEP: 96201-900, Rio Grande-RS

***E-**mail:daniele_laura@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Bioinvasões, Gerenciamento Costeiro, Lagoa dos Patos.

Introdução:

O complexo portuário de Rio Grande é formado pelas instalações do Porto Velho, Porto Novo, Superporto e Porto de São José do Norte e constitui via marítima de grande importância. Está localizado no canal de conexão entre a Lagoa dos Patos e o Oceano Atlântico, região estuarina na qual ocorrem fenômenos biológicos relevantes. O Ministério do Meio Ambiente (2004) classifica tal área como prioritária para a conservação da biodiversidade da zona costeira em função de sua importância ecológica, econômica e social (1). Cada um dos setores no qual o complexo portuário está dividido apresenta diferentes unidades ambientais e também diferentes tipos e graus de impactos ambientais em função de seus usos. Somados às condições hidrodinâmicas, tais fatores podem ser utilizados para estimar o grau de suscetibilidade aos efeitos relacionados ao aporte de água de lastro de cada uma das áreas supracitadas

O único procedimento adotado no que tange ao gerenciamento da água de lastro no porto de Rio Grande até o momento, é a exigência por parte da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) do preenchimento de um Formulário de Informações sobre Água de Lastro, medida sugerida pela IMO (Organização Marítima Internacional) na sua resolução A.868(20) de 1997, adotada em caráter voluntário pelos países membros. Vários países, estados e portos têm realizado diversas ações num esforço para restringir a dispersão de organismos aquáticos nocivos e patogênicos na água de lastro de navios por meio de iniciativas unilaterais. Tais iniciativas apresentam como aspecto negativo o fato de serem fragmentadas e específicas, porém, mostram-se de grande importância na prevenção da transferência de organismos via tanques de lastro.

O presente trabalho busca avaliar a necessidade de se adotar medidas de gerenciamento ambiental de água de lastro tendo em conta cada setor do porto de Rio Grande com base na suscetibilidade a bioinvasões, determinada pelas unidades ambientais de cada setor, tipos de impactos ambientais verificados, tipo de uso e padrão de operações envolvendo lastro desenvolvido no local. A partir desta análise sugere-se tais medidas como forma de gestão unilateral enquanto a nova convenção não entra em vigor.

Material e Métodos

Realizou-se um levantamento de dados de trabalhos pré-existentes referentes às características ambientais e usos de cada setor do porto de Rio Grande (Porto Velho, Porto Novo e Superporto). O porto de São José do Norte ficou de fora do estudo pela inexistência de dados referentes aos padrões de carga e descarga de água de lastro no local. Com relação às características ambientais foram levantados dados de impactos ambientais nas proximidades de cada setor, baseado no Estudo de Impacto Ambiental do porto de Rio Grande (2), bem como de unidades ambientais adjacentes a cada setor, baseado no Mapa de Unidades Ambientais para o município de Rio Grande (2). Foram também levantados dados sobre o tipo de sedimento e a macrofauna bentônica para cada uma das unidades, classificadas em:

- Marismas – áreas alagadas por águas salobras, em que os sedimentos predominantes são representados por diferentes proporções entre silte e argila e ocupadas por plantas halófitas anuais e perenes e de terras alagáveis por água doce (3);
- Áreas rasas/ sacos (<1 m de profundidade) – zonas em que predominam sedimentos mistos (areia-silte-argila) (4) e nas quais são registradas grande diversidade de macroinvertebrados bentônicos (5);
- Áreas intermediárias (1-5 m de profundidade) – zonas de predomínio de sedimentos síltico-argilosos (4) onde se verifica alta riqueza, porém com menor diversidade de macroinvertebrados bentônicos (5);
- Canais (>1 m de profundidade) – sedimentos predominantes argilo-sílticos (4), apresentam comunidade bentônica pobremente estruturada, com reduzida diversidade específica e baixas densidades (5).

Para as características de uso de cada setor, foram levantadas as seguintes informações:

- Largura e calado dos canais de acesso, fornecidas pelo próprio porto (6);

- Classes de navios recebidos por setor e operações envolvendo lastro comumente realizadas pelos mesmos (7), sendo que as classes se dão em função do tipo de carga transportada pelos navios.

As medidas de gerenciamento ambiental foram apontadas com base em compilação das medidas unilaterais adotadas por portos da Austrália, Estados Unidos, Canadá, Chile, Israel, Nova Zelândia e Argentina (7) e de acordo com as diretrizes sugeridas pela IMO (8). Em todos os casos, procurou-se adapta-las às necessidades do porto em estudo.

Resultados e Discussões

Visando destacar as características do sistema ambiental do porto de Rio Grande, a seguir é apresentada uma tabela que inclui informações sobre as unidades ambientais, os diversos impactos e os padrões de uso e de operações envolvendo lastro verificados em cada setor do porto em questão.

Setor / **Características**	**Porto Velho**	**Porto Novo**	**Superporto**
Unidades Ambientais adjacentes	Marismas Áreas Rasas/ Sacos Áreas Intermediárias	Marismas Áreas Rasas/ Sacos Áreas Intermediárias Canal	Áreas Rasas/ Sacos Áreas Intermediárias Canal
Impactos Ambientais verificados nas proximidades	- Contaminação por metais pesados na coluna d´água e sedimentos - Enriquecimento por nutrientes na coluna d´água e sedimentos - Presença de óleos e graxas na coluna d´água - Realização de dragagens e deposição do dragado	- Contaminação por metais pesados na coluna d´água e sedimentos - Presença de óleos e graxas na coluna d´água - Enriquecimento por nutrientes na coluna d´água - Realização de dragagens e deposição do dragado - Presença de fenóis - Enrocamentos	- Contaminação por metais pesados na coluna d´água e sedimento - Presença de óleos e graxas na coluna d´água - Contaminação orgânica dos sedimentos - Realização de dragagens - Enrocamentos
Largura	100 m	150 m	250 m
Calado	17 pés	29 pés	40 pés
Classes de navios recebidos e padrão operações envolvendo lastro realizadas próximo ao porto de Rio Grande	- Fertilizantes [I]	- Fertilizantes [I] - Containeiros [II] - Roll on/ roll off [II] - Tanque- químicos [III] - Multipurpose [IV]	- Fertilizantes [I] - Containeiros [II] - Tanque- químicos [III] - Multipurpose [IV] - Grãos [V] - Porta cavaco [VI] - Petróleo e derivados [VII] - Óleo de soja [V] - Propaneiros [III]

Legenda das operações tradicionalmente realizadas pelas diferentes classes de navios que aportam em Rio Grande:

I navios que lastram e deslastram os maiores volumes entre todas as classes;
II navios que lastram e deslastram pequenos volumes;
III navios que lastram e deslastram em proporções semelhantes;
IV navios que não apresentam padrão definido;
V navios que deslastram grandes volumes ou não movimentam lastro;
VI navios que descarregam lastro;
VII navios que carregam lastro

Conclusões

Baseado no supracitado, algumas medidas de gerenciamento ambiental de água de lastro fazem-se necessárias e são a seguir apresentadas e sugeridas:
- Exigir a todos os navios aportados que apresentam tanques de lastro o preenchimento de formulários com informações sobre movimentação de água de lastro informando sobre posição geográfica, quantidades, percentual de lastro substituído, data, temperatura e salinidade referentes à última troca;
- Realizar amostragens aleatórias e sem aviso prévio;
- Exigir justificativa nos casos de navios que não trocaram lastro em águas oceânicas e, se o motivo apresentado for o tempo ou estado de mar, verificar ;
- Explorar métodos de tratamento alternativos de gerenciamento de água e sedimentos de lastro que sejam eficazes, ambientalmente seguros, viáveis e que minimizem custos e atrasos para os navios que por algum motivo não puderam realizar a substituição da água de lastro e fornecer informações sobre sua aplicação;
- Disponibilizar instalações para receber, tratar e descartar sedimentos de lastro de forma ambientalmente segura;
- Avaliar o risco representado por cada região fonte de água de lastro e dar especial atenção aos navios oriundos daquelas consideradas de alto risco, impedindo o deslastramento dos mesmos;
- Estabelecer áreas marítimas próprias para a troca de água de lastro e informar aos comandantes e tripulação dos navios sobre sua localização e condições;
- Informar aos navios sobre áreas em que tenham ocorrido infestações por organismos nocivos ou patogênicos e florações, bem como sobre aporte de esgotos e realização de operações de dragagem a fim de minimizar a captação de organismos durante o lastramento;
- Orientar os navios para que não seja carregado lastro durante a noite, período em que os organismos realizam migração vertical para a superfície da água;
- Disseminar informações referentes às suas exigências e aos procedimentos necessários para atendê-las;
- Aplicar penalidades em casos de falsas informações;
- Isentar navios que não realizam operações envolvendo lastro (pesquisa, guerra, passageiros) de quaisquer exigências acima citadas.

Espera-se com o presente estudo que fique claro a necessidade de se adotar procedimentos ambientalmente adequados ao descarte da água de lastro dos navios que operam no porto de Rio Grande. Dessa forma, serão atendidos não só os objetivos da Organização Marítima Internacional como também as necessidades do ambiente local.

Referências bibliográficas

[1] **Ministério do Meio Ambiente *et al*..** Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinha. Brasília, 2002. 72p.
[2] **Tagliani, P.R.A.; Asmus, M.L. (Coords.)** 1997. Estudo de Impacto Ambiental do porto de Rio Grande. Fundação Universidade Federal do Rio Grande , Rio Grande, 835 p.
[3] **Costa, C.S.B.** Plantas de marismas e terras alagáveis. In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J.P., (Eds.). (Org.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ, 1998, v. , p. 25-29.
[4] **Calliari** , **L.J.** Características Geológicas .In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J.P., (Eds.). (Org.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ, 1998, v. , p.13-17.
[5]**Filho, J.S.R.** 1997. Caracterização das associações de macroinvertebrados de fundos moles dos estuários do Rio Grande do Sul (Brasil). Situação de verão. Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande. 111p.
[6] **Porto de Rio Grande**. Website: www.portoriogrande.com.br . (consulta em 05/2005)
[7] **Barros, A.F.** 2002. Caracterização do porto de Rio Grande sob o aspecto da água de lastro. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 145 p.
[8] **IMO (International Maritime Organization); MEPC (Maritime Environment Protection Comitee).** 1997. Resolution A.868(20) – Guidelines for the control and management of ships´ ballast water to minimize the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens.

VARIAÇÃO NICTEMERAL DO ICTIOPLÂNCTON, EM PERÍODO POUCO CHUVOSO, NO ESTUÁRIO DO RIO GUAJARÁ-MIRI, VIGIA DE NAZARÉ – NORDESTE DO PARÁ.

Martins1, S. E. M; Melo2, N. F. A; Contente3, C. T; Dias1, B. S; Silva1, M. F; Paiva4, R. S.

[1]*Estudante de Graduação em Oceanografia na Universidade Federal do Pará; Silvio_matos@yahoo.com.br*
[2] *Professor do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal do Pará.*
[3]*Estudante de Bacharelado em Biologia na Universidade Federal do Pará.*
[4] *Professor do Departamento de Biologia – CCB/UFPA.*

Palavras Chave: Levantamento de Famílias, Estuário Amazônico, Manutenção do Estoque pesqueiro.

Introdução

O ambiente estuarino tem como características principais, a alta taxa de produção primária e alta complexidade de funções e força atuante. Dentre as inúmeras propriedades do estuário, destaca-se a sua alta resiliência, isto é, capacidade de recuperar-se após impactos antrópicos ou naturais; e sua alta variabilidade devido à sua condição de sistema aberto, ou seja, aquele que interage com outro sistema vizinho, exportando e importando energia (1). A região costeira amazônica apresenta grande importância ecológica, primordialmente por encontrar-se com poucas e pontuais intervenções antrópicas, por estar resguardada pelas 200 milhas náuticas, por sua alta diversidade de ecossistema e biodiversidade, com grande quantidade de espécies de valor econômico. Além disso, é uma área de reserva de banco genético, serve de abrigo e berçário de peixes, crustáceos, aves e outros vertebrados, apresenta grande potencial pesqueiro e, por último, por ser quase que desconhecida cientificamente, onde os estudos são pontuais e em poucas áreas do conhecimento (2).

Em todos os estoques pesqueiros da zona costeira, a presença de substratos adequados, é decisiva no momento do assentamento dos estágios pós-larvares. Nos trópicos, os principais berçários de peixes são os estuários, os manguezais e os prados de capim marinho. Nestes ambientes, encontram-se estágios de pós-larvas e juvenis de vários grupos taxonômicos de importância para a pesca. Pós-larvas e juvenis de peixes de várias famílias (p.e Scianidae, Engraulidae, Clupeidae, Eleotridae, Gobiidae), utilizam os estuários, manguezais e prados de capim marinho como berçário (3). Após o crescimento dos juvenis, os subadultos (ou recrutas) migram para seus habitats de engorda e reprodução, onde sofrem o impacto da pesca. Nesse contexto, a compreensão da variação nictemeral do ictioplâncton no município de Vigia, além da dinâmica das características físicas, químicas e biológicas da água do estuário, sujeitos à dinâmica das marés, permitirá determinar a importância do ecossistema para a biologia populacional das espécies, identificar as características ambientais relacionadas com as estratégias de assentamento, crescimento, alimentação e reprodução das mesmas, bem como subsidiar ações de manejo e gestão ambiental ao nível local e regional.

Material e Métodos

A coleta das amostras foi feita em 1 estação fixa (00º49'766"S e 48º09'211"W) (FIG. 1), nos dias 11 e 12 de novembro/2004, através de arrastos superficias com rede de plâncton de 500 µm durante 5 minutos e o material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno, identificado e fixado com formol a 4%, neutralizado com bórax.

Foram tomadas, "in situ", medidas de temperatura da água, salinidade, pH e Oxigênio Dissolvido. Estes parâmetros foram analisados utilizando-se uma sonda multi-parâmetros DataSound 4A, da marca Hydrobios.

No laboratório de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio (Olimpus) e as larvas e ovos de peixes separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi quantificado e identificado em nível de família observando-se: forma do corpo, comprimento total, localização e número de estruturas especializadas como apêndices e espinhos e pigmentação, utilizando-se para tal literatura especializada, assim como foram determinados os

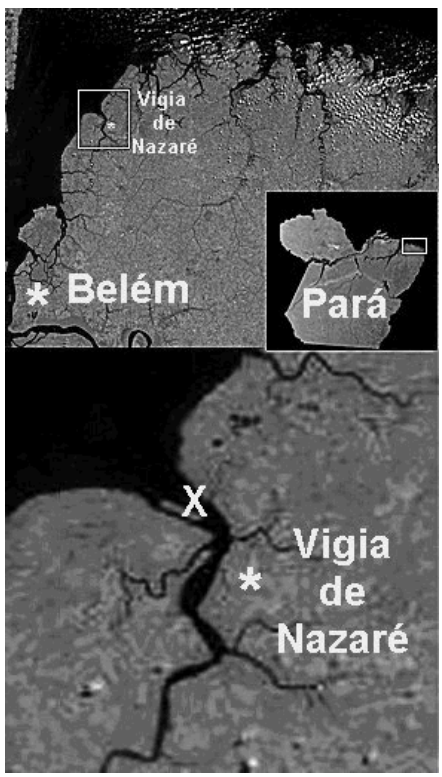


Figura 1 – Localização da área de coleta. (4)

estágios de desenvolvimento larvais(pré-flexão, flexão e pós-flexão). Foram determinadas freqüência de ocorrência (%), abundância relativa (%) e densidade (ind/100m^3).

Resultados e Discussões

Dados Abióticos.

Verificando-se as temperaturas medidas à superfície e próximas ao fundo, As temperaturas médias à superfície foram sempre ligeiramente mais altas que as próximas ao fundo, tanto na baixa-mar quanto na preamar de maneira geral, as temperaturas seguiram a mesma tendência, mostrando grande homogeneidade térmica no estuário. A diferença entre as salinidades medidas à superfície e próximo ao fundo, tiveram uma amplitude de cerca de 2,5‰. A salinidade próxima ao fundo foi sempre superior à salinidade registrada à superfície, evidenciando a presença de uma cunha salina no estuário. (FIG. 2)

Os valores de pH não sofreram grandes variações, no que se concerne, a variação nictemeral observando valor máximo pelo período da noite, as 20 hora da noite (cerca de 8) e valor mínimo as duas da manha (em torno de 7,4). As medidas de oxigênio dissolvido em superfície e profundidade apresentaram valores mais elevados as 20:00 horas. Apresentando comportamento parecido até as 11 horas, quando o valor em superfície aumentou e o valor de profundidade diminuiu consideravelmente. (FIG. 2)

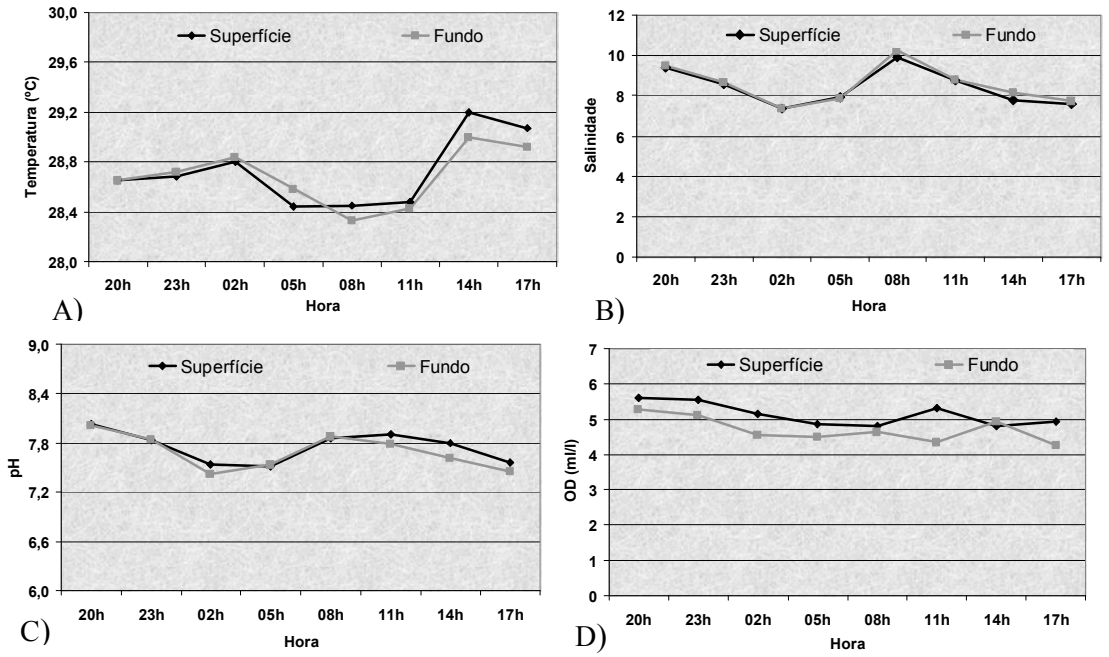


Figura 2 – Fatores Físico-químicos medidos na variação nictemeral no estuário do Rio Guajará-Miri. A) Temperatura; B) Salinidade; C) pH; D) OD.

Dados Bióticos

Foram identificadas dez famílias nas amostras do estuário de Vigia, sendo sete famílias com habito principal pelágico e três com hábito demersal. Dentre as famílias pelágicas, foram identificadas: Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Scieanidae, Tetraodontidae, Elopidae e Myctophidae. As famílias demersais encontradas no estuário estudado foram: Gobiidae, , Achiridae e Syngnathidae.

Na variação nictemeral, observou-se que a maior densidade de organismos por 100 metros cúbicos de água filtrada ocorreu às duas horas da manhã do dia 12/11/04, chegando a alcançar 372 org/100m^3, assim como também notou – se que o menor valor foi observado na coleta das 17 horas do dia 12/11/04. (FIG. 3)

Observou – se que ovos de peixe apareceram na maioria das estações (77%), apresentando seu valor máximo as 2:00 do dia 12 (37 ovos).Quanto a freqüência de ocorrência, as famílias Engraulidae (88%), Clupeidae (88%), Gobiidae (77%) e Scieanidae (77%) foram classificadas como dominantes, devido estarem presentes em porcentagens iguais ou superiores à 75 nas amostras estudadas. A família Achiridae (44%) por estar presente em porcentagem intermediária entre 25 e 50% das amostras, foi considerada como acessória. A classificação rara foi dada as famílias Elopidae (11%), Carangidae (11%), Myctophidae (22%), Tetraodontidae (22%) e Syngnanthidae (11%) visto que apresentaram - se em menos de 25% das estações pesquisadas. (FIG. 4)

Com relação a abundância, a maioria das famílias foram classificadas como pouco abundantes (Engraulidae, Clupeidae, Gobiidae e Sieanidae). A família Achiridae, as larvas não identificadas e outras receberam a classificação de esporádicas em relação à abundância. (FIG. 5)

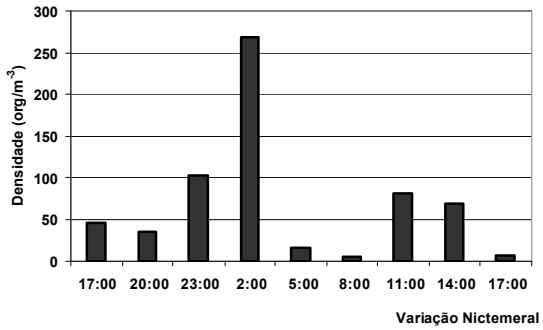


Figura 3 – Variação da densidade, dada em organismo por 100m^3 de água filtrada

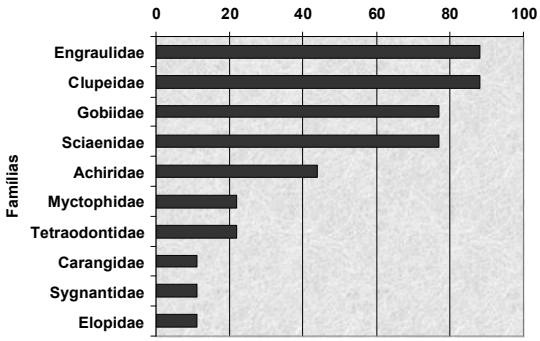


Figura 4: Freqüência (%) de ocorrência das Famílias.

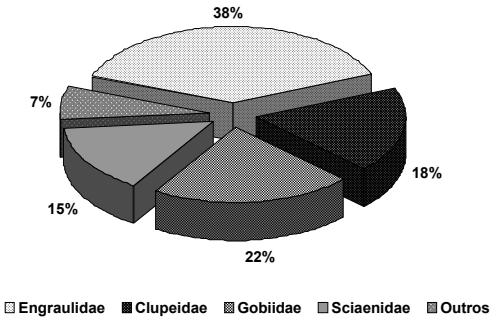


Figura 5 – Abundância Relativa das Famílias para todas as marés e estações.

Conclusões.

Foram identificadas dez famílias: Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Tetraodontidae, Myctophidae, Gobiidae, Scieanidae, Achiridae, Elopidae e Syngnanthidae. A família Engraulidae apresentou-se como a mais abundante ao longo do estudo. As famílias Engraulidae e Clupeidae foram as mais freqüentes.

De maneira geral as maiores densidades de organismos ocorreram pelo período noturno. Tais valores podem se relacionar com a baixa luminosidade propiciada pelo período lunar da época da coleta (sizígia de lua nova), que pode induzir a uma maior reprodução dos organismos aquáticos. A maior densidade de organismos ocorreu no mesmo momento em que observou-se a menor salinidade no estudo, assim como, quando o valor de salinidade chegou ao seu valor máximo, ocorreu a menor densidade de organismos.

Referências Bibliográficas

[1] **Schaeffer-Novelli, Y., 1989**. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. *Publicação esp. Inst. oceanogr.,* S. Paulo, (7): 1-16.

[2] **BDT**. 1999. Diagnóstico da situação para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha amazônica. in: Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Disponível em: <http://www.bdt.fat.org.br>. acesso em 21 de mar.

[3] **Barletta-Bergan, A**. Structure and seasonal dynamics of larval and juvenile fish in the mangrove-fringed estuary of the Rio Caeté in North Brazil. ZMT–Contributions 8. PhD thesis. 1999. 220 p.5

[4] **Miranda, E. E. De; Coutinho, A. C.** (Coord.). 2005. *Brasil Visto do Espaço***.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 21 mar.

CARACTERIZAÇÃO OCEANOGRÁFICA DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO E DA REGIÃO DE ABROLHOS

Silveira, I.C.A.[1] da; Ribeiro, E.O.[2]; Lima, J.M.L.[2]; Mattos, R.A.[1]; Fernandes, F.P.A.[1]; Soutelino, R.G.[1] e Leal, C.A.[3]

[1] *Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, São Paulo, SP, 05508-900, 11- 3091-6578, ilson@io.usp.br, ramattos@io.usp.br, filipe@io.usp.br*

[2] *Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES – PETROBRAS, I. do Fundão, Cidade Universitária, Q7 s/n, Rio de Janeiro, RJ, 21949-900, 21-3865-6848, eric_oliveira@petrobras.com.br, jamlima@petrobras.com.br*

[3] *Unidade de Negocio de Exploracao e Producao do Espirito Santo cleal@petrobras.com.br*

Palavras Chave: Correntes de Contorno Oeste, Banco de Abrolhos, Costa Leste do Brasil, Vórtice de Vitória .

Introdução

Existem informações na literatura, sobre a Corrente do Brasil (CB), de que esta se divide em ramos ao atravessar a Cadeia Vitória-Trindade e que tal ramificação sofreria variações. Por exemplo, em Evans *et al.*(1) nota-se claramente que a CB se divide em dois ramos. Porém os resultados de Schmid *et al*.(2), indicam que a CB atravessa monoliticamente o canal oeste da Cadeia Vitória-Trindade e ainda destacam a presença do Vórtice de Vitória.

Tais informações obtidas na literatura sobre os padrões de circulação da região ao largo do Espírito Santo, entre 18°S-22°S, resultam da análise dinâmica de dados hidrográficos e são de baixa resolução horizontal. Não existe nenhum detalhamento disponível sobre a estrutura tridimensional da bifurcação, em nível superficial, picnoclínico ou intermediário.

O objetivo do presente trabalho foi análisar os dados hidrográficos coletados ao longo de quatro radiais do Cruzeiro Abrolhos I (inverno de 2004) e o emprego do Princeton Ocean Model seccional (POMsec) para obtenção de velocidades baroclínicas absolutas a fim de obter informações que possam vir confirmar aspectos já conhecidos na literatura e/ou informações inéditas da variabilidade associada à CB na região.

Material e Métodos

Os dados são provenientes de um cruzeiro Oceanográfico a bordo do N.Oc.W. Besnard do IO-USP (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo) onde foram realizadas 66 estações oceanográficas, com perfilagem das propriedades termohalinas (ICTD Falmouth Scientific) e correntes (ADCP RDI 300 Khz de casco até ~200m). As estações foram dispostas ao longo de 05 radiais, conforme a Figura 1.

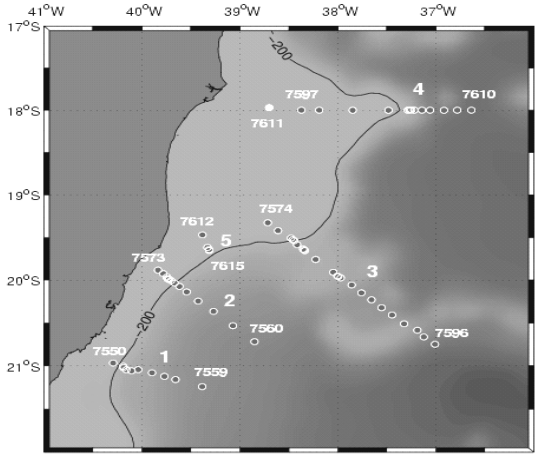


Figura 1: Estações oceanográficas da campanha de setembro de 2004. Pontos indicam estações de perfilagem de CTD e corrente. Os números de 1 dígito indicam as Radiais e os números de 4 dígitos indicam a estação inicial e final de cada radial.

Foram removidos os valores espúrios ("spikes") dos perfis de temperatura(T) e salinidade(S) do CTD segundo a metodologia utilizada por Mattos(3). Após a remoção destes, os perfis foram suavizados para posterior análise de massas d'água seguindo o teoremas de Shtokman modificado por Miranda(4). De posse dos campos termohalinos e de σ_θ de cada radial, fez-se o ajuste baroclínico do campo de massa, utilizando uma adaptação da versão do POMsec desenvolvida por Lima(5). Dados do ADCP de casco de 150 kHz também foram coletados durante o cruzeiro. A Radial 5 foi descartada das análises pois se encontrava no domínio da plataforma continental.

Resultados e Discussões

Os resultados da análise de massas d´agua podem ser encontrados na Tabela 1. Pela análise, na região oceânica da Bacia do Espírito Santo, foram observadas a Água Tropical (AT), Água Central do

Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte, e também suas respectivas interfaces.

Tabela 1: Profundidade das interfaces, densidade, temperatura e salinidade das principais massas d'água da região Oceânica do Espírito Santo com base na média dos resultados do POMsec para as 4 radais.

Interface	*Profundidade da Interface (em metros)*	*Densidade Convencional (em kg m-3)*	*Temperatura (em graus C)*	*Salinidade*
AT-ACAS	**139**	**25,84**	**20,00**	**36,41**
ACAS-AIA	**408**	**26,73**	**10,97**	**34,94**
AIA-APAN	**959**	**27,34**	**3,77**	**34,41**

A Radial 1, situada ao sul da Bacia do Espírito Santo (21° S), apresenta um regime baroclínico semelhante ao observado na Bacia de Campos com a CB ocupando os primeiros 400 m da coluna de água e a Corrente de Contorno Intermediária (CCI), situada entre 400 e 1600 m. O transporte de volume das duas correntes é idêntico aos avaliados por Silveira *et al*.(6): cerca de 6-7 Sv com velocidades da ordem de 1m/s (Figura 2).

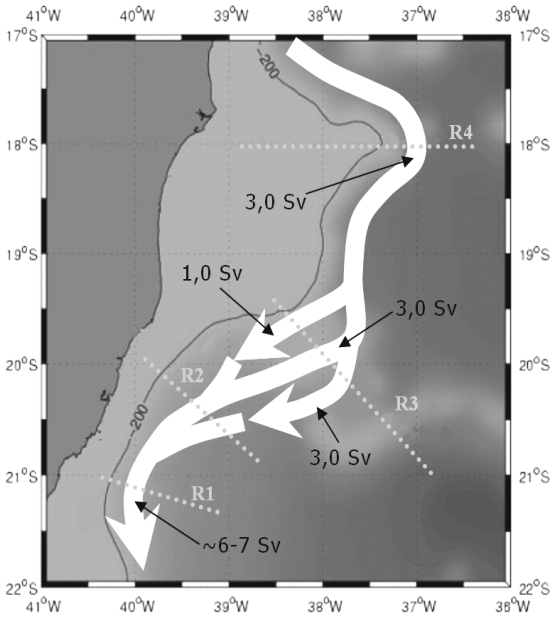


Figura 2: Esquema representando o comportamento da Corrente do Brasil durante a campanha de setembro de 2004. Os valores de elocidade apresentados são baroclínicos. "R" indica radial.

A Radial 2 ocupa a posição das amostragens de Schmid *et al*.(2) e Gaeta *et al*.(7), e oferece duas respostas importantes. A primeira é que a ausência, em toda a coluna de água, de feição semelhante a um vórtice ciclônico, confirmando a hipótese de que o Vórtice de Vitória não é uma feição permanente ou quase-permanente. A segunda é a confirmação dos argumentos de Evans *et al*.(1) de que a organização da CB, após a passagem pela Cadeia Vitória-Trindade, acontece dentro da Bacia do Espírito Santo. Dois destes ramos, com núcleos distintos e em processo de fusionamento, foram capturados pelas perfilagens. Não está claro se toda a estrutura da CB foi amostrada, mas o resultado é inequívoco: o transporte de volume dos dois ramos se aproxima da CB "reunificada" da Radial 1, em ~6-7 Sv. Este "modo" de variabilidade da CB contrasta com o "modo" meandrante que demarca a ocorrência do Vórtice de Vitória.

A Radial 3 apresenta uma seção transversal inédita da Corrente do Brasil trifurcada ao atravessar os canais (interno, central e externo) entre as montanhas submarinas que compõem a Cadeia Vitória-Trindade (Figura 2). O último canal amostrou a CB apenas parcialmente, e talvez mereça mais detalhamento no cruzeiro de verão. Se estimarmos em cerca de 7 Sv o transporte baroclínico da CB em 21° S, e contrapormos com o cerca de 4 Sv computados para esta radial, podemos atribuir cerca de 3 Sv ao canal externo (Figura 2).

Por fim, a Radial 4, que foi orientada zonalmente em 18° S, sugere um cenário de organização da Subcorrente Norte do Brasil, que transporta 9 Sv de ACAS e AIA para o norte e uma CB mais rasa e menos intensa (cerca de 3,0 Sv). Caso seja esta a interpretação correta e o cenário seja representativo desta latitude, mostra-se pela primeira vez, em resolução de meso-escala, evidências da bifurcação da Corrente Sul Equatorial (CSE) em nível picnoclínico entre 18° S e 19° S. Isto corrobora artigos que utilizaram climatologias e modelagem de grande escala, como Stramma e England (8).

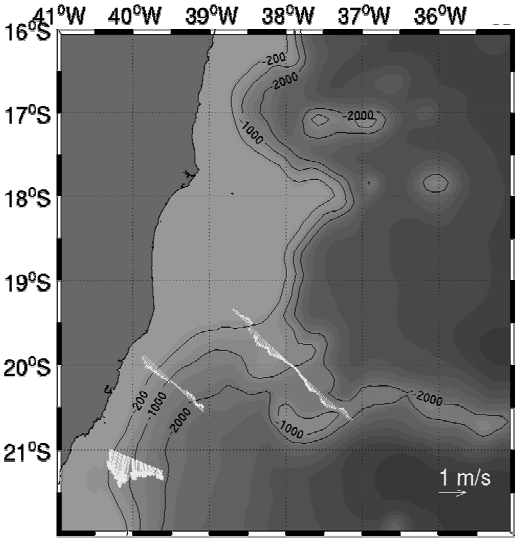


Figura 3: Correntes medidas pelo ADCP para as três radiais durante o Cruzeiro Abrolhos I. O aparelho apresentou falha na Radial 4. Os valores de velocidade apresentados filtrados de correntes quase-inerciais e deriva de Ekman.

Os resultados da análise de dados do ADCP de casco indicaram forte influência das correntes de deriva no padrão de velocidades em superfície. A fim de remover tal sinal, para comparação com os dados do POMSec, foi realizada uma análise dos campos de ventos para a região. Os dados do escaterômetro *Quickscat* foram usados para estimar tais correntes de deriva durante o período do cruzeiro, que desta forma puderam ser removidas do sinal do ADCP. Adicionalmente a isto, foi aplicado um filtro de passa-baixa para remover correntes quase-inerciais (Figura 3).

Podemos ver claramente a corrente atravessando os canais de Radial 3, sua re-organização na Radial 2, e finalmente, se apresentando bastante organizada como um jato geofísico na Radial 1.

Conclusões

A interpretação dos cenários obtidos nas radiais permitem-nos chegar às conclusões a seguir. Na Radial 4, em latitude acima da Cadeia Vitória Trindade (~18º S), a Corrente do Brasil (CB) apresenta-se menos intensa e com um único ramo, transportando basicamente 3,0 Sv de Água Tropical. Já nas imediações da Cadeia Vitória Trindade ~20ºS a CB apresentou-se trifurcada ao escoar através dos montes submarinos transportando Água Tropical e ACAS para sul (Radial 3) com os três ramos do escoamento totalizando o transporte de 7 Sv. Na Radial 2, o sítio do Vórtice de Vitória, verificou-se a ausência de um vórtice ciclônico em toda a coluna d'água. A CB se reorganiza novamente e segue fortalecida alcançando velocidades da ordem de 1m/s com transporte de ~6-7 Sv em 21ºS. Na Radial 1, a estrutura vertical das correntes de contorno apresenta um regime similar ao observado na Bacia de Campos com a CB ocupando os primeiros 400 m da coluna de água, e a CCI, situada entre 400 e 1600 m. Deve ser ressaltado que a diferença em transporte entre as Radial 1 e Radial 4 devem demarcar recirculação ao norte da Cadeia Vitória-Trindade.

A ausência do Vórtice de Vitória no Cruzeiro Abrolhos I, associada aos resultados de modelos numéricos, realizados preliminarmente pelo grupo, demonstram que o processo de meandramento é provavelmente desencadeado na tentativa da CB conservar vorticidade ao contornar o Banco de Abrolhos. Tais resultados indicam que o Vórtice de Vitória não seria uma feição estacionária, e sim, parte de um trem de ondas de vorticidade propagantes que atinge o sul da Bacia de Santos em 30º S.

Referências

[1]**Evans, D.L. , Signorini**, S.R. e Miranda, L.B, 1983. A note on the Brazil Current . *J. Phys. Oceanogr.*, 13(9),1732-1738.

[2]**Schmid, C**, Schafer, H., Podestá, G. E Zenk, W. 1995. The Vitória Eddy and Its Relation to the Brazil Current. *J. Phys. Oceanogr.*, 25, 2532-2546.

[3]**Mattos; R.A. de.** Avaliação da Geostrofia do Sistema Corrente do Brasil ao largo de Cabo Frio (23ºS). 2003. Monografia de Graduação do Curso de Bacharelado do Instituto de Física - USP, 53pp.

[4]**Miranda, L.B. de**. 1988. Análise de Massas de Água dos Oceanos. *Apostila de Curso Análise de Massas de Água dos Oceanos da Pós-graduação do IOUSP*, 148 p.

[5]**Lima, J.A.M**. 1997. Oceanic Circulation on the Brazilian Shelf Break and Slope at 22º S. *Ph.D. thesis*, Univ. N.S. Whales, Australia. 164 pp.

[6]**Silveira, I.C.A. da**, Calado, L., Castro Filho, B.M., Cirano, M., Lima, J.A. M. e Mascarenhas Jr., A.S. 2004. On the baroclinic structure of the Brazil Current-Intermediate Western Boundary Current System. *Geophys. Res. Lett*, 31, LI4308-4313.

[7]**Gaeta, S. A.** , Lorenzzetti, J. A., Miranda, L.B., Susini-Ribeiro, S. E Pompeu, M. 1999. The Vitória Eddy and its relation to the phytoplankton biomass and primary productivity during the austral 1995. *Arch.Fish.Mar. Res.*, 47, 253-270.

[8]**Stramma, L. & England, M**. 1999 On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res.*, 104(C9), 20863-20883.

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO FITOBENTOS DO INFRA-LITORAL DA PRAIA DE CARAPIBUS, MUNICIPIO DO CONDE, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL.

Costa, E. S[1].; Santos, A..S[2].;Martins, G.J.M[1].;Lucena L.A.F[1].; Horta, P.A[1].; Miranda, G. E. C[1].

1. Universidade Federal da Paraiba, CCEN, Departamento de Sistematica e Ecologia. Laboratório de Ficologia e Cultivo. Cidade Universitaria - Campus I. 58038-382. João Pessoa, PB. Brasil.E-mail: pahorta@dse.ufpb.br

2. Universidade Federal da Paraiba, CCEN, Departamento de Sistematica e Ecologia. Laboratório e Coleção e Invertebrados Marinhos. Cidade Universitaria - Campus I. 58038-382. João Pessoa, PB. Brasil.

Palavras Chave: Taxonomia, macroalgas, nordeste.

INTRODUÇÃO

As macroalgas marinhas representam atualmente, um recurso de grande importância no planeta, tanto pela sua relevância ecológica quanto, em alguns casos, importância econômica, através da sua utilização na indústria alimentícia, e até mesmo na área médica (1). São responsáveis por uma importante parcela da fotossíntese realizada no planeta, e pela formação de habitats favoráveis a vida, que conferem abrigo e proteção para inúmeras espécies da macro-fauna bêntica e pelágica (2). As algas podem apresentar-se tanto na forma macroscópica, quanto na forma microscópica.

A região do infra-litoral, é delimitada acima pela região de entre marés e abaixo pelo circolitoral (3), é composto por algas fotólitas, e tem sido estudado em quase sua totalidade com base no material proveniente de dragagens. Apesar do infra-litoral oferecer condições ambientais peculiares, a flora ainda é pouco conhecida. O infra-litoral paraibano caracteriza-se por apresentar uma flora relativamente rica, estabelecida dominantemente sobre arrecifes de arenito incrustados por algas calcárias e corais. Essa região é caracterizada por águas oligotóficas e abundancia de substratos duros, propícios ao crescimento do fitobentos (4).

A praia de Carapibus situa-se no município do Conde, no litoral sul do Estado da Paraíba, distante 40 Km da capital João Pessoa. Essa região tem apresentado grande crescimento turístico nos últimos tempos, com rápida ocupação da área litorânea. O litoral do estado ainda é pouco estudado nos campos taxonômicos, e até o presente momento apenas Kanagawa (5) realizou um levantamento do fitobentos no litoral sul do estado, onde Clorofíceas foram descritas desde regiões de arribada até a isóbata de 20 metros.

Este estudo teve por objetivo realizar um levantamento taxonômico das macroalgas do infra-litoral da Praia de Carapibus baseados em analises morfológicas externas, e cortes anatômicos das macroalgas que habitam o substrato consolidado (rochas arenitico-ferruginosas) e não consolidado (areia cascalhosa).

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras das algas foram coletadas do infra-litoral da praia de Carapibus, em 12 de fevereiro de 2005, utilizou-se a metodologia de raspagem do substrato consolidado com auxilio de uma espátula. Após a coleta o material foi colocado em sacos plásticos contendo uma solução de formolaldeido a 4% em água do mar.

Para exame dos espécimes as amostras foram lavadas em água doce e examinadas em um microscópio esterioscópio. Para completa análise do material foram realizados cortes de talos e preparadas lâminas permanentes em glicerina diluída a 50% em água destilada e examinadas em microscópio óptico.

A identificação dos táxons foi realizada com base em chaves e descrições taxonômicas de Kanagawa (5), Joly (6), Oliveira Filho (1), Ugadim (7), Barreto (8), Araújo (9), Littler & Littler (10), Taylor (11). O tratamento nomenclatural dos táxons seguiu Guiry (12).

Após as identificações, o material foi depositado no Herbário Lauro Pires Xavier Departamento de Sistemática e Ecologia (CCEN - UFPB), o qual está credenciado como Fiel Depositária de Amostras do Patrimônio Genético junto ao Ministério do Meio Ambiente (Processo 02.000.002852/2002-37, DOU, Seção 1, Nº 28 de 7/Fev/2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas 31 espécies de macroalgas que vivem fixas ao substrato e epífitas das algas coletadas. O Filo Rodophyta foi o mais representavo, apresentou 7 ordens, Rhodymeniales Ceramiales, Gigartinales, Gelidiales, Gracilariales, Halymeniales, Stylonematales (20 espécies), seguido do Filo Phaeophyta com 2 ordens, Dictyotales e Fucales (6 espécies), e Chlorophyta com 2 ordens Bryopsidales e Cladophorales (4 espécies).

Sinopse dos táxons Identificados:

Chlorophyta
- Ordem Bryopsidales
  - Família Bryopsidaceae
    - *Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh*
  - Família Caulerpaceae
    - *Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh*
    - *Caulerpa mexicana f. laxior (Weber-van Bosse) W.R. Taylor*
- Ordem Cladophorales
  - Família Anadyomenaceae
    - *Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh*

Rhodophyta
- Ordem Rhodymeniales
  - Família Lomentariaceae
    - *Gelidiopsis gracilis (Kützing) Feldmann*
  - Família Rhodymeniaceae
    - *Rhodymenia pseudopalmata (Lamouroux) Silva*
    - *Botryocladia occidentalis (Børgesen) Kylin*
  - Família Champiaceae
    - *Champia parvula (C. Agardh) Harvey*
- Ordem Ceramiales
  - Família Rhodomelaceae
    - L*aurencia cf perforata*
    - *Acanthophora* sp J.V.Lamouroux , 1813
  - Família Ceramiaceae
    - *Ceramium* sp.
    - *Ceramium brevizonatum H.E. Petersen*
    - *Ceramium leutzelburgii var. australis A.B.Joly*
    - *Spyridia clavata Kützing*
- Ordem Gigartinales
  - Família Hypneaceae
    - *Hypnea musciformis (Wulfen) J.V. Lamouroux*
  - Família Corynomorphaceae
    - *Corynomorpha clavata (Harvey) J. Agardh*
- Ordem Halymeniales
  - Família Halymeniaceae
    - *Cryptonemia crenulata (J. Agardh) J. Agardh*
- Ordem Gelidiales
  - Família Gelidiellaceae
    - *Gelidiella acerosa (Forsskål) Feldmann & G. Hamel*
- Ordem Gracilariales
  - Família Gracilariaceae
    - *Gracilaria caudata J. Agardh*
    - *Gracilaria cornea J. Agardh*
    - *Gracilaria tepocencis*(E.Y. Dawson) E.Y. Dawson
    - *Gracilaria cervicornis*(Turner) J. Agardh
    - *Gracilaria domingensis*(Kützing) Sonder ex Dickie
- Ordem Stylonematales
  - Família Stylonemataceae
    - Stylonema alsidii (Zanardini) K. Drew

Phaeophyta
- Ordem Dictyotales
  - Família Dictyotaceae
    - D*ictyopteris polypodioides* (A.P. de Candolle) J.V. Lamouroux
    - P*adina gymnospora* (Kützing) Sonder
    - S*patoglossum schroederi* (C. Agardh) Kützing
    - *Dictyota pinnatifida* Kützing
    - *Lobophora variegata* (Lamouroux) Womersley ex Oliveira
- Ordem Fucales
  - Família Sargassaceae
    - S*argassum vulgare* C. Agardh

Dos 22 gêneros identificados, o gênero *Gracilaria* foi o melhor representado, com 5 espécies: *G. caudata, G. cornea*, *G. topocencis*, *G. cervicornis*, *G. domingensis;* seguido do gênero *Ceramium* com 3 espécies: *C. brevisonatum, leutzelburgii* e uma outra espécie não identificada. Os outros gêneros identificados apresentaram pouca diversidade ou apenas uma espécie, ressaltando com isso a importância da representatividade do gênero *Gracilaria* e *Ceramium* na comunidade bêntica estudada. Das 30 espécies identificadas, 4 espécies compreendem novas ocorrências de macroalgas para o litoral paraibano: *Rhodymenia pseudopalmata*, *G. tepocencis*, *C. brevizonatum*, *S. Alsidii*.

Este é o primeiro registro de *R. pseudopalmata* para a região nordeste do Brasil. Essa espécie foi encontrada até hoje apenas no infra-litoral dos estados das regiões sul e suldeste do Brasil (4). *G. tepocencis*, foi citada para os estados do Maranhão, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *C. brevizonatum* foi citado para *o* estado do Ceará no nordeste, a região sudeste, e os estados do Paraná e Rio Grande do sul na Região sul do Brasil. *S. alsidii* foi citada estado do Ceará, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, e região sul do Brasil (4, 5, 9, 13). Com a identificação dessas espécies para a o litoral paraibano, surgem mais evidencias que essas espécies possam estar amplamente distribuídas do nordeste a região sul do Brasil.

No litoral paraibano poucos trabalhos de levantamentos do fitobentos foram realizados, Kanagawa (5), e Araújo (9). Araújo (9) identificou 60 espécies de rodoficias para a Barra de

Mamanguape situada no município de Rio Tinto, localizada no litoral norte do estado da Paraíba. Portanto, o infra-litoral da Praia de Carapibus, apresentou baixa diversidade, comparando-se com outras áreas, esses valores de diversidade são apurados. Principalmente se levarmos em conta áreas onde algum fator impactante atua de maneira turva, como o alto impacto das ondas, que representa um dos possíveis fatores limitantes para o estabelecimento de uma flora mais diversa (14).

CONCLUSÃO

A amostragem foi realizada em apenas uma coleta, as amostras ainda não estão completamente identificadas. Apesar disso, o presente estudo contribui para a ampliação da distribuição espacial de 25 espécies para o litoral sul do estado da Paraíba, para o preenchimento de lacunas nos estudos de fitobentos no Brasil e lança suporte para um maior entendimento da distribuição dessas espécies no litoral brasileiro. Coletas mais amplas são necessárias para que o levantamento do fitobentos possa levantar informações mais conclusivas sobre essa flora. Possivelmente, um número muito maior de espécies de macroalgas habita essa região.

REFERÊNCIAS

[1] **OLIVEIRA FILHO, EC DE**. 1967. Ceramiales do sul do estado do Espírito Santo (Brasil). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 409p.
[2]**TARARAM, A.S., WAKABARA, Y.,** 1981. The móbile fauna – specially Gammaridae- of Sargassum cymosum. Marine Ecology Progress Series. 5, 157-163.
[3]**Pérès, J.M.** 1961. Oceonagrafie biologique et biologie marine. Tome I: Lavie benthique. Press Universitaries
[4] **HORTA, P. A.** 2000 Macro Algas do Infra Litoral do Sul e Sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia. Tese de Doutorado Instituto de Biociências USP, São Paulo..
[5]**KANAGAWA, A. I**. 1984 Clorofícias Marinha Bentônicas do Estado da Paraíba – Brasil. Tese de Doutorado Instituto de Biociências USP, São Paulo. 247p.
[6] **JOLY, AB**. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bolm Fac. Filos. Ciên. Letras, Univ. S. Paulo*, n. 294, Botânica, 21:1-393.
[7] **UGADIM, Y**. 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná, III–Divisão Rhodophyta, (3) *Ceramium* (Ceramiaceae–Ceramiales). *Bol. Zool. Biol. Mar., N. S*., 30: 691-712.
[8] **BARRETO, MB DE B**. 1996. Aspectos morfológicos de gênero Ceramium Roth (Ceramiaceae, Rhodophyta) no estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 136p.
[9]**ARAÚJO, P. G.** 2002. Rodofícias da Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Rio Tinto, Paraíba. Monografia (Conclusão de Curso) UFPB João Pessoa.
[10] **LITTLER, D. S. & LITTLER, M. M.** 2000 Caribbean Reef Plants: an identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Printed in China . Washington, D. C. April. U.S.A.
[11] **TAYLOR, W. R.** 1960. Marine Algae of the eastern tropical and sub-tropical cost of the Americas. Michigan. Ann. Arbor. 870p.
[12] GUIRY, M.D.; NIC DHONNCHA, E.; RINDI, F. 2005. *AlgaeBase version 3.0*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org; searched on 21 June 2005.
[13] **HORTA, P. A; OLIVEIRA, C.** 2002. Algamare-BR, Algas Marinhas Bênticas do Brasil.Atualizado em 06 de abril de 2002; http://www.ib.usp.br/algamare-br; acessado em 18 de junho de 05.
[14] **CONNELL, J. H.** 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. Science **199**:1302–1310.

ECOLOGIA TRÓFICA COMPARADA DE DOIS PREDADORES TROPICAIS: *Sphyraena guachancho* e *S. tome* (Teleostei, Sphyraenidae)

Santos[1], E.; Monteiro-Neto[1], C.; Tubino, R.A.[1,2]
[1]Laboratório de Biologia do Necton e Ecologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha - UFF, Caixa Postal 100.644, Niterói - RJ, CEP: 24001-970, telefone: (21) 26292298
[2]Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Departamento de Biologia Marinha - UFF
betyssantos@hotmail.com

Palavras-Chave: Bicuda, trofodinâmica, pesca.

Introdução

Uma proposta recente para o estudo e manejo de estoques pesqueiros baseia-se na Produção Primária (PPR) necessária para o sustento das atividades pesqueiras, assim como no estudo da eficiência ecotrófica dos ambientes marinhos (1). Para tanto, faz-se necessária a definição de padrões de alocação de recursos entre as espécies (2), sejam estes padrões espaciais, temporais ou energéticos (3). Um dos problemas inerentes desta abordagem, no entanto, é a necessidade de informações detalhadas sobre a alimentação de cada espécie participante do modelo trófico, para a devida alocação dos recursos (1). No caso da costa brasileira, existem muitas lacunas no que tange este tipo de informação, uma vez que faltam os estudos quantitativos básicos sobre a ecologia trófica das principais espécies dos ecossistemas aquáticos, quer sejam essas participantes da pesca, ou não. Estudos dos hábitos alimentares das espécies visam determinar não apenas os seus respectivos espectros alimentares, mas também avaliar o processo competitivo entre espécies, as condições necessárias que permitem a coexistência de competidores e dos fatores que conduzem ao processo de partição de recursos (4). As espécies *Sphyraena guachancho* e *S. tome*, vulgarmente conhecidas por Bicuda, pertencem a família Sphyraenidae que se carateriza por apresentar indivíduos com boca ampla, dentes caninos poderosos distribuídos no pré-maxilar, na mandíbula e no palato. A morfologia das duas espécies é muito similar, mas, *S. guachancho* pode ser distinguida de *S. tome* por apresentar uma extensão da extremidade das nadadeiras peitorais além da origem da primeira nadadeira dorsal, e por possuir menos escamas na linha lateral (5). *Sphyraena guachancho* é uma espécie que forma cardumes em águas próximas a estuários, sendo amplamente distribuída em águas tropicais e subtropicais no Atlântico Ocidental (Massachusetts - EUA, norte do Golfo de México, todo o mar do Caribe até o Brasil), e Oriental (Senegal a Angola, incluindo as ilhas Canárias e de Cabo Verde). Indivíduos podem atingir até um metro de comprimento, revestindo-se assim de grande importância comercial. A espécie *Sphyraena tome*, por sua vez, é muito comum no sudeste do Brasil, sendo capturada com redes de arrasto com portas, entre o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul, sua área de maior distribuição. Apresenta hábitos pelágicos, ocorrendo entre 19 e 83 metros de profundidade, podendo alcançar 45cm de comprimento (5). A análise da alimentação dessas duas espécies tem como objetivo identificar e quantificar os itens alimentares que compõem as suas dietas, comparando-as e avaliando a possível sobreposição de nicho alimentar, bem como as estratégias utilizadas por ambas espécies para a partição dos recursos e a sua coexistência na região de Itaipu.

Material e Métodos

O presente trabalho é realizado na Região de Itaipu, Niterói – RJ (Figura 1). Amostras mensais estão sendo obtidas, a partir do acompanhamento das atividades de pesca realizadas pelos pescadores artesanais, desde o ano de 2003.

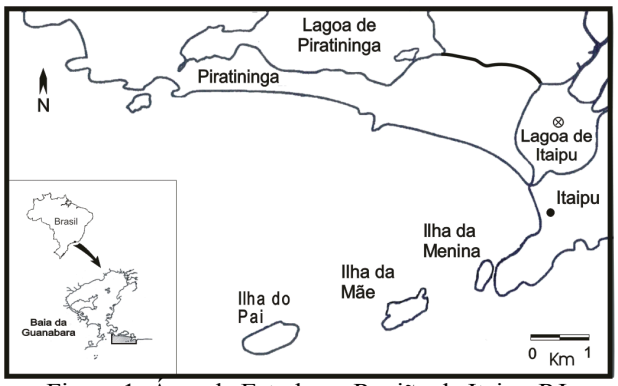


Figura 1: Área de Estudo na Região de Itaipu-RJ.

Para cada amostra é coletado um mínimo de 30 indivíduos, cobrindo as diferentes classes de tamanho capturadas no dia. Para a coleta de juvenis, foi utilizada uma rede de arrasto de praia com 15m de comprimento, 1,5m de altura e malha de 10mm entre nós. Três arrastos de 100m, conduzidos paralelamente à costa foram realizados. O material se encontra tombado na coleção do Laboratório de Biologia do Necton e Ecologia Pesqueira do Departamento de Biologia Marinha - UFF. Todos os dados foram registrados em planilhas otimizadas visando agilizar os processos de trabalho em campo. Em laboratório, o material foi fixado em formol 10% neutralizado e posteriormente, conservado em álcool comercial a 70%.

A metodologia para o estudo da ecologia alimentar, baseia-se nos métodos descritos por Windell (6) aplicados conforme a estratégia desenvolvida por Tubino (4) e Bertoldo (7) O trabalho consiste na separação e dissecção dos estômagos, identificando-se os conteúdos estomacais ao menor táxon possível. Os grupos, devidamente separados, foram então mensurados através da freqüência de ocorrência dos itens alimentares, peso úmido e número de itens ocorrentes em cada estômago. Os dados obtidos foram utilizados para o cálculo do Índice de Importância Relativa (IRI) que integra em uma única quantidade as participações relativas da freqüência de ocorrência, peso e número de itens no estômago de cada uma das espécies em estudo (8)

Resultados e Discussão

Foram analisados até o momento 12 estômagos de *Sphyraena guachancho* e 50 de *S. tome*. Todos os indivíduos analisados continham alimento nos estômagos, porém, 4 indivíduos de *S. guachancho* e 9 de *S. tome* apresentavam somente matéria orgânica não identificada nos estômagos. Esses indivíduos não foram considerados na análise que se segue.

ITEM ALIMENTAR	***Sphyraena guachancho***					***Sphyraena tome***				
	N%	**W%**	**FO%**	**IRI**	**IRI%**	**N%**	**W%**	**FO%**	**IRI**	**IRI%**
Teleostei	83,3	28,1	75,0	8359,9	79,07	83,8	77,5	85,4	13771,8	97,83
Sardinella brasiliensis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,4	0,8	2,4	5,1	0,04
Sphyraenidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,4	2,3	2,4	8,8	0,06
Olho de peixe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,4	0,0	2,4	3,3	0,02
Larva de Cypris	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	2,7	0,0	2,4	6,6	0,05
Loligo plei	16,7	71,9	25,0	2213,4	20,93	9,5	19,4	9,8	281,8	2,00

Tabela 1: Número (N%), Peso (W%), Freqüência de Ocorrência (FO%) relativos e Índice de Importância Relativa (IRI, IRI%) dos Itens Alimentares Presentes nos Estômagos de Sphyraena guachancho e S. tome, na Região de Itaipu-RJ.

Sphyraena guachancho alimenta-se basicamente de indivíduos pertencentes ao grupo dos Teleostei e de lulas (*Loligo plei*). Teleostei foi a o item alimentar mais freqüente nos estômagos analisados (75,0%).Em relação ao número de itens encontrados nos estômagos, Teleostei, participou com 83,3% do total, enquanto *Loligo plei* 16,7%. Já em peso, houve uma inversão nesta condição, onde Teleostei participou como 28,1% e lula com 71,9%. Este fato pode estar relacionado a alguns fatores como: (a) o tempo de residência de Teleostei nos estômagos é menor em relação ao da lula, visto que esta se apresentou menos digerida; (b) os teleósteos foram ingeridos em um momento muito anterior ao da captura. Calculando-se o IRI, observou-se que Teleostei é o grupo de maior importância na alimentação desta espécie (Tabela I).

Embora a dieta de *Sphyraena tome* tenha apresentado características muito similares à encontrada em *S. guachancho*, observou-se uma maior diversidade de itens, com a participação de Teleostei, Cirripedia (Cypris) e Cephalopoda (*Loligo plei*). Entre os teleósteos, destacamos a presença da família Sphyraenidae, o que sugere um potencial canibalismo sobre seus juvenis, ou predação sobre juvenis de *S. guachancho*. A sardinha, *Sardinella brasiliensis* foi outra espécie identificada nos estômagos. Em relação ao peso total dos itens alimentares, teleósteos não identificados representou 77,5%, Sphyraenidae 2,3% e *Sardinella brasiliensis* 0,8%. Os dois últimos itens apresentam a mesma freqüência de ocorrência, porém em relação ao peso, a família Sphyraenidae é superior a *Sardinella brasiliensis*. *Loligo plei* correspondeu a 19,4% em peso e uma freqüência de ocorrência igual a 9,8%. Teleostei foi o grupo de maior importância em relação aos demais itens alimentares de *S. tome* (Tabela I).

A análise comparativa preliminar da dieta das duas espécies mostra grande sobreposição alimentar, com a predominância de peixes e cefalópodes na alimentação. Segundo a literatura, membros da família Sphyraenidae alimentam-se principalmente de peixes que pertencem às famílias Eugraulidae, Clupeidae, Lutjanidae e Synodidae e crustáceos da família Lolijinidae (9). O fato dos itens alimentares estarem mais preservados nos estômagos de *S. tome*, possibilitou a identificação ao nível de espécie, e sugere que existem modos distintos de exploração dos recursos alimentares disponíveis em relação ao horário de alimentação, com picos ocorrendo em horas diferentes ao longo do dia.

Conclusões

Os resultados apresentados constituem informações preliminares, confirmando no entanto, as características de predador piscívoro da família Sphyraenidae. As informações obtidas ainda indicam um elevado grau de sobreposição alimentar, com indicações de uma possível estratégia de utilização diferencial dos recursos disponíveis ao longo do dia.

Referências

[1] **Pauly, D.;V. Christensen**, 1995. Primary Production required to sustain global fisheries. Letters to Nature. Nature, vol. 374. pp. 255–257.

[2] **Cody, M. L.; Diamond, J. M**. eds, 1975. Ecology and evolution of communities. Cambridge, Belknap Press. 534p.

[3] **Helfman, G. S**., 1978. Patterns of community structure in fishes: summary and overview. *Env. Biol. Fish*, vol.3, no.1, pp: 129 – 148.

[4] **Tubino, R.A**. 1999. Distribuição e ecologia alimentar de três espécies de peixes demersais da família Triglidae: *Prionotus punctatu*s, *Prionotus Nudigula* e *Bellator brachychir* na região de ressurgência Cabo Frio, RJ. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha – UFF. 60p.

[5] **Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A**. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: V.Teleostei (4). Grafon's gráfica e editora ltda. São Paulo. 105p.

[6] **Windell, J.T**. 1971. Food analysis and rate of digestion. In: Ricker, W.E. (ed.). Methods for assessment of fish production in fresh waters. Blackwell Scientific Pub. P 215-226.

[7] **Bertoldo, I.C**. 2000. Distribuição e ecologia alimentar da família *Sciaenidae* na região de ressurgência de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. Monografia de Especialização, Curso de Especialização em Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense. 71 p.

[8] **Pinkas, L.; Olophant, M. S.; Iverson, I. L. K.** 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian Waters. Calif. Fish. Game, 152, 1-105.

[9] **FishBase**. 2005. Disponível em: http://www.fishbase.org/. Acessado em Junho de 2005.

DADOS PRELIMINARES SOBRE A ESPECIAÇÃO GEOQUÍMICA DE ARSÊNIO NO COMPLEXO ESTUARINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ – PARANÁ – BRASIL.

Sá, F.1,2; Machado; E. C.1; Patchineelam, S. R. 2
[1] *Centro de Estudos do Mar – Universidade Federal do Paraná;*
[2] *Programa de Geoquímica – Universidade Federal Fluminense.*
e-mail: fabianbgm@ufpr.br

Palavras-chave: piritização; fracionamento, sedimentos.

Introdução

O complexo estuarino da Baía de Paranaguá, situado na costa sul do Brasil, entre 25°16' e 25°34' S e 48°17' e 48°42' W, é formado pelas baías de Paranaguá propriamente dita, incluindo a região de Antonina, e das Laranjeiras (Figura 1). Até o momento, os trabalhos de caracterização ambiental existentes para a região contemplam somente a situação atual, sem o conhecimento da especiação dos elementos, através de amostras de sedimento coletadas em superfície. As baías de Paranaguá e Antonina estão sujeitas a poluição bastante localizada pelo elemento arsênio (As), principalmente próximo à cidade de Paranaguá (1). O As é um dos elementos mais tóxicos para a saúde humana, podendo ocasionar problemas cancerígenos como, por exemplo, câncer de pele.

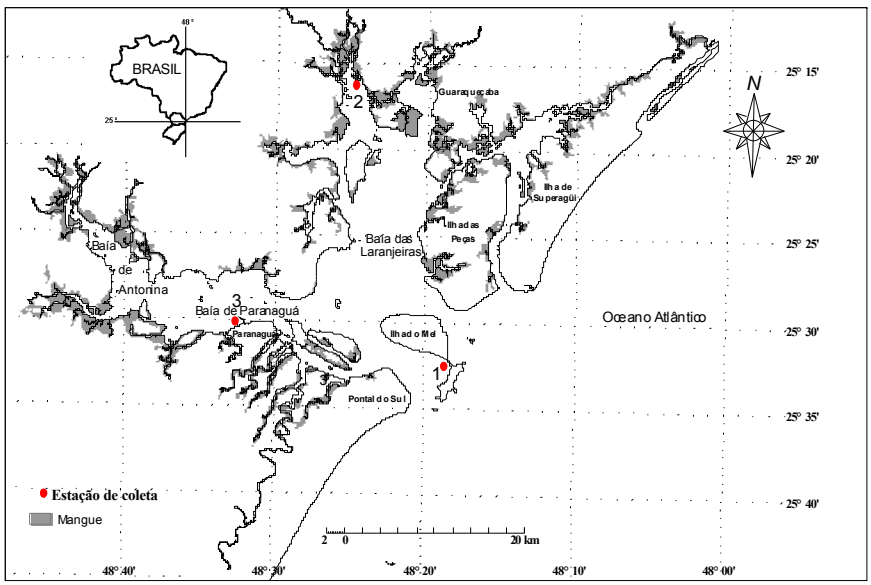


Figura 1 – Mapa de localização das estações de coleta.

Ambientes estuarinos normalmente apresentam condições redutoras o que pode proporcionar a formação de minerais de sulfeto de ferro (pirita) (2), o qual é um importante depósito para metais-traço (3). Em águas intersticiais anóxicas As (V) é reduzido para As (III) (4, 5) e, quando sulfetos hidrogenados estão presentes, este As (III) pode formar complexos thioarsenato (AsS_2^-) (4, 6), precipitar com outras soluções sólidas como sulfeto de ferro (FeSAs, arsenopirita) ou uma fase sulfídica distinta (As_2S_3) (7). Evidências da associação de As com pirita sedimentar tem sido documentado por Krauskopf (8) e Keith (9) ou inferidos através de perfis de As em águas intersticiais (7).

Material e Método

Foram coletados 3 (três) testemunhos de 21cm em 3 (três) localidades que diferenciam em sua caracterização ambiental, estas estações de coleta são o Saco do Limoeiro (Ilha do Mel), Enseada do Benito e próximo a cidade de Paranaguá (Figura 1). Cada testemunho foi seccionado e em cada sub-amostra foi realizada extração seqüencial segundo o método descrito por Huerta-Diaz, *et al* (10). Segundo este autor, o qual modificou o método de Lord (11), esta extração seleciona seqüencialmente as frações reativa, silicatos e pirita. Na fração reativa estariam presentes os metais associados a óxi-hidróxidos de ferro e manganês, sulfetos de ferro metaestáveis (AVS), carbonatos e adsorvidos em aluminosilicatos. Já na fração silicatos estariam os metais presentes na rede cristalina dos silicatos e na fração pirita os metais

ligados a sulfeto de ferro (FeS_2). A determinação de arsênio foi realizada pelo método de espectrofotometria de absorção atômica (AAS) com forno de grafite.

Resultados e discussão

Os gráficos 1, 2 e 3 (Figura 2) representam a variação da concentração de arsênio nas diferentes frações nas estações do Saco do Limoeiro, Enseada do Benito e Paranaguá, respectivamente.

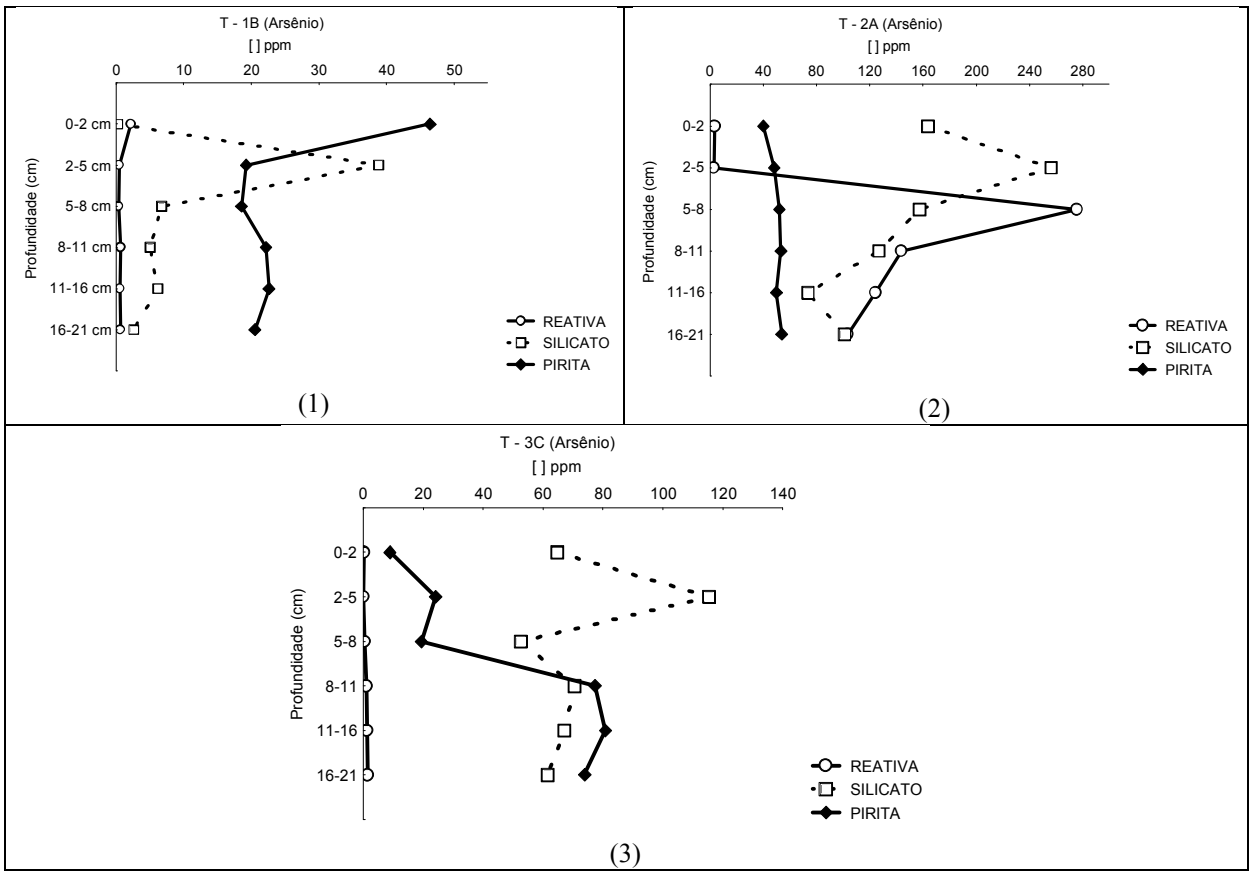


Figura 2 – Gráficos das concentrações de arsênio nas diferentes frações nas estações do Saco do Limoeiro (1), Enseada do Benito (2) e Paranaguá (3).

A concentração na fração reativa foi baixa nos testemunhos do Saco do Limoeiro (Ilha do Mel) e Paranaguá, com concentrações máximas de 2,21 ppm e 1,55 ppm respectivamente. As concentrações para a região da Enseada do Benito foram, em ambas as frações elevadas sugerindo reavaliação dos resultados obtidos.

Na fração silicatos observa-se um aumento nas concentrações de todos os testemunhos na profundidade entre 5 e 8 cm. A fração pirita possui concentrações similares nas diversas profundidades analisadas, mas na região de Paranaguá ocorre um aumento significativo entre 8 e 11cm de profundidade, com valor máximo de 80,8ppm.

O elemento As pode ser encontrado como impureza em diversos minerais silicatados, como biotita, feldspatos, hornblenda, piroxênio e quartzo (12). Portanto, o aumento nas concentrações da fração silicatos pode estar relacionado com o início da extração ácida, através da rocha primária, do elemento fósforo proveniente do mineral apatita, o qual é muito utilizado na fabricação de fertilizantes pela industria local. Este processo ocorre deste 1976 e foi intensificado a partir de 2001 com o início das operações do terminal portuário para movimentação de granéis. Esta hipótese é válida uma vez que o elemento arsênio possui comportamento geoquímico similar ao fósforo, podendo ser encontrado em altas concentrações em rochas fosfatadas. Porém, ainda não podemos afirmar esta relação uma vez que ainda não temos conhecimento sobre a taxa sedimentar da região e também uma análise mineralógica mais detalhada.

Apenas a estação de Paranaguá apresentou uma tendência acumulativa da fração pirita ao longo do testemunho, concordando com os elevados valores de potencial redutor encontrados no local (-339 mV), definindo como o ambiente mais anóxico-redutor dentre os locais de coleta. Este perfil de

piritização para o elemento arsênio (As) concorda com os resultados obtidos por Huerta-Diaz *et al.* (13) (1992) para a Baía de Baffim. Nas outras estações de coleta esta fração manteve-se praticamente constante ao longo da coluna sedimentar.

A fração reativa apresentou elevada variação na estação da Enseada do Benito, indicando interferências no processo diagenético, as quais ainda dependem de mais informações. Mesmo as concentrações desta fração concordarem com os valores do potencial redox, os quais aumentam na mesma profundidade da coluna sedimentar, são muito mais elevadas do que o esperado para esta região.

Conclusão

Por se tratar de resultados preliminares sobre a especiação de arsênio no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá e ainda estão sendo gerados outros dados complementares como concentrações de fósforo, nitrogênio e carbono, além da granulometria e taxa de sedimentação, ainda não é possível qualquer conclusão definitiva, bem como afirmar as hipóteses geradas.

Bibliografia

[1]**SÁ, F.** 2003. Distribuição e fracionamento de contaminantes nos sedimentos superficiais e atividades de dragagem no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, PR. Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Geologia – UFPR, 92p.

[2]**Lord, C.J.; Church, T.M.** 1983. The geochemistry of salt marsh: sedimentary, ion diffusion, sulfate reduction and pyritization. Geochimica et Cosmochimica Acta, v.47, n.8, p.1381 – 1391.

[3]**Boulegue, J.; Lord, C.J.; Church, T.M.** 1982. Sulfur speciation and associated trace metals (Fe, Cu) in the pore waters of Great Marsh, Delaware. Geochimica and Cosmochimica Acta, v.46, p.453 – 464.

[4]**Andreae, M.O. 1979.** Arsenic speciation in seawater and interstitial waters: the biological-chemical interactions on the chemistry of a trace element. Limnology and Oceanography v.24, p.440 – 452.

[5]**Branon, J.M.; Patrick, W.H., Jr.** 1987**.** Fixation, transformation and mobilization of arsenic in sediments. Enviromental Science Technology, v.21, p.450 – 459.

[6]**Holm, N.G.** 1988. Arsenic regeneration from estuarine sediments of the Bothnian Bay. Chemistry Geology, v.68, p.89 – 98.

[7]**Peterson, M.L.; Carpenter, R.** 1986. Arsenic distributions in pore waters and sediments of Puget Sound, Lake Washington, the Washington coast and Saanich Inlet, B.C. Geochimica and Cosmochimica Acta, v.50, p.353 – 369.

[8]**Krausdopf, K.B.** 1955. Sedimentary deposits of rare metals. Economic Geology, v.50, p.411 – 463.

[9]**Keith, M.L.; Degens, E.T.** 1959. Geochemical indicators of marine and fresh-water sediments. Researches in Geochemistry, p.38 – 61.

[10]**Hueta-Diaz, M.D.; Morse, J.W.** 1990. Quantitative method for determination of trace metal concentration in sedimentary pyrite. Marine Chemistry, v.29, p.119 – 144.

[11]**Lord, C.J.** 1982. A selective and precise method for pyrite determination in sedimentary materials. Journal Sedimentology Petrology, v.52, p.664 – 666.

[12]**NRCC/CNRC.** 1978. Effects of arsenic in the canadian environment. Ottawa, Canada.

[13]**Huerta-Diaz, M.D.; Morse, J.W.** 1992. Pyritization of trace metals in anoxic marine sediments. Geochimica and Cosmochimica Acta, v.56, p.2681 – 2702.

MONITORAMENTO DA PESCA ARTESANAL NAS PROXIMIDADES DE ÁREA DE PESQUISA GEOFÍSICA MARÍTIMA, NO LITORAL POTIGUAR

Souza [1], M.L.; Costa [1], L.D.S.; Bevilacqua [1], V.; Vasconcelos[2], J.A.; Almeida [1], A.N.F.; Martinez, J.L.O.; Uller [3], G.A.

[1]Okeanos Consultoria e Meio Ambiente, Rua Theonaz Martinz Gomes, 91. Rio Bonito-RJ Cep 28800-000 (okeanosrj@terra.com.br)
[3]Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA/Gerência do Rio Grande do Norte. Av. Alexandrino de Alencar, 1399. Natal, RN Cep. 59015-350
[2]CGG do Brasil Participações LTDA. Av. Presidente Wilson, 231- 15°andar. Centro, Rio de Janeiro- RJ. Cep 20030-021
Palavras Chave: Levantamentos sísmicos, Monitoramento, Pesca artesanal

Introdução

O presente trabalho descreve as atividades do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP), realizado em áreas sobre influência das atividades de levantamento de dados sísmicos marítimos. Levantamentos de dados sísmicos marítimos são utilizados por empresas geofísicas na procura e avaliação de depósitos de óleo e gás. Esta técnica de alto grau de sofisticação tecnológica permite melhor visualização das diversas variedades de rochas sedimentares, suas estruturas e das relações destas com a acumulação de óleo e gás. A pesquisa foi realizada pelo navio de pesquisa geofísica SR/V CGG Harmattan, no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, no período compreendido entre 28 de janeiro de 2005 e 26 de fevereiro de 2005, no Bloco BM-POT-11. Este trabalho teve como objetivo monitorar a atividade pesqueira, bem como detectar e avaliar possíveis interferências da pesquisa geofísica sobre a pesca nas proximidades da área de operação do navio sísmico.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida pelo navio de pesquisa geofísica SR/V CGG Harmattan no polígono compreendido entre as Latitudes e Longitudes 36º39’010 e 04º82’065; 36º36’490 e 4º74’708; 36º17’590 e 4º81’176; 36º19’720 e 4º87’355; 36º24’440 e 4º87’100; 36º39’010 e 4º82’065. A área de pesquisa geofísica apresentava um total de 48 km², com profundidades variando entre 25 e 600 metros, e distância mínima da costa de 25 km.

Antes, durante e após a aquisição de dados sísmicos realizada pelo navio geofísico S/RV CGG Harmattan, as embarcações de apoio Marimar XI, Tike Take III e Sanco Chaser monitoraram a área da operação geofísica com o intuito de garantir a segurança da operação, das embarcações pesqueiras e monitorar a pesca no local. Durante todo o período, um dos barcos de apoio navegou de 03 a 05 milhas pela proa do SR/V CGG Harmattan verificando previamente o transecto a ser percorrido pelos cabos sísmicos. Uma segunda embarcação assistente seguiu ao final dos cabos sísmicos, atuando como referência, atrás das bóias de sinalização. Uma terceira embarcação esteve posicionada em um dos flancos (bombordo ou boreste) do SR/V CGG Harmattan, à cerca de uma milha de distância.

Em cada uma destas embarcações, havia pelo menos um técnico ambiental capacitado para realizar o contato com as embarcações pesqueiras, orientar os pescadores em relação às medidas de segurança, rebocar embarcações e recolher petrechos deixados na rota do SR/V CGG Harmattan. As embarcações pesqueiras detectadas visualmente ou pelo radar na rota do navio, foram contatadas imediatamente e orientadas com relação às medidas de segurança mais adequadas. Estes contatos ocorreram de modo direto ou indireto. Durante o contato, o mestre da embarcação foi entrevistado e diversas informações sobre sua embarcação, atividade pesqueira bem como opinião sobre aspectos relacionados à pesca e a atividade sísmica no local foram registrados num questionário.

Resultados

As embarcações Tike Take III, Marimar XI e Sanco Chaser realizaram 202 contatos com 139 embarcações pesqueiras diferentes neste período. A equipe embarcada nas três embarcações supracitadas fez em média 5,03 contatos por dia. Nos dias em que houve maior atividade pesqueira na área de pesquisa geofísica, foram efetuados 12 contatos/dia. Houve quatro dias da semana em que a atividade pesqueira na área coberta pelo PMAP foi nula e, portanto, nenhuma embarcação foi contatada. O número de embarcações

pesqueiras contatadas semanalmente não sofreu redução no decorrer do PMAP (ANOVA: F=0,9; P>0,5) (Fig. 1A). Foram raras as embarcações pesqueiras que dispunham de rádio para a comunicação indireta. As abordagens diretas com auxílio de megafone foram mais comuns (Fig. 1B).

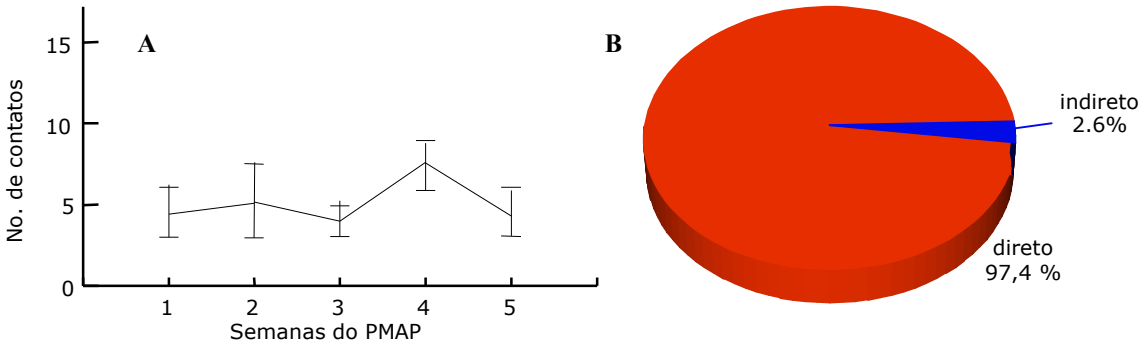


Figura 1. Número de embarcações pesqueiras contatadas semanalmente durante o PMAP e a forma mais comum de contato.

A maioria dos contatos realizados pelo PMAP na área da operação sísmica ocorreu com embarcações provenientes de Diogo Lopes (85 contatos), distrito de Macau, e Caiçara do Norte (41). Embarcações de outros locais sob influência direta da operação sísmica, tais como Galinhos e Guamaré, foram avistadas com menor freqüência pelo PMAP. Embarcações oriundas de Aracati/CE, Baía Formosa/RN, Natal/RN, Exú Queimado/RN, Fortaleza/CE, Parajuru/CE e Tutóia/MA, fora da área de influência direta da sísmica, foram contatadas apenas uma vez durante todo o PMAP e, portanto, aparecem na figura como outros (Figura 2A).

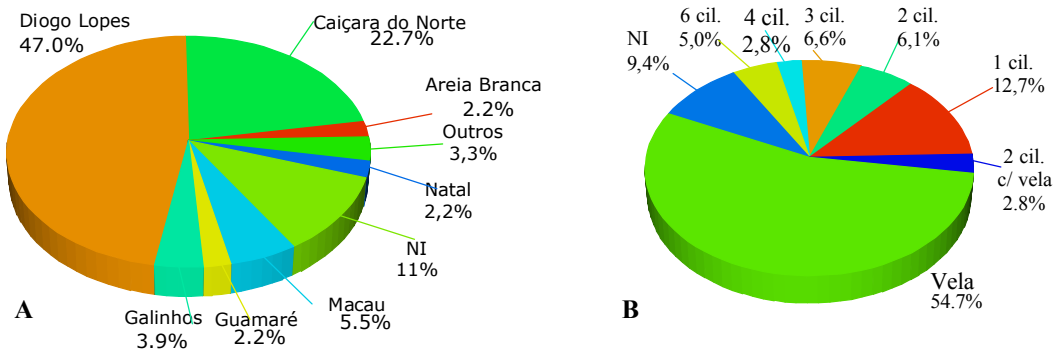


Figura 2. Origem das embarcações pesqueiras contatadas pelos barcos de apoio da operação (NI: Não informado) e modos de propulsão.

Mais da metade das embarcações utiliza velas como principal forma de propulsão (Figura 2B). Dentre as embarcações motorizadas, a maioria utiliza pequenos motores monocilíndricos de 18 Hp movidos a diesel. A utilização de petrechos múltiplos caracterizou a arte de pesca local. O uso de linhas de fundo foi mais comum entre as embarcações motorizadas do que entre as embarcações à vela. A Figura 3 descreve as principais características das embarcações pesqueiras atuando na área da operação durante o PMAP.

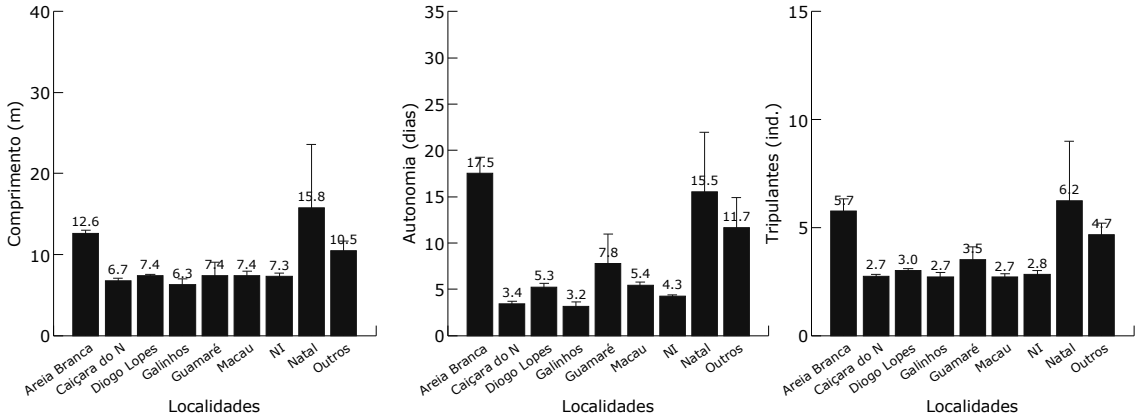


Figura 3. Comprimento, autonomia e número de tripulantes das embarcações.

Discussão e Conclusões

A atividade pesqueira praticada na área da operação é tipicamente artesanal, com pequenas embarcações geralmente desprovidas de rádio para a comunicação, movidas à vela e com capacidade de deslocamento, autonomia e estoque bastante limitados. As embarcações de Diogo Lopes (distrito de Macau) e Caiçara do Norte, respectivamente, foram mais ativas na área da operação do que as embarcações de outras localidades. Houve pequenas diferenças entre as embarcações de Diogo Lopes e Caiçara do Norte com relação ao tamanho e autonomia média. As embarcações de Diogo Lopes são maiores e tem maior autonomia em relação à segunda localidade. Isto pode explicar a quantidade superior de embarcações de Diogo Lopes contatadas pelo PMAP. Diogo Lopes fica mais distante à oeste em relação à área da operação que Caiçara do Norte e, portanto, o deslocamento de suas embarcações até aqueles pesqueiros demanda mais tempo. As mais de 100 embarcações à vela, tais como botes à vela, jangadas e paquetes, foram as mais freqüentemente observadas durante o PMAP. Estas embarcações possuem casco de isopor revestido de madeira ou oco de madeira e medem de 3 m a 10 m de comprimento. Os paquetes, menores, são desprovidos de urna para acondicionar o pescado no gelo. Dentre as 60 embarcações motorizadas, localmente conhecidas como botes a motor, apenas 05 também possuíam velas como modo alternativo de propulsão. Pequenos motores de 01 cilindro e, portanto, baixa capacidade de deslocamento e carga foram os mais utilizados. Todos este aspectos das embarcações monitoradas pelo PMAP demonstram o caráter artesanal da atividade pesqueira na área de pesquisa.

Não houve queda na atividade pesqueira na área da operação ao longo do PMAP. Uma grande variedade de petrechos de pesca foi utilizada pelas embarcações contatadas pelo PMAP. A utilização de múltiplos petrechos de pesca combinados foi uma característica marcante das embarcações, principalmente daquelas provenientes de locais com maior atividade pesqueira, como Diogo Lopes e Caiçara do Norte. A combinação de linhas de superfície, redes e jererés constituíram a arte de pesca de múltiplos petrechos mais comum na área da operação. A utilização de múltiplos petrechos sugere uma multiplicidade de espécies-alvo.

As principais espécies-alvo da pesca no local foram peixes pelágicos tais como a Sardinha-Lage (*Opistonema oglinum*), Peixe-voador (*Hirundichthys affinis* e *Cypselurus cyanopterus*), Dourado (*Coryphaena hippurus*) e Serra (*Scomberomorus brasiliensis*). Os peixes recifais/demersais, tais como Guaiúbas (*Ocyurhus chrysurus*), Ciobas (*Lutjanus analis*), Ariacós (*L. synagris*), Pargos (*L. purpureus*) e Sirigados (*Mycteroperca bonaci*), também foram importantes recursos pesqueiros na área pesquisada. Os pesqueiros procurados pelos pescadores contatados durante o PMAP se estenderam dos recifes, localmente chamados de urcas, até além da queda do talude continental, onde a profundidade ultrapassa os 300 metros.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer os engenheiros de pesca Rodrigo Pimentel e Felipe Pimentel (Tike Take III), Thiago Maia e Fábio Geber (Marimar XI) e ao biólogo Arley de Andrade (Sanco Chaser) pela realização das dos contatos no mar. Agradecemos também aos oceanógrafos Camila Castroviejo e Edísio Pereira (Harmattan) pelo apoio dado aos técnicos dispostos nos barcos de apoio.

CARACTERIZAÇÃO DO MEROPLÂNCTON EM UM CANAL DE MARÉ DA BAÍA DE GUARATUBA (PARANÁ, BRASIL) DURANTE O VERÃO E O OUTONO DE 2005

Elbers[2], K. L.; Absher[1], T. M.; Caldeira[2], G. A.; Seraval[2], T. A.
[1]*Centro de Estudos do Mar - Universidade Federal do Paraná. Av. Beira-mar, s/n – Caixa Postal 50002 – CEP 83255-000, Pontal do Sul – Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: tmabsher@ufpr.br*
[2]*Curso de Graduação em Oceanografia – UFPR*

Palavras Chave: meroplâncton estuarino, ostreicultura, Grupo Maricultura Sustentável, Projeto do Milênio – RECOS

Introdução

O meroplâncton é o plâncton temporário que é composto por organismos que passam apenas uma parte do seu ciclo de vida, geralmente os primeiros estágios larvais, como componentes do plâncton. Em alguns sistemas, a diversidade do meroplâncton pode ser um dos índices mais importantes para a avaliação das condições ambientais do ecossistema.

A composição do meroplâncton e a sua relação com fatores bióticos e abióticos já foram estudadas em algumas regiões do Brasil e do mundo. A ocorrência de larvas no plâncton pode ser influenciada por uma série de fatores, como: características físicas e químicas do ambiente, disponibilidade de alimento, predação ou doenças, correntes e transporte ativo das larvas [1; 2]. O estudo das larvas de invertebrados marinhos bênticos em estuários é fundamental no monitoramento da qualidade da água e biodiversidade deste ecossistema, principalmente em regiões onde ocorre o desenvolvimento de atividades com potencial impactante como a maricultura.

O objetivo deste trabalho foi analisar os aspectos qualitativos e quantitativos das larvas pelágicas dos invertebrados bênticos dos principais grupos taxonômicos, descrevendo a composição e abundância destas larvas e suas variabilidades durante o verão e o outono de 2005, em um canal de maré da Baía de Guaratuba, Paraná.

Este trabalho faz parte dos resultados obtidos pelo grupo de Maricultura Sustentável do Projeto do Milênio - RECOS (Uso e Apropriação de Recursos Costeiros) no projeto "Caracterização dos parques de cultivo e avaliação dos impactos sobre a biodiversidade de qualidade da água no litoral do Paraná", financiado pelo CNPq e desenvolvido no Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná (CEM-UFPR).

Material e Métodos

Área de estudo

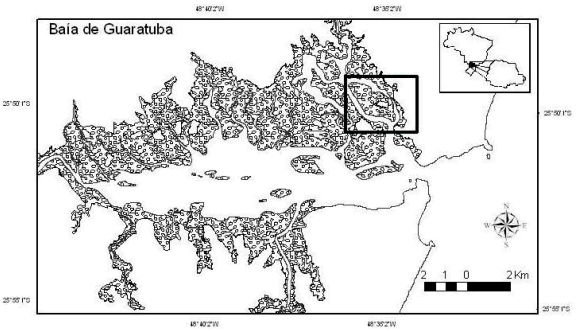


Fig. 1. Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil, com a localização da área de estudo.

A baía de Guaratuba (Fig. 1) é um estuário inserido na planície costeira do litoral do Paraná. Localizada ao sul do estado (25º51'S, 48º38'W), a baía possui uma área de 48,57 km^2 e está inserida no município de Guaratuba que possui 27.257 habitantes [3]. Nos meses de verão, a população aumenta consideravelmente com a vinda de veranistas e turistas para a região.

O estuário da baía de Guaratuba é cercado de manguezais, canais de maré e é suprido por importantes rios como o São João e o Cubatão.

O clima é definido como subtropical úmido mesotérmico com verão quente [4]. A pluviosidade anual média é de 1988 mm, sendo que os maiores valores ocorrem durante o verão e os menores durante o inverno. A temperatura média anual do ar da região é de aproximadamente 21ºC e predominam ventos de leste e sudeste com velocidade média de 4 m/s. O regime de marés pode ser classificado como semidiurno, mas apresenta importantes efeitos não lineares, com ressacas ocasionais associadas a eventos meteorológicos (Marone, com. pess.).

As coletas do meroplâncton e dos parâmetros ambientais foram realizadas em um canal de maré denominado Rio dos Pinheiros, localizado na porção nordeste da Baía de Guaratuba, entre a Ilha do Veiga e o continente, ao lado oeste do Morro Cabaraquara (Fig. 1 e 2). Este canal possui uma largura aproximada de 150 m e comprimento de 2000 m, no qual foram implantados em 1996 dois cultivos artesanais de ostras *Crassostrea* (*C. rhizophorae* e *C. brasiliana*), utilizando a técnica de *long-line*

(espinhel), com aproximadamente 70 m de comprimento, no qual as ostras são cultivadas em estruturas suspensas [5].

Métodos de coleta

As amostras de meroplâncton foram coletadas nos meses de janeiro e março, que correspondem ao período úmido do ano. A região amostrada está localizada no Rio Pinheiros, próxima a um dos cultivos de ostras existentes na região. As coletas foram realizadas em duas estações de coleta denominadas A e B, sendo que a estação A corresponde à região central do canal e a estação B à margem esquerda do canal (Fig. 2). No mês de janeiro foi realizada uma amostragem na estação A e uma na estação B e em março e duas amostragens foram realizadas em cada estação de coleta.

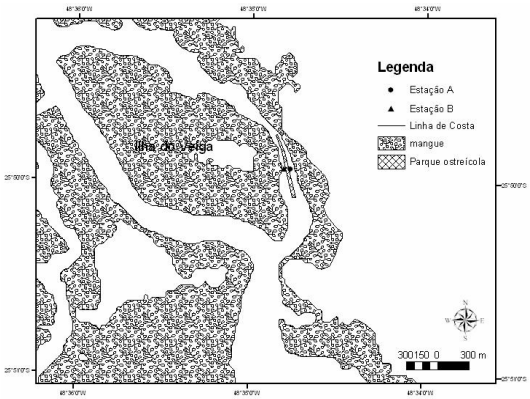


Fig. 2. Localização das estações de coleta no Rio Pinheiros, Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil.

As amostras foram coletadas em período de maré alta de quadratura com uma rede cônica de plâncton de 30 cm de diâmetro da boca, 200 μm de abertura de malha, equipada com fluxômetro. Foram realizados arrastos oblíquos de 1 minuto de duração a uma velocidade aproximada de 2 nós. Ambas estações de coleta estão localizadas em regiões pouco profundas (estação A, cerca de 2,5 m e estação B, cerca de 1,5 m). As amostras de plâncton foram fixadas em formaldeído a 4% neutralizado com borato de sódio.

Durante as coletas de plâncton, os dados abióticos de temperatura, salinidade e pH da água sub-superficial foram obtidos por meio de termômetro graduado, refratômetro Atago e pHmetro Ingold, respectivamente, e a transparência e profundidade da coluna d'água foram obtidas por disco de Secchi e ecobatímetro. Os dados de temperatura do ar, intensidade e direção do vento e radiação solar foram obtidos da estação meteorológica de Guaratuba, fornecidos pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR. Os dados de previsão da maré para Guaratuba foram obtidos no site do CEM-UFPR.

No Laboratório de Moluscos Marinhos (CEM-UFPR) a triagem do meroplâncton foi efetuada na amostra total sob microscópio estereoscópico e as larvas identificadas segundo Smith [6], Todd *et al*. [7], Boltovskoy [8] e Young [9]. O volume de água filtrado foi calculado como $V = a \times n \times c$, onde a = área da boca da rede (0,0707 m^2), n = número de rotações do fluxômetro e c = fator de calibração do fluxômetro (0,38 m/rotação) e a densidade de larvas expressa em larvas por m^3.

Resultados e Discussão

As amostras de janeiro e março foram triadas, identificadas e analisadas. Os dados referentes aos parâmetros ambientais estão em fase de processamento.

Houve pouca variação na quantidade de larvas por m^3 (abundância) entre as estações A e B em janeiro, porém, em março foi verificada uma queda no valor da abundância para a estação A e um aumento na estação B (Fig. 3). Em janeiro, foi observada uma maior quantidade de fitoplâncton e zooplâncton nas amostras coletadas do que em março, quando apresentavam grande quantidade de detrito. A presença de cnidários (Classe Hydrozoa e Scyphozoa) e foraminíferos foi observada em janeiro e em uma amostra de março. Em todas as amostras de março uma grande quantidade de ictioplâncton foi observada, porém não quantificada.

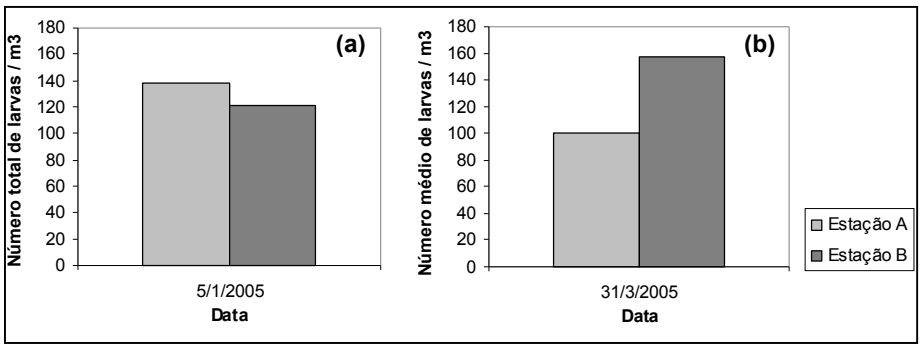


Fig. 3. Variação da abundância (indivíduos. m^{-3}) nas estações A e B nos meses de janeiro (a) e março (b).

As larvas identificadas durante todo o período pertencem a cinco filos, sendo que até o momento, a identificação até o nível espécie só foi possível em alguns bivalves. Em todas as amostras houve um

predomínio de larvas de braquiúros nos primeiros estágios de zoea (Tab. 1), que representaram entre cerca de 48,9% a 91% do total de larvas em cada amostra.

Principais Taxa	Janeiro/2005		Março/2005			
	A1	B1	A1	A2	B1	B2
Filo Mollusca						
Classe Bivalvia						
Crassostrea sp.	*	9	*	5	1	1
Mytella sp.	*	*	*	2	*	*
Tagelus plebeius	*	*	*	4	*	*
Outras espécies	92	34	8	54	14	11
Classe Gastropoda						
Subclasse Prosobranchia	17	32	4	63	36	28
Subclasse Opisthobranchia	4	*	3	1	*	*
Filo Annelida						
Classe Polychaeta	38	14	2	8	7	7
Filo Arthropoda						
Classe Crustacea						
Subclasse Malacostraca						
Ordem Decapoda						
Infraordem Brachyura	259	293	144	595	579	889
Subclasse Thecostraca						
Superordem Cirripedia	116	78	8	34	17	28
Filo Phoronida	*	*	*	*	1	*
Filo Chordata						
Subfilo Urochordata						
Classe Ascidiacea	*	*	*	2	7	13
Não identificados	4	1	*	2	*	*
Total	530	461	169	770	662	977

*Tabela 1. Composição do meroplâncton e número total de indivíduos por amostra dos meses de janeiro e março de 2005 do Rio dos Pinheiros, Baía de Guaratuba, Paraná. *Ausentes na amostra.*

A ocorrência de uma pequena quantidade de larvas de ostras do gênero *Crassostrea* pode indicar uma fase de diminuição da atividade reprodutiva.

Rawlinson *et al.* [10] observaram diferenças significativas na composição do meroplâncton entre a maré enchente e vazante.

Os dados abióticos coletados em campo e dados sobre a hidrodinâmica local serão fundamentais na compreensão da variação na distribuição e abundância do meroplâncton da região.

Agradecimentos

Agradecemos ao Laboratório de Biogeoquímica (CEM-UFPR), aos alunos do curso de graduação em Oceanografia (UFPR) Mariana G. Nazário (Laboratório de Biogeoquímica – CEM/UFPR), Tiago V. Mafra, Luana da C. Monteiro, ao oceanógrafo Denis Domingues (Laboratório de Moluscos Marinhos – CEM/UFPR), Joaquim P. B. Netto Junior (Laboratório de Oceanografia Costeira e Geoprocessamento – CEM/UFPR) e Marcos Pelaes (Laboratório de Praias Arenosas – CEM/UFPR) pelo auxílio na coleta de dados.

Referências Bibliográficas

[1] **Mann, R.** 1988. Field studies of bivalve larvae and their recruitment to the benthos: a commentary. J. Shellfish Res., 7(1):49-64.

[2] **Mann, R.; Campos, B. M.; Luckenbach, M. W.** 1991. Swimming rate and responses of larvae of three mactric bivalves to salinity discontinuites. Mar. Ecol. Prog. Ser., 68: 257-269.

[3] **IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)**. 2000. Censo Demográfico 2000 – Resultados do Universo. Disponível em www.ibge.gov.br.

[4] **IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social)**. 1990. Macrozoanemento da APA de Guaraqueçaba. IPARDES, Curitiba, 2v., 257 pp.

[5] **Hostin, L. M.** 2003. Influência de cultivos de ostras (Crassostrea Sacco, 1897) nas comunidades macrobênticas de um canal de maré da Baía de Guaratuba, Paraná. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 76 p.

[6] **Smith, D. L.** 1977. A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/ Hunt Pub. Co., Dubuque, Iowa, 161 pp.

[7] **Todd, C. D.; Laverack, M. S.; Boxshall, G. A.** 1996. Coastal Marine Zooplankton. A practical manual for students. Second ed., Cambridge University Press, Cambridge, 106 pp.

[8] **Boltovskoy, D.** (Ed.) 1999. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 1706 pp.

[9] **Young, C.** (Ed.) 2002. Atlas of Marine Invertebrate Larvae. Academic Press, San Diego, 626 pp.

[10] **Rawlinson, K. A.; Davenport, J.; Barnes, D. K. A.** 2005. Tidal exchange of zooplankton between Lough Hyne and the adjacent coast. Estuar. Coast. Shelf. Sci. 62: 205-215.

COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO NICTEMERAL DO MICROFITOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO GUAJARÁ-MIRI (VIGIA DE NAZARÉ-PA)

Cardoso1, F.F.; Melo2, N. F.A. C.; Paiva3, R.S.; Palheta4, G.D.A.; Martins5, S.E.M.; Costa6, B.O.

[1]*Oceanógrafo da Universidade Federal do Pará, fabiofcard@yahoo.com.br.*
[2] *Professor do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal do Pará.*
[3] *Professor do Departamento de Biologia – CCB/UFPA.*
[4] *Pesquisador do Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará*
[5] *Estudante de Graduação em Oceanografia na Universidade Federal do Pará.*
[6] *Estudante de Bacharelado em Biologia na Universidade Federal do Pará.*

Palavras chave: plâncton, microfitoplâncton, nictemeral, rio guajará-miri

Introdução

Estuário é "um corpo de água que se encontra permanentemente ou periodicamente aberto ao mar existindo nele uma variação mensurável da salinidade devido à mistura de água salgada com água doce proveniente da drenagem terrestre" (2). Em termos genéricos um estuário é, portanto uma região de interface entre um rio e o oceano. Este conceito implica o estabelecimento e a realização de importantes e complexas interações entre os dois meios postos em contato.

Estudos Nictemerais são fundamentais para a obtenção de dados sobre a produção primária com maior realismo, não só do fitoplâncton, como também das características ambientais, já que os ritmos biológicos caracterizam-se pela ocorrência, a intervalos regulares, de eventos bioquímicos, fisiológicos e comportamentais (1). Desta forma, o presente trabalho vem contribuir para o conhecimento da composição do microfitoplâncton presente no estuário do Rio Guajará-Miri (Vigia-PA) e tem como objetivo principal estimar a sua variação nictemeral relacionando-a às características abióticas mensuradas e identificar os principais fatores ecológicos que influenciam na estrutura do microfitoplâncton.

Material e Métodos

A coleta das amostras realizou-se em 1 estação fixa (00º49'766"S e 48º09'211"W) (Fig. 1), em novembro/2004, através de arrastos superficias com rede de plâncton de 64 µm durante 3 minutos e o material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno, identificado e fixado com formol a 4%, neutralizado com bórax. Além disso, foram tomadas, "in situ", medidas de temperatura da água, pH, salinidade e Oxigênio Dissolvido, utilizando-se uma sonda multiparâmetros DataSonde 4A, da marca Hydrobios.

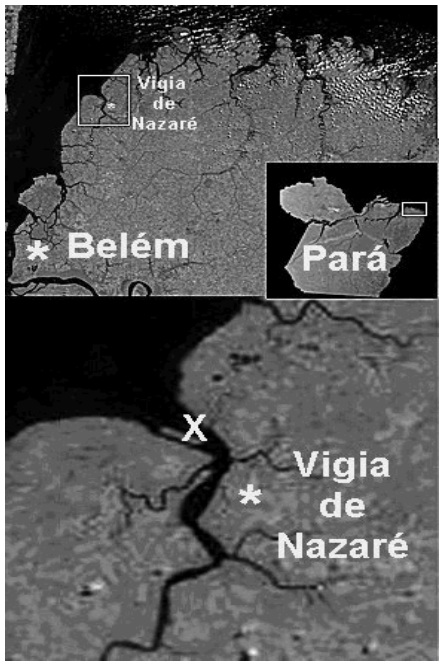


Figura 1 – Localização da área de coleta.

A abundância relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, onde as espécies foram categorizadas em D = Dominante (>70%), **A** = Abundante (≤70% a 40%), **P** = Pouco Abundante (<40% a 10%), **R** = Rara (<10%). Para calcular a freqüência de ocorrência utilizou-se a fórmula **F = (P* 100)/T**, onde **P** = Número de amostras contendo a espécie; **T** = Número total de amostras coletadas; **F** = Freqüência de ocorrência. Em função de "**F**", foram estabelecidas as seguintes categorias: **MF** = Muito freqüentes (>80%), **F** = Freqüentes (≤80% a 50%), **PF** = Pouco freqüentes (< 50% a 20%), **E** = Esporádicas (<20%).

A determinação da densidade do microfitoplâncton foi realizada de acordo com o método de sedimentação de (4). Destaca-se que o considerável teor de material em suspensão presente nas amostras dificultou a contagem e identificação dos organismos. Os resultados foram expressos em organismos por Litro e calculados pela fórmula: **N = n*(A/a)*(1/V),** onde: **N** = Número de organismos por litro, **n** = número de organismos contados, **a** = Área contada, **A** = Área total da câmara, **V** = Volume total sedimentado, $\mathbf{10^3}$ = Fator para transformação de ml para Litro.

Resultados e Discussões

A temperatura em superfície apresentou valores mínimos em torno de 28,4 ^{o}C (05, 08 e 11h) e máximo de 29,2 (14h). Próximo ao fundo, a temperatura mínima foi de 28,3 ºC (08h) e a máxima foi de 29 ºC (14h) (Fig. 2A). O pH em superfície apresentou valores mínimos em torno de 7,5 (02 e 05h) e máximo de 7,9 (11h). Próximo ao fundo, o pH mínimo foi de 7,4 (02h) e o máximo foi de 7,8 (08h) (Fig. 2B), não houve diferença expressiva nos valores de Temperatura e pH entre a superfície e o fundo.

Observou-se que os menores valores de salinidade foram registrados, tanto na superfície quanto próximo ao fundo às 02:00h, com 7,38 ‰, e os maiores valores ocorreram às 08:00h, com 9,90 ‰ à superfície e 10,23 ‰, próximo ao fundo (Fig. 2C). O estuário do Rio Guajará-Miri, apresentou uma salinidade muito baixa, se comparada a outros estuários da região nordeste do Estado do Pará, mostrando a grande influência tanto do rio Guajará-Miri, quanto da Baía do Marajó, no estuário. Um outro fator que contribuiu para as variações de salinidade foi o regime de maré, com os maiores teores sendo registrados nas enchentes.

Os resultados para o oxigênio dissolvido revelaram uma discreta variação temporal, com os valores mais elevados de OD na superfície e valores mais baixos próximo ao fundo, sendo que o valor mínimo foi de 4,8 ml/l (às 08 e 14h) e o máximo foi de 5,6 ml/l (às 20h). Próximo ao fundo, o menor valor de concentração de OD foi de 4,2 ml/l (às 11 e 17h) e o maior foi de 5,2 ml/l, às 20h (Fig. 2D).

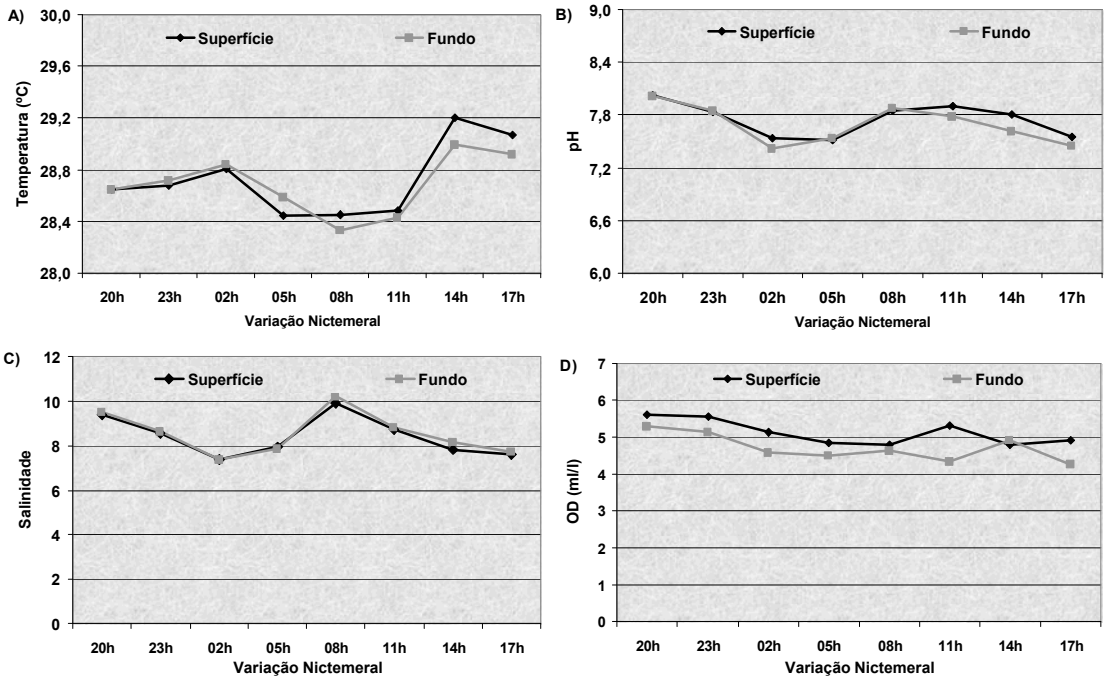


Figura 2 – Variação nictemeral dos parâmetros físico-químicos. A) Temperatura; B) pH; C) Salinidade; D) Oxigênio Dissolvido;

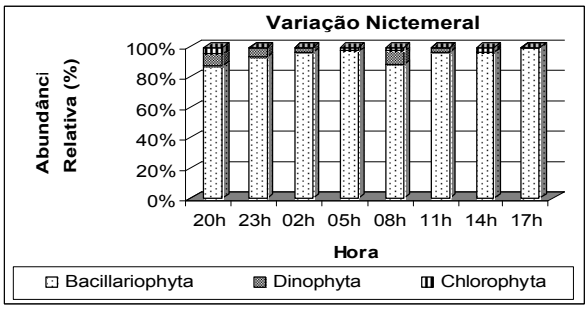
Foram identificadas 74 espécies na microflora planctônica do estuário do Rio Guajará-Miri, das quais, 68 pertencentes à Divisão Bacillariophyta, 4 à Divisão Dinophyta e 2 à Clorophyta. O maior número de espécies ocorreu às 20h enquanto que o menor número ocorreu às 14h (Fig. 4).

Na Abundancia Relativa, predominaram as Diatomáceas em todas as estações (Fig. 5), destacando-se *Coscinodiscus rothii, Coscinodiscus concinnus, Polymyxus coronalis, Protoperidinium* sp2 e *Skeletonema costatum.* Resultados semelhantes foram encontrados por (3) e outros autores, que consideram estas espécies comuns em ambientes estuarinos tropicais e características dos estuários brasileiros. Portanto, podemos afirmar que essas espécies são também características do Estuário do rio Guajará-Miri.

Na Freqüência de Ocorrência, 28% das espécies foram consideradas muito freqüentes; 6% foram freqüentes; 23% ocorreram de forma pouco freqüente e 43% foram esporádicas (Fig. 6). Dentre as espécies muito freqüentes destacaram-se *Bellerochea horologicalis, Coscinodiscus oculus iridis, Entomoneis alata, Melosira arctica, Melosira dúbia, Melosira nummuloides, Navicula viridula, Odontella regia* e *Skeletonema costatum.*

Apesar das condições oligoalinas dos estuários sobre grande influência fluvial, verificou-se que as dinofíceas e as clorofíceas ocorreram principalmente de forma rara e pouco freqüente no presente estudo, mesmo a salinidade tendo alcançado 10,23 ‰.

O maior valor de densidade do microfitoplâncton foi registrado às 11 horas (149.336 org/L) e o mínimo aconteceu às 20 horas (16.206 org/L), sendo que a elevada densidade microfitoplanctônica registrada às 11 horas, se deve à presença maciça da espécie *Skeletonema costatum*. Observa-se ainda,



que os maiores valores de densidade, coincidem com a variação da altura da maré, especialmente os picos de preamar e baixa-mar. Enquanto que os menores valores coincidem com as marés intermediárias (vazante e enchente) (Figura 7).

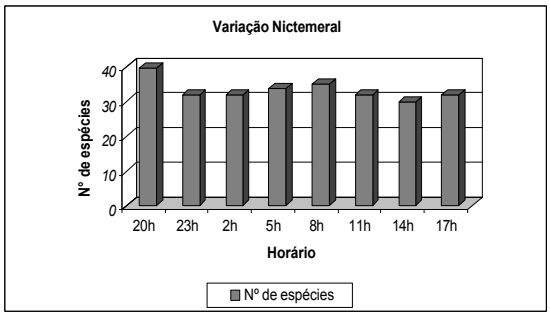


Figura 4 - Número de espécies encontradas em cada estação.

Figura 5 – Variação Nictemeral da Abundância Relativa.

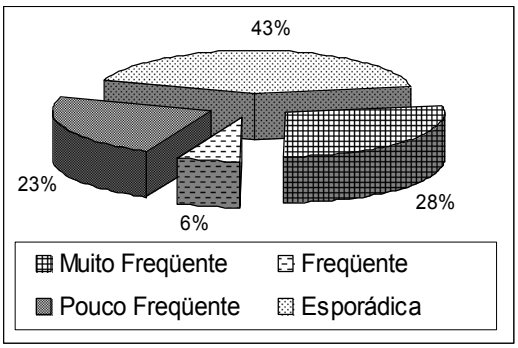


Figura 6 – Freqüência de Ocorrência da Variacão Nictemeral.

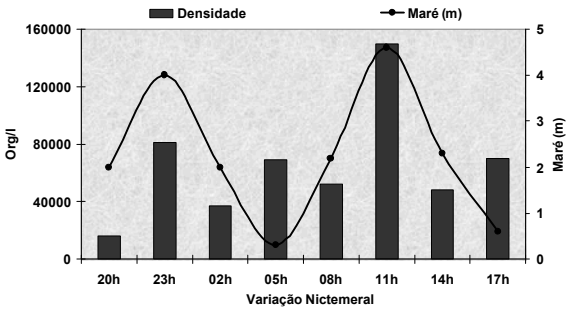


Figura 7 – Variação Nictemeral da Densidade do microfitoplâncton em função da Maré.

CONCLUSÕES

Ao constatarmos as variações nictemerais, para os parâmetros ambientais analisados, torna-se claro que esses estudos, apresentam uma realidade mais fidedigna do comportamento do ambiente, do que os estudos que são feitos em apenas um horário de um único dia de cada mês, pois as flutuações decorrentes das variações de marés e ciclo solar, provocam oscilações, modificando-os ao longo do dia, como ficou claro na análise dos parâmetros físico-químicos.

A composição específica revelou a predominância de organismos pertencentes à Divisão Bacillariophyta, destacando-se como táxons mais abundantes *Coscinodiscus concinnus, Coscinodiscus rothii, Polymyxus coronalis, Protoperidinium* sp2 e *Skeletonema costatum,* podendo ser indicados como característicos do estuário em questão, durante o período menos chuvoso.

É evidente a influencia do regime de maré sobre a densidade do microfitoplâncton nesse ambiente, haja vista que as maiores produções coincidem com a preamar e as menores produções coincidem com as marés intermediárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]**Aschoff, J.** 1981. Biological Rhythms. New York, Plenum Press, 645pp.

[2]**Day, J.H**. 1981. Estuarine ecology with particular reference to southern Africa. A.A. Balkema, Roterdam: 411pp.

[3]**Lacerda, S. R.** 1994, *Variação diurna e sazonal do fitoplâncton no estuário do rio Paripe (Itamaracá, Pernambuco, Brasil)*. Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, 146pp.

[4]**Utermöhl, H.** 1931. Neue wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol., 5(2):567-596.

CLOROFILA-a E NUTRIENTES SELECIONADOS EM ÁGUAS ESTUARINAS (PORÇÃO NORTE DA BAÍA DE MARAJÓ, PA)

Dias, J.C.[1]*; Sá, F.[1]; Lima, W.N.[2]

*[1]Departamento de Geoquímica, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói (RJ); [2]Departamento de Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém (PA). *jailson@vm.uff.br*

Palavras Chave: estuário, geoquímica, nutrientes, clorofila-a

Introdução

As características geoambientais do rio Amazonas têm sido descritas na literatura, onde se enfatizam a apreciável extensão de sua bacia de drenagem, a influência da floresta, da erosão em suas margens, dos efeitos da sazonalidade, do apreciável índice pluviométrico, do transporte do material em suspensão e da notável descarga (vazão) lançada para o oceano Atlântico (1).

Durante seu percurso há aumento de turbidez e de intensidade de coloração resultante de contribuições de seus afluentes de "águas brancas" (ricas em sedimentos em suspensão) e de "águas pretas" (de coloração castanho-avermelhada devido ao material húmico). As características e o transporte desse material húmico têm sido relatados por diversos pesquisadores (2, 3). Mais recentemente, Lima *et al.* (4) e Pereira (5) descreveram a identificação de material húmico na matéria orgânica transportada pelos sedimentos em suspensão em águas costeiras sob influência da foz do rio Amazonas.

O sistema de dispersão de águas do estuário do rio Amazonas é complexo. Em torno do arquipélago do Marajó aparecem duas "saídas": a foz do Amazonas propriamente dita e a foz do rio Pará (a porção Norte da baía de Marajó).

O presente trabalho descreve a distribuição de clorofila-a e nutrientes selecionados (carbono orgânico, nitrogênio orgânico e fósforo orgânico), além de outros parâmetros ambientais (temperatura, transparência, turbidez, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade e oxigênio dissolvido) em águas estuarinas da porção Norte da baía de Marajó (PA).

Material e Métodos

A amostragem realizada cobriu dois períodos sazonais diferenciados e foi efetuada ao largo de Soure (PA), pequena cidade situada na porção Nordeste da ilha de Marajó, em área de pesca artesanal, no canal principal do estuário, que comunica as águas do oceano Atlântico com as águas fluviais mais interiores. As coordenadas geográficas da área de coleta se situam em torno de 00° e 37' de latitude Sul e 48° e 25' de longitude Oeste de Greenwich.

Os trabalhos de campo envolveram a coleta de águas superficiais e a avaliação de parâmetros ambientais físicos e físico-químicos (temperatura, transparência, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade e oxigênio dissolvido). O primeiro período sazonal avaliado foi realizado na primeira quinzena de dezembro de 2001, quando se manifesta maior estiagem nessa área fisiográfica (o assim denominado "período seco" se estende desde a segunda quinzena de julho até a primeira quinzena de dezembro); corresponde à época da "vazante" do rio Amazonas e, conseqüentemente, de maior penetração de águas oceânicas para o estuário. O período sazonal imediatamente após corresponde à "enchente" do Amazonas (é o período chuvoso, da segunda quinzena de dezembro até a primeira quinzena de julho do ano seguinte); caracteriza-se por chuvas abundantes (o índice pluviométrico pode chegar até às proximidades de 2900mm por ano), tendo os trabalhos aqui descritos sido efetuados em fins de maio e início de junho de 2002.

Os parâmetros temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade foram determinados pelo método eletrométrico, em condutivímetro ORION, modelo 115 Aplus. A transparência foi medida através do método do disco de Secchi de 30cm de diâmetro e pintado em cores branca e preta, alternadas. Para a medida do pH utilizou-se o pH-metro WTW, modelo pH91. A determinação eletrométrica do oxigênio dissolvido foi realizada utilizando-se o oxímetro de campo ORION, modelo 835 Aplus.

Os trabalhos de laboratório dizem respeito às determinações de turbidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico, fósforo orgânico e clorofila-a.

Para a determinação de turbidez utilizou-se o turbidímetro HACH, modelo 2100P. O carbono orgânico foi avaliado a partir da digestão da amostra, a quente, com excesso de solução de permanganato de potássio em meio ácido seguida de titulação do excesso de oxidante (6). Sua determinação, no entanto, pode ser feita por outros procedimentos de laboratório (7). Trata-se de um parâmetro analítico inorgânico que permite avaliar o teor de matéria orgânica oxidável por um agente oxidante inorgânico. Considerando

que, em geral, o carbono orgânico corresponde a 58% da matéria orgânica oxidável, é possível obter seu teor correspondente.

O nitrogênio total Kjeldahl (NTK) foi determinado através da digestão da amostra com ácido sulfúrico concentrado, a quente, seguida de dosagem espectrofotométrica a 460nm (8). O valor de nitrogênio orgânico foi obtido pela diferença entre os valores de NTK e nitrogênio amoniacal, o qual foi medido de acordo com o método do reagente de Nessler a 425nm (8). As dosagens espectrofotométricas foram realizadas em espectrofotômetro HACH, modelo DR/2010.

Através da dosagem de fósforo total e de fósforo inorgânico obteve-se, por diferença, o teor de fósforo orgânico. O fósforo total foi determinado pelo tratamento com molibdato com posterior redução do complexo amarelo formado originando o complexo azul característico e leitura em espectrofotômetro BECKMAN, modelo DU-6, em 880nm (6). O valor de fósforo inorgânico foi obtido segundo USEPA (9), com leitura em espectrofotômetro HACH, modelo DR/2010, em 890nm.

A concentração de clorofila-a foi obtida através do método tricromático (8), o qual consistiu, resumidamente, na filtração da amostra (bomba de vácuo e membrana 0,45µm de porosidade) com posterior extração do pigmento com solução aquosa de acetona a 90% por 24h e leituras de absorvâncias em espectrofotômetro BECKMAN, modelo DU-6, em 750, 664, 647 e 630nm.

Resultados e Discussões

As águas superficiais em geral são aquecidas *in situ* pela radiação solar. As trocas de calor entre as águas fluviais e marinhas produzem variações de temperatura nos estuários, envolvendo fatores como ventilação, correntes de maré, profundidade, situação geográfica do estuário, entre outros. As variações aqui registradas se encontram muito mais às proximidades de 29°C, praticamente sem variações entre os períodos sazonais observados.

A transparência mostrou-se útil na caracterização dos dois períodos sazonais. Enquanto na estiagem chega a 400cm de profundidade, indicando razoável penetração de luz, no período chuvoso desce para 90cm; compatível com esses resultados, a turbidez se estende de 3,34 UNT (na estiagem) para 18,2 UNT (no período chuvoso).

Também o pH sofre variação, embora pouco pronunciada. Registrou-se um máximo de 8,14 na estiagem e uma média de 7,53 no período chuvoso. Isto parece compatível com a maior influência de transporte de material orgânico pelas águas fluviais, produzindo índices algo mais ácidos.

A condutividade elétrica avalia a capacidade de uma solução para conduzir a eletricidade, sendo diretamente proporcional à maior concentração de íons (10). Com efeito, nas águas aqui analisadas a condutividade elétrica mostrou-se elevada quando comparada com as águas fluviais. Nessas águas estuarinas, ainda sob influência das águas fluviais na porção Norte da baía de Marajó, a condutividade elétrica mostrou um decréscimo de 9,10 $mS.cm^{-1}$ (registrada na estiagem) para 5,24 $mS.cm^{-1}$ (no período mais chuvoso), mostrando os efeitos da diluição provocados por águas fluviais no estuário durante o período de "enchente" do rio Amazonas.

Compatíveis com esses resultados para a condutividade elétrica se encontram as concentrações de sólidos totais dissolvidos. Com efeito, há decréscimo do período de estiagem (5050 $mg.L^{-1}$) para o período chuvoso (2750 $mg.L^{-1}$).

A salinidade é um parâmetro muito útil em estudos de águas estuarinas típicas e águas costeiras. Em oceano aberto a salinidade pode chegar a 35‰ ou pouco mais (1). Em águas costeiras superficiais sob influência da foz do rio Amazonas, ao largo costa continental, tem-se registrado valores variando em torno de 10-12‰ até pouco mais de 36‰ (11). Os resultados aqui obtidos para a porção Norte da baía de Marajó mostram valores bem abaixo de águas estuarinas típicas: 5,10‰ na estiagem e 2,80‰ durante o período chuvoso. Tais resultados mostram características talvez singulares para esta área fisiográfica.

Embora os valores de turbidez confirmem a ocorrência de águas turvas, as características hidrodinâmicas do estuário e a constância de ventos tornam as águas estuarinas bem aeradas, a julgar pelo registro de concentrações de oxigênio dissolvido em torno de 7 unidades (em mg de O_2 por litro), independentemente do período sazonal.

Considerando os teores de carbono orgânico de 1,838 mg $C.L^{-1}$ (na estiagem) e 2,325 mg $C.L^{-1}$ (no período chuvoso) é de se inferir por um aumento de matéria orgânica (teor máximo aqui calculado da ordem de 4,0 $mg.L^{-1}$) resultante das lixiviações e drenagem de terrenos da floresta Amazônica, transportando produtos de decomposição da vegetação, principalmente.

Com efeito, os estudos de Leenheer (2) mostram que o carbono orgânico dissolvido transportado pelo canal principal do rio Amazonas pode atingir valores da ordem de 6 mg $C.L^{-1}$, sendo o rio negro, rico em material húmico, o que apresenta teor mais elevado (da ordem de 11,7 mg $C.L^{-1}$).

As determinações de nitrogênio orgânico também levam a diferentes valores nos dois períodos sazonais, evidenciando maior participação de componentes nitrogenados na estiagem. As razões (C/N) 1,838/0,0820 (quociente da ordem de 22,4) e 2,325/0,0208 (quociente da ordem de 111,8) mostram que

no período de chuvas abundantes a matéria orgânica se apresenta mais refratária à decomposição bioquímica, sugerindo predominância de componentes húmicos.

Com efeito, estudos de Ertel *et al.* (3) e Richey *et al.* (12), entre outros, mostram a influência de material húmico na matéria orgânica transportada pelo rio Amazonas e exportada para o oceano Atlântico.

Mais recentemente, Lima *et al.* (4) e Pereira (5), interpretando espectros de absorção na região do infravermelho, concluíram pela identificação de material húmico na matéria orgânica transportada pelo rio Amazonas e liberada para águas costeiras sob influência da foz do grande rio.

Por sua vez, o fósforo orgânico se mostra mais elevado no período de chuvas abundantes. Enquanto na estiagem sua concentração é da ordem de 1,5 μg $P.L^{-1}$, no período chuvoso atinge cerca de 7,3 vezes mais, ou seja, 11 μg $P.L^{-1}$, o que sugere transporte de fosfato de águas fluviais para águas estuarinas.

A apreciável queda da concentração de clorofila-a, de 22,884 $mg.m^{-3}$ (máximo observado na estiagem) para 5,670 $mg.m^{-3}$ (no período chuvoso) leva à consideração de que há apreciável desenvolvimento de fitoplâncton quando a transparência das águas aumenta (em decorrência da diminuição da turbidez), em conseqüência da intrusão de águas oceânicas no estuário no período de "vazante" do rio Amazonas; por outro lado, no período de "enchente", com o domínio das águas fluviais, o transporte do material em suspensão para o estuário provoca diminuição da atividade fotossintética.

Conclusões

Os efeitos da sazonalidade são marcantes nas águas estuarinas da porção Norte da baía de Marajó. Nos dois períodos sazonais diferenciados aparecem dois tipos de influências nessas águas: o transporte de material em suspensão, notadamente no período de chuvas abundantes, que corresponde à "enchente" dos rios da bacia Amazônica; e a intrusão de águas oceânicas, na "vazante", promovendo processos físicos, físico-químicos, químicos e biológicos notáveis, resultantes da mistura com águas fluviais, permitindo que a maior transparência das águas conduza à maior atividade fotossintética pelo fitoplâncton. Os resultados obtidos para a determinação da clorofila-a levam à conclusão de tratar-se de ecossistema aquático produtivo nesse período de estiagem, com valor numérico para o índice autotrófico da ordem de 138,5, o que revela boas condições para o autotrofismo.

Em ambos períodos sazonais, o rio Amazonas transporta matéria orgânica (dissolvida e particulada) capaz de ser exportada para águas estuarinas, embora no período de chuvas abundantes seja algo mais notável.

Os parâmetros ambientais físicos, físico-químicos e químicos mostraram-se adequados na caracterização dessas águas estuarinas segundo a sazonalidade.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

Referências

[1] **Degens, E.T. *et al.*** 1991. Biogeochemistry of major world rivers. Wiley, Chichester.
[2] **Leenheer, J.A.** 1980. Origin and nature of humic substances in the waters of the Amazon river basin. *Acta Amazonica*, v.10, p.513-526.
[3] **Ertel, J.R. *et al.*** 1986. Dissolved humic substances of the Amazon river system. *Limnol. Oceanogr.*, v.31, p.739-754.
[4] **Lima, W.N. *et al.*** 1999. Identificação de material húmico na matéria orgânica transportada por sedimentos em suspensão (águas costeiras sob influência da foz do rio Amazonas). Anais do 7° Congr. Bras. de Geoquímica (Porto Seguro, BA), p.398-400.
[5] **Pereira, S.B.** 2000. Aspectos geoquímicos da pluma estuarina do rio Amazonas: componentes e fatores que controlam as interações com as águas oceânicas. Dissertação de mestrado. Centro de Geociências (UFPA). 130p.
[6] **CETESB**. 1978. Normalização técnica NT-07. Análise físico-química das águas. São Paulo, SP.
[7] **Strickland, J.D.H.; Parsons, T.R.** 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bull. 167.
[8] **APHA**. 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater, 19th ed., Washington, DC.
[9] **USEPA**. 1983. Methods for chemical analysis of water and wastes, 2nd ed., Washington, DC.
[10] **Custodio, E.; Llamas, M.R.** 1976. Hidrología Subterránea, v.1, Ediciones Omega, Barcelona.
[11] **Dièges, F.M.F.** 1972. Introdução à oceanografia do estuário Amazônico. Anais do 26° Congr. Bras. de Geologia (Belém, PA), v.2, p.301-317.
[12] **Richey, J.E. *et al.*** 1990. Biogeochemistry of carbon in the Amazon river. *Limnol. Oceanogr.*, v.35, p.352-371.

REGISTRO DA AVIFAUNA MARINHA REALIZADO DURANTE PESQUISA GEOFÍSICA NO LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Costa 1, L.D.S.; Bevilacqua 2, V.; Almeida 3, A.N.F.; Souza 4, M.L.; Martinez, J.L.O.; Uller 5, G.A.; Wedekin 6, L.L.

[1,2,3,4] *Okeanos Consultoria e Meio Ambiente, Rua Theonaz Martinz Gomes, 91. Rio Bonito-RJ Cep 28800-000 (okeanosrj@terra.com.br)*
[5] *CGG do Brasil Participações LTDA. Av. Presidente Wilson, 231- 15°andar. Centro, Rio de Janeiro- RJ. Cep 20030-021*
[6] *Rua João Paulo, 2163. João Paulo, Florianópolis – SC. Cep 88030-300.*
Palavras Chave: Levantamentos sísmicos, Aves Oceânicas, Monitoramento ambiental, biota marinha

Introdução

Os dados sobre ocorrência e abundância relativa de aves marinhas na costa brasileira são escassos. Isto se deve a alguns fatores, entre eles o elevado custo e logística necessários para realização de cruzeiros de amostragem ao longo da costa.

Levantamentos de dados sísmicos marítimos são utilizados por empresas geofísicas na procura e avaliação de depósitos de óleo e gás. Esta técnica de alto grau de sofisticação tecnológica permite melhor visualização das diversas variedades de rochas sedimentares, suas estruturas e das relações destas com a acumulação de óleo e gás [1].

O presente trabalho descreve as atividades do Programa de Monitoramento da Biota Marinha, realizado em áreas sobre influência das Atividades de Levantamento de Dados Sísmicos Marítimos no Bloco BM-POT-11. O objetivo do mesmo é fornecer dados preliminares sobre a avifauna marinha registrada durante este levantamento, fazendo uma análise crítica de sua validade e aspectos metodológicos.

Metodologia

A pesquisa foi realizada a bordo do navio de pesquisa geofísica SR/V CGG Harmattan, barcos de apoio Marimar XI, Tike Take III e barco assistente Sanco Chaser na plataforma e talude continental do estado do Rio Grande do Norte, costa norte do Brasil (polígono do Bloco BM – POT 11 compreendido entre: 36º 39'01''W e 04 º 82'07''S; 36º36'49''W e 04º74'71''S; 36º17'59''W e 04º81'18''S; 36º19'72''W e 04º87'35''S; 36º24'44'' e 04º87'00''S; 36º39'01''W e 04º82'07''S). Além da área de pesquisa geofísica (BM – POT 11; 48 km²), foi amostrada toda a área de manobra do navio sísmico, com profundidades variando entre 25 e 600 metros, e distância mínima da costa de 25 km, no período compreendido entre 28 de janeiro de 2005 e 26 de fevereiro de 2005.

Durante todo o período de pesquisa, um dos barcos de apoio navegou de três a cinco milhas pela proa do SR/V CGG Harmattan verificando previamente o transecto a ser percorrido pelos cabos sísmicos. Uma segunda embarcação assistente seguiu ao final dos cabos sísmicos, atuando como referência, atrás das bóias de sinalização. Uma terceira embarcação esteve posicionada em um dos flancos do Harmattan, à cerca de uma milha de distância. Cinco observadores de bordo de nível superior participaram do monitoramento de dados bióticos, sendo que dois técnicos alocados a bordo do CGG Harmattan, permaneceram no ponto mais alto do navio sísmico (passadiço), e outros três, um em cada embarcação de apoio, permaneceram no convés das mesmas. Durante todo o período de luz, os observadores verificaram a presença e o comportamento da biota marinha na área de entorno do navio cobrindo todo o perímetro ao redor das embarcações. No caso dos dois observadores do CGG Harmattan, cada um era responsável por cobrir um ângulo de 180° de cada lado da embarcação.

O esforço amostral totalizou aproximadamente 400 horas de monitoramento em 39 dias. Toda avistagem foi registrada em planilhas, contendo as informações sobre os indivíduos avistados, sua posição geográfica, comportamento e dados abióticos relacionados ao momento das avistagens. Quando uma avistagem era realizada, o técnico ambiental responsável pela avistagem informava via rádio VHF os outros técnicos, evitando assim que o mesmo bando fosse registrado mais de uma vez. As observações foram realizadas com binóculos reticulados Bushnell Marine 7x50, auxiliando a identificação das espécies avistadas e observação de eventual alteração no comportamento. As observações foram registradas com câmera fotográfica digital Sony MVC- FD100, todas as vezes que a distância e/ou condições do mar permitiram.

Resultados

Dos 39 dias que foram realizadas avistagens, em apenas 04 dias não foi registrada nenhuma ave. Foram avistados 93 bandos de aves marinhas (Fig. 1), totalizando 815 indivíduos distribuídos em 10 espécies (e 6 famílias), sendo elas, em ordem decrescente de abundância relativa (em parênteses se encontram o número de avistagens para cada espécie e a porcentagem do total de avistagens de aves marinhas): *Sula dactylatra* (n = 41; 44%); *Pterodroma* sp. (n = 13; 14%); *Sterna fuscata* (n = 10; 11%); *Sula sula* (n = 7; 7%); *Calonectris diomedea* (n = 6; 6%); *Sula* sp. (n = 6; 6%); *Anous* sp. (n = 6; 6%); *Sula leucogaster* (n = 2; 2%); *Fregata magnificens* (n = 1; 1%); e *Puffinus* sp. (n = 1; 1%).

Os técnicos ambientais alocados nas embarcações de apoio foram responsáveis pela maioria das avistagens realizadas (71%). Os técnicos ambientais dispostos no Harmattan realizaram 29% dos registros, e a tripulação do Harmattan não realizou nenhum avistamento de aves.

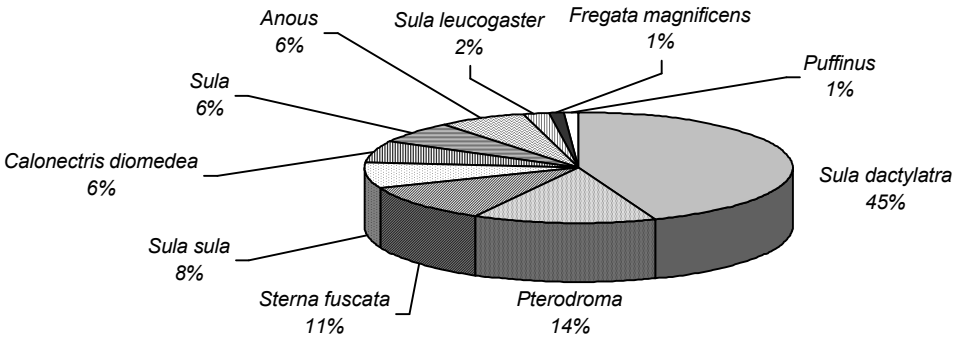


Figura 1. Freqüência relativa das espécies de aves registradas durante o levantamento sísmico realizado no litoral do RN, em 2005.

Apesar de ter sido a espécie mais avistada, *Sula dactylatra* não foi à espécie que apresentou o maior número de indivíduos avistados (Fig. 2). Foi avistada comumente voando isoladamente, no entanto, também foram registradas avistagens de pequenos bandos de até 06 indivíduos. Os trinta-réis (*Sterna fuscata*) e bobos-grandes (*Calonectris diomedea*) foram as espécies responsáveis pelos maiores bandos. *Sterna fuscata* foi avistada em bandos de tamanhos diferenciados com os registros mais comuns sendo feito para grupos de poucos indivíduos. No entanto, foi registrado um grupo de aproximadamente 500 indivíduos de *S. fuscata* (que foi excluído do gráfico para não mascarar o restante dos dados). *Pterodroma* sp. foi avistada em bandos de até 35 indivíduos, no entanto, o registro de pequenos bandos de até 05 indivíduos foi mais comum.

Todos os indivíduos avistados voavam normalmente, demonstrando curiosidade ao acompanhar o navio sísmico e barcos de apoio. Não foi demonstrado nenhuma reação comportamental, comportamento estranho ou passível de ser registrado.

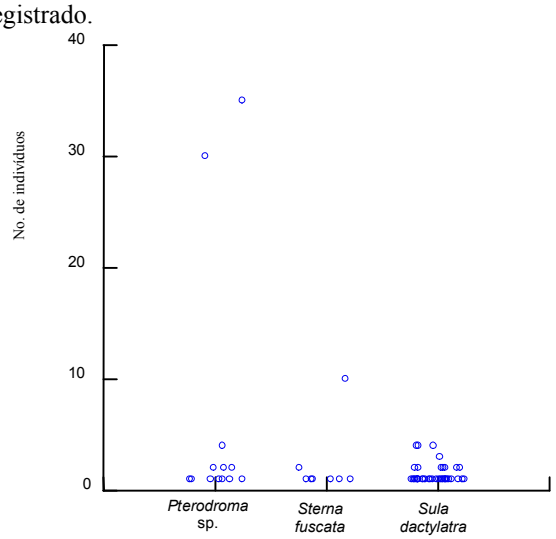


Figura 2. Tamanho dos bandos das espécies de aves mais avistadas, durante a pesquisa geofísica realizada no litoral do RN, em 2005.

Discussão e Conclusões

A família Sulidae foi responsável por grande parte dos avistamentos realizados no litoral potiguar. Reunindo todos as espécies, bem como os indivíduos que a identificação taxonômica só foi possível ao nível de gênero, 56% dos avistamentos realizados foram do gênero *Sula* (*Sula dactylatra*, *Sula sula*, *Sula leucogaster* e *Sula* spp.). A ocorrência destes espécimes provavelmente está associada à presença de locais reconhecidos como importantes áreas de reprodução, próximos a área de pesquisa geofísica. *Sula dactylatra* apresenta no Atol das Rocas a principal área de reprodução no Brasil[2], contudo, esta ave também apresenta registros reprodutivos para o arquipélago de Fernando de Noronha[3], e registros de ocorrência documentados para o Arquipélago de São Pedro e São Paulo[4]. *Sula leucogaster* se reproduz continuamente no Arquipélago de São Pedro e São Paulo[4] sendo encontrado ao longo de todo o ano. Importantes registros de colônias também foram realizados para o Arquipélago de Fernando de Noronha. *Sula sula* é uma espécie considerada comum para o Arquipélago de Fernando de Noronha, tendo a sua presença associada a presença de árvores, onde estes espécimes constroem seus ninhos. Por esse fato, o Arquipélago é reconhecido como o único local de reprodução de *S. sula* no Brasil.

Os registros de *Calonectris diomedea* chamaram a atenção pelo fato desta espécie não apresentar registros reprodutivos para o Brasil. No entanto, Harrison[5] informa que esta ave é um migrante do norte que se reproduz em ilhas Mediterrâneas e do Atlântico (Madeira e Açores), que esporadicamente realiza visitas na costa do RN[6].

Os dados bióticos coletados a bordo de navios de pesquisa geofísica demonstraram ter uma grande potencial de geração de dados sobre a avifauna marinha da costa brasileira, que são extremamente escassos. Entretanto, algumas considerações devem ser feitas. Dos dados sobre ocorrência e abundância relativa, chamam atenção os registros de *Pterodroma*, pelo fato de serem aves consideradas raras e de difícil identificação, tornando improvável a realização de diversos registros num único levantamento. Os registros de *Pterodroma* sp. devem ser confirmados em estudos posteriores no litoral potiguar.

A inclusão de técnicos ambientais nas embarcações de apoio e assistente demonstrou ser de extrema importância para o volume de dados coletados. A inclusão destes observadores de bordo representou aumento significativo no número de avistagens.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer os engenheiros de pesca Rodrigo Pimentel e Felipe Pimentel (Tike Take III), Thiago Maia e Fábio Geber (Marimar XI) e ao biólogo Arley de Andrade (Sanco Chaser) pela realização das avistagens. Agradecemos também aos oceanógrafos Camila Castroviejo e Edísio Pereira (Harmattan) pelo apoio dado aos técnicos dispostos nos barcos de apoio.

Referências Bibliográficas

1 Costa, L.D.S.; Almeida, A.N.F.; Uller, G.A.; Abreu, M.D.; Souza, S.A.C.; Mora, F.G.; Oliveira, J.L.M. Avistagens de cetáceos no litoral do Ceará, Nordeste do Brasil. *Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil.* 2003.

2 Schulz-Neto, A. 2004. Aves Marinhas do Atol das Rocas. p. 169-192. *in* (Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da Univali, Itajaí, SC.

3 Schulz-Neto, A. 2004. Aves insulares do Arquipélago de Fernando de Noronha. p. 147-168. in (Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da Univali, Itajaí, SC.

4 Both, R.; Freitas, T.O.R. 2004. Aves marinhas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. P.193-212. *in* (Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da Univali, Itajaí, SC.

5 Harrison, P. 1983. Seabirds, an identification guide. Boston: Houghton Mifflin CompanY. 448 p.

6 Azevedo Junior, S.M.; Larrazabal, M.E.; Pena, O. 2004. Aves aquáticas de ambientes antrópicos (salinas) do Rio Grande do Norte, Brasil. P. 255-266. in (Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da Univali, Itajaí, SC.

RELAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE TARTARUGAS MARINHAS DA PRAIA DE ARAÇATIBA, ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS – RJ

Petitet, R.1; Carvalhosa, L.; Meurer, B.
1-Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais (ICBA), Universidade Santa Úrsula– Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo – Rio de janeiro – RJ Tel: 25542500 - e-mail: robertapetitet@globo.com
Palavras Chave: se alimentar, atividades.

Introdução

As tartarugas marinhas existem há mais de 150 milhões de anos e conseguiram sobreviver a todas as mudanças do planeta. Mas sua origem foi na terra e, na sua aventura para o mar, evoluíram, diferenciando-se de outros répteis. Assim, o número de suas vértebras diminuiu e as que restaram se fundiram às costelas, formando uma carapaça resistente, embora leve. Perderam os dentes, ganharam uma espécie de bico e suas patas se transformaram em nadadeiras. Tudo para se adaptarem à vida no mar (4).

Esses animais são agrupados em duas famílias, Dermochelidae e Chelonidae. Existem sete espécies, mas só cinco são encontradas no litoral brasileiro, como Cabeçuda (*Caretta*), de Pente (*Eretmochelys imbricata*), Verde (*Chelomia mydas*), Oliva (*Lepidochelys olivacea*), e de Couro (*Dermochelys coriacea*) (4).

São conhecidas como animais migradores, pois as áreas de alimentação e nidificação estão freqüentemente separadas (1), vivendo assim seu maior tempo de vida em alto mar (4). As áreas que fornecem alimentos para as tartarugas marinhas freqüentemente não apresentam as características necessárias à nidificação bem sucedida, e muito desses animais percorrem grandes distâncias entre suas áreas de reprodução (1). Por isso em certas épocas são encontradas em águas costeiras para exercer estes tipos de atividades e outras como descansar e ser limpa (estação de limpeza)

Estas atividades são essenciais para sua sobrevivência, como por exemplo, a visita a estações de limpeza. Que é uma interação da tartaruga marinha com peixes recifais que já foi registrado pela tartaruga verde (*Chelonia mydas)* no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco – Brasil. Livrando a tartaruga do crescimento de parasitas em sua carapaça ou em sua parte mole do corpo (3).

Também tem o "descanso", que em muitas vezes acontece para economizar energia para reprodução em praias com poucos recursos disponíveis (2).

O presente trabalho foi feito na Praia de Araçatiba devido a grande abundância de tartarugas marinhas (5). E tem como objetivo observar o comportamento de tartarugas marinhas, envolvendo esses quatro tipos de atividades (se alimentar, ser limpa, descansar e nadar) na praia de Araçatiba, Ilha Grande, Angra dos reis-RJ. Hipotetisando que a atividade mais encontrada poderá ser o "se alimentar" por essa praia possuir um cultivo de alga, alimento principal da tartaruga verde (*Chelonia mydas)*.

Materiais e Métodos

A Ilha Grande, como diz o nome, é uma ilha que está situada na região sudeste, no Estado Rio de Janeiro, município de Angra dos Reis, Baía da Ilha Grande. Sua latitude é S: entre 23° 05' e 23° 14' e sua longitude é W: entre 44° 05' e 44° 23' (Fig.1). A ilha possui 27 praias e 10 enseadas (Fig.2). O trabalho foi feito no costão esquerdo da Praia de Araçatiba, indicada na Fig. 2, durante dois dias, no dia 20/02/05 e 21/05/05, sendo que este último dia foi feito observações na parte da manhã e na parte da tarde. É uma praia relativamente pequena, não chegando a 300m de praia, se localiza ao lado da Praia Grande de Araçatiba, que é uma praia com comunidades locais que vivem da pesca e turismo. Por isso há uma grande visitação em altas temporadas. A praia possui um cultivo de alga verde no costão esquerdo e um cultivo de marisco no costão direito. Foi feito observações das atividades, através de mergulho livre até 5 metros, baseado em 4 tipos de atividades: descansar; ser limpa (estação de limpeza); se alimentar e nadar. Esta última consiste em que no tempo total de observação o animal esteja nadando, não será relevante se nadar depois de feita uma outra atividade, como por exemplo, se alimentar e sair nadando. As observações foram feitas baseada em animal focal aleatoriamente sem espaço pré-determinado, sem marcação de tempo pré-determinada em cada animal, e sem preocupação de repetir o animal. Foram anotadas e analisadas posteriormente.



Figura1: Localização de Ilha Grande.



Figura 2: Praia de Araçatiba



Figura 3: Localização da Praia de Araçatiba no mapa da Ilha Grande.

Resultados e Discussões

Foi observado um número total de 17 tartarugas durante os dois dias de observação. No dia 20/02/05 foi visto 5 tartarugas e no dia 21/05/05, de manhã foi visto 7 tartarugas e à tarde 5 (tab. 1). A atividade mais observada foi o "nadar", com uma quantidade de 11 indivíduos, o "descansar" com 4, o "se alimentar" com 3 e "ser limpa", nenhum (Fig.4). O tempo de trabalho em campo foi de 4 horas e 30 min., no total dos dias, sendo o tempo de observação dos indivíduos de 54 min. e 44 seg. O "nadar" foi visto, no total, durante 27 min. e 53 seg., o "descansar" durante 18 min. e 44 seg., o "se alimentar" durante 8 min. e 7 seg. e o "ser limpa", não foi observado (Fig. 5).

Durante as observações, foi avistado várias tartarugas ao redor do cultivo não se alimentando e 3 indivíduos se alimentando no costão. De repente isso ocorre pelo fato do cultivo ter uma visitação maior do que a do costão por causa da manutenção do primeiro, mas mesmo assim o cultivo pode ser um atrativo para as tartarugas marinhas. E a explicação por ter observado uma maior quantidade da atividade "nadar", de repente é pela procura de alimento, proteção ou descanso.

Dia	N° de indivíduos
20/02/05 (17:40 - 18:40)	5
21/05/05 (9:30 - 11:00)	7
21/05/05 (15:40 - 17:40)	5
Total	17

Tabela 1: Quantidade de indivíduo encontrado em cada dia de observação.

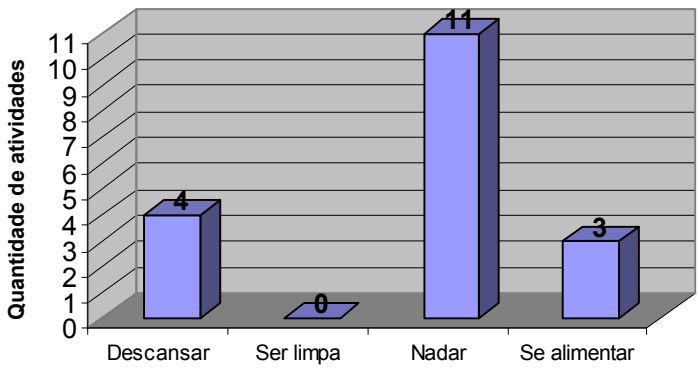


Figura 4: Quantidade total de cada atividade nos dois dias de observação.

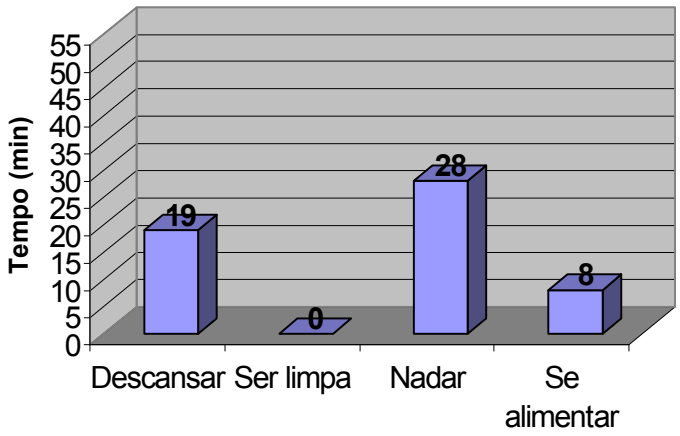


Figura 5: Tempo total observado de cada atividade nos dois dias de observação.

Conclusões

As atividades "descansar" e "se alimentar" foram freqüentes devido ao fato da praia de Araçatiba ser um bom lugar para abrigo, proteção e alimentação para as tartarugas marinhas.

Referências Bibliográficas

(1) **Pough, F H. &et al**, 1993. A vida dos Vertebrados, São Paulo: Atheneu, 834p.
(2) **Hays, G. C. & et al**, 2000. The diving behavior of green turtles at Ascensión island. Anim Behav 59: 577-586
(3) **Sazima, C.; Grossman, A., Bellini, C. & Sazima, I.**, 2004. The moving gardens: reef fishes grazing, cleaning, and following green turtles. Cybium 28 (1): 47-53
(4) www.projetotamar.com.br
(5) **Carvalhosa, L.; Petitet, R.; Meurer, B.,** 2005. Distribuição de Tartarugas Marinhas na Ilha Grande, Rio de Janeiro – Brasil. I Congresso PIBIC CNPq USU.

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA NA ÁREA DE CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES DE ANCHIETA (ESPÍRITO SANTO, BRASIL)

Garcia, A. N.[(1)]; Barroso, G. F.[(1)]; Subtil, E. L.[(1)]

1 Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, CCHN, Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, S/N, 29060-900, Vitória, ES-Brasil. E-mail: alinenunesgarcia@yahoo.com..br

INTRODUÇÃO

O cultivo de mexilhões tem sido considerado uma importante alternativa de geração de renda para comunidades costeiras afetadas pela redução de capturas pesqueiras. O desenvolvimento da atividade de malacocultura (cultivo de moluscos) requer certos cuidados, como por exemplo, a avaliação dos riscos associados ao consumo de moluscos contaminados pela poluição orgânica e inorgânica. O hábito alimentar filtrador dos moluscos bivalves torna estes organismos propensos à acumulação, em seus tecidos, de uma grande variedade de poluentes residuais e microorganismos patogênicos.

O consumo, na forma crua ou levemente cozida, de moluscos contaminados por microorganismos patogênicos (*Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus* e *Clostridium*) tem contribuído para ocorrência de surtos de gastrointerites, hepatite A e diarréias (1). Visando minimizar os riscos de contaminação dos moluscos por agentes patogênicos torna-se necessário o desenvolvimento de programas de monitoramento da qualidade sanitárias das áreas de cultivo e dos produtos.

Apesar de sua baixa patogenicidade, a bactéria entérica *Escherichia coli* tem sido utilizada como bioindicador da contaminação por microorganismos patogênicos. A legislação vigente no país estabelece os limites de 14 NMP/100mL para água (2) e 102 NMP/g de marisco (3).

Desde de 1998, o cultivo do mexilhão *Perna perna* vem sendo desenvolvido no município de Anchieta, sul do Espírito Santo (ES), em escala comercial. Diante da consolidação da atividade e considerando-se a inexistência de um programa de avaliação sanitária, foi desenvolvido o monitoramento microbiológico na área de cultivo de moluscos bivalves de Anchieta como uma das atividades do Grupo Temático Maricultura Sustentável (Instituto do Milênio - Projeto RECOS: Uso e Apropriação de Recursos Costeiros).

MATERIAIS E MÉTODOS

O cultivo do mexilhão *P. perna* desenvolvido em Anchieta (ES) é realizado em duas das sete áreas locais reservadas para este fim (Fig. 1), utilizando a técnica do cultivo suspenso flutuante. As áreas de cultivo estão localizadas em ambiente marinho/estuarino estando sujeitas a diferentes níveis de influência da descarga fluvial do Rio Benevente, o qual é utilizado como corpo receptor dos esgotos domésticos do município.

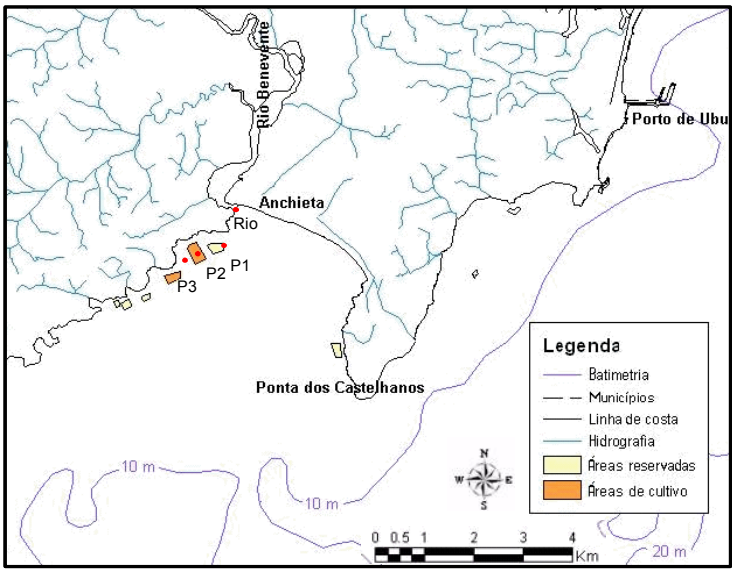


Figura 1: Localização das áreas de cultivo e estações amostrais.

O presente estudo foi realizado mensalmente ao longo do ano de 2004, totalizando 12 campanhas de amostragens, realizadas pela manhã e, preferencialmente, na primeira semana de cada mês. As análises da campanha de julho não foram realizadas devido à problemas a incubadora. Para o estudo utilizou-se uma rede amostral composta por quatro estações (Rio, P1, P2 e P3), as quais foram distribuídas de modo a avaliar as concentrações na foz do rio e na área de cultivo.

A água foi coletada na subsuperfície, utilizando-se frascos de polietileno (200 mL) previamente autoclavados. Visando obter amostras dos tecidos dos mexilhões, cerca de 20 indivíduos foram coletados mensalmente, durante 10 campanhas (março a dezembro), na área do cultivo (estação P2). Os mexilhões foram acondicionados em sacos plásticos esterilizados e com fecho hermético. As amostras foram armazenadas em caixa térmica, sendo em seguida conduzidas ao Laboratório de Hidrogeoquímica do

Departamento de Ecologia e Recursos Naturais (DERN - UFES), onde foram processadas. Para determinação das concentrações de bactérias entéricas, coliformes fecais e enterococos, foram utilizados os meios de cultura Merck A-1 e Chromocult, respectivamente.

O procedimento analítico para as amostras de água baseou-se na técnica de tubos múltiplos, com séries de cinco tubos e diluição máxima de 10^{-3}, sendo os resultados expressos em número mais provável por 100mL (NMP/100mL) (4). Para as amostras dos tecidos dos mexilhões utilizou-se a metodologia descrita por Miescier et al (5) e Whitman (6) e resultados expressos em NMP/g. Determinações de coliformes fecais foram feitas em todas as amostras, enquanto que as de enterococos foram feitas somente nas amostras coletadas na estação P2, localizada no interior do cultivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração média de coliformes fecais na água do cultivo (estação P2) foi 404±710 NMP/100mL (n = 11), sendo observados valores de até 2.200 NMP/100mL (maio). Na mesma estação amostral, a concentração de enterococos na água alcançou 1.100 NMP/100mL (abril). Quando as médias mensais de coliformes fecais das estações P1, P2 e P3 são comparadas aos valores encontrados no rio (estação Rio) constata-se um padrão temporal bastante semelhante. Ressalta-se, porém, que as concentrações foram sempre mais elevadas na foz do rio Benevente, o que indica a provável origem de contaminação por bactérias entéricas.

Quando as estações da área de cultivo são comparadas entre si nota-se que a estação mais próxima ao rio (P1) apresentou, em geral, maiores concentrações, diminuindo em direção a estação mais afastada (P3) (Fig. 2). Cabe ressaltar que as concentrações de coliformes fecais apresentaram níveis superiores aos permitidos na pela Resolução CONAMA nº20/86 (14 NMP coliforme fecal/100mL de água) para o uso de águas costeiras para fins de aqüicultura. Este padrão foi constante para a estação P1, com transição para estação P2 e picos eventuais para estação P3.

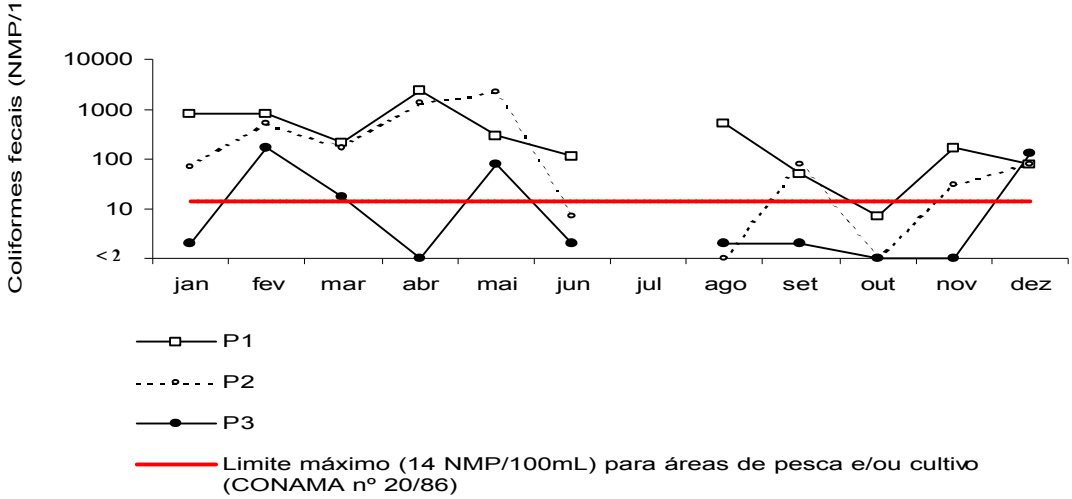


Figura 2: Variação das concentrações médias de coliformes fecais (NMP/100mL) nas estações P1, P2 e P3 (área de cultivo).

Aparentemente, o aumento da concentração de bactérias entéricas na água, implica no aumento na carne dos moluscos. Porém, apesar deste fato ter sido observado principalmente entre os meses de março e maio, período em que a concentração de coliformes fecais na água passou de 170 NMP/100mL (março) para 2.200 NMP/100mL (maio) e na carne passou de 0,50 NMP/g (março) para 80 NMP/g (maio), constatou-se que, neste caso, não há correlações significativas. A acumulação de coliformes fecais nos tecidos do mexilhão foi proporcionalmente maior do que a de enterococos. Porém, a menor concentração de enterococos pode implicar em maiores riscos de contaminação dos consumidores.

A concentração média de coliformes fecais nos tecidos dos mexilhões, ao longo do ano de 2004, esteve abaixo do limite máximo permitido pela Portaria nº451/97 do Ministério da Saúde (102 NMP coliforme fecal/g de tecido de marisco) (Fig. 3), permitindo, portanto, segundo a legislação, o consumo destes organismos.

Comparando a legislação brasileira com a de outros países observa-se que no Brasil há uma maior flexibilidade no que se refere a comercialização de produtos aqüícolas. No Brasil, por exemplo, é permitida a coleta de organismos que, segundo limites da Comunidade Européia, só poderiam ser comercializados se, antes de seu consumo, fossem submetidos ao processo de purificação controlada (i.e.,

depuração). Em média, a concentração de coliformes fecais nos tecidos dos mexilhões de Anchieta é 72±163 NMP/g (n = 9), ou seja, 24 vezes maior que a permitida pela Comunidade Européia.

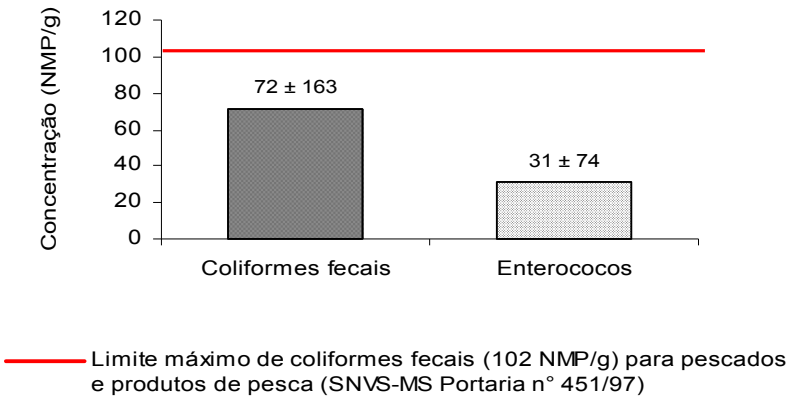


Figura 3: Concentrações médias de coliformes fecais e enterococos (NMP/g) nos tecidos dos mexilhões, coletados na estação P2 durante o ano de 2004, comparadas ao limite máximo de coliformes fecais (102 NMP/g) permitido pela Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (SNVS-MS) para o consumo de mexilhões.

CONCLUSÃO

A seleção de áreas de cultivo de moluscos bivalves não deve levar em consideração apenas fatores relacionados às áreas abrigadas do batimento das ondas, salinidade adequada, disponibilidade de sementes, disponibilidade de alimento e acesso, mas também ao aspecto sanitário da água. Os resultados obtidos no presente estudo indicam que há contaminação microbiológica na área de cultivo de moluscos bivalves do município de Anchieta (ES), porém, apesar das concentrações de coliformes fecais na água terem ultrapassado o limite máximo permitido pela legislação brasileira para o cultivo de mexilhões, os produtos oriundos do cultivo apresentaram concentrações aceitáveis para consumo humano, conforme as especificações da legislação brasileira, independente da forma em que são consumidos.

Visto que a maricultura tem apresentado um crescimento cada vez maior no Estado do Espírito Santo, espera-se que mais estudos sejam realizados nos ambientes costeiros com intuito de classificar as áreas para a prática desta atividade. Neste caso, seria importante um estudo de gerenciamento costeiro integrado selecionado as melhores para de cultivos em ambientes isentos de poluição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **Regan, P. M.; Margolin, A. B.; Watkins, W. D.** 1993. Evaluation of microbial indicators for the determination of the sanitary quality and safety of shellfish. Journal of Shellfish Research, vol. 12, n. 1, p. 95-100.

[2] **Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil)**. 1986. Resolução nº 020, de 18 de junho de1986. Dispõe sobre a classificação das águas de todo o Território Nacional e os limites de contaminantes orgânicos e inorgânicos segundo o seu uso. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 30 de julho de 1986.

[3] **Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do ministério da saúde (Brasil)**. 1998. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Dispositivo legal que aprova o Regulamento Técnico Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos I, II e III. 2 de julho de 1998.

[4] **American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation**. 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater, 20 ed. Washington: APHA.

[5] **Miescier, J. J.; Hunt, D. A.; Redman, J.; Salinger, A.; Lucas, J. P.** 1992. In: American Public Health Association; Technical Committee on Microbiological Methods for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3 ed., cap. 48, p. 897- 918. Washington: APHA.

[6] **Whitman, K. A.** 2004. Finfish and shellfish bacteriology manual: techniques and procedures. 1. ed. Ames: Iowa State Press, 258p.

THE DOUBLE-CELL STRUCTURE OF THE SUBTROPICAL SOUTH ATLANTIC GYRE OBTAINED FROM A HIGH RESOLUTION ABSOLUTE MEAN DYNAMIC TOPOGRAPHY BASED ON A GRACE MODEL GEOID AND A MULTI-SATELLITE ALTIMETER MSS

Marcio L. Vianna [1,3] **; Don Chambers**[2] **; Viviane V. Menezes** [3]
1 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE
2 University of Texas at Austin, Center for Space Research
3 VM Oceanica Ltda
1 marcio@vmoceanica.com.br; 2 chambers@csr.utexas.edu; 3 viviane@vmoceanica.com.br

Palavras Chave: GRACE Geoid; Multi-satellite Altimetry ; Subtropical Gyre; South Atlantic; recirculation gyre;

Introduction.

One of the present-day challenges to make feasible the determination of absolute upper layer mesoscale currents by altimetry is a global determination of an accurate absolute Mean Dynamic Topography (MDT) at the 100 km scale or less. This depends on finding a Geoid model with accuracy of the same scales. Presently great improvements have been made by use of the dedicated satellites which are continuously measuring the global Earth gravitational field, especially the GRACE system (1, 2), which are of interest to compute a good Geoid. We became interested in this direct method for mesoscale studies, and a high resolution MDT has been constructed by differencing of the GRACE Gravity Model 02 (GGM02), based on 363 days of data, from a multi-satellite Mean Sea Surface (GSFCMSS00) produced by the NASA/GSFC. The original MDT obtained in a spherical harmonic expansion was then mapped into a 0.25^o x 0.25^o grid. However, this exhibits a high amplitude correlated noise field, especially in the form of quasi-meridional striations, caused mostly by correlated errors in the GRACE geoid. We show how this noise can be filtered out to make feasible the recovery of Gyre-scale structures at resolutions of 100 km, with the use of a special filtering technique based on Singular Spectrum Analysis. Surprisingly, the resultant MDT reveals a double-cell recirculation subgyre structure for the South Atlantic Subtropical Gyre more consistent with a schematics first suggested by (3), in opposition to the single recirculation gyre structure popularized by many papers published by the Kiel Group (Lothar Stramma and collaborators).

Material and Methods.

We have found that the standard filtering techniques used in image processing failed to give good results in dealing with the striations problem. We developed a novel, efficient and computationally light methodology, based on a combination of different empirical orthogonal expansion techniques, thus:

1. First EOF expand the MDT lat,lon matrix considering the lon axis as analogous to time, keeping terms to 100% of the total variance.
2. Expand each of the Principal Component PC(lon) vectors by use of SSA, obtaining a series of Reconstructed Components (RCs).
3. Determine the maximum spectral peak of each RC; use this peak to index the RC.
4. Obtain the desired adaptive band filtered map by summing all the RCs corresponding to index coding inside the spectral band.

Striations were found to be within the 80-200 km band in longitude. Therefore, one has only to ommit this from the total signal reconstruction to get a sequence of striation-free MDTs. After removing the correlated noise component, several adaptive smoothings were produced. One can use different cutoff wavelengths in the zonal and meridional directions. In this work we show the case of a 150 km isotropic cutoff for the RCs, and analyse the resultant circulation structures, including the mean geostrophic velocity fields.

Results.

New absolute MDT accurate enough to be useful in oceanography has been obtained from satellite data only as a result of the CHAMP and GRACE missions, but so far limited at best to 500 km scales. Merging techniques with the Levitus climatology makes feasible to get synthetic MDT to higher resolutions (4). Historically, hydrographic data has helped to determine subgyre structures by estimating relative MDTs with reference pressure surfaces at depth. Among others, important work (3) suggest a double gyre structure for the South Atlantic. This is here confirmed by our absolute MDT obtained from adaptive filtering of a GRACE-derived data set mapped into a high resolution global grid.

Conclusions.

Unpublished studies of the upper layer circulation of the South Atlantic by Vianna and Menezes based on multi-satellite altimetry and MDT obtained from Boyer-Levitus (1997) data suggested that a warm Tropical Water recirculation subgyre centered around 22 S, and a zonal band of large anticyclonic eddies around 28^{o} S. The present work using a absolute MDT shows a general shift of 2 degrees to the south for these mean structures.

References.

[1] **Tapley, B.D. ; Chambers, D.P., Bettadpur, S;**
Ries, J.C. 2003. Large scale ocean circulation from the GRACE GGM01 geoid. *Geophys. Res. Lett*., 30(22):2163.
[2] **Birol, F.; Brankart, J. M.; Lemoine, J.M.; Brasseur, P.; Verron, J.** 2005. Assimilation of satellite altimetry referenced to the new grace geoid estimate. *Geophys. Res. Lett*., 32: L06601, doi:10.1029/2004GL021329.
[3] **Tsuchiya, J. M.** 1985. Evidence of a double-cell subtropical gyre in the south atlantic ocean. *Journal of Marine Researc*h, 43:57–65.
[4] **Rio,] M.-H. ; Hernandez, F.** 2004. A mean dynamic topography computed over the world ocean from altimetry, in situ measurements, and a geoid model. *J. Geophys. Res*.,109(C12032): doi:10.1029/2003JC002226.

MODELAGEM DO TRANSPORTE E RETENÇÃO LARVAL DA ANCHOITA *ENGRAULIS ANCHOITA* NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL DO BRASIL, URUGUAI E NORTE DA ARGENTINA

[1] Vaz, A. C.; [2] Parada, C.; [3] Palma, E. D.; [4] Muelbert, J. H.; [5] Campos, E. J. D.;

[1] *Universidade de Sao Paulo, Inst. Oceanografico, Praca do Oceanografico, 191 sala 200, Sao Paulo, SP, BRA 05508-120, anacarolina@io.usp.br;* [2] *Carolina.Parada@noaa.gov ;* [3] *uspalma@criba.edu.ar;* [4] *docjhm@furg.br;* [5] *edmo@io.usp.br*

Palavras Chave: *Engraulis anchoita*, transporte larval, IBM

Introdução

O recrutamento de peixes pelágicos é o resultado de uma série de eventos contínuos no seu ciclo de vida, sendo que grande parte da variabilidade na mortalidade natural ocorre durante os estágios iniciais de desenvolvimento, relacionados a fatores ambientais. Previsões de recrutamento feitas a partir de relações empíricas entre fatores ambientais e abundância não se mostram satisfatórias, exibindo a complexidade deste problema. A busca de alternativas para sua resolução aumentou a necessidade da criação de novas técnicas, aptas a explorar a complexidade dos processos ecológicos que ele envolve.

Nos estudos de populações pesqueiras, diversos trabalhos vêm fazendo uso de modelos hidrodinâmicos acoplados a modelos biológicos, sendo que a maneira mais comum de representar as fases iniciais dos peixes é considerá-las partículas passivas confrontadas por condições ambientais provenientes de saídas de modelos hidrodinâmicos. Uma maneira relativamente nova de tratar o problema é utilizar os chamados "modelos baseados no indivíduo" (Individual based model - IBM), os quais vêm sendo amplamente utilizados em modelagem ecológica, especialmente a partir da última década. "Modelagem baseada no indivíduo" é aquela que trata indivíduos como entidades únicas e discretas, com atributos próprios, como peso e tamanho, que mudam durante o seu ciclo de vida. Estes modelos permitem a representação espacial e a integração de dados ambientais, ecológicos e biológicos.

A Plataforma Continental Gaúcho-Uruguaia e Argentina comporta uma das mais importantes atividades pesqueiras do Atlântico Sudoeste. Cerca de 88 espécies de peixes, distribuídas em 48 famílias constituem a comunidade ictioplanctônica conhecida para a região (1) e, com excessão dos resultados obtidos por poucos trabalhos, a influência da circulação na distribuição de ovos e larvas nesta região é pobremente entendida. Estudos anteriores descreveram a atividade de desova da anchoita e a relacionaram com os processos oceanográficos da região, sugerindo que a predominância do transporte de Ekman em direção à costa no inverno/primavera impede a perda de ovos e larvas da área costeira (2). Outros trabalhos apontam a importância do deságue de água fluvial na região na criação de uma zona propícia para a retenção do ictioplâncton (3), e verificam a existência de uma zona com correntes residuais fracas, a qual favorece a acumulação de substâncias passivas, como plâncton, ovos e larvas (4).

Este trabalho apresenta resultados de um estudo englobando os padrões de circulação da região e de transporte de larvas nessa área, dado que o conhecimento dessa dinâmica é de imensa importância para o gerenciamento dos recursos pesqueiros do sul do Brasil. Isto foi feito através do desenvolvimento de um IBM para os estágios iniciais da anchoita *Engraulis anchoita* e o acoplamento deste a dois diferentes campos de velocidade superficial para simular o transporte e retenção dos ovos/larvas. No primeiro caso foi considerada somente a velocidade superficial de Ekman gerada pelos padrões de vento na região. No outro considerou-se a saída de um modelo hidrodinâmico 3D, que retrata mais fielmente o campo de velocidades observado na área.

Materiais e Métodos

O modelo desenvolvido acompanha a trajetória de ovos e larvas de anchoita, desde a sua desova até alcançarem o estágio pós-flexão (10 mm). O sucesso na retenção ocorre quando larvas com este tamanho estão numa área berçário. Somente as velocidades superficiais foram consideradas, pois os estágios larvais que interessam são mais abundantes de 10 a 50 metros de profundidade, e a velocidade nesta camada pode ser considerada aproximada à superficial.

A área de desove criada está contida na plataforma continental, entre as isóbatas de 20 a 200 metros e entre 31ºS a 38ºS. Esta área foi dividida nas 4 seguintes subáreas : 1)31ºS-33º5'S, 2)33º5'S-35ºS, 3)35ºS–36ºS e 4)36ºS-38ºS. Esta mesma delimitação foi seguida para as áreas berçário, mas estas se extendem até a isóbata de 350 m. O lançamento das partículas no desove é randômico e o tamanho é uniforme: 2.718 mm. A eclosão dá-se em função da temperatura, ocorrendo no verão e primavera em 1.5 dias e em 3 dias no outono e inverno. O crescimento é calculado pela relação dada por Ekau (5).

O método de integração espacial usado no cálculo do deslocamento das partículas foi o de Runge-Kutta de 4ª ordem e a turbulência foi estimada por um modelo do tipo "random flight". O campo de tensão de cisalhamento médio mensal utilizado para gerar as velocidades superficiais de Ekman foi obtido do ECMWF e uma descrição mais acurada do campo de velocidade superficial proveniente do modelo POM pode ser encontrada em Palma et al. (6). O passo de tempo utilizado foi de 12 horas e foram adotadas como condições de contorno para o modelo a terra e os limites da área, ao atingirem estas

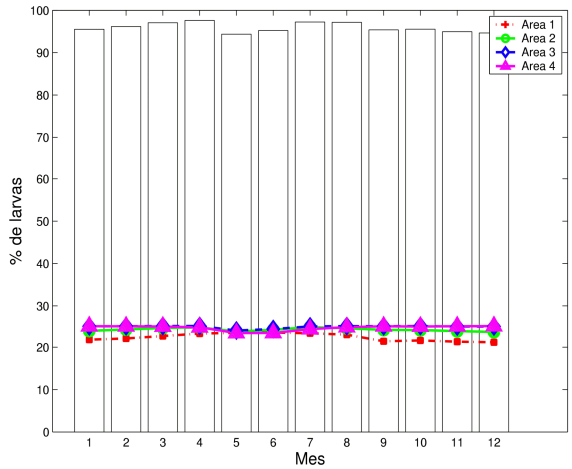
regiões as larvas são consideradas mortas, contabilizadas e retiradas do modelo.

Resultados e Discussões

A porcentagem de larvas retidas por mês no experimento utilizando a velocidade superficial de Ekman é exibido na Fig. 1. Nela pode-se observar que a taxa de retenção apresenta valores altos para todos os meses, próximos à 100%, sendo março, abril, julho e agosto os meses que apresentam uma retenção levemente maior, enquanto as menores são observadas em maio, junho, novembro e dezembro.

As taxas mostradas são altas durante todo o período por dois motivos. O primeiro é pelo transporte de Ekman ser direcionado para a costa durante boa parte do ano. O segundo é pela baixa magnitude das velocidades superficiais geradas apenas pela tensão de cisalhamento do vento, o que causa uma lenta dispersão das larvas e evita uma rápida deriva em direção as áreas oceânicas, mesmo em situações favoráveis para que isso ocorra.

O meses nos quais ocorrem as maiores perdas, maio e junho, são justamente os meses em que há predominância de ventos do quadrante sul, ocasionados pela frequente passagem de sistemas frontais na região. Nesses meses, o transporte de Ekman é fortemente direcionado para a costa, e esta alta mortalidade pode ter relação com a condição de contorno utilizada no modelo, na qual as larvas morrem



ao atingirem a terra.

Figura 1 - Histograma da % mensal do total de larvas retidas. As linhas exibem a % de larvas retidas por área de desove. Experimento utilizando a velocidade superficial de Ekman.

O padrão de retenção obtido com o modelo biológico alimentado pelas velocidades superficiais provenientes do modelo hidrodinâmico pode ser visto na Fig. 2, na qual observa-se uma clara tendência sazonal, com os valores de retenção sendo minímos no ínicio do verão, crescendo com a proximidade do outono e alcancando seus valores máximos durante esta estação. No inverno ocorre uma leve diminuição na retenção, mas os valores se mantêm altos e quase constantes, voltando a cair com a chegada da primavera. Os menores valores ocorrem em dezembro e janeiro, 32.19% e 37.06% e os maiores em maio e junho, de 69.35% e de 70.94%. Os meses de abril, julho, agosto e setembro apresentam valores em torno de 61%.

Nesta figura podemos observar a influência da circulação sazonal na retenção. Os meses de outono e inverno, conforme apontado por diversos trabalhos, são os que apresentam a maior quantidade de larvas nas áreas berçário, e os picos de concentração larval coincidem com os meses onde ocorre a maior incidência de ventos do quadrante sul, cujo efeito é adicionado ao gradiente de densidade, ao efeito da forca de Coriolis, e à influencia marcante da Corrente das Malvinas, o que resulta numa intensificação da corrente para nordeste. Esta intensificação ajuda a transportar os ovos de uma área bercário a outra e a mantê-los próximos a costa, já que o transporte resultante não é direcionado para o oceano.

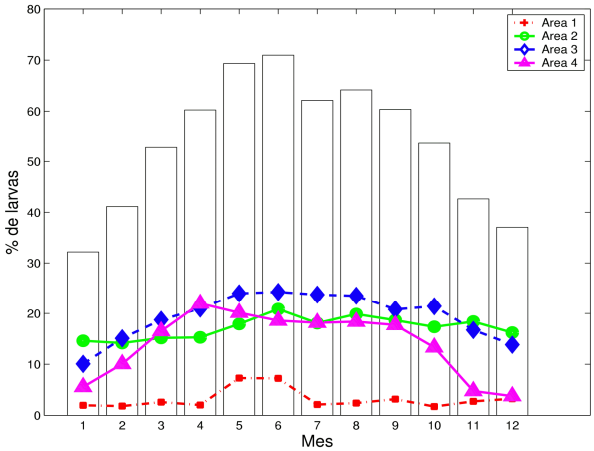


Figura 2 - Histograma da % mensal do total de larvas retidas. As linhas exibem a % de larvas retidas por área de desove. Experimento utilizando a velocidade superficial do modelo hidrodinâmico.

Os meses de primavera e verão são os que apresentam as menores retenções. Durante os meses de verão, é notado que a Confluência Brasil-Malvinas atinge seu ponto mais ao sul, o que reflete numa maior influência da Corrente do Brasil na circulação da plataforma nesta área. Somado a este forte transporte para o sul, também existe a influência dos ventos, que nesta época são na direção leste-nordeste, gerando uma corrente aproximadamente ao longo da costa, também para o sul. Grande parte das larvas são carregadas em direção à Confluência e/ou ao sul da área de estudo, diminuindo a retenção.

Pode-se observar que as larvas das áreas 2 e 3 são as que apresentam os maiores valores de retenção durante todo o ano, o que ressalta a importância da circulação dirigida pela descarga fluvial na criação de ambientes favoráveis a retenção larval nesta área. Já a área 1 é aquela cujas larvas apresentam a menor retenção, salvo durante os meses de outono. Este resultado é condizente com trabalhos que analizaram a distribuição de ovos e larvas nesta região com base em dados de campo.

Conclusões

Os resultados obtidos mostram que somente a deriva de Ekman associada ao vento não é suficiente para explicar o padrão de retenção larval observado para a área de estudo. Os valores de retenção encontrados com a utilização da velocidade proveniente do modelo estão muito próximos ao observado. Maiores concentrações larvais foram obtidas no outono/inverno e menores na primavera/verão. Estes resultados estão diretamente relacionados à combinação dos efeitos dos padrões de vento da área com a influência das Correntes do Brasil e das Malvinas na circulação sobre a plataforma.

Referências

[1] **Muelbert, J. H. & C. Sinque**. 1995. Processos oceanográficos e a distribuição de larvas de peixes na plataforma continental sul brasileira. IV Colacmar. Mar del Plata, Argentina. p. 140.

[2] **Lima, I. \& Castello, J.** 1995. Distribution and abundance of South-west Atlantic anchovy spawners (Engraulius anchoita) in relation to oceanographic processes on the southern Brazilian shelf. Fish Oceanogr., 4(1):1-16.

[3] **Busoli, R. O.** 2001.Transporte e retenção de ovos e larvas de Engraulius anchoita na plataforma continental sul do Brasil.Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 78 pp.

[4] **Soares, I. D.** 2003. The southern brazilian shelf buouancy-driven currents. Tese de Doutorado. Universidade de Miami, Miami

[5] **Ekau, W.** 1998. Comparative growth analysis of it Engraulis anchoita from southern Brazil. Archive of Fishery and Marine Research, 46(1):1-17.

[6] **Palma, E. D., R. P. Matano, and A. Piola.** 2004. A Numerical Investigation of the Southwestern Atlantic Continental Shelf Circulation, EOS Transactions, AGU, 84(52), Ocean. Sci. Meet. Suppl., Abstract, American Geophysical Union.

ESTIMATIVA DE SALINIDADE PARA REGIÃO DA CADEIA SUBMARINA DE VITÓRIA-TRINDADE

Caspel, M.R.V.[1] ; Mata, M.M.[2]

1Laboratório de Oceanografia Física, Departamento de Física, Fundação Universidade Fedral do Rio Grande,Av. Italia Km 8,Rio Grande-RS. Email: ocemrvc@hotmail.com

Palavras Chave: Hidrografia, XBT.

Introdução

Historicamente, perfis de salinidade e temperatura têm sido utilizados para caracterização do ecossistema oceânico e para cálculos de fluxos geostróficos através do método dinâmico. Até meados dos anos setenta empregavam-se garrafas de Nansen com sensores de temperatura acoplados para coletas simultâneas de dados de temperatura e salinidade. A partir de então, passaram a ser amplamente utilizadas sondas do tipo CTD (Conductivity, Temperature and Depth). O monitoramento destes parâmetros depende de operações de coleta que demandam tempo e envolvem estruturas logísticas onerosas.

Técnicas relativamente econômicas e de fácil utilização têm sido desenvolvidas para a obtenção de dados de temperatura, pois esta é uma importante variável na interação oceano-atmosfera, na determinação do campo de massa dos oceanos e na determinação da velocidade do som. A utilização de bóias, satélites e batitermógrafos descartáveis (XBTs, Expendable Bathytermograph) ampliou consideravelmente o banco de dados de temperatura.

Apesar de muito útil, a medida do perfil de temperatura por si só não é suficiente para a aplicação do método dinâmico, que requer também os perfis de salinidade.Visando aproveitar o amplo banco de dados de temperatura no cálculo de correntes geostróficas, diversos autores utilizam técnicas para estimar a salinidade (1, 2, 3, 4).

O objetivo deste trabalho é elaborar uma equação para estimar a salinidade a partir de perfis de temperatura na área compreendida entre 18°S e 25ºS e entre 25°W e 45ºW(Fig. 1). Essa região apresenta grande importância, pois praticamente corta o eixo da Corrente do Brasil (CB) e em maiores profundidades a cadeia submarina de Vitória-Trindade, que pode ser responsável por alteração do fluxo da Água Intermediaria Antártica (AIA). A obtenção de uma equação para estimar campos de salinidade é necessária e consistente devido a região de estudo possuir uma maior densidade de estações de XBT (temperatura), aproximadamente 11768, do que estações de CTD (temperatura e salinidade), aproximadamente 479. Este trabalho faz parte do projeto **MOVAR**, Monitoramento da Variabilidade Regional do Transporte de Calor na Camada Superficial do Oceano Atlântico Sul entre o Rio de Janeiro (RJ) e a Ilha de Trindade (ES).

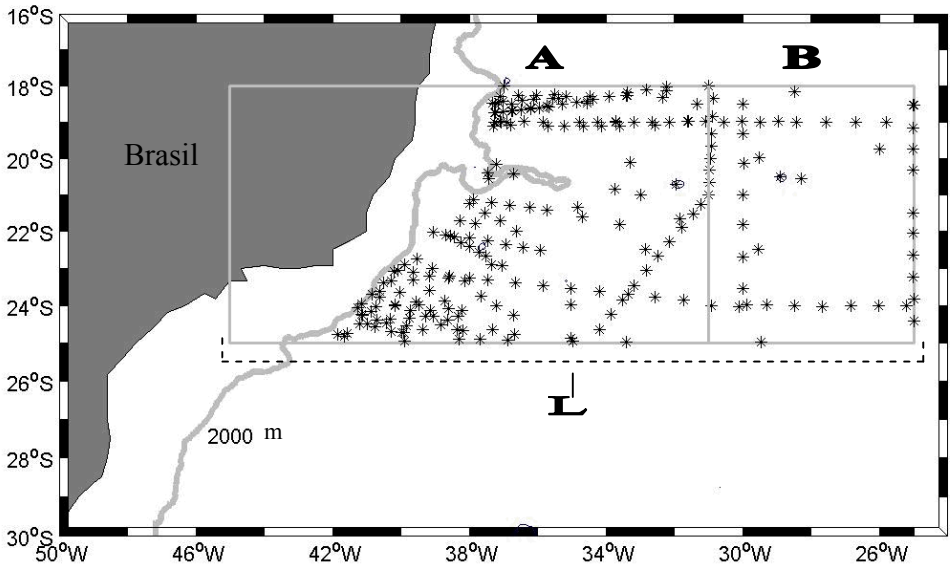


Figura 1:Posição das estações das sondas XBT separadas por subáreas (A,B,L).

Material e Métodos

Os dados de CTD utilizados para elaboração das equações de estimativa de salinidade foram obtidos a partir do banco de dados da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e do centro de dados oceanográficos dos Estados Unidos (NODC). As informações foram agrupadas em um arquivo único tomando a precaução de não se repetir as estações presentes nas duas fontes.

Antes de iniciar o trabalho de regressão foi verificada a qualidade apresentada pelos dados. O primeiro procedimento foi a remoção de dados espúrios observados nos gráficos de temperatura *vs* profundidade, salinidade *vs* profundidade e salinidade *vs* temperatura (TS). O segundo passo foi calcular a média de salinidade para intervalos de 0.5 ºC, com a finalidade de eliminar pontos com salinidade destoante da média (± 2 vezes o desvio padrão). Após esse procedimento pontos descontínuos na curva TS foram removidos.

Após a edição dos dados, foi realizada uma análise da distribuição espacial e temporal dos dados para verificação da possibilidade de se elaborar equações para cada estação do ano e/ou realizar uma subdivisão da área de estudo. Caso sejam determinados subgrupos às equações de grupos diferentes serão comparadas. Para cada polinômio final foram realizadas regressões lineares de diversas ordens que serão avaliadas pelo coeficiente de correlação entre as salinidades teóricas e as originais. As equações serão elaboradas para os pares TS compreendidos entre a superfície e 700m de profundidade, camada correspondente a CB (5), e serão calculadas utilizando uma das técnicas mais poderosas de ajuste de curvas ou retas que é o método dos Mínimos Quadrados.

Resultados e Discussões

A distribuição temporal dos dados é muito heterogênea, portanto, foi decidido elaborar uma única equação para todo o espaço de tempo. Observando a batimetria da região, optamos por remover as estações compreendidas entre a costa brasileira e a isóbata de 2000 m (Fig. 1). As estações restantes foram organizadas em três subgrupos. O primeiro abragendo a aréa total (L), compreendendo 244 estações, o segundo entre a isóbata de 2000 m. e 31º W (A), 194 estações, e o terceiro de 31º até 25º W (B), 51 estações; uma estação está em 31ºW e aparece nos grupos A e B.

Foram geradas seis equações para cada subgrupo determinado. As equações de sexta ordem podem apresentar erros devido a diferentes salinidades para valores fixados de temperatura e por isso foram descartadas. Os coeficientes de correlação obtidos estão na Tabela 1. Como os coeficientes de correlação têm valores muito próximos a escolha da equação foi feita comparando-se as curvas TS teóricas com as curvas apresentadas por Stramma *et. al*(6). Para todas as regiões, a curva gerada pelo polinômio de terceira ordem é a que mais se assemelha sendo então a mais consistente, e portanto elegida.

As equações das diferentes áreas foram comparadas através do coeficiente de correlação de curvas geradas para temperaturas entre 4°C e 29ºC com intervalo de 0.5ºC (Tabela 2). Como as diferenças são muito pequenas, a equação gerada com todos os dados foi selecionada para representar a relação TS para toda região (Equação 1; Fig. 2).

Área/n	1	2	3	4	5
L	0.98753	0.98863	0.99355	0.99466	0.99474
A	0.98709	0.98797	0.9931	0.99427	0.99438
B	0.99024	0.99245	0.99605	0.99688	0.99689

Tabela 1: Coeficientes de correlação entre as salinidades reais e as calculadas com polinomio de ordem n para cada subárea

	L	A	B
L	1	0.99999	0.99977
A	0.99999	1	0.99968
B	0.99977	0.99968	1

Tabela 2: Coeficientes de correlação entre as equações escolhidas para cada subárea

Equação 1: $S_c = -0.0004\ T^3 + 0.0199\ T^2 - 0.1703\ T + 34.8538$

Sc = salinidade calculada

T = temperatura

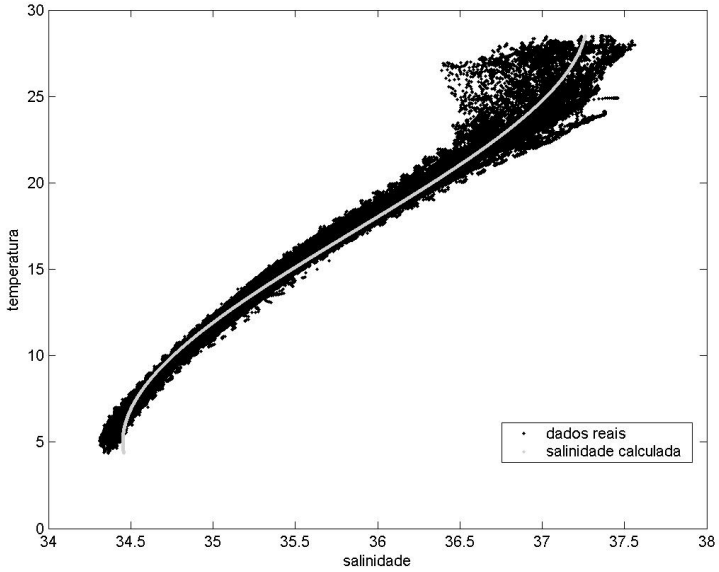


Figura 2: Diagrama TS com a curva real (preto) e a calculada (em cinza).

Conclusões

Os dados de CTD existentes na região de estudo apresentam uma distribuição temporal heterogênea, tornando as resultados das análises sazonais duvidosos. Desta forma, foram desconsideradas as variações temporais neste trabalho. A distribuição longitudinal das estações permitiu o desenvolvimento do trabalho em três subgrupos (L, A e B). Para as três áreas a diferença numérica entre as informações calculadas por polinômios de diversas ordens foi inexpressiva. Portanto, para escolher a ordem da equação mais adequada foi feita à comparação gráfica entre as curvas TS geradas e as apresentadas por Stramma *et. al* (6). Em todos os casos o polinômio de terceira ordem foi o que melhor se ajustou aos dados. Como havia pequena diferença entre as salinidades geradas pelas equações das três áreas, apenas aquela gerada com todas as estações foi mantida para representar relação TS na camada de 0 a 700m na região.

Referências

1. **Donguy, J.R. e G. Meyers**, 1996: Mean annual variation of transport of major currents in the tropical Pacific Ocean. Deep-Sea Research, 43(7): 1105-1122
2. **Hansen, D. V. e W. C. Thacker**, 1999: Estimation of salinity profiles in the upper ocean. J. of Geoph. Res., 104(C4): 7921-7933
3. **Ridgway, K. R. e J. S. Godfrey**, 1994:Mass and heat budgets in the East Australian current: A direct Aproach. J. of Geoph. Res., 99(C2): 3231-3248
4. **Ridgway, K. R. e J. S. Godfrey**, 1997: Seasonal cycle of the East Australian Current., J. of Geoph. Res., 102(C10): 22921-22936
5. **Silveira, I. C. A., A. C. K. Schmidt, E. J. D. Campos, S. S. Godoi, Y. Ikeda**, 2001: A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira, Revista Bras. Oceanog.,48(2): 171-183
6. **Stramma, L. e M. England**, 1999: On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. J. Geophys. Res., 104(C9): 20863-20883

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS LARVAS DE BRACHYURA (CRUSTACEA-DECAPODA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA (PROGRAMA REVIZEE NORTE IV-2001)

Pinheiro1, W. A.; Melo2, N. F. A. C.; Ramos1, C. A. R.; Silva3, M. F.; Paiva4, R. S.; Palheta[5], G. D. A.

[1]Universidade Federal do Pará, Mestrando em Ciência Animal, Laboratório de Ocenaografia Biológica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará; e-mail: wandenilson@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal do Pará, Professor do Departamento de Oceanografia, Laboratório de Ocenaografia Biológica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará;
[3]Universidade Federal do Pará, Graduanda em Oceanografia, Laboratório de Ocenaografia Biológica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará;
[4]Universidade Federal do Pará, Professor do Departamento de Biologia , Laboratório de Botânica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará;
[5]Universidade Federal do Pará, Pesquisador, Laboratório de Botânica, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Côrrea, 01 CEP 66075-110 - Belém – Pará.

Palavras Chave: Larvas, Brachyura, Plataforma, Amazônica

INTRODUÇÃO

A maioria dos decápodes estuarinos e larvas de outros organismos tende a ser dispersos através da influência de padrões hidrodinâmicos, dos estuários para as áreas oceânicas. Alguns deles podem sobreviver em águas oligotróficas dos oceanos, tais como as famílias Cancridae e Portunidae, da infra-ordem Brachyura. Contudo, a maioria das espécies desenvolveu estratégias especiais para manter-se no interior dos estuários ou para regressar a este ambiente costeiro quando estes estão prestes a realizar o assentamento (1). Um estudo apropriado do zooplâncton, incluindo os membros larvais, é de fundamental importância visto que este representa um elo entre produtores primários e os diferentes níveis tróficos na cadeia alimentar pelágica (2), especialmente na Costa Norte do Brasil, onde a comunidade zooplanctônica ainda é pouca conhecida.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado foi coletado em 22 estações oceanográficas durante a Operação Norte IV (Fig. 1), realizada pelo navio Oceanográfico "Antares", durante o período de 28 de julho a 14 de agosto de 2001 (período de transição entre a maior e a menor vazão do rio Amazonas). Foram realizados cinco perfis, entre as coordenadas geográficas 04º30,1' N e 00º05,5' S de latitude, e 46º32,0' W e 48º52,9' de longitude, localizados perpendicularmente à costa, posicionados com uma distância mínima de trinta milhas entre eles. Em cada perfil foram demarcadas de três a seis estações oceanográficas, distanciadas de 7,5 a 45 milhas uma das outras. Das vinte e três (22) estações de amostragem, treze (13) estão localizadas na província nerítica e dez (09) na oceânica.

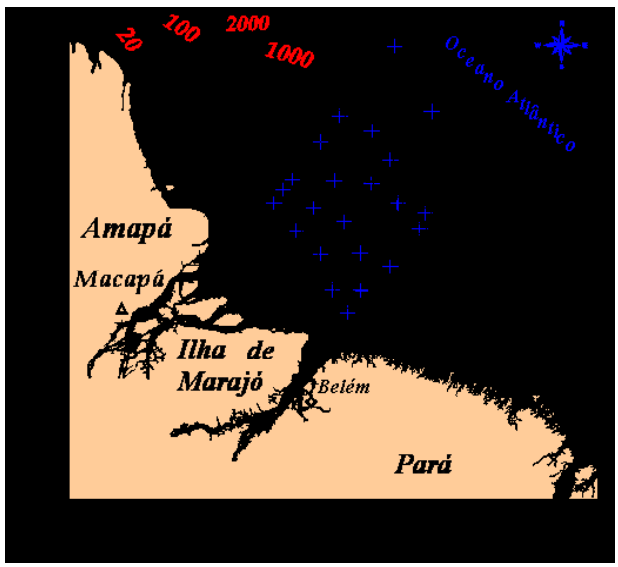


Figura 1: Mapa da costa Norte do Brasil com as respectivas estações de coleta

Um fluxômetro foi adaptado à boca da rede, para estimativa do volume filtrado. Foram realizados arrastos duplos oblíquos, através da coluna de água, de acordo com a batimetria e topografia local. Variaram de 12 a 60m até à superfície, nas estações neríticas e de 115 a 200 metros até à superfície, nas estações oceânicas. O tempo de duração de cada arrasto variou de 3 a 25 minutos, sendo que ao final de cada arrasto, as amostras foram conservadas em formol a 4%, neutralizado com tetraborato de sódio (Bórax) e acondicionadas em frascos de polietileno de 500 ml para análises posteriores.

Em laboratório, para a análise qualitativa e quantitativa das larvas de braquiúros, todos os

organismos foram triados das amostras, e contados em placa de contagem "bogorov", sendo analisada em estereomicroscópio binocular. Foram obtidos dados como Freqüência de Ocorrência (%), Abundância Relativa (%) e Densidade (org.100.m^{-3}).

A identificação dos organismos foi realizada atingindo o nível taxonômico de família, sendo que também foram descritas as fases de desenvolvimento larval. Quando se fez necessário, a identificação e a descrição das fases larvais foi complementada no microscópio óptico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os braquiúros analisados, verificou-se a presença de cinco (5) famílias: Grapsidae, Ocypodidae, Parthenopidae, Portunidae e Xanthidae, sendo que em alguns casos, não foi possível identificar a família dos organismos, e estes foram descritos apenas por suas fases de desenvolvimento (zoé e megalopa)

. Em termos de freqüência de ocorrência, verificou-se um maior número de taxa nas estações oceânicas do que nas estações neríticas. Isso ocorreu devido ao fato de que nas estações neríticas, não foram encontradas larvas pertencentes à família Grapsidae. (Fig. 2).

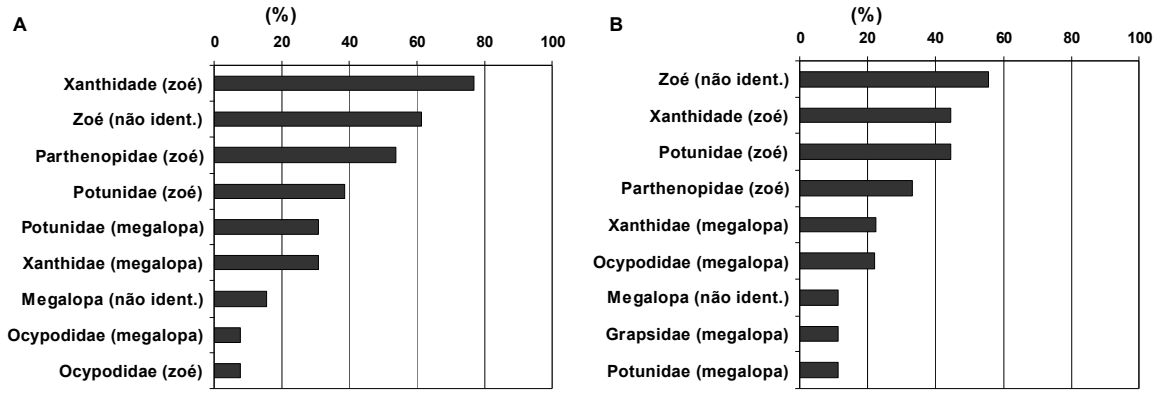


Figura 2: Freqüência de Ocorrência das larvas de braquiúros nas estações de Coleta da Operação Norte IV. Neríticas (A); Oceânicas (B).

Em termos de Abundância Relativa considerando todos os taxa de braquiúros, presentes nas amostras neríticas, verificou-se que os maiores valores corresponderam às zoés de Xanthdae (37%), zoés não identificadas (21%) e zoes de Pathenopidae (14%); no caso das estações oceânicas, os maiores valores ficaram à cargo das zoés de Xanthidae (26%), zoés de Potunidae (23%) e zoes não identificadas (21%) (Fig. 3).

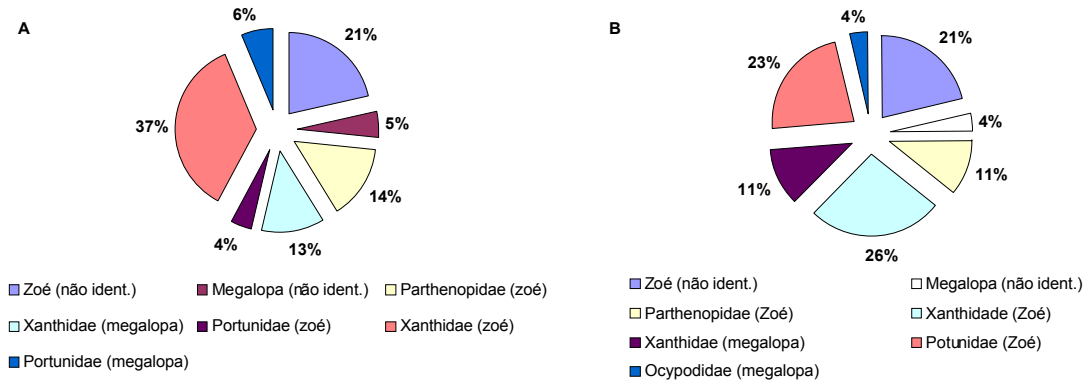


Figura 3: Abundância Relativa das larvas de braquiúros nas estações de Coleta da Operação Norte IV. Neríticas (A); Oceânicas (B).

Em relação aos valores de densidade nas estações neríticas, verificou-se que a estação 98 (Fig. 3) apresentou o valor mais elevado, sendo este pautado em (78,68 org.100.m^{-3}), quando levados em consideração todos os taxa. Este valor configurou-se como o mais alto devido à grande densidade de zoes (não identificadas) na amostra.

No caso das estações oceânicas, foi observado que os maiores valores de densidade ocorreram

nas estações 71 12,36 org.100.m^{-3}, devido à presença de megalopas de Xanthidae; e o menor valor foi verificado na estação 94 (0,4 org.100.m^{-3}), devido à presença de zoés de xathidae.

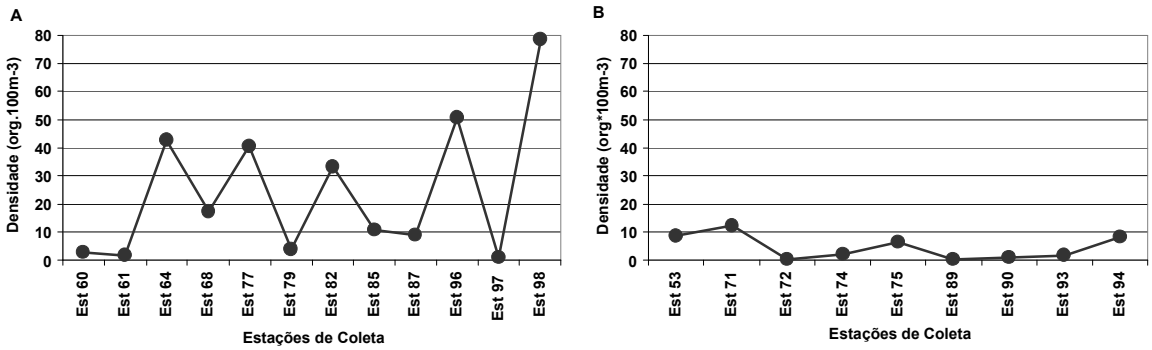


Figura 4: Variação da densidade das larvas de braquiúros nas estações de Coleta da Operação Norte IV. Neríticas (A); Oceânicas (B).

As larvas planctônicas podem ser retidas nos estuários ou exportadas para o mar, o que depende, entre outras causas, de extensão do período larval, da distribuição vertical das larvas e da existência de comportamentos de natação que permitam utilizar diferencialmente as correntes de água (3).

De forma geral, percebeu-se que as estações oceânicas apresentaram uma diversidade de famílias, com um total de cinco (5) taxa. Porém, os maiores valores de Abundância Relativa e densidade, foram verificados nas estações neríticas.

Essas observações corroboram com o fato de que em áreas mais próximas ao continente há uma maior quantidade de larvas devido à contribuição do sistema estuarino à Plataforma Continental Amazônica (especialmente o rio Amazonas e o rio Pará), que apresentam vários sub ambientes como os manguezais, que servem de berçários para diversas espécies de organismos, dentre eles, os braquiúros.

CONCLUSÕES

As larvas de braquiúros presentes na plataforma Continental Amazônica têm ocorrência significativa nas áreas neríticas; sendo que estas são menos abundantes, ocorrendo em baixas densidades nas áreas mais afastadas do continente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]**Fernandes, L. D. A.; Bonecker, S. L. C.; Valentin, J. L.** 2002. Dynamic of decapod crustacean larvae on the entrance of Guanabara bay. Braz. arch. biol. technol. vol.45 no.4.

[2]**Poole, H. H.; ATKINS, W. R. G.** 1999.Photo-eletric measurements of submarine illumination throughout the year. J. Mar. Biol. Ass. U.K. (16): 297-324.

[3]**SPIVAK, E. D.** 1997. Cangrejos estuariales del Atlántico sudoccidental (25º-41ºS) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Invest. Mar. Valparaíso, 25: 105-120.

MEDUSAS PLANCTÔNICAS DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA, ESTADO DO AMAPÁ – BRASIL (PROGRAMA REVIZEE PROSPEC XVII-2001)

Wanderley[1], C. M. S.; Melo[1], N. F. A. C.; Dias[1], B. S.; Martins[1], S. E. M.; Ramos[1], C. A. R.; Cordovil[1], P. P.; Paiva[2], R. S.

[1]Laboratório de Oceanografia, CG-UFPA, clara_oceano@yahoo.com.br; nunomelo@ufpa.br. [2]Departamento de Biologia - CCB/UFPA, rpaiva@ufpa.br

Palavras chave: Zooplâncton, Hidromedusa, Amazônia

Introdução

O zooplâncton marinho é classificado ecologicamente em dois grupos principais, o holoplâncton, que são os organismos que passam toda a sua vida na região pelágica e o meroplâncton, que estão presentes na zona pelágica somente durante certas fases de seu desenvolvimento. A este ultimo grupo pertecem os estágios jovens de muitos animais bentônicos (tais como moluscos, poliquetos, equinodermas) e nectônicos como os ovos e larvas de peixes ósseos **(1).**

A análise quali e quantitativa do zooplâncton, bem como sua distribuição na coluna da água, são de grande relevância para o conhecimento e caracterização dos seus componentes, já que se trata de uma comunidade complexa por estar constituída de inúmeras espécies de invertebrados e vertebrados marinhos **(2;3)**.

. Jellyfish ou medusas são habitantes comuns tanto de mar aberto quanto de águas costeiras. Algumas espécies são holoplantônicas, outras possuem estagio bênticos assexuado em seu ciclo de vida, e algumas são meroplanctônicas. Todas são caracterizadas por uma organização estrutural primitiva, são carnívoras, capturam uma variedade de presas zooplanctônicas através de tentáculos equipados com células de defesa **(4)**. Dentro do filo Cnidária, as principais classes encontradas no zooplâncton são: Hydrozoa, Scyphozoa, Cubozoa e Siphonoforos e vale ressaltar que apenas as duas primeiras classes citadas acima são estudadas neste trabalho.

Os trabalhos sobre as medusas planctônicas no Brasil, e principalmente nas regiões norte-nordeste, ainda são escassos, e é exatamente pela falta de pesquisas e divulgação de dados, que se mostra à importância do presente trabalho. Desse modo, este trabalho tem por objetivo fornecer dados relacionados a abundancia, freqüência e densidade de medusas planctônicas da plataforma continental amazônica, estado do Amapá.

Material e Métodos

A área objeto de estudo está inserida na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira e mais especificamente na Plataforma Continental Norte Brasileira (PCNB). As amostragens foram realizadas em seis estações, localizadas no Estado do Amapá (Fig. 1). A coleta ocorreu no âmbito do programa REVIZEE, a bordo do navio pesqueiro "Almte. Paulo Moreira" pertencente ao IBAMA, no período de 28/08 a 9/09/2000. Os dados hidrológicos foram fornecidos pela equipe de pesquisa do Laboratório de Oceanografia Física e pelo Laboratório de Oceanografia Química da Universidade Federal do Pará. As coletas foram realizadas com uma rede do tipo Bongo, com 2 m de comprimento, 60 cm de boca, com malha filtrante de 300 μm. Um fluxômetro (General Oceanic) foi adaptado à boca da rede, para estimativa do volume filtrado. Os arrastos foram duplos oblíquos, através da coluna de água, de acordo com a batimetria e topografia local. Cada arrasto variou de 9 a 13 minutos. As amostras coletadas durante a operação Prospec XVII foram fixadas imediatamente, com formol a 4%, neutralizado com Tetraborato de Sódio P.A, satisfatório para fixar os organismos zooplanctônicos, seguindo-se as técnicas descritas por **(5).** Cada amostra foi colocada em frascos de polietileno com capacidade

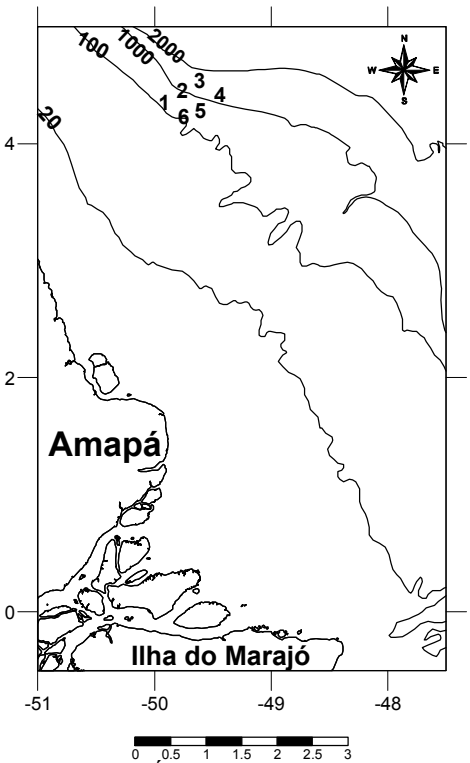


Figura 1 – Área de estudo com a estação de amostragem.

volumétrica de 500 ml, devidamente etiquetados, com dados relativos ao perfil, estações, arrasto, amostra, hora e data.

Para calcular a Freqüência de Ocorrência das espécies (F), foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias Muito Freqüentes (F > 75 %), Freqüentes (F > 50 ≤ 75 %), Pouco Freqüentes (F >25 ≤ 50 %) e Raras (≤ 25%). A Abundância Relativa foi obtida a partir da fórmula: Ar = N. 100 / Na, onde, N é o número total de organismos de cada táxon na amostra e Na é o número de organismos na amostra; as espécies foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundantes (> 40 · 70 %), Pouco Abundantes (>10 · 40 %) e Raras (≤ 10 %). A densidade das medusas foi obtida pelo volume filtrado em cada amostra.

Resultados e Discussão

A interação combinada de temperatura com a salinidade não somente rege os processos fundamentais da dinâmica marinha, como também do aporte de elementos nutritivos. A temperatura média registrada no presente estudo foi de 27,78º C, sendo a máxima registrada de 28.7 ºC, e a mínima de 27.1 º C (Fig. 2A). A salinidade variou de 32,5, o mínimo registrado, a 36,4, com uma média geral de 35,2 (Fig. 2B). O valor máximo de pH registrado foi de 7,96 e o mínimo de 7,0 (Fig. 2C), enquanto que o OD variou de 3,88 a 4,7 ml/L (Fig. 2D).

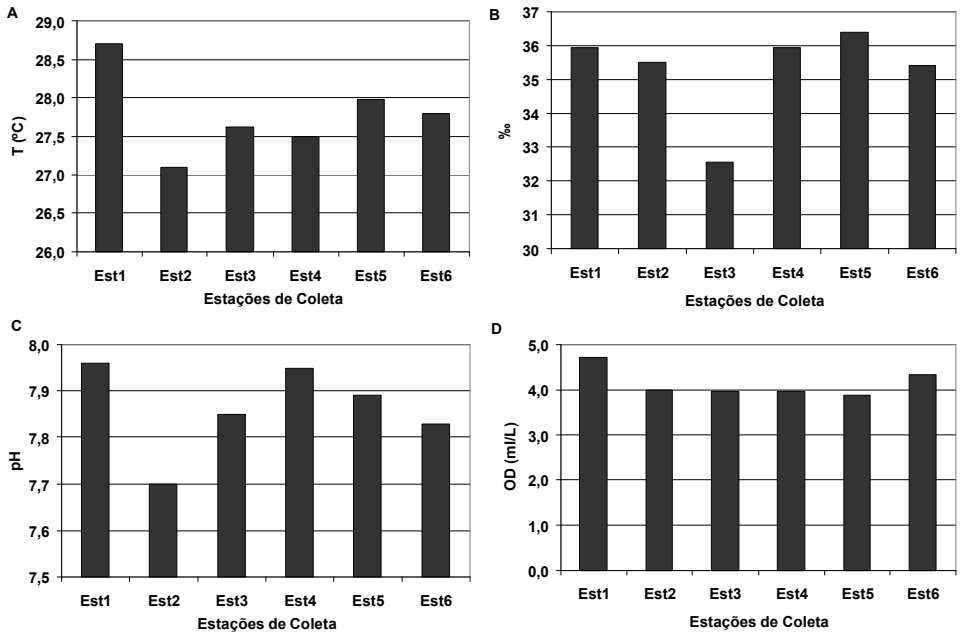


Figura 2 – Variação espacial dos parâmetros físico-químicos. A) Temperatura; B) Salinidade; C) pH; D) Oxigênio Dissolvido.

Foram identificadas sete (7) espécies de medusas planctônicas, totalizados nas seis estações amostradas 278 espécimes. Não foi possível identificar dois espécimes por estarem danificados. As espécies encontradas estão distribuídas dentro das classes Hydrozoa e Scyphozoa, mais especificamente nas subclasses Hydromedusae e Scphomedusae.

Aglaura hemistoma dominou, apresentando 50% de indivíduos do total. Logo depois encontram-se *Liriope tetrapylla* com 43% de indivíduos do total. Dentre as Scyphomedusae, *Nausithoe* sp. foi o único representante, ocorrendo nas estações tres, quatro e seis, obtendo 1% do total de indivíduos (Fig. 3A).

Aglaura hemistoma, com 141 indivíduos destacou-se como a espécie mais abundante, seguida por *Liriope tetraphylla*, com 119 indivíduos. As Hidromedusas consideradas menos abundantes registradas no presente estudo foram *Botryenema bruce*, registrada na estação cinco e *Obelia sp.* na estação seis (Fig. 3B). Dessas espécies foi encontrado apenas um representante de cada.

Na estação um apenas a espécie *Liriope tetraphylla* foi encontrada (Fig.3B), coincidindo com a estação onde ocorreram os maiores valores de temperatura, salinidade, pH e O.D.

A estação quatro com seis espécies encontradas apresentou a maior diversidade de organismos, enquanto que a maior abundância de organismos ocorreu na estação seis (3B).

A densidade das medusas planctônicas, apresentou valores que variaram entre 3 x100org m^{-3} e 37 x100org m^{-3}, correspondentes às estações 1 e 6 respectivamente . Na estação três foi observado uma densidade de 20 x100org m^{-3}, um valor médio quando comparado aos valores de densidade de todas as estações (Fig.4A).

Em termos de freqüência de ocorrência, *Liriope tetraphylla* foi considerada muito freqüente, com 100% de freqüência, seguida por *Aglaura hemistoma* que obteve um pouco mais que 80%, também considerada muito freqüente. Com freqüência de 50% as espécies *Nausithoe* sp. e *Cytaeis tetrastyla* foram determinados como freqüentes e com freqüência abaixo de 25% *Botryenama brucei*, *Cunina pereguina* e *Obelia* sp. foram consideradas como raras (Fig. 4B).

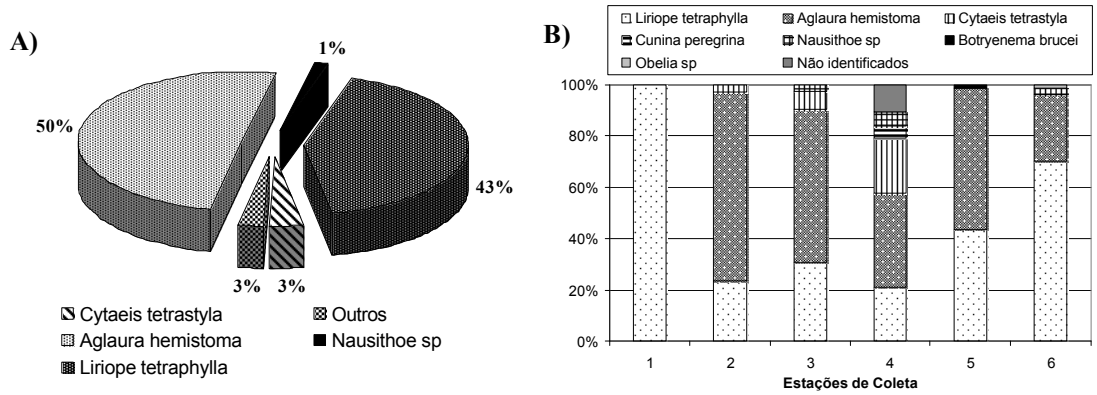


Figura 3 – Abundância Total e Abundância Relativa de organismo.

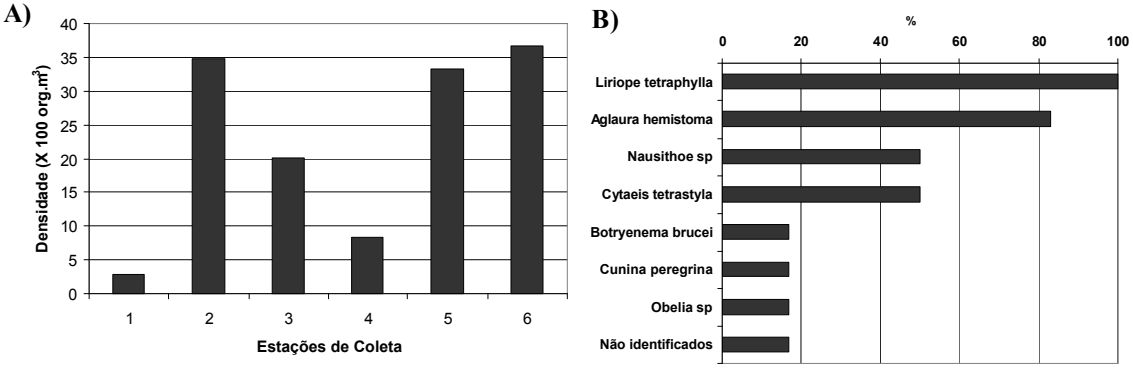


Figura 4 – Densidade das medusas e Freqüência de ocorrência de organismos nas estações.

CONCLUSÕES

Em geral duas espécies de medusas planctônicas podem ser consideradas como principais nesse estudo. Primeiro *Aglaura hemistoma* que dominou em termos de abundância *Liriope tertaphylla* que foi encontrada em todas as estações de coleta.

Referências Bibliográficas

[1]. **LENZ, J**. 1972. Analises of the stock. In**:** Schliper, C. (ed**)** Research Methodos in Marine Biology. Seatlle: University of Washington Press. 6

[2]. **RAYMONT, T. E.** Plankton and Productivity in the Oceans Zooplankton. Oxford, Pergamon. Press.v.2.

[3]. **OMORI, M.; IKEDA, T.** 1984. Methods in marine zooplankton ecology. Wiley-Interscience Publications, New York. 331p.

[4]. **LALLI, C. M. & PARSONS, T. R**. 2004. Biological Oceanography : An Introduction. 2nd edition. The Open University. 314 p.

[5]. **NEWELL, G. E.; NEWELL, R. C**. 1996. Marine plankton a practical guide. London, Hutchinson Educat. Ltd., 221p.

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ALERGÊNICO DE FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS MARINHAS E DE ÁGUA DOCE NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS E COSTA ADJACENTE

LM, Silva; A, Matthiensen; JS, Yunes
UPC – FURG, Av. Itália, Km 08, Carreiros, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil
ocelms@furg.br

Palavras-clave: Avaliação de risco, dermatite alérgica de conto, imunotoxicidade, balneabilidade, *Microcystis*, *Trichodesmium*

Introdução

O monitoramento biológico consiste na utilização sistemática de respostas biológicas para avaliar alterações que ocorrem no ambiente. A análise da comunidade planctônica tem papel fundamental na aplicação de tais monitoramentos biológicos, pois o curto ciclo de vida destes organismos permite respostas rápidas às variações ambientais (1). O conhecimento e o entendimento da estrutura ecológica e da dinâmica dos processos funcionais dos ambientes aquáticos contribuem para o manejo adequado, seja no controle da produtividade biológica, seja no melhoramento da qualidade da água (2).

Os ventos NE predominantes durante o verão na região da Lagoa dos Patos, RS, ocasionam um regime de vazante estuarina através de um mecanismo conhecido como *set-up/set-down* (3). A pluma estuarina resultante é a rota principal de exposição a banhistas do balneário Cassino às florações de cianobactérias de água doce, particularmente de espécies tóxicas do gênero *Microcystis* (4, 5). As florações de cianobactérias, em ambientes como desembocadura de estuários, requerem metodologias específicas para a e avaliação de seu grau de toxicidade e determinação de sua biomassa (6). A rota de exposição às espécies de cianobactérias marinhas é influenciada pela variabilidade anual entre as correntes oceânicas de contorno predominantes na região. Mudanças sazonais, como o deslocamento do Giro Central do Atlântico Sul no verão, provoca o bloqueio de frentes polares (7) e traz uma maior influência dos ventos alíseos sobre a Corrente do Brasil, que pode se aproximar da costa e aumentar sua influência latitudinal, com águas de elevadas temperaturas e altos valores de salinidade (8). A ocorrência de florações costeiras de *Trichodesmium* em regiões influenciadas por vazantes de corpos d'água continental pode também estar associada à disponibilidade de nutrientes da região costeira, oriundos de aportes antropogênicos (9).

Cianobactérias são organismos que apresentam algumas características similares às demais bactérias Gram-negativas. Uma dessas características é a presença do Lipídeo A na composição estrutural das moléculas de lipopolissacarídeos (LPS) em sua parede celular, os quais podem apresentar endotoxicidade. Em contato com a pele o LPS pode ainda estimular a produção de citoquinas, liberadas pelas células do sistema imunológico, e agir como mediadores intercelulares na geração de uma resposta imune, resultando em um processo de dermatite alérgica de contato, podendo resultar em problemas de saúde pública em balneários de intensa atividade turística (6, 10).

A avaliação do risco de contaminação causada por extratos de florações das cianobactérias *Microcystis* e *Trichodesmium*, sua forma possível de exposição à população e os parâmetros legais envolvidos na regulação da balneabilidade em águas de recreação são assuntos abordados nesse trabalho.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas em dois pontos no estuário e dois na zona costeira (Fig.1), mensalmente nos meses de outubro e novembro de 2003 e semanalmente entre dezembro 2003 a maio 2004. Neste período foram feitas coletas de

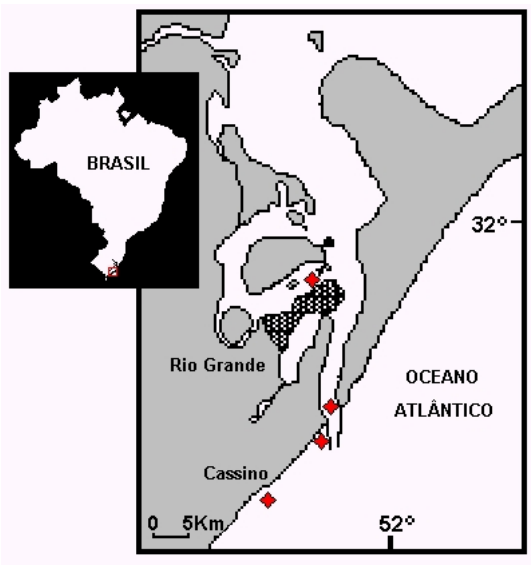


Figura 1. Mapa do Brasil e da região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, com os 4 pontos de coleta de água durante o período estudado (pontos 1e 2 dentro do estuário e pontos 3 e 4 na região balneária da Praia do Cassino).

superfície para as análises de clorofila-a (11) e ficobiliproteínas (12). A classificação dos grupos fitoplanctônicos foi realizada em 100ml de amostras conservadas em solução formalina ácido acético 2% (v/v), utilizando câmara de sedimentação e microscópio invertido (13). Dados abióticos foram medidos *in situ* (temperatura superficial da água) e em laboratório (condutância e pH). Amostras de florações de *Microcystis* e *Trichodesmium* foram coletadas, liofilizadas, e extratos foram preparados em solução fisiológica para aplicação tópica na pele do dorso tricotomizado de camundongos machos *Swiss* albinos pesando cerca de 25g. Seis concentrações dos extratos (0, 10, 50, 100, 250 e 500 mg de material liofilizado por mL) foram aplicados em 3h diárias de exposição, durante 4 dias consecutivos, para cada floração de cianobactéria. O sangue dos animais foi coletado do plexo retro-orbital por gotejamento em tubos Eppendorf contendo EDTA-K_3, 24h após a última aplicação dos extratos. O hemograma foi realizado em contador eletrônico (ABX Micros 60, Diamond Diagnostics, USA) e a contagem de células diferenciais pelo método do esfregaço com coloração panótica.

Resultados e Discussões

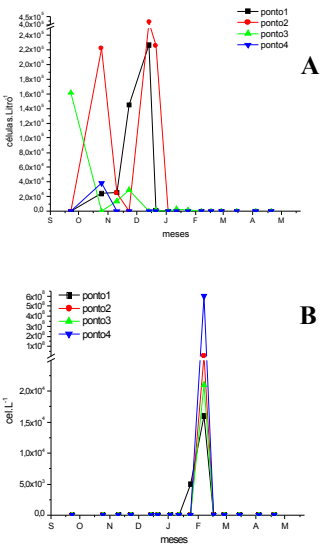


Figura 2: Abundância celular de *Microcystis* (A) e *Trichodesmium* (B)

Nos pontos de coleta no interior do estuário os valores de clorofila-a e ficobiliproteínas estiveram relacionados à biomassa de cianobactérias; na zona costeira, clorofila-a esteve correlacionada com diatomáceas e ficobiliproteínas com cianobactérias (correlação não paramétrica de *Spearman* p <0,05 e R>0,50). As florações de *Microcystis* desenvolveram-se na região estuarina da Lagoa dos Patos (Fig. 2A) chegando até a região costeira como resultado de condições meteorológicas específicas (e.g. pluviosidade e velocidade do vento). *Trichodesmium* apresentou elevados valores de biomassa na região costeira (Fig. 2B). Dados de salinidade e temperatura da água, além da composição específica de organismos associados à floração de *Trichodesmium*, indicam a influência da corrente do Brasil junto à região costeira do Rio Grande do Sul.

Foi observado o aumento significativo segundo ANOVA seguida de Teste a Posteriori de Dunnet ($p<0,05$) de neutrófilos a partir de doses acima de 100 mg ml^{-1} em ambas as espécies de cianobactérias (Fig.3A) e de eosinófilos acima de 100 mg ml^{-1} para camundongos expostos ao extrato de *Microcystis* e 250 mg mL^{-1} para camundongos expostos a extratos de *Trichodesmium* (Fig.3B), como resposta a uma provável alergenicidade nos experimentos realizados com ambas as florações.

Os valores de CEO (concentração de efeito adverso observado) foram determinados para proposição de limites celulares em balneários costeiros durante eventos de florações de cianobactérias, extrapolando dados obtidos a partir do modelo animal e utilizando fatores de extrapolação para aplicação dos resultados em humanos.

O LPS da parede celular de *Microcystis aeruginosa* pode apresentar características endotóxicas devido às propriedades químicas do lipídeo A (14). A ocorrência de efeitos adversos característicos de hipersensibilidade do tipo 4, ou alergia tardia, expressa em nível hematológico pelo aumento dos neutrófilos e eosinófilos representa um risco à saúde humana e ambiental, associado a exposição durante florações de cianobactérias. A dermatite alérgica de contato é uma manifestação considerada de efeito adverso em águas costeiras recreacionais (15). Entretanto os guias mundiais para segurança de ambientes de águas recreacionais relatam que o risco associado à saúde humana, devido à ocorrência de cianobactérias ou algas marinhas tóxicas, é limitado a poucas espécies e áreas geográficas, resultando, portanto, em uma recomendação inapropriada de valores guia,

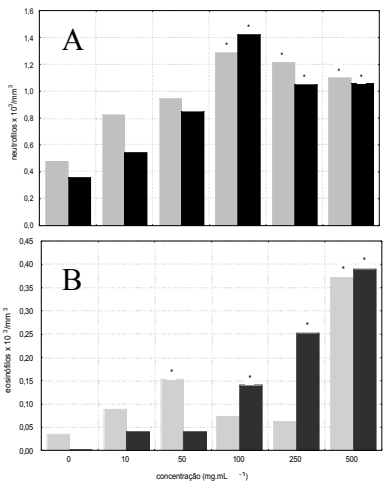


Figura 3: Variação de neutrófilos (**A**) e eosinófilos (**B**) no sangue 24h após a aplicação dos extratos de cianobactérias no dorso dos camundongos. Colunas claras: *Trichodesmium*; colunas escuras: *Microcystis* (*diferenças significativas em relação ao grupo controle).

sugerindo que autoridades locais devem estar preparadas para o potencial perigo e agir de acordo (15). A presença de florações de cianobactérias em níveis acima de 20.000 cél mL^{-1} e/ou valores de clorofila-a acima de 10μg L^{-1} são os valores guia da legislação brasileira (CONAMA 357 – 17 de março de 2005). Entretanto, valores guia usando ficobiliproteínas como parâmetro para determinação de biomassa de cianobactérias são inexistentes, o que poderia ser uma alternativa em ambientes com altas concentrações de diatomáceas e/ou outros grupos planctônicos. Segundo os efeitos adversos observados nos bioensaios alergênicos realizados, o cálculo da dose referencial a partir do modelo animal utilizado e de fatores de extrapolação intra e interespecíficos, indicam o valor de 15.000 cel mL^{-1} como aceitável para um monitoramento visando o controle da balneabilidade em águas recreacionais através da abundância de cianobactérias.

Conclusões

Cianobactérias de água doce e marinhas em regiões balneárias oferecem risco de alergenicidade aos banhistas. Cianobactérias de água doce, sob condições favoráveis ao desenvolvimento de florações em regiões estuarinas em regime de vazante, podem atingir abundâncias em balneários e regiões costeiras. Florações de cianobactérias marinhas, normalmente ocorrendo em águas oligotróficas, podem ser favorecidas em regiões estuarinas com descarga de nutrientes. O valor guia de 15.000 cel mL^{-1} é sugerido neste trabalho, como limite para o controle da balneabilidade em regiões costeiras adjacentes a estuários com histórico de florações de cianobactérias. Os procedimentos de monitoramento, controle de biomassa e identificação de organismos são propostos como medida de prevenção aos efeitos adversos à saúde de banhistas e para o gerenciamento em águas costeiras utilizadas para banho e recreação.

Bibliografia

[1]**Branco, CW** (1991). A comunidade fitoplanctônica e a qualidade da água no Lago Paranoá, Brasília, DF, Brasil. Tese, Universidade de Brasília, 341p.

[2]**Sant'Anna, CL; Sormus, L; Tucci, A; Azevedo, MTP** (1997). Variação sazonal do fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, SP. *Hoehnea*, 24 (1): 67-86.

[3]**Moller, OO; Lorenzzentii, JÁ; Stech, JL; Mata, MM.** (1996). The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. *Continental Shelf Research,* 16, 335-351 pp.

[4]**Yunes, JS; Salomon, PS; Matthiensen, A; Beattie, KA; Raggett, SL; Codd, GA** (1996) Toxic Blooms of Cyanobacteria in the Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. *Journal of Aquatic Ecosystem Health*, **5**: 223-229.

[5]**Matthiensen, A; Yunes, JS; Codd, GA** (2000). Ocorrência, Distribuição e Toxicidade de Cianobactérias no Estuário da Lagoa dos Patos, RS. *Revista Brasileira de Biologia*, Vol. 59, **3**: 361-376.

[6]**Codd, GA, Morrison, LF; Metcalf, JS.** (2004). Cyanobacterial toxins: risk managemente for health protection. *Toxicology and Applied Pharmacology,* 24p.

[7]**Krushe, N; Saraiva, JMB; Reboita, MS**. 2002. Normais climatológicas provisórias de 1991 a 2000 para Rio Grande, RS. Rio Grande. 84pp.

[8]**Soares, I; Möller, OO.** (2001). Low-frequency and water mass spatial distribution on the southern Brazilian shelf. *Continental Shelf Research,* 21: 1785-1814.

[9]**Cheevaporn, V; Menasveta P**. (2003). Water pollution and habitat degradation in the Gulf of Thailand. *Marine Pollution Bulletin,* 47: 43-51p.

[10] **Rapala, J, Lahti, K; Räsänen, LA; Esala, A; Niemelä, SL; Sivonen, K**. (2002). Endotoxins associated with cyanobacteria and thier removal during drinking water treatement. *Water Research,* 36:2627-2635.

[11]**Mackinney, G.** 1941. Absortion of light by clorophyll solutions. *Ournal of Biological Chemistry*, 140: 315-322.

[12]**Tandeau, MN; Houmard, J.** (1988). Complementary Chromatic Adaptation: Physiological Condictions and spectra. In: **Packer, L; Glazer, NA.** (eds.). Methods in Enzymology: Cyanobacteria. *Academic Press*, San Diego. 167: 318-328 pp.

[13]**Sournia, A** (1978). Phytoplankton Manual. Monographs on Oceanographic Methodology. Vol 6 *UNESCO*. 337. [11]**Weckesser, J; Drews, G.** 1979 Lipopolysaccharides of photosynthetic prokaryotes. *Annual Review of Microbiology,* 33, 215-239.

[14]**Raziudin, S; Siegelman, HW; Tornabene, TG**. (1983). Lipopolysaccharides of the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa*. *European Journal of Biochemistry,* 137: 333-336.

[15]**WHO,** 2003. Guidelines for safe recreational waters. Volume 1: Coastal and fresh water environment, chapter 7: Algae and cianobactéria in coastal and estuarine waters. *World Health Organization*, Geneva, 128-138pp.

MONITORAMENTO DA OCORRÊNCIA DE QUELÔNIOS NAS PRAIAS SOB INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE SÍSMICA MARÍTIMA NO BLOCO BM – POT-11, LITORAL POTIGUAR

Bevilacqua 1, V.; Costa 2, L.D.S.; Coluchi 3, R.; Almeida 4, A.N.F.; Souza 5, M.L.; Feitoza 6, R,; Uller 7, G.A.

[1,2,4,5] *Okeanos Consultoria e Meio Ambiente, Rua Theonaz Martinz Gomes, 91. Rio Bonito-RJ Cep 28800-000 (acquawahine@yahoo.com.br)*

[3,6] *Projeto Tamar/Ibama-RN, Av. Alexandrino de Alencar, 1399. Natal, RN Cep. 59015-350 (coluchi@tamar.org.br)*

[7] *CGG do Brasil Participações LTDA. Av. Presidente Wilson, 231- 15°andar. Centro, Rio de Janeiro- RJ. Cep 20030-021*

Palavras Chave: Levantamentos sísmicos, Quelônios, Monitoramento de encalhes, Monitoramento ambiental, Projeto Tamar-IBAMA

Introdução

O presente trabalho descreve as atividades do Programa de Monitoramento de Ocorrência de Quelônios, realizado nas praias sobre influência das Atividades de Levantamento de Dados Sísmicos Marítimos no Bloco BM-POT-11.

A atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos é a principal ferramenta utilizada pelas empresas petrolíferas na procura e avaliação de depósitos de óleo e gás. Trata-se de uma técnica que vem evoluindo com alto grau de sofisticação tecnológica, cujos objetivos, quando atingidos, permitem melhor visualização, das diversas variedades de rochas sedimentares, suas estruturas e das relações destas com a acumulação de óleo e gás [1].

A pesquisa foi realizada pelo navio de pesquisa geofísica SR/V CGG Harmattan, no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, no período compreendido entre 28 de janeiro de 2005 e 26 de fevereiro de 2005. A CGG do Brasil, empresa especializada em geofísica marítima foi contratada junto a Petrobrás para realizar pesquisa geofísica no Bloco Marítimo Potiguar 11 (BM-POT-11).

Assumindo que a atividade de levantamento sísmico pode causar impactos na biota marinha, o Estudo de Impacto Ambiental que subsidiou a emissão da licença, e permitiu a execução da pesquisa sugeriu o monitoramento diário das praias localizadas na área sob influência da atividade sísmica, para registrar possíveis encalhes de cetáceos e quelônios.

O Programa de Monitoramento de Encalhes de Cetáceos e Quelônios foi implementado com o objetivo de vistoriar diariamente as praias da região para identificar e registrar qualquer ocorrência anormal de encalhes ou mortalidade de tartarugas marinhas, e ainda a ocorrência de desovas.

Metodologia

Seguindo as orientações do PT ELPN/IBAMA[2] N° 225/04, foram selecionados 12 monitores na área compreendida entre as cidades de Areia Branca e São Bento do Norte, para realizar o monitoramento diário das praias. O monitoramento das praias foi realizado no período da pesquisa geofísica, e um mês após o encerramento das atividades, para avaliar possíveis anormalidades. Os monitores foram capacitados por profissionais do Projeto TAMAR/RN, para realizar diariamente varreduras nas praias no período da manhã e final da tarde. A estes monitores foi fornecido um kit com material (prancheta, planilha, lápis, fita métrica e guia de identificação das espécies) para realizar os procedimentos de identificação e registro de quelônios. O curso de capacitação ministrado por técnicos do TAMAR/RN abordava temas de fácil compreensão, como: características gerais das tartarugas marinhas; áreas de alimentação e desova; ameaças às tartarugas marinhas; status de conservação; procedimentos ao encontrar os indivíduos vivos; mortos na beira da praia e desova ou seus rastros na areia.

Resultados

As praias localizadas nas áreas sob influência direta e indireta da atividade sísmica foram vistoriadas diariamente pelos monitores treinados pelo TAMAR/RN. No período do monitoramento das praias foram registradas 08 ocorrências de tartarugas marinhas. Do total (Tab. I), 05 registros foram correspondentes a encalhes de indivíduos mortos (62%); 02 de desovas (25%) e 01 de tentativa de desova ou meia-lua (13%) (Fig. 01). Dos cinco encalhes, 03 foram da espécie *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga de Pente), 01 *Chelonia mydas* (Tartaruga Verde) e 01 *Caretta caretta* (Tartaruga Cabeçuda).

DATA	Localidade	Espécie	Encalhes	Desova	Desistência de desova (1/2 lua)
21/02	Galinhos	*Caretta caretta*	01		
22/02	Cajarana (São Bento do Norte)			01	
28/02	Canoa (São Bento do Norte)	*Eretmochelys imbricata*	01		
28/02	Irmãozinho (São Bento do Norte)	*Eretmochelys imbricata*	01		
03/03	Galos (Galinhos)				01
05/03	Canoa (São Bento do Norte)			01	
22/03	Cajarana (São Bento do Norte)	*Eretmochelys imbricata*	01		
25/03	Cajarana (São Bento do Norte)	*Chelonia mydas*	01		

Tabela I. Registros de ocorrência de tartarugas marinhas nas localidades monitoradas.

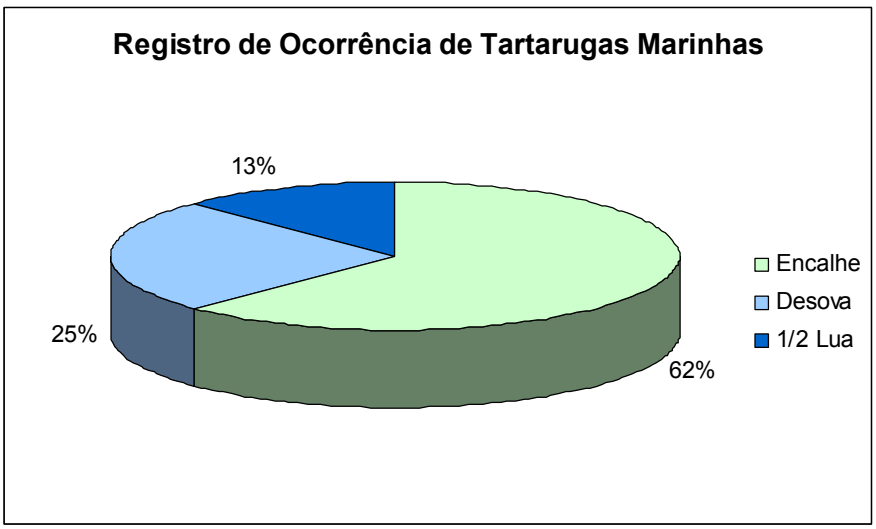


Fig.1. Freqüência percentual do total de registros realizados.

Discussão

Das oito ocorrências registradas, 05 foram encalhes de animais mortos e 03 foram desovas e/ou tentativas de desovas. Foi registrada uma ocorrência de encalhe de uma tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta)* (Fig.2), espécie que segundo os técnicos do TAMAR/IBAMA-RN não é tão comum para a região como as tartarugas de pente (*Eretmochelys imbricata*) e verdes (*Chelonia mydas*). A equipe técnica do Projeto TAMAR/IBAMA no estado monitora 18 km de praias no litoral sul durante as estações de desovas (setembro a abril) e nascimentos (novembro a maio). Este monitoramento realizado foi considerado importante por produzir informações provenientes das praias do litoral norte potiguar durante as prospecções sísmicas realizadas no estado. Para o ano de 2004, em todo estado foram registradas 57 ocorrências não reprodutivas, que são aquelas não relacionadas a eventos reprodutivos (desovas), e até o mês de maio de 2005 já foram contabilizadas em torno de 60 registros. O aumento dos números de registros não reprodutivos é sugerido pela intensa atividade pesqueira, em conjunto com o aumento do esforço na coleta de dados desprendido no monitoramento ao longo do litoral do estado do Rio Grande do Norte.

Conclusões

Consideramos satisfatórios os resultados obtidos no Programa de Monitoramento de Ocorrência de Quelônios, com a contribuição de dados para a região. Sugerimos que o monitoramento de quelônios nas praias seja realizado não somente no período das Atividades de Levantamento de Dados Sísmicos, mas num período maior, principalmente, em locais conhecidos como áreas de alimentação e/ou desovas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 **Costa, L.D.S.; Almeida, A.N.F.; Uller, G.A.; Abreu, M.D.; Souza, S.A.C.; Mora, F.G.; Oliveira, J.L.M.** Avistagens de cetáceos no litoral do Ceará, Nordeste do Brasil. *Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil.* 2003.

2 **ELPN/IBAMA.** Parecer técnico ELPN/IBAMA N° 225. 2004.

3 **Meylan, A. B. and Donnelly, M**. 1999. Status Justification for the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) as a Critically Endangered on the 1996 *IUCN* Red List of Threatened Animals. Chelonian Conservation and Biology 3:(2) 200-224.

4 **Godley, b. J.; Lima, E. H. S. M.; Akesson, S.; Broderick, A. C.; Glen, F.; Godfrey, M. H.; Luschi, P.; Hays, G. C.** 2003. Movement Patterns of Green Turtles in Brazilian Coastal Waters Described by Satellite Tracking and Flipper Tagging. Marine Ecology Progress Series 253: 279-288.

5 **Bellini, C. e T.M. Sanches**. 1996. Reproduction and feeding of marine turtles in the Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. *Marine Turtle Newsletter* 74:12-13.

6 **Bjorndal, K.A**. 1980. Nutrition and grazing behavior of the Green turtle *Chelonia mydas*. *Marine Biology* 56:147-154.

LARVAS DE CRUSTÁCEOS PALAEMONÍDEOS (DECAPODA: PALAEMONIDAE) COLETADAS NO ATLÂNTICO SUL ENTRE AS LATITUDES 11°S E 22°S.

Fernandes[1, 2], L.D.; Peixoto, B.J.F.S. [1,2]; Souza[1], M.F.; Almeida[1,2], E.V.; Bonecker[1], S.L.C.
[1] Departamento de Zoologia / Instituto de Biologia / UFRJ; [2] Programa de Pós-Graduação em Zoologia / Museu Nacional / UFRJ
[1]loha@biologia.ufrj.br

Palavras-chave: REVIZEE, Zooplâncton, Meroplâncton, Crustacea

Introdução

A região costeira e oceânica no Atlântico Sul tropical/subtropical (11°S–22°S) abriga um grande número de morfotipos de larvas de crustáceos decápodes, incluindo cerca de 110 espécies de carídeos (1). A família Palaemonidae possui 22 espécies marinhas registradas em águas brasileiras identificadas nos gêneros *Anchistioides*, *Brachycarpus*, *Leander*, *Lipkebe*, *Nematopalaemon*, *Palaemon*, *Periclimenaeus*, *Periclimenes*, *Pontonia* e *Typton*. Esses gêneros são agrupados em duas subfamílias: Palaemoninae e Pontoniinae. As larvas da subfamília Palaemoninae podem ser definidas por apresentarem corpo não fortemente flexionado, carapaça com um par de espinhos supra-orbital e pelo menos um dorsal, 3° somito abdominal algumas vezes com processo dorsal, 5° somito abdominal usualmente com espinho lateral e espinho anal ausente (2). Em contrapartida, não há caracteres suficientes que reúnam as espécies da subfamília Pontoniinae, que pode ser dividida nos grupos *ancylocaris* e *mesocaris* (3). O grupo *ancylocaris* caracteriza-se por ter o 4° e 5° pereópodos mais compridos que o 3° pereópodo, enquanto que o grupo *mesocaris* tem 3°, 4° e 5° pereópodos de igual comprimento.
O trabalho tem por objetivo descrever a morfologia das larvas de palemonídeos coletadas durante o cruzeiro Bahia I realizado pelo NOc. Thalassa (IFREMER) no ano de 1999 entre Rio Real (divisa SE–BA) e o Cabo de São Tomé (RJ).

Material e Métodos

As larvas identificadas foram coletadas em 114 estações distribuídas entre Rio Real e Cabo de São Tomé, entre junho e julho de 1999 como parte das atividades do Programa REVIZEE - Score Central. As amostras foram obtidas com rede bongô (aberturas de malha de 330 e 500 μm) em arrastos oblíquos entre a superfície e até 200 metros de profundidade. As amostras foram fixadas com formaldeído diluído em água do mar a 4%. As larvas foram desenhadas em microscópio estereoscópio Zeiss Stemi SV6. Os indivíduos identificados foram depositados na Coleção de Zooplâncton (DZ-UFRJ).

Resultados e Discussões

Família Palaemonidae Rafinesque, 1815
Gênero *Brachycarpus* Bate, 1888
Brachycarpus (?) *biunguiculatus* (Lucas, 1846) (Fig. 1a)

Diagnose. – carapaça globosa e com pelo menos dois espinhos dorsais; rostro liso, sem espinho na base e de comprimento semelhante ao pedúnculo da 1° antena; 3° somito abdominal com espinho procurvo dorsal; 5° e 6° somitos abdominais com espinho póstero-lateral; 1° a 5°pereópodos semelhantes em comprimento.
Considerações. – ao longo da região costeira e oceânica do Brasil, duas espécies do gênero *Brachycarpus* foram identificadas até o presente – *B. biunguiculatus* (Lucas, 1846) e *B. holthuisi* Fausto Filho, 1966. Dentre elas, apenas a primeira tem registros confirmados dentro da área do presente estudo. Não existem informações seguras sobre a distribuição das larvas dessas espécies no Atlântico Sul, embora três larvas em estádio III tenham sido coletadas durante a Expedição "Terra Nova" em uma estação próxima ao Cabo de São Tomé (5). Das duas espécies do gênero com ocorrência no Brasil, apenas *B. biunguiculatus* tem o desenvolvimento larvar descrito, a partir de larvas do plâncton (2). As larvas analisadas correspondem ao descrito para *zoea* III, já com o espinho procurvo no 3° somito abdominal e os 3°, 4° e 5° pereópodos ainda em desenvolvimento (2).

Gênero *Palaemon* Weber, 1795
Palaemon (?) *northropi* (Rankin, 1898) (Fig. 1b)

Diagnose. – carapaça globosa e com dois ou mais espinhos dorsais; rostro liso, com um espinho na base e de comprimento semelhante ao pedúnculo da 1° antena; 3 ° somito abdominal com espinho procurvo

dorsal; 5° e 6° somitos abdominais com espinho póstero-lateral; 5° pereópodo mais de duas vezes o comprimento do 4° pereópodo mas não ultrapassa a extremidade anterior do rostro.
Considerações. – ao longo da região costeira e oceânica do Brasil, há apenas uma espécie do gênero *Palaemon* cujos adultos ocorrem em áreas afastadas da costa: *P. northropi* (Rankin, 1898) (1).

Gênero *Leander* E. Desmarest, 1849
Leander sp. (Fig. 1c)

Diagnose. – carapaça globosa e com dois ou mais espinhos dorsais; rostro liso, com um espinho na base e de comprimento semelhante ao pedúnculo da 1° antena; 3° somito abdominal sem espinho dorsal; 5° pereópodo mais de duas vezes o comprimento do 4° pereópodo e ultrapassa a extremidade anterior do rostro.
Considerações. – duas espécies do gênero têm registros no Brasil: *L. paulensis* Ortmann, 1897 e *L. tenuicornis* (Say, 1818). O espécime encontrado difere de *L. tenuicornis* pelos seguintes caracteres: carapaça com dois espinhos na superfície dorsal; margem posterior do 5° somito abdominal sem espinho póstero-lateral. Por outro lado, o espinho apical externo no exópodo da 2ª antena está presente em ambas as larvas.

Gênero *Periclimenes* Costa, 1844 (Figs. 1d-1g)

Diagnose. – carapaça globosa e com um pequeno ou nenhum espinho dorsal (raramente dois); rostro liso, com um espinho na base e de comprimento semelhante à metade do pedúnculo da 1° antena; 3° somito abdominal sem espinho dorsal; 4° e 5° pereópodos mais de duas vezes o comprimento do 3° pereópodo.
Considerações. – quatro espécies de *Periclimenes* foram registradas até o presente no Brasil: *P. americanus* (Kingsley, 1878); *P. longicaudatus* (Stimpson, 1860); *P. paivai* Chace, 1969; e *P yucatanicus* (Ives, 1891) (4). O gênero *Periclimenes* inclui muitos morfotipos larvares distintos (3). Os quatro morfotipos larvares enquadram-se no grupo *ancylocaris* por possuírem o 4° e o 5° pereópodos sem exópodo e mais compridos que os demais pereópodos.

Gênero *Periclimenaeus* Borradaile, 1915
Periclimenaeus sp. (Fig. 1i)

Diagnose. – carapaça plana na superfície dorsal e com um espinho dorsal; rostro curto, comprimido lateralmente e serrilhado na margem dorsal; 3° somito abdominal sem espinho dorsal; 5° e 6° somitos abdominais sem espinho póstero-lateral; 1° a 5° pereópodos semelhantes em comprimento.
Considerações. – o gênero *Periclimenaeus* inclui quatro espécies registradas no Brasil, todos os registros fora da área de estudo, nos estados de Alagoas a Maranhão (1). No entanto, a semelhança do espécime encontrado com a descrição larvar de *Periclimenaeus* (2) argumenta a favor da inclusão nesse mesmo gênero.

Gênero *Typton* Costa, 1844
Typton sp. (Fig. 1j)

Diagnose. – carapaça levemente côncava na superfície dorsal e sem espinho dorsal; rostro curto, comprimido lateralmente e com um espinho único na margem dorsal; 3° somito abdominal sem espinho dorsal; 5° e 6° somitos abdominais sem espinho póstero-lateral; 1° a 5° pereópodos semelhantes em comprimento; 2° pereópodo com quela mais de duas vezes a quela do 1° pereópodo.
Considerações. – o gênero *Typton* é representado na região costeira do Brasil por três espécies comensais de esponjas e corais (4): *T. carneus* Holthuis, 1951; *T. distinctus* Chace, 1972; e *T. tortugae* McClendon, 1910. Até o presente não há disponível a descrição do desenvolvimento larvar completo para nenhuma espécie do gênero. Na descrição de *Mesocaris* sp.A (2), o rostro liso e menor que o olho levaram os autores a identificar essas larvas como *Typton tortugae*.

Chave de identificação das larvas de Palaemonidae da região do Atlântico Sul entre 11°S e 22°S.

1. Carapaça plana na região dorsal com no máximo um espinho dorsal; corpo com duas dobras, a primeira na articulação entre cefalotórax e abdome e a segunda na altura do 3° somito abdominal. 2
1a. Carapaça globosa, sem superfícies planas e com dois ou mais espinhos dorsais; corpo curvo no 3° somito abdominal. 3
2. Rostro serrilhado na margem dorsal. *Periclimenaeus* sp. (Fig. 1i)
2a. Rostro com apenas um pequeno espinho dorsal. *Typton* sp. (Fig. 1j)
3. Carapaça com 2 ou mais espinhos dorsais; comprimento do rostro e do pedúnculo da 1ª antena iguais; 3° e 4° pereópodos de comprimentos semelhantes. 4

3a. Carapaça com 1 ou nenhum espinho dorsal; rostro metade do comprimento do pedúnculo da 1ª antena; 4° pereópodo duas vezes o comprimento do 3° pereópodo. 6
4. 3° somito abdominal sem espinho dorsal. *Leander* sp. (Fig. 1c)
4a. 3° somito abdominal com espinho dorsal procurvo. 5
5. 5° pereópodo mais comprido que os demais. *Palaemon* (?) *northropi* (Fig. 1b)
5a. 5° pereópodo de comprimento semelhante aos demais. *Brachycarpus* (?) biunguiculatus. (Fig. 1a)
6. Espinho supra-orbital presente. 7
6a. Espinho supra-orbital ausente. *Periclimenes* sp.2 (Fig. 1e)
7. Rostro liso com espinho na base. 8
7a. Rostro serrilhado. *Periclimenes* sp.4 (Fig. 1g)
8. Carapaça com espinho dorsal. *Periclimenes* sp.3 (Fig. 1f)
8a. Carapaça sem espinho dorsal. *Periclimenes* sp.1 (Fig. 1d)

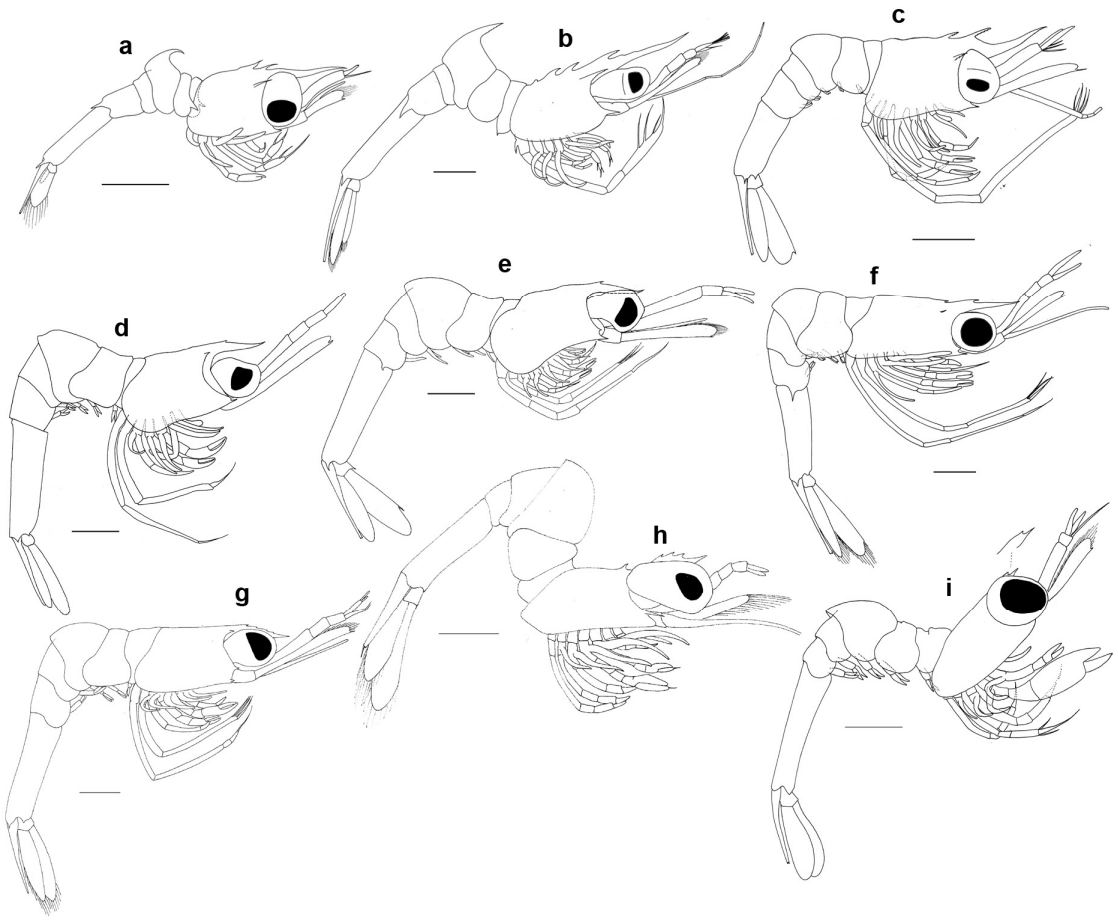


Figura 1: vista lateral das larvas de Palaemonidae encontradas na área de estudo: a, *Brachycarpus* sp.; b, *Palaemon* sp.; c, *Leander* sp.; d, *Periclimenes* sp1.; e, *Periclimenes* sp2.; f, *Periclimenes* sp3.; g, *Periclimenes* sp4.; h, *Periclimenaeus* sp.; i, *Typton* sp. Barra de escala = 0,5mm.

Referências

[1] **Young, P.S.** 1998. *Catalogue of Crustacea of Brazil.* Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 325-350. (Série Livros n.6).
[2] **Gurney R.D**.; **Lebour**, **M.V.** 1941. On the Larvae of certain Crustacea Macrura, mainly from Bermuda. *J. Linn. Soc., 41*: 89-181.
[3] **Gurney**, **R.D**. 1942. *Larvae of Decapod Crustacea.* Londres, Ray Society (Ed.), 306p.
[4] **Ramos-Porto** e **Coelho**, 1998. Malacostraca. Eucarida. Caridea (Alpheoidea excluded). In: Young, P.S. (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 325-350. (Série Livros n.6).
[5] **Gurney**, 1924. *Decapod Larvae*. In: Natural History Report of "Terra Nova" Expedition. Crustacea (Zoology), Part IX: 37-202.

ANÁLISE PRELIMINAR DO CADASTRO PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA PESCA ARTESANAL NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Silva, E.B.[1]; Peres, M.B.[2]

[1] Rua Ceriaco Jerônimo de Souza,228.Xangri-lá/RS, CEP:95588-000.E-mail:evelinebernardes@yahoo.com.Br
(1)Acadêmica de Biologia Ulbra/Torres, (2)Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros Lagunares e estuarinos – IBAMA/CEPERG, Av. Paranaguá s/n, C.P.-357, Centro, Rio Grande, RS, 96.200-190. E-mail: MonicaBrickPeres@yahoo.com.br
Palavra-chave: diagnóstico, pesca artesanal, Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí.

Introdução

O norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, região da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí e zona costeira adjacente, compreende 500km² de banhados, 34 lagoas costeiras e 160km de praia – de Torres a Palmares do Sul. Por sua riqueza em corpos d'água e por localizar-se entre a Mata Atlântica de encosta e os campos litorâneos e dunas, esta é uma área de extrema importância para a biodiversidade aquática.

A pesca de pequena escala é uma atividade de importância socioeconômica e de segurança alimentar para as comunidades locais. Nesta região estão localizados os principais balneários do estado, e a população fixa da bacia passa de 238 mil habitantes na baixa temporada para mais de um milhão e meio durante o veraneio. É nos fins-de-semana e nos meses de veraneio que o número de pescadores amadores ou eventuais aumentam na região. A diminuição drástica dos estoques pesqueiros é uma realidade e é o resultado de uma combinação de impactos antropogênicos como expansão imobiliária, disposição de efluentes domésticos não tratados, orizicultura, turismo desordenado mas, principalmente, o esforço de pesca excessivo.

Como uma ferramenta de redução de esforço da pesca artesanal profissional, através da Instrução Normativa MMA no. 17 de 2004, o MMA-IBAMA tornou obrigatória a Licença Ambiental de Pesca na Bacia do Rio Tramandaí. Este trabalho apresenta os resultados da análise preliminar dos dados de 1315 pescadores cadastrados em 11 municípios do Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul, realizado entre julho e novembro de 2004.

Material e métodos

O cadastramento foi realizado na sede do Escritório Regional do IBAMA ou em locais e datas pré-agendadas nas vilas de pescadores mais afastadas de Tramandaí. O processo cadastrou 2.196 pescadores em 15 municípios. As informações foram registradas em formulários padronizados e incluiu, para cada pescador: (1) dados pessoais; (2) locais de pesca e (3) tipos de petrechos utilizados. Informações complementares sobre os métodos, petrechos e capturas de pesca foram obtidas através de observações diretas e amostragem biológica das despescas, em toda a região, no período de outubro de 2004 a maio de 2005. Para análise, os locais de pesca foram classificados em 3 tipos de ambientes: lagunar, estuarino e marinho. Os dados de 1.315 pescadores de 11 municípios – Terra de Areia, Maquiné, Três Cachoeiras, Quintão, Cidreira, Tramandaí, Pinhal, Capão da Canoa, Xangri-lá, Imbé e Osório (Figura 1) foram digitados e analisados em planilha eletrônica.

Resultados e Discussão

No Litoral Norte do estado encontram-se quatro tipos de pescador desembarcado de pequena escala: (a) o pescador profissional artesanal, habilitado pelo Registro Geral da Pesca (RGP da Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca, SEAP), (b) o pescador artesanal, categoria profissional criada pela Lei Estadual 10.164 de 1994, com a chamada "Carteira Amarela" fornecida pelos Sindicatos, (c) o pescador amador com licença do IBAMA e (d) aqueles que pescam de forma ilegal, sem qualquer regulamentação. As categorias consideradas profissionais (a e b) teriam permissão para usar qualquer petrecho e comercializar sua produção enquanto o pescador amador só pode usar linha e anzol e tem uma cota máxima de captura diária que não pode ser comercializada. Estima-se que 1.500 famílias vivam exclusivamente da pesca profissional artesanal na região (1), mas o número de pescadores artesanais, registrados pelo Sindicato dos Pescadores de Tramandaí e de Torres ultrapassa 4.000 e o número de pescadores amadores que atuam na região é desconhecido. Um total de 2.196 pescadores e pescadoras foram cadastrados, mas ficou evidente que muitos tem outras fontes de renda, vínculo empregaticio ou negócio próprio.

A Licença Ambiental de Pesca do IBAMA só será expedida para os pescadores profissionais definidos pela legislação federal (Art. 4º, Instrução Normativa SEAP no. 3 de 2004) como "aqueles que fazem da pesca sua profissão ou meio principal de vida", além de outros critérios ambientais que estão sendo definidos. Esta medida acarretará uma significativa diminuição de esforço da pesca desembarcada na região.

Dos 1.315 cadastros analisados, 83,2% foram de pescadores do sexo masculino. Terra de Areia foi o município com a maior proporção de pescadoras cadastradas (30%) e Xangri-lá teve a maior proporção de homens cadastrados (96%) (Tabela 1). Do total analisado, 53% usam mais de um tipo de ambiente aquático, 23% usam apenas o estuário, 15%, apenas as lagoas e 8%, apenas o mar. Nos municípios analisados, 82,8% dos pescadores e pescadoras usavam regularmente mais de um tipo de petrecho de pesca (Tabela 1). Os petrechos mais comumente utilizados foram a rede-de-emalhe fixa (84,3% dos pescadores cadastrados), a tarrafa (75,3%), o espinhel (50,4%) e o aviãozinho (21,1%). Alguns usavam também a coca (10,6%) para capturar tainha e siris. Uma atividade emergente na região é a captura e comercialização de macroinvertebrados marinhos (16,3% dos pescadores cadastrados).

No ambiente estuarino – Lagoas Tramandaí, Armazém e Custódias – os principais recursos são camarão-rosa *Farfantepenaus pauliensis*, tainha *Mugil spp,* corvina *Micropogonias furnieri* e bagres (Fam. Ariidae). A captura do camarão-rosa é feita principalmente com aviãozinho e tarrafa. A tainha é capturada com rede-de-emalhe, tarrafa e coca, e a corvina e bagres são capturados principalmente com rede-de-emalhe. Nas lagoas, usa-se principalmente rede-de-emalhe, espinhel e linhão para pescar jundiá *Rhamdia quelen*, traíra *Hoplias malabaricus*, violinha *Loricarichthys anus* e o cará *Geophagus brasiliensis*. Na beira-de-praia, os principais recursos capturados com rede-de-emalhe são papa-terra *Menticirrhus americanus*, pampos *Trachinotus spp.,* pescadinha *Macrodon ancylodon,* corvina, peixe-rei (Fam. Atherinidae). O espinhel pode ser dirigido para o papa-terra ou para a raia-viola *Rhinobatos horkelii (2)*. O marisco-branco *Mesodesma mactroides* e o maçambique Do*nax spp* são coletados para consumo humano e a minhoca-da-praia (poliquetas) são comercializadas em pedaços como isca para a pesca amadora.

Conclusões

A pesca de pequena escala no Litoral Norte do Rio Grande do Sul é bastante diversificada, tanto em termos de ambientes e artes de pesca utilizadas como em relação ao número de espécies capturadas.



Figura 1 – Municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

Tabela 1 – Dados dos pescadores e pescadoras profissionais artesanais regulamentados, cadastrados no IBAMA/ ESREG-Tramandaí para receber a Licença Ambiental de Pesca, por município do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul. São apresentados o número total de pescadores no cadastro ("n"), o número de pescadores do sexo masculino ("homens") e proporção do total cadastrado no município (%), número de pescadores que atuam apenas no ambiente estuarino ("E"), os que atuam apenas no ambiente lagunar ("L"), no ambiente marinho ("M") e o número total ("+ de um") e proporção no município (%) de pescadores ou pescadoras que usam mais de um tipo de ambiente.

MUNICÍPIO	n	homens (%)	E	L	M	+ de um (%)
Capão da canoa	109	93 (0,86)	-	14	8	87 (0,80)
Cidreira	130	102 (0,80)	-	23	15	92 (0,71)
Imbé	152	139 (0,92)	48	11	11	82 (0,54)
Maquine	20	15 (0,75)	-	20	-	-
Osório	42	39 (0,93)	-	33	-	9 (0,21)
Palmares do sul	44	35 (0,80)	-	5	16	23 (0,52)
Pinhal	123	101 (0,82)	-	24	21	78 (0,63)
Terra de areia	53	37 (0,70)	-	38	-	15 (0,28)
Tramandaí	563	457 (0,81)	256	7	13	287 (0,51)
Três cachoeiras	28	22 (0,79)	-	19	-	9 (0,32)
Xangri-lá	45	43 (0,96)	1	7	22	15 (0,33)
TOTAL GERAL	1315	1083 (0,83)	305	202	106	702 (0,53)

Referências

(1) **Peres, M.B.; F. Campani; S. Klippel**. 2005. O processo de gestão compartilhada da pesca artesanal da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí e zona costeira adjacente, no nordeste do Rio Grande do Sul. XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia. João Pessoa, Paraíba. Resumo no. 345, pg. 103.

(2) **Peres, M.B.; S. Klippel; F. Campani**. 2005. Diagnóstico da pesca profissional artesanal de beira-de-praia no litoral norte do Rio Grande do Sul em 2004. XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia. João Pessoa, Paraíba. Resumo no. 314, pg. 95.

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DAS PARALARVAS DE CEPHALOPODA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DO MARANHÃO (PROGRAMA REVIZEE PROSPEC XX - 2001)

Cordovil1, P. E. P; Silva1, M.F; Lima2, M.Y.S; Lima3, G.S; Melo3, N.F.A.C; Martins1, S.E.M.
[1]*Estudante de Graduação em Oceanografia na Universidade Federal do Pará, paulinha_pagliarini@yahoo.com.br*
[2]*Estudante de Bacharelado em Biologia na Universidade Federal do Pará;*
[3]*Prof. do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal do Pará;*

Palavras Chave: Zooplâncton, Lulas, Biodiversidade

Introdução

O zooplâncton marinho é classificado ecologicamente em dois grupos principais, o holoplâncton, que são organismos que passam toda a sua vida na região pelágica e o meroplâncton, que estão presentes na zona pelágica somente durante certas fases de seu desenvolvimento. A este último grupo pertencem os estágios jovens de muitos animais bentônicos (tais como moluscos, poliquetos, equinodermas) e nectônicos como os ovos e larvas de peixes ósseos e paralarvas de Cephalopoda (1).

Por ser constituído de inúmeras espécies de invertebrados marinhos, e se tratando assim de uma comunidade complexa, uma análise qualitativa e quantitativa, bem como a distribuição do zooplâncton na região pelágica, são de grande relevância para o conhecimento e caracterização de seus componentes (2, 3).

A biomassa das paralarvas dos cefalópodes é significantemente mais baixa que a dos crustáceos planctônicos e na maioria dos casos pode ser considerada insignificante em termos numéricos (4). Porém, a biomassa de cefalópodes adultos nas camadas mesopelágicas em muitas áreas dos oceanos mundiais, pode ser comparada à dos peixes. Além disso, a média de vida dos cefalópodes é muito menor que a dos peixes, e as taxas de crescimento, alimentação e coeficientes de produção em biomassa são correspondentemente muito maiores. Assim, o papel dos cefalópodes na produção total e no consumo de alimento nos oceanos é muito mais importante do que sugere a sua biomassa (4).

Apesar da importância dos cefalópodes para os oceanos, poucas são as publicações a seu respeito. O programa REVIZEE, criado em 1990 e elaborado como ponto de partida à criação de normas para a conservação e exploração racional dos recursos vivos da zona econômica exclusiva (5).

Material e Métodos

A área objeto de estudo está inserida na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira e mais especificamente na Plataforma Continental Norte Brasileira (PCNB). As amostragens foram realizadas em quinze estações, localizadas no Estado do Maranhão (Fig. 1). A coleta ocorreu no âmbito do programa REVIZEE, a bordo do navio pesqueiro "Almte. Paulo Moreira" pertencente ao IBAMA, no período de 27/03 a 04/04/2001. Os dados hidrológicos foram fornecidos pela equipe de pesquisa do Laboratório de Oceanografia Física e pelo Laboratório de Oceanografia Química da Universidade Federal do Pará. As coletas foram realizadas com uma rede do tipo bongo, com 2m de comprimento, 60cm de boca, com malha filtrante de 300µm e 500µm. um fluxômetro (General Oceanic) foi adaptado à boca da rede, para estimativa do volume filtrado. Os arrastos foram duplos oblíquos, através da coluna de água, de acordo com a batimetria e topografia local. Cada arrasto variou de 9 a 13 minutos. As amostras coletadas durante a operação Prospec XX foram fixadas imediatamente, com formol a 4%, neutralizado com Tetraborato de Sódio P.A, satisfatório para fixar os organismos zooplanctônicos, seguindo-se as técnicas descritas por (6). Cada amostra foi colocada em frascos de polietileno com capacidade volumétrica de 500ml. Após obtidos os dados, foi possível realizar o cálculo de abundância relativa e freqüência de ocorrência. No laboratório, as paralarvas foram triadas do restante das amostras planctônicas e identificadas, utilizando-se para isso literatura especializada.

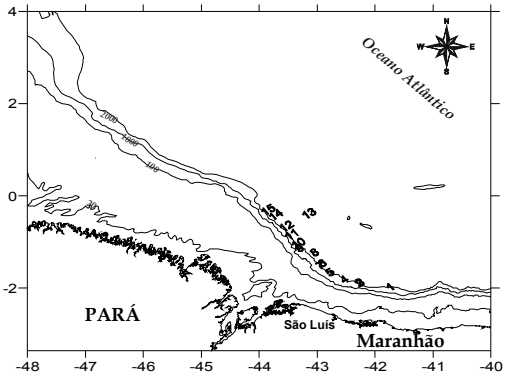


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Resultados e Discussão

A temperatura apresentou uma pequena variação sendo que o menor valor constatado foi 26,9 °C (Est 6) e o maior, foi 27,7 °C (Est 3). Quanto ao oxigênio dissolvido, observou-se um valor mínimo de 4,5 ml/l (Est 5) e um valor máximo de 5,9 ml/l (Est 1).

Ao analisarmos a biodiversidade dos Cephalopoda da Costa do Maranhão, encontramos quatro espécies, distribuídas em quatro famílias. Destacando que em apenas 5 estações, das 15 amostradas, foram encontradas paralarvas de Cephalopoda (Fig. 4).

Destacaram-se como mais abundantes as espécies *Lolliguncula brevis* e *Ommastrephes bartramii* sendo encontrados dois exemplares de cada uma.

As espécies encontradas foram identificadas através de chave de identificação específica, com suas principais características descritas a seguir:

Ommastrephes bartramii: espécie oceânica, epipelágica, tropical e de águas temperadas, encontrada no Atlântico Sul (40°-45°N – 45°-50°S);

Selenoteuthis scintillans: espécie nerítica-oceânica, epipelágica ou mesopelágica, tropical-subtropical, encontrada no Atlântico Sul (40°N-35°S);

Histioteuthis spp:a família Histioteuthidae é epipelágica e batipelágica, algumas de suas espécies são mais encontradas próximo à plataforma continental e ilhas. A Histioteuthidae é um importante componente da dieta de baleias oceânicas;

Lolliguncula brevis: espécie costeira e geralmente limitada à águas rasas. Ocorre em baías e estuários e é associada a águas de baixa salinidade, apesar disso, não é excluída de salinidades costeiras.

Além das expécies acima descritas, foram registradas em nossas amostras, espécimes de paralarvas de cephalopoda, que estavam bastante danificados.

É de destacar que estes, são dados preliminares, pois apenas as amostras da rede de 300µm foram analisadas. Acreditamos que esses números aumentem após a conclusão das análises, principalmente ao se analisar as amostras coletadas com a rede de 500 µm.

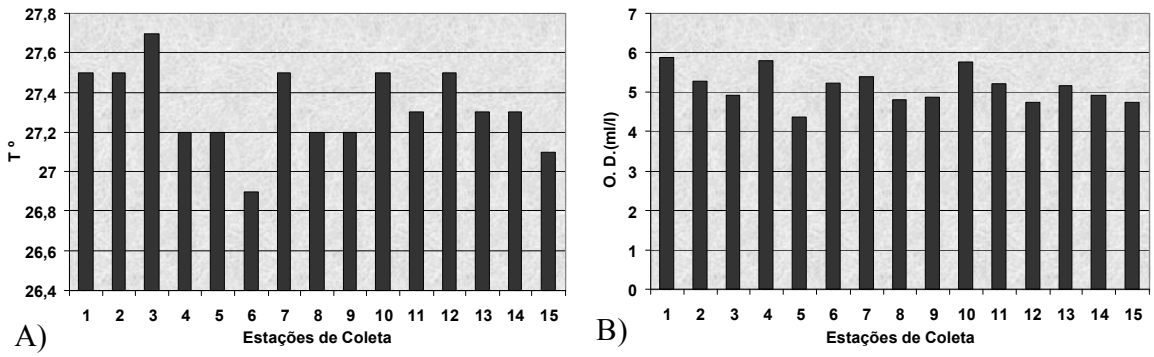


Figura 2 – Variação espacial dos parâmetros físico-químicos. A) Temperatura; B) Oxigênio Dissolvido.

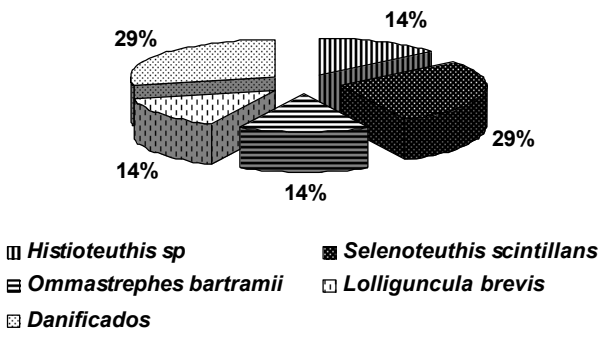


Figura 3 – Percentual total das paralarvas de Lulas.

Estações	**02**	**06**	**09**	**12**	**14**
Latitude	02°04,8'	01°39,5'	01°19,9'	00°51,4'	00°36,6'
Longitude	42°24,8'	43°03,1'	43°26,7'	43°40,3'	43°51,3'
Data	27/03/01	30/03/01	01/04/01	02/04/01	04/04/01
Hora	17:00	12:05	9:20	15:00	6:40
Prof. Local (m)	63	430	58	61	60
Prof. Coleta (m)	40	200	38	41	40
Espécie					
Histioteuthis sp		1			
Selenoteuthis scintillans			2		
Lollinguncula brevis			1		
Omnastrephes bartramii	1				1
Não identificados				1	1
Total	1	1	3	1	2

Figura 4 – Posição e ocorrência das paralarvas de Lula encontrados na costa do Estado do Maranhão.

Conclusões

Apesar da grande quantidade de estações de coleta, foi pequena a quantidade total de paralarvas de lulas encontradas. Isso se deve provavelmente à pequena malha amostral. As espécies mais representativas no presente estudo, foram, *Lolliguncula brevis* e *Ommastrephes bartramii.* Espécies características de regiões tropicais, e apresentam também ampla distribuição.

Referências Bibliográficas

[1] **LENZ, J.** 1972. Analises of the stock. In: Schliper, C. (ed) Research Methods in Marine Biology. Seatlle: University of Washington Press. 6.
[2] **RAYMONT , T.E.** 1983. Plankton and Productivity in the Oceans Zooplakton. Oxford, Pergamon. Press. V.2.
[3] **OMORI, M. & IKEDA, T.** 1984. Methods in Marine Zooplankton Ecology, John wiley. 332p.
[4] **BOLTOVSKOY, D.** 1999. South Atlantic zooplankton. Brackhuys Publishers. Vol 2 p.1280-1705.
[5] Comitê Executivo para o Programa REVIZEE, 1996

O USO DA ESPÉCIE *Callinectes sapidus* NA AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DA FRAÇÃO BIODISPONÍVEL DE HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (HPAs).

*Barbosa, L.H.C.; Broedel, H.A.; Fillmann, G.
Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática, Fundação Universidade Federal do Rio Grande Depto. de Oceanografia, Av. Itália Km 8, Base Oceanográfica, CEP-96201-900. Autor Correspondente-lhcbarbosa@yahoo.com*

Palavras Chave: Crustáceos, urina, HPA, fluorescência, avaliação rápida.

Introdução

Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) estão entre os principais contaminantes encontrados em zonas costeiras e estuarinas (7). Este grupo de compostos é comumente encontrado no meio ambiente como misturas complexas, muitas vezes apresentando compostos potencialmente carcinogênicos, teratogênicos ou mutagêncios, tanto a organismos marinhos quanto ao homem (6) (4). Usualmente, amostras ambientais (água, sedimento/solo e ar) são usadas na avaliação da exposição de organismos a HPAs, entretanto, somente o monitoramento biológico reflete a fração bioassimilável através de todas as vias de exposição e possibilita estimar possíveis efeitos deletérios causados na biota (3). Um grande número de organismos marinhos, incluindo crustáceos, metabolizam HPAs gerando metabólitos mais facilmente excretáveis (4). A análise destes metabólitos vem sendo empregada como um instrumento indicativo dos níveis e cinética dos HPAs no meio marinho (5) (8) (3). Entre os métodos analíticos empregados para este fim, o uso de espectrofotômetria de fluorescência-UV nos módulos de comprimento de onda fixo (FF) e fluorescência sincrônica (SFS) apresenta como principais vantagens a rapidez na obtenção dos resultados e o baixo custo analítico (3). Estudos recentes demonstraram a eficiência destas técnicas em amostras de urina da espécie *Carcinus maenas* na costa da Inglaterra e Noruega, possibilitando a diferenciação entre locais contaminados e não contaminados por HPAs (2) (3) (8). O objetivo deste trabalho é buscar uma espécie adequada para aplicação destas técnicas em ambientes de marisma da costa brasileira.

Material e Métodos

Inicialmente buscou-se uma espécie de crustáceo que atendesse as exigências básicas como importância ecológica, abundância, manuseabilidade laboratorial, capacidade metabólica apresentada aos HPAs e viabilidade de obtenção de urina (> 20µL) para a aplicação da metodologia. Após esta etapa, foram elaborados experimentos onde grupos de 5 organismos, previamente aclimatados, eram expostos individualmente a concentrações de pireno (0 (controle), 10, 25, 50, 100 e 200 $\mu g.L^{-1}$) adicionados diretamente na água sob condições controladas (S=15, T=20°C). Durante esta exposição, amostras de urina foram obtidas nos períodos de 12, 24, 48, 72 e 96 horas, de forma não destrutiva, após a exposição inicial estabelecendo as relações de tempo de exposição/resposta. Posteriormente, foram elaborados novos experimentos, executados nas mesmas condições anteriores onde amostras de urina foram obtidas 24 horas após a exposição inicial determinando as relações de dose/resposta. Em uma última etapa, em um novo experimento, grupos de 5 organismos, expostos a concentrações de 100 e 200 $\mu g.L^{-1}$ tiveram amostras de urina coletadas nos períodos de 2, 4, 6, 8 e 10 dias após a exposição inicial determinando a capacidade de depuração apresentada pela espécie. Todas as amostras de urina foram imediatamente congeladas e posteriormente diluídas (30X) e analisadas através de um espectrômetro de fluorescência UV no módulo FF (Ex 345nm). As respostas obtidas foram representadas através de equivalentes de 1-OH Pireno, através de uma reta montada a partir de soluções (0-200 $\mu g.L^{-1}$) de 1-OH Pireno (r^2>0,99). O nível de detecção da técnica foi determinado através da média dos brancos ±3X (desvio padrão).

Resultados e Discussões

Dentre as espécies testadas, o Siri Azul, (*Callinectes sapidus*) supriu todas exigências relativas a representatividade ecológica e abundância na área de estudo. A grande agressividade inerente a espécie dificultou inicialmente a abtenção de amostras de urina, entretano, o volume obtido de cada organismo exigindo (cerca de100 µL) foi muito superior a necessidade usada para a análise. Amostras de urina obtidas de organismos mantidos como controles demonstraram valores irrelevantes de fluorescência quando comparados a amostras dos diferentes tratamentos, não sendo observado efeito matriz na diluição usada. Os organismos expostos aos tratamentos demonstraram um padrão de resposta compostos por 3

picos, sendo o predominante encontrado em 380nm, semelhante ao apresentado por padrões de 1-OH Pireno (386nm). A diferença de 6nm observada entre amostras e padrões pode ser associada a compostos conjugados com comportamento semelhante ao 1-OH Pireno, gerados durante o processo de metabolização (Fig.1). O padrão de respostas encontrado indica a capacidade da espécie em metabolizar Pireno, transformando-o em metabólitos mais facilmente excretaveis pelo organismo. O limite de detecção apresentado pela técnica foi de 3,15 ± 2,85µg.L $^{-1}$ (equivalentes de 1-OH Pireno). Os testes de tempo de esposição/resposta, demonstraram que independentente do tratamento usado, ocorre uma máxima excreção de metabólitos 24 horas após a exposição inicial. Nos experimentos de dose/resposta, foi verificada a existência de uma forte relação entre os tratamentos e níveis de metabólitos de Pireno (relação dose/resposta) obtidos através de amostras de urina (r^2 = 0,98) (Fig.2).Esta relação é apresentada como um pré-requisito básico na aplicação da técnica no monitoramento da contaminação por HPAs (1). Nos experimentos de depuração verificou-se uma acentuada redução nos níveis de equivalentes 1-OH Pireno no decorrer do período, entretanto 10 dias após a exposição os organismos não demontravam níveis semelhantes aos controles. Uma grande variabilidade foi encontrada nos dados obtidos em todos os experimentos. Esta variabilidade está associada a diferentes fatores com variações inter-individuais na absorção, nível e eficácia das enzimas P-450, pré exposição a xenobióticos e diferentes estágios de muda.

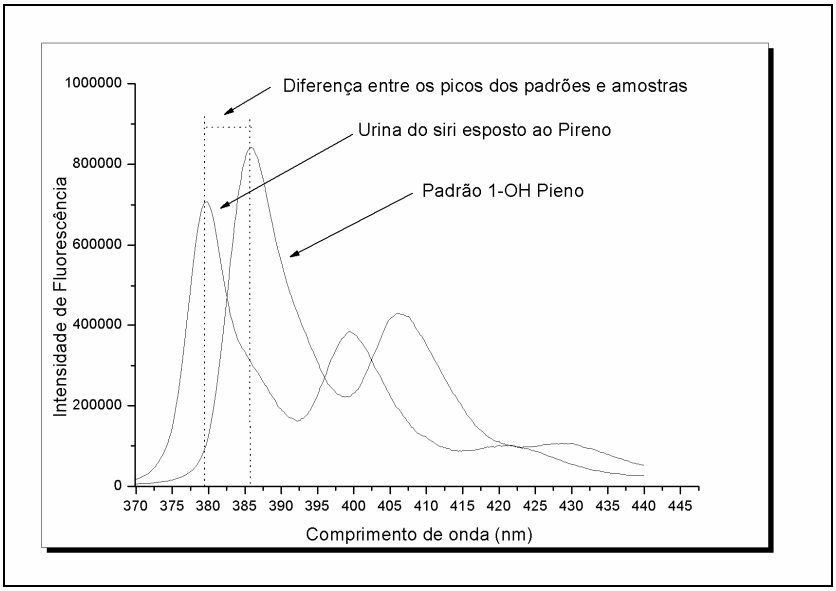


Figura 1 : Padrão de resposta obtido pela leitura das amostras de urina e padrões de 1-OH Pireno.

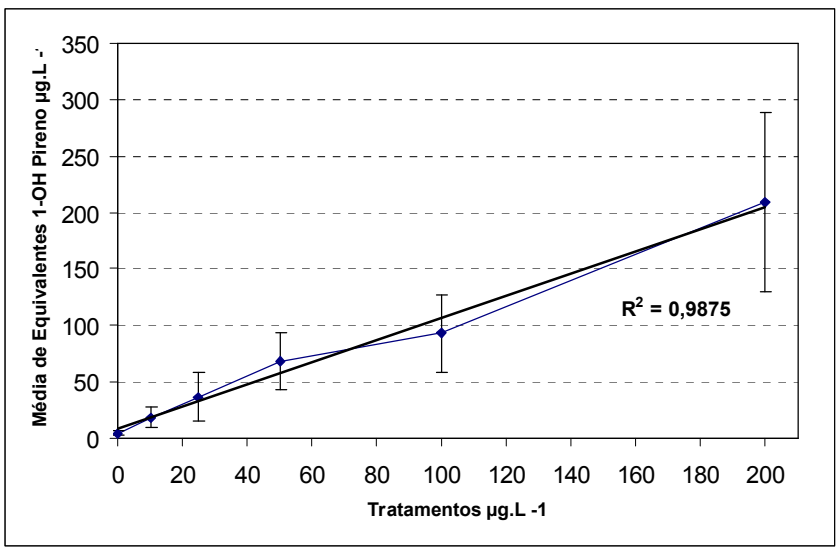


Figura 2 : Média de equivalentes 1-OH Pireno obtidas nos testes de dose/resposta. Os pontos indicam médias de equivalentes de 1-OH Pireno e as barras verticais o Intervalo de Confiança (95%).

Conclusões

Os resultados deste estudo indicam a viabilidade do uso de amostras de urina da espécie *C. sapidus* analisadas por espectrometria UV como uma metodologia, de baixo custo, rápida e, principalmente eficiente na diferenciação entre locais contaminados e não contaminados por HPAs.

Referências

[1.] **Aas, E; Beyer,J. e Goksoyr, A**. (2000). Fixed wavelength fluorescence (FF) of bile as a monitoring tool for polyaromatic hydrocarbon exposure in fish: an evaluation of compound specificity, inner filter effect and signal interpretation. *Biomarkers* 5:9-23.

[2.] **Dissanayake, A. e Galloway, T.S**. (2004). Evaluation of fixed wavelength fluorescence and synchronous fluorescence spectrophotometry as a biomonitoring tool of environmental contamination. *Mar.Environ.Res.* 58:281-285.

[3.] **Fillmann,G; Watson,G.M., Howsam,M., Francioni,E., Depledge,M.H., e Readman,J.W**. (2004). Urinary PAH Metabolites as Biomarkers of Exposure in Aquatic Environments. *Environ.Sci.Technol.* 38:2649-2656.

[4.] **James, M.O**. (1989). Biotransformation and disposition of PAH in aquatic invertebrates. In Varanasi,U., ed. *Metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment*.Boca Raton, Florida: CRC Press.

[5.] **James, M.O. e Boyle, S.M.** (1998). Cytochromes P450 in crustacea. *Comp.Biochem.Phys.C* 121:157-172.

[6.] **Jongeneelen, F.J.** (1997). Methods for routine biological monitoring of carcinogenic PAH- mixtures. *Sci.Total Environ.* 199:141-149.

[7.] **Kennish, M.** (1997). *Practical Hadbook of Estuarine and Marine Pollution*. Boca Raton: CRC Press, 524pp.

[8.] **Watson, G.M.; Andersen, O.K.; Galloway, T.S.; e Depledge, M.H**. (2004). Rapid assessment of polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) exposure in decapod crustaceans by fluorimetric analysis of urine and haemolymph. *Aquat.Toxicol.* 67:127-142.

ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA – NORTE DO BRASIL

Siqueira, G. W[1].; Pereira, S. F. P[1].; Mescouto, C. S.T.[1] Rosa, V.C. F.[1]& Silva, E.da[1]

[1-]*Laboratório de Química Analítica e Ambiental (LAQUANAM), Departamento de Química do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, Av. Augusto Corrêa nº 1, Campus Universitário do Guamá, CEP: 66075-100, Belém-Pará-Brasil. E-mail: gilmar@ufpa.br*

Palavras Chave: parâmetros fisico-químicos, nutrientes dissolvidos, granulometria, metais pesados e matéria orgânica.

Introdução

A pesquisa oceanográfica na região da Plataforma Continental Amazônica, atraiu desde cedo, a atenção de muitos pesquisadores brasileiros e estrangeiros. É um dos poucos locais da costa brasileira onde foram efetuados estudos sobre o balanço de massa de constituintes químicos, sendo também inventariados pesquisas que abordam sobre a geoquímica marinha e sobre as caracteristicas das águas do rio Amazonas, de seu estuário e da plataforma continental.

A região da Plataforma Continental Amazônica (4^0N-2^0S) se caracteriza por um ambiente extremamente dinâmico, devido à conjunção de fatores que interagem e produzem características hidrodinâmicas e oceanográficas únicas. Como assinalado por Meade *et al.*(1), uma importante característica desta região é a elevada descarga de sedimentos finos (cerca de 11-13 x 10^8 toneladas por ano), se depositam na região noroeste da plataforma interna. Ainda para estes autores, essa região apresenta camadas de sedimentos de fundo que podem alcançar alguns metros acima de 10 g l^{-1}. Em materiais totais o rio Amazonas representa em termos globais, 18 % de água doce de todos os rios do mundo(2) e 10% dos sedimentos fluviais(1) para 8% dos sólidos dissolvidos(3). A descarga fluvial apresenta uma componente sazonal bem diferenciada, alcançando máxima de 2,5 x 10^3 m^3 s^{-1} em maio e mínimo de 1,2 x 10^5 m^3 s^{-1} em novembro. Nesta região, a *força de Coriolis* é bem fraca devido à proximidade com a linha do equador, enquanto que a influência dos ventos alísios de nordeste é bem significativa. Pesquisas oceanográficas relatadas por Siqueira(4) e Siqueira(5) destacam a importância do estudo dos elementos traço na Plataforma Continental Amazônica, devido à presença desses elementos químicos em associação a grande quantidade de material em suspensão transportado pelo rio Amazonas, e em menor grau pelo rio Pará, que em função das condições físicas e físico-químicas, acabam permanecendo em suspensão e/ou são depositados como material de fundo no ambiente estuarino e marinho.

O presente trabalho apresenta uma análise de dados oceanográficos obtidos de parâmetros físicos e físico-químicos (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, transparência e massa de água), nutrientes inorgânicos dissolvidos (fosfato e silicato), nas águas superficiais e de fundo. Nos sedimentos de fundo foram realizadas determinações de carbono orgânico, matéria orgânica, granulomeria e metais pesados (Zn, Ni e Co). O trecho escolhido foi a região da plataforma entre os cabos Orange e Norte (AP).

Material e Métodos

Foram realizadas amostragens em 12 pontos localizados entre os cabos Orange e Norte (Fig. 1). A amostragem foi realizada durante a Operação Oceanográfica Norte II (10/1997), a bordo do NOc. Antares da Marinha do Brasil dentro do Programa REVIZEE.

As amostras de águas foram coletadas através de uma *Rosette* acoplada a um *CTD*, constituída por um conjunto de 12 garrafas do tipo *Niskin* com capacidade de 5 litros. Os dados de temperatura e salinidade foram registrados "*in situ*" através de um perfilador *CTD* de marca *Seabird SBE 9-plus*. A transparência da coluna de água foi determinada com auxílio de um *disco de Secchi* (ϕ = 30 cm). Os teores de oxigênio dissolvido foram determinados pelo método de Winkler modificado segundo Golterman *et al.*(6). As medidas de pH foram efetuadas em um pH-metro modelo B-375 da Micronal. Para a análise das massas de águas foi utilizado o diagrama de mistura T-S (temperatura–salinidade) correspondente a cada radial determinada, conforme descrito em trabalho de Miranda *et al.*(7). As amostras destinadas à determinação dos nutrientes inorgânico dissolvido (fosfato e silicato) foram primeiramente filtradas através de filtro GF/C de 0,45 μm e porosidade média de 0,7 μm, sob pressão de 200 mm de Hg. Os filtrados foram recolhidos e divididos em alíquotas, as quais foram acondicionadas em frascos de polietileno de 250 mL e mantidas congeladas a –22 °C até o momento das análises. Para a determinação das concentrações desses nutrientes foram utilizados os métodos absorciométricos segundo protocolo analítico de Grasshoff *et al.*(7).

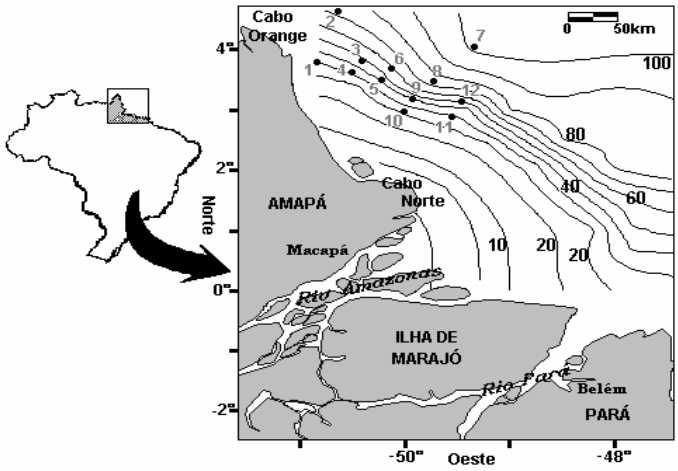


Figura 1: Localização dos pontos na região de estudo.

Os sedimentos de fundo foram coletados com amostrador pontual do tipo *van-Veen*, codificados e acondicionados em sacos plásticos em câmara fria à -20ºC. Posteriormente, foram realizados procedimentos de secagem em estufa à 60ºC±5 até ausência total de umidade, e desagregação, pulverização e homogeneização em gral. Para determinação dos metais pesados foram utilizadas frações de sedimento menores que 0,063mm. A fração total dos elementos metálicos foi obtida pelo método de extração ácida enérgica, segundo descrições de Tessier *et al*.[8]. As leituras feitas em espectrofotometria de absorção atômica de chama. A composição granulométrica foi determinada pelo método clássico de peneiramento fracionado, utilizando peneiras da série *Tyler* abertura de malhas 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125 e 0,063mm. Para as frações de areia muito fina e silte-argilosas (<0,063 mm ϕ), utilizou-se o procedimento de peneiramento úmido descrito por Jackson[9]. O carbono orgânico (C-org) foi determinado pelo método de oxidação com dicromato de potássio em meio ácido e aquecimento em chapa (≈80ºC). Sulfato de prata foi utilizado como catalisador/agente precipitante evitando a interferência de cloretos muito abundantes em águas estuarinas e salinas. A concentração de matéria orgânica foi obtida a partir da multiplicação dos teores de C-org pelo fator 1,72, sugerido por Jackson [9].

Resultados e Discussões

A temperatura da água não apresentou variação espacial significativa (desvio padrão = 0,6 para superfície e fundo), sendo que as temperaturas mais elevadas foram encontradas próximas à costa (em torno de 29ºC). As estações situadas na região intermediária da plataforma (isóbata entre 40 a 55 m), apresentaram uma variação térmica moderada, de 0,38 a 1,38ºC. Já nas estações mais distantes da costa (isóbata > 80 m), a variação foi mais acentuada, com uma amplitude de 1,59 a 2,04ºC.

A salinidade apresentou uma acentuada variação espacial, oscilando de 4 para 36,4 ups na superfície e de 26,4 para 36,4 no fundo. O maior valor para salinidade (36,4 ups) foi encontrado na estação 7, localizada na porção mais externa da plataforma, a uma isóbata superior a 80 metros de profundidade. Um fato observado neste trabalho foi o escoamento da água doce perto da superfície em direção ao oceano aberto, e a penetração da água salgada em direção ao continente, que é bastante característico de um sistema estuarino.

Na camada superficial, o oxigênio dissolvido variou em torno 6,0 $ml.L^{-1}$, enquanto que no fundo o intervalo foi de 2,0 a 4,7 $ml.L^{-1}$. Em se tratando de águas mistas a salinas, todas as estações amostradas apresentaram boas concentrações de oxigênio na superfície.

Nas camadas de águas superficiais, o pH variou de 7,7 para 8,5, com valores médios de 8,1 e desvio padrão de 0,2. Já nas camadas mais profundas, a variação foi ainda menor, de 8,0 a 8,2 com média de 8,1 e desvio igual a 0,1. Esse caráter alcalino se deve aos carbonatos presentes no ambiente. Os valores numéricos de pH obtidos nesse trabalho, sugerem um equilíbrio entre os ions ácidos e básicos, mostrando um perfeito tamponamento para a região da plataforma estudada.

As águas do trecho da plataforma apresentaram uma transparência relativamente baixa, com exceção das estações oceânicas que se encontram fora do alcance da carga de sedimentação fluvial. Tal fato parece indicar que o material em suspensão, que está sendo transportado pelos rios Amazonas e Pará, é depositado na plataforma mais interna e média. A transparência da água variou de 1,6 a 22 metros.

A caracterização das massas de água na Plataforma Continental do Amazonas definiu duas massas: Água Costeira e Água de Mistura. A Água Costeira (AC) esteve presente em todos os perfis,

apresentando valores de salinidade abaixo de 33 usp e temperatura entre 26 e 28 °C. Já a Água de Mistura (AM) apresentou uma salinidade variando entre 33 e 35 usp, e temperatura entre 19 e 28°C .

Neste trabalho, a distribuição do fosfato reativo na camada superficial variou de mínimo de 0,16 μM HPO_4^{2-} a um máximo de 0,67 μM HPO_4^{2-}, com média de 0,33 μM HPO_4^{2-} para área da plataforma estudada. Na camada profunda esse nutriente variou de um mínimo de 0,27 μM HPO_4^{2-} a um teor máximo de 0,89 μM HPO_4^{2-} , com média de 0,52 μM HPO_4^{2-} para região investigada.

A distribuição do silicato dissolvido na camada superficial variou de um mínimo de 2,35 μM H_4SiO_4 a um máximo de 90,77 μM H_4SiO_4, com média de 49,34 μM H_4SiO_4 para a área estudada. Na camada profunda, este nutriente variou de um mínimo de 1,78 μM H_4SiO_4 a máximo de 80,32 μM H_4SiO_4, com média de 16,66 μM H_4SiO_4 para região da plataforma investigada.

Com relação a granulometria, os sedimentos de fundo foram dominados pelas frações silte + argila (lama), sendo classificados segundo a classe textural de Shepard[11] como sedimentos silte-argilosos. Foram exceção os pontos de 10 a 12 onde predominou a fração areia de influência marinha, com percentuais variando de 92,7 a 74,9%, respectivamente. O maior percentual da fração silte-argilosa foi encontrado no ponto 8 (84,6%).

O valor médio de carbono orgânico nas amostras de sedimentos da região da plataforma continental estudada foi de 0,8%±0,3 com uma variação entre 0,1 e 1,5%. Em princípio, a distribuição do carbono orgânico em relação à análise textural dos sedimentos mostra que as maiores concentrações deste elemento ocorreram associadas às frações lamosas. Os conteúdos de matéria orgânica, por sua vez, oscilaram entre 0,2 a 2,5%, com média de 1,3%±0,5 para região de estudo.

Durante esta pesquisa os teores de zinco determinados variaram entre 52,83 e 159,46 $mg.kg^{-1}$, com média de 127,74 $mg.kg^{-1}$±39,18 para região de estudo. Os teores totais de cobalto oscilaram entre 14,29 e 48,76mg kg^{-1} com média de 39,72 $mg.kg^{-1}$±11,90 e finalmente, as concentrações de níquel determinados oscilaram entre 21,69 e 47,44 mg kg^{-1}, com média de 40,00 mg kg^{-1}±9,54 para todo o sistema.

Conclusões

O referido levantamento dos dados gerou resultados de grande importância dentro do ponto de vista da oceanografia geral, principalmente no que refere-se à dados relativos à estudos hidroquímicos, fisicos, geológicos e químicos nos compartimentos água (superficial e profunda) e sedimentos de fundo. A partir da identificação e ordenação dos resultados oceanográficos obtidos, proporcionam grandes possibilidades de otimizar intercâmbios de conhecimento e execução de trabalhos científicos entre as instituições de pesquisas e sugerir novos projetos para essa região.

Referências

1- **Meade, R. H; Dunne. T; Richey, U. M. S & Salati, E**. 1985. Storage and remobilization of suspended sediment in the lower Amazon river of Brazil. Science, 228:488-490.

2-**Oltman, R. E**. 1968. Reconnaissance investigations of the discharge and water quality of the Amazon River. Circular 5521, U.S. Geological Survey, Washington, 16pp.

3-**Gibbs, R. J.** 1972**.** Circulation in the Amazon River. Geochimica Cosmochimica. Acta, 36:1061-1066.

4-**Siqueira, G. W**. 2000. Estudos dos teores e biodisponibilidade de metais pesados (Cr, Co, Ni, Zn, Cu, Fe e Mn), em sedimentos da Plataforma Continental do Amapá, entre os Cabos Orange e Norte (AP). Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 127pp.

5-**Siqueira, G.W**. 2003. Estudos dos teores de metais pesados e outros elementos em sedimentos superficiais do Sistema Estuarino de Santos (Baixada Santista/São Paulo) e Plataforma Continental do Amazonas (Margem Continental Norte do Brasil). Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 386pp.

6-**Golterman, H. L; Clymo, R. S. & Ohnstad, M. A**. 1978. Methods for physical and chemical analysis of fresh waters. 2nd ed. IBP Handbook nº8. Blackwell Scientific Publications, 214pp.

7-**Miranda, L.B; Castro, B. M & Kjerfve, B**. 2002. Princípios de oceanografia física de estuários. Editora da USP, 414pp.

8-**Grasshoff, K; Ehrhardt, M. & Kremling, K**. 1983. Methods of seawater analysis. 2nd ed. Weinhein, Verlag-Chemie., 419pp.

9-**Tessier, A; Campbell, P.G.C & Bisson, M**. 1979. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. Anal. Chem., 51: 844-51.

10-**Jackson, M. L**. 1962. Soil chemical analysis. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 498pp.

11- **Shepard, F.P**. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. J. Sedim. Petrol., 24(3): 151-158.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS NO ESTUÁRIO DO RIO BOTAFOGO, PERNAMBUCO, BRASIL.[4]

Valença[1], A.P.M.C.; Carvalho[2], P. V. V. da C.; Santos[2], P.J.P; Botter-Carvalho[3], M. L.

[1]Bolsista CNPq. Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco.
E-mail: anapaulavalenca@zipmail.com.br
[2] Laboratório de Dinâmica de Populações, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco .
[3]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.
[4]Trabalho financiado pelo WWF Brasil e USAID (Programa Natureza e Sociedade) e Instituto do Milênio em Oceanografia (RECOS).

Palavras Chave: macrozoobentos, sazonalidade.

Introdução

No Brasil, existem cerca de 25.000 quilômetros quadrados de florestas de mangue, representando mais de 12% dos manguezais do mundo inteiro, que no Estado de Pernambuco abrange uma área de 270km^2. Devido a sua localização entre os ambientes terrestre e marinho, esses ecossistemas têm sido convertidos em locais de desenvolvimento urbano, industrial e recreacional (1). Dentre as principais áreas estuarinas de Pernambuco, encontra-se o Complexo do Canal de Santa Cruz, que abriga o manguezal do rio Botafogo. Este vem sendo ocupado por atividades antropogênicas que não contemplam os valores relevantes de um sistema estuarino, dentre elas, a carcinicultura e a indústria química e sucroalcoleira (2).

Diante do cenário de degradação ambiental dos ambientes costeiros que se intensifica a cada ano, a carência de informações sobre a estrutura das comunidades bióticas e dos padrões sazonais e espaciais funciona como contraponto à implementação de estratégias de conservação e de medidas mitigadoras de impactos.

No estudo de uma comunidade biótica devem ser analisados seus atributos, suas mudanças espaço-temporais e relacionar essas mudanças com variáveis ambientais potencialmente determinantes (4). Desse modo, a investigação dos padrões estruturais de organismos indicadores de perturbações, a exemplo dos macroinvertebrados bentônicos (5), tem implicações evidentes para o manejo e a conservação dos ambientes estuarinos. Desta forma, este trabalho pretende, de modo preliminar, descrever a variação espaço-temporal na estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um estuário degradado.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas na zona polialina do estuário do rio Botafogo (7°39' - 7°43'S e 34°51' - 34°53'W) nos meses de fevereiro e junho de 2003 e abril de 2004, em três estações (E1, E2 e E3), separadas por aproximadamente 1,5km (Fig. 01).

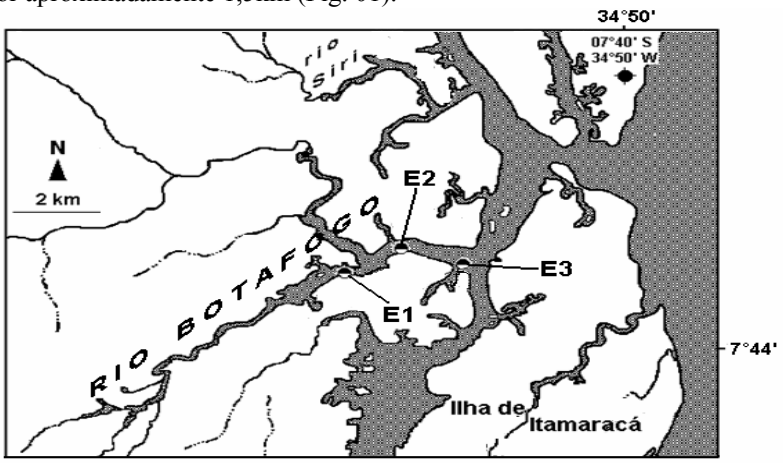


Figura 01. Localização da área de estudo e estações de coleta no estuário do rio Botafogo-PE.

Em cada estação, foram coletadas quatro réplicas, tanto do mediolitoral (ML) como do infralitoral (IL), com amostrador de 78,5cm² de área introduzido a 20cm no sedimento. Em paralelo, foram amostrados (triplicata) os parâmetros do sedimento como: clorofila-*a* e feopigmentos (microfitobentos), P-total, N-Total e percentuais de matéria orgânica e silte-argila.

As amostras da macrofauna foram lavadas em peneira de 0,5mm de abertura de malha sendo o material fixado em formol a 4% e corado com Rosa de Bengala. A triagem, sob estereomicroscópio, se deu em um nível taxonômico elevado (Filo) para posterior identificação mais refinada.

As diferenças espaço-temporais foram investigadas através de análise multivariada de Ordenação por Escalonamento Multidimensional (MDS). A significância dos agrupamentos foi verificada por Análises de Similaridades (ANOSIM-Unifatorial) e para as respectivas contribuições dos grupos da fauna para a dissimilaridade entre agrupamentos aplicou-se a análise SIMPER. Para a definição da(s) variável(is) que melhor explica(m) os padrões estruturais da biota utilizou-se o procedimento BIOENV. Todas as análises foram executadas através do programa PRIMER v.5.2.4.

Resultados e Discussão

Foram analisadas 84 amostras de macroinvertebrados, nas quais foram identificados 12 Filos (30.157 indivíduos): Annelida, Chelicerata, Cnidaria, Ctenophora, Crustacea, Echinodermata, Insecta, Mollusca, Nemertea, Nematoda, Phoronida e Platyhelminthes.

As densidades do macrozoobentos apresentaram diferenças acentuadas entre os meses de coleta, com valores superiores no mediolitoral. Observou-se um padrão de declínio abrupto ao longo dos meses de coleta, com densidades variando de cerca de 436.000 ind.m^{-2} (fev.-03) a 67.000 ind.m^{-2} (abril-04), e, de aproximadamente 204.000 ind.m^{-2} (jun-03) a 59.500 ind.m^{-2} (abr-04), no mediolitoral e infralitoral, respectivamente. Os grupos mais representativos foram os Annelida e Nematoda em todas as estações. Os Nematoda, apesar de característicos do meiobentos, foram fortemente selecionados pela metodologia de amostragem para macrobentos devido ao grande tamanho individual. Alguns autores têm relacionado o aumento do tamanho individual da nematofauna em resposta à poluição orgânica (3, 5), de forma que, a elevada representatividade do grupo na área de estudo pode estar relacionada a fontes difusas e pontuais de poluição orgânica (2).

De modo geral, os grupos do macrozoobentos mostraram padrões temporais semelhantes de abundância relativa para os andares bênticos, exceto no mês de jun.-03. Os Annelida, Nematoda e Mollusca exibiram variações temporais tanto no mediolitoral como no infralitoral. No mês de fev.-03, o filo Annelida contribuiu com mais de 60% da abundância em ambos os andares; com este padrão se repetindo apenas no andar infralitoral no mês de jun.-03. A contribuição do filo Nematoda, no mediolitoral, passou a ser mais importante a partir do mês de jun.-03 onde se registrou mais da metade da contribuição relativa desse filo para o total da comunidade. Enquanto grupos dominantes, os Annelida e Nematoda apresentaram padrões temporais antagônicos de abundância relativa, principalmente no infralitoral. Observou-se uma melhor representação do filo Mollusca no andar infralitoral (Fig. 02).

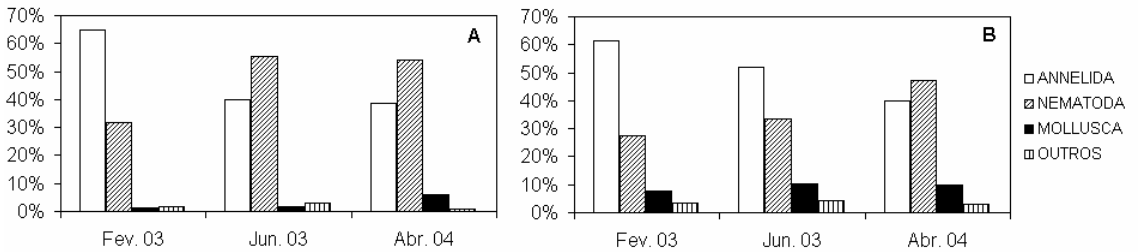


Figura 02. Variação temporal da contribuição relativa dos principais grupos taxonômicos do macrozoobentos no mediolitoral (A) e infralitoral (B) do estuário do rio Botafogo.

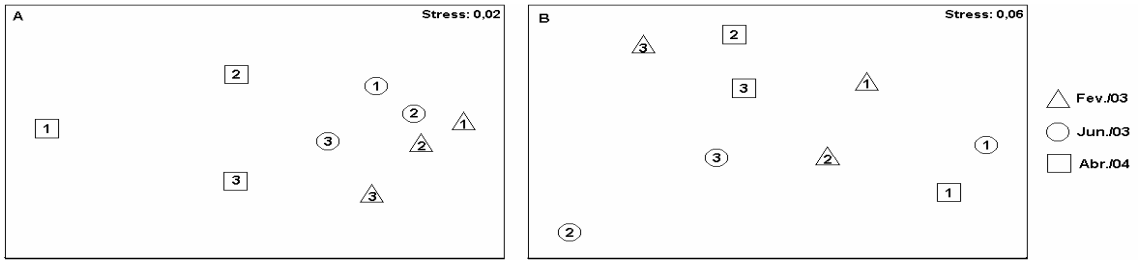


Figura 03. Ordenação MDS para variações temporais na estrutura do macrozoobentos do rio Botafogo. A - mediolitoral; B - infralitoral; Estações – 1, 2 e 3.

A análise das similaridades mostrou diferenças espaciais na estrutura da comunidade entre andares bênticos (Rglobal=0,129; p<0,001) e estações (Rglobal=0,16; p<0,001). Também foram detectadas variações temporais significativas entre amostragens (Rglobal=0,174; p<0,001), entretanto, não foram verificadas diferenças importantes entre os meses de fevereiro-03 e junho-03 (Rglobal=0,011; p=0,328). A análise MDS mostrou padrões temporais mais evidentes no mediolitoral além de uma nítida distinção entre os padrões das estações quando comparados os andares bênticos (Tab. 01 e Fig. 03). De fato, quando considerados os andares bênticos, apenas o mediolitoral apresentou uma variação temporal consistente (Rglobal=0,48; p<0,001), assim como do ponto de vista espacial (Tab. 01).

Os Filos que mais contribuíram para a dissimilaridade entre fev.-03 e jun.-03 (Dissimilaridade=20,31%; Rglobal=0,155; p<0,05) foram, em ordem de importância, Annelida, Insecta, Nematoda, Crustacea e Phoronida, acumulando 66,27%. Entre junho-03 e abril-04 (Dissimilaridade= 33,3%; Rglobal=0,48; p<0,001), Nemertea, Nematoda, Annelida e Crustacea acumularam uma contribuição de 61,76%.

A análise BIOENV discriminou o percentual de silte-argila e o Fósforo-Total como os fatores abióticos que melhor explicaram a estrutura da comunidade no mês de fev.-03 (r_s=0,607), enquanto no mês de junho, apenas o Fósforo-Total foi evidenciado (r_s=0,518). Considerando a distribuição da macrofauna por andar bêntico, os descritores ambientais melhor associados com a estrutura da comunidade foram a concentração de clorofila-*a* nos sedimentos do mediolitoral (r_s=0,457) e o percentual de silte-argila, Nitrogênio e Fósforo Totais no infralitoral (r_s= 0,693).

Análise de Similaridades	
	Entre Meses
Mediolitoral	R = 0,48 (p < 0,01)
Infralitoral	R = 0,056 (p > 0,05)
	Entre Andares Bênticos
Fevereiro/03	R = 0,571 (p < 0,001)
Junho/03	R = 0,189 (p < 0,05)
Abril/04	R = 0,227 (p < 0,01)
	Entre Estações
Mediolitoral	R = 0,129 (p < 0,05)
Infralitoral	R = 0,331 (p < 0,001)

Tabela 01. Análise de similaridades (ANOSIM) para as diferenças estatísticas espaço-temporais entre meses, andares bênticos e estações no estuário do rio Botafogo-PE.

Conclusões

A análise da distribuição espaço-temporal na estrutura da comunidade de macrozoobentos do rio Botafogo permitiu inferir variações significativas quando comparados andares bênticos, estações e meses. As densidades dos grandes grupos apresentaram diferenças entre os meses de coleta, com valores invariavelmente superiores no mediolitoral. Dentre os doze filos presentes, os mais representativos em ambos os andares foram Annelida, Nematoda e Mollusca. O Fósforo-Total e o percentual de silte-argila foram os descritores ambientais que melhor explicaram os padrões temporais do macrozoobentos. A elevada representatividade do filo Nematoda nas amostras de macrozoobentos pode estar relacionada à poluição orgânica do estuário do rio Botafogo.

Referências

[1]**Ridgway, J.; Shimmield, G.** 2002. Estuaries as repositories of historical contamination and their impact on shelf seas. Est. Coast. Shelf Sci., v. 55, p. 903-928.
[2]**CPRH**. Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. 2001. Diagnóstico sócio-ambiental do litoral norte. Recife. 254p.
[3]**Mirto, S.; La Rosa, T.; Gambi, C.; Danovaro, R.; Mazzola, A**. 2002. Nematode community response to fish-farm impact in the Western Mediterranean. Env. Pollut.., v. 116, p.203-214.
[4]**Warwick, R. M.; Clarke, K. R.** 1991. A comparison of some methods for analysing changes in benthic community structure. J. Mar. Biol. Ass. U.K., v. 71, p. 225-244.
[5]**Warwick, R. M.; Clarke, K. R.** 1993. Comparing the severity of disturbance: a meta-analysis of marine macrobenthic community data. Mar. Ecol. Prog. Serv., v. 92, p. 221-231.

VARIAÇÃO NICTEMERAL DO ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ (PARÁ-BRASIL), NO PERÍODO SECO.

Contente1, C. T. *cristiane_contente@yahoo.com.br*; **Palheta1, G. D. A.***gpalheta@yahoo.com.br*; **Melo3, N. F. C. de.** *[3]nunomelo@ufpa.br*; **Paiva2,R. S.***rpaiva@ufpa.br*

[1]Laboratório de Botânica – CCB/UFPA, , [2]Departamento de Biologia - CCB/UFPA, [3]Departamento de Oceanografia - CG/UFPA,

Palavras chave: Plâncton, Larvas de peixes, Amazônia.

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes de transição entre o continente e o oceano, onde rios encontram o mar, resultando na diluição mensurável da água salgada. Em condições naturais os estuários são biologicamente mais produtivos do que os rios e o oceano adjacente, pois apresentam altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária. A complexidade e vulnerabilidade à influência do homem são características comuns a todos os estuários (1). Estes ecossistemas são de grande importância ecológica, pois funcionam como local de refúgio, alimentação, crescimento e reprodução de inúmeros organismos, dentre os quais se destacam os peixes por serem as mais importantes fontes de obtenção de proteína animal na bacia Amazônica (2).

O ictioplâncton é composto por ovos, larvas, pós-larvas e juvenis de peixes, constituindo um componente de grande importância dentro das comunidades planctônicas, devido ao fato da grande maioria dos peixes marinhos apresentarem a fase inicial do seu ciclo de vida no plâncton.

Nos últimos anos, devido aos processos de ocupação indiscriminada e conseqüente degradação ambiental, os ambientes estuarinos vêm sendo afetados pela ação antrópica. Como resultado, conseqüências desastrosas podem estar ocorrendo, comprometendo suas produtividades quer do ponto de vista biológico quer econômico. Ações fortalecidas e estudos do real conhecimento dos impactos sofridos pelos ecossistemas conduzirão a uma melhoria de vida para os habitantes da área (3).

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no Município de Curuçá, que pertence a Mesorregião do Nordeste paraense e a Microrregião do Salgado. A sede do Município está localizada dentro das coordenadas geográficas: 00º43'48" de Latitude Sul e 47º51'06" de Longitude Oeste de Greenwich. O município limita-se ao norte com o oceano Atlântico, ao Sul com o município de Terra Alta, a Leste com o município de Marapanim e a Oeste com o município de São Caetano de Odivelas (4) (Fig.1).

A variação da composição nictemeral das larvas no canal foi baseada em 12 amostras coletadas em 3 estações entre os dias 14 e 15 de agosto de 2004, início do período de seca na região Amazônica. Durante o período de coleta foram medidos alguns parâmetros ambientais, como pH, salinidade e turbidez. A temperatura e a salinidade da amostra foram medidas através do Condutivimetro da marca Orion. A determinação do pH foi feita através do método eletrométrico, com usos de potenciômetros (pHmetro, da marca Orion).

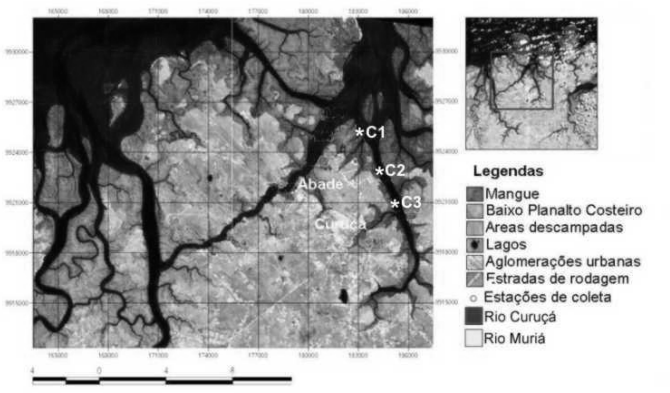


Figura 1. Area de estudo com a estação de amostragem.

Para a coleta do material biológico foram realizados arrastos sub-superficiais na coluna d´água, com 5 minutos de duração, utilizando-se uma rede de plâncton cônica, com 500 µm de abertura de malha na qual foi acoplada um fluxômetro. As amostras foram posteriormente acondicionadas em frascos de 500 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol a 4%, neutralizado com bórax. No laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio

estereoscópio e as larvas e ovos de peixe separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi quantificado e identificado em nível de Família utilizando-se para tal, os trabalhos de (5) e (6). Depois de analisadas, as amostras foram acondicionadas em frascos etiquetados de 50 ml. Os ovos de peixe foram quantificados, porém não foram identificados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores máximo e mínimo de temperatura, salinidade, pH e turbidez registrados foram, respectivamente, 29,2 °C na vazante noturna da estação 2, 28,6 °C na enchente noturna da estação 3 (Fig. 2 A); 29,6 ppm na estação 1 durante a vazante noturna e 25,3 ppm na vazante noturna da estação 3 (Fig. 2 B); 7,99 na vazante noturna da estação 1 e 7,50 na vazante e enchente noturna da estação 3 (Fig. 2 C); 6,18 NTU na vazante noturna 3 e 5,88 NTU na enchente noturna da estação 3 (Fig. 2 D).

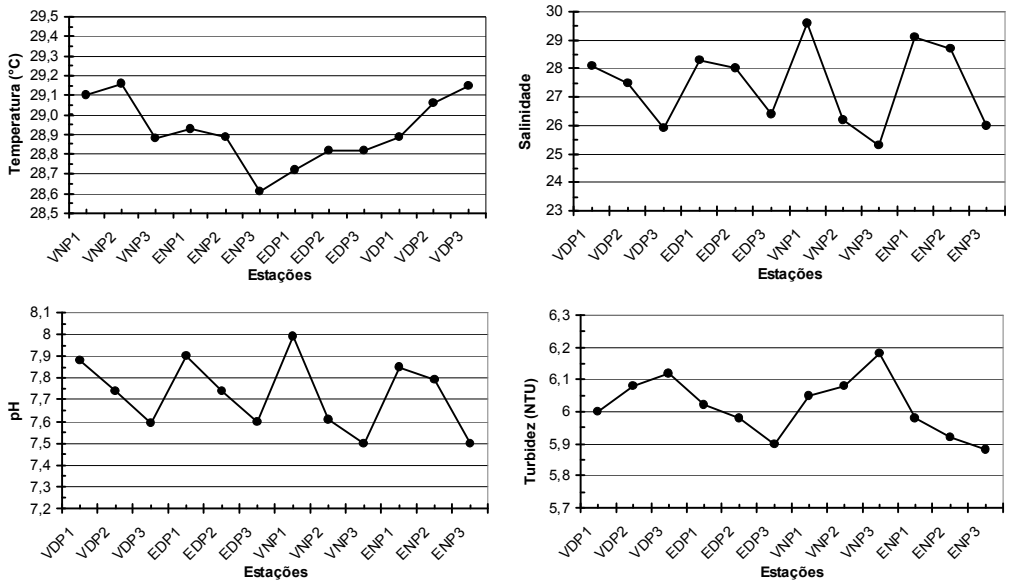


Figura 2. Fatores físico-químicos do Estuário do Rio Curuçá: Temperatura (A); Salinidade (B); pH (C) e Turbidez (D).

Das amostras analisadas foram encontradas 328 larvas de peixes, pertencentes a 6 famílias (Engraulidae, Clupeidae, Gobiidae, Scianidae, Carangidae, Pleuronectidae) e 4 ovos foram contabilizados. A família mais abundante foi Engraulidae (61%), predominando em 10 das 12 estações onde foram registradas as presenças de larvas, esta abundância é marcante nas vazantes noturnas das estações 1 e 2. As demais famílias juntas, (Clupeidae, Gobiidae, Scianidae, Carangidae e Pleuronectidae) foram pouco abundantes com cerca de 30% (Fig.3). No período de estudo a família Engraulidae foi dominante (84%), a família Gobiidae foi constante (50%), as famílias Clupeidae (34%), Scianidae (42%) e Carangidae (25%) foram acessórias, e, a família Pleuronectidae foi rara (9%) (Fig.4). Em termos de densidade os maiores valores foram registrados no período noturno (3775 ind./100m³). A estação 3 durante a enchente noturna, apresentou a maior densidade de ovos (25 ovos/100m³) e a vazante noturna da estação 2 apresentou a maior densidade de larvas (1208 ind./100m³) (Fig.5).

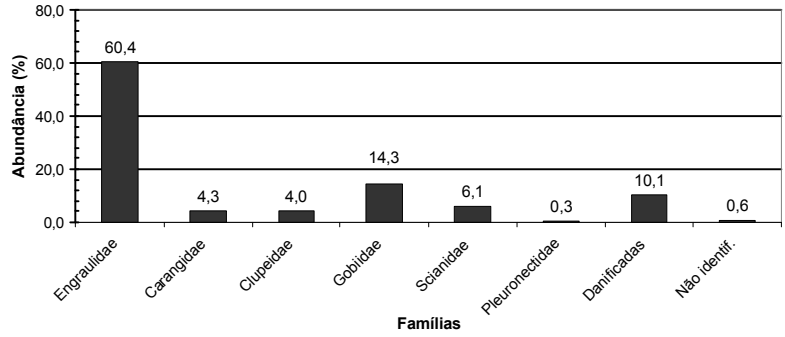


Figura 3. Abundância Relativa Percentual do Ictioplâncton do Estuário do Rio Curuçá.

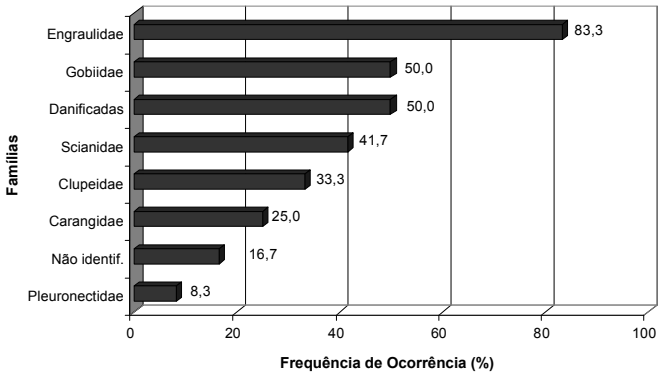


Figura 4. Freqüência de Ocorrência Percentual do Ictioplâncton do Estuário do Rio Curuçá.

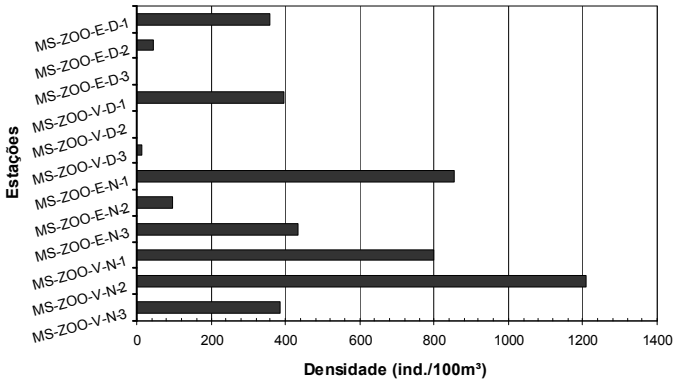


Figura 5. Densidade do Ictioplâncton do Estuário do Rio Curuçá.

CONCLUSÕES

Nota-se que durante o estudo houve maior densidade de larvas no período noturno, principalmente na vazante.O ictioplâncton esteve representado por seis famílias (Engraulidae, Clupeidae, Gobiidae, Scianidae, Carangidae, Pleuronectidae), sendo caracterizado predominantemente pela família Engraulidae (61% do total). A família Engraulidae é importante na alimentação da população local e juntamente com Gobiidae, possui também importância ecológica, por serem fundamentais na teia trófica de estuários tropicais. Com base na composição do ictioplâncton, concluímos que os estuários são de fundamental importância como berçário de espécies estuarinas e também da plataforma continental adjacente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **MIRANDA, B.L.;CASTRO, B.M; KJERFVE, B**.2002.Príncipios de oceanografia física de estuários. São Paulo. Edusp.409p.

[2] **LIMA,C.A.;GOULDING,M**.1998.Os frutos do Tambaqui: ecologia, conservação e cultura na Amazônia.SCM,MCT-CNPq,Brasília.186p.

[3] **BARROS H. M., ESKINAZI-LEÇA E., MACEDO S. J., LIMA T.** 2000**.** Gerenciamento Participativo de estuários e manguezais. Recife: Ed. Universitária da UFPE. P.252.

[4] **IDESP**. Município de Curuçá. Informações gerais. < Disponível em www.pa.gov.br/conhecaopara/curuçá.asp.> < acessado em 13. 12.2002.>

[5] **MATSUURA, Y & OLIVAR, M.P.** 1999. Fish Larvae. In: South Atlantic Zooplankton. Boltovskoy, D. (Ed.). Leiden. Backhuys Publishers (Vol. 2), p. 869 – 1706.

[6] **BARLETTA-BERGAN, A.** Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté River estuary in North Brazil. Zentrum für Marine Tropenökologie. Bremen. 220p.

ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO ZOOPLÂNCTON DA LAGUNA DE MARICÁ (RJ – BRASIL), DURANTE OS MESES DE JUNHO A AGOSTO DE 2000.

Baião[1], G. ; Schutze[2], M. L. M.

[1]*Bolsista PIBIC, Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais,Rua Fernando Ferrari, 75, Rio de Janeiro, CEP: 22231-040, e-mail: gabrielabaiao@gmail.com*
[2]*Laboratório de Zooplâncton, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Santa Úrsula.*

Palavras Chave: comunidade zooplanctônica, lagoa costeira.

INTRODUÇÃO

Os sistemas costeiros destacam-se entre os ambientes naturais como os mais importantes, uma vez que é uma área de interação entre o mar, a terra, águas epicontinentais e a atmosfera (1).

O estudo do zooplâncton é de importância prioritária, pois constitui um elo importante na transferência de energia na forma fitoplâncton – bacterioplâncton ou na de detritos orgânicos particulados para os demais níveis tróficos, incluindo moluscos, crustáceos e peixes de interesses comerciais (2). Pode-se verificar que há escassez de informações básicas sobre a comunidade zooplanctônica em relação a lagunas costeiras.

O objetivo deste trabalho é estudar a composição, a distribuição e a abundância do zooplâncton na laguna de Maricá e relacioná-los com os fatores abióticos e a clorofila *a*.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em cinco estações em torno da laguna de Maricá durante os meses de junho, julho e agosto no ano de 2000(Tab. 1). Foram realizados arrastos horizontais com uma rede cilíndrica-cônica de 100µm de abertura de malha e de 50 cm de diâmetro de boca. Amostras duplicadas foram coletadas, acondicionadas em frascos de polietileno de 500 mL e fixadas em formol 10% neutralizado com bórax. Para avaliação do volume de água filtrada, foi acoplado à rede um fluxômetro *General Oceanics* previamente aferido, entre o centro e o aro da boca da rede. Para a obtenção das amostras de água utilizou-se uma garrafa de Van Dorn. Os fatores abióticos (temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido) e a clorofila *a* foram analisados no laboratório de Oceanografia Química da USU. Verificou-se a transparência da água com um disco de Secchi de 30 cm de diâmetro. O cálculo do volume de água filtrada foi obtido através da fórmula: V=a.n.c (onde: V= volume de água filtrada; a= área da boca da rede (m^2); n= número de rotações do fluxômetro; c = fator de aferição do fluxômetro). Para análise qualitativa do zooplâncton, foi utilizado subamostrador de Motoda (3), sob microscópio estereoscópico Carl Zeiss Jena com auxílio da cuba de Dollfus. Os resultados estão representados em nº. ind. m^{-3}. Para a identificação dos táxons zooplanctônicos foram utilizados os trabalhos contidos em Boltovskoy (4) (5).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices mensais de pluviosidade variaram de 73,5, 52,4, 107,6 mm no meses de junho, julho e agosto, respectivamente. A variação da transparência da água foi de 0,4m no mês de julho a 1,3m no mês de agosto. A temperatura da água foi maior no mês de junho, 24ºC e o menor valor foi de 18,3ºC durante o mês de julho (Tab.2).

Os valores de salinidade e clorofila *a* foram mais importantes na distribuição do zooplâncton. A salinidade variou de 18,17 ppm no mês de julho a 15,62 ppm no mês de agosto (Tab.3). Em estuários, a variação da salinidade desempenha um papel principal na distribuição das espécies e na diversidade do zooplâncton (6) (7). Em relação ao oxigênio dissolvido houve variação de 4,35mL.L^{-1} no mês de agosto a 6,39 mL.L^{-1}. O menor índice de clorofila *a* foi de 6,41 mg.m^{-3} durante o mês de agosto e o maior índice foi de 46,46 mg.m^{-3}, no mês de julho (Fig.1). Os maiores valores de densidade do zooplâncton ocorreram no mês de julho e o menor no mês de agosto (Figs 2, 3 e 4). Esteves (8) afirma que várias espécies de zooplâncton apresentam abundância correlacionada positivamente com a concentração de clorofila *a*, o que foi confirmado nestes três meses de estudo. Segundo Lopes & Brandini (9), a atividade alimentar do zooplâncton tem conseqüências importantes para a ciclagem de nutrientes inorgânicos em águas salobras através da excreção de diversas formas de nitrogênio e fósforo, e também constituem a dieta de muitos carnívoros estuarinos.

Foram identificados 19 grupos taxonômicos. O holoplâncton foi representado pelos Copepoda (*Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Mesocyclops tenuicornis*, *Halicyclops* sp e *Ergasilus* sp), Hydromedusa, Cladocera, Ostracoda e Appendicularia. *Acartia tonsa* foi a espécie mais abundante, o mesmo foi observado por Ferreira & Schutze (10) na lagoa Rodrigo de Freitas. Reid, & Esteves (11) citam a espécie como habitante freqüente de estuários de água salobra. O meroplâncton foi representado por Polychaeta (trocófora), Gastropoda (véliger), Cirripedia (cypris e náuplio), Brachyura (zoé) e pelo ictioplâncton. O percentual do holo e do meroplâncton está apresentado na Fig. 8. A baixa riqueza específica é uma característica encontrada na maioria das lagoas costeiras, ocorrendo poucas espécies com alta dominância numérica sobre as restantes. Além dos organismos que constituem a comunidade zooplanctônica, houve a ocorrência de táxons bentônicos como Isopoda e Hirudínea. A maior abundância do zooplâncton ocorreu no período de estiagem e, com maiores valores de salinidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **Bonecker, S.L.C.** 1995. Dinâmica do zooplâncton no sistema estuarino do Rio Mucuri – *Brasil.* Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 153p.

[2] **Cavalcanti, E. A. H. & Larrazábal, M. E. L**. 2004. Macrozooplâncton da Zona Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica REVIZEE/ NE II). Revista. Brasileira de Zoologia; 21(3):467-475.

[3] **Omori, M & Ikeda, T.** 1984. Methods in Marine Zooplankton Ecology. New York: John Wiley & Sons, Inc. 331p.

[4] **Boltovskoy, D. (ed.)** 1981. Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. INIDEP, Mar del Plata, 936 p.

[5] **Boltovskoy, D. (ed.)** 1999. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 1: 1 - 868; 2: 868-1706.

[6] **Fonseca, V. G & Klein, V. L. M.**1976 – Estrutura sobre a composição do plâncton, nos estuário do rio Jaguaribe (Ceará – Brasil). Arq. Ciên. Mar; 16 (1): 1-8.

[7] **Castilho, M.S.M.** 1997. Estrutura e flutuação de uma lagoa costeira, Lagoa da Barra, Sistema de Maricá, Rio de Janeiro. São Paulo: SP: Dissertação de Mestrado, USP, 86p.

[8] **Esteves, F.A.** 1998. Lagoas Costeiras: Origem, Funcionamento e Possibilidades de Manejo. In: Esteves F.A. (ed). Ecologia das lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé- Rio de Janeiro (RJ) UFRJ, p.65 – 87.

[9] **Lopes, R.M; Vale, R. & Brandini, F.P.** 1998 – Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. Revista brasileira de oceanografia, 46(2): 195-211.

[10] **Ferreira, T. S. S.; Schutze, M. L. M.** 2004. Seasonal variability of Copepod in the Rodrigo de Freitas lagoon (Rio de Janeiro, Brazil) from January to August 2000. 3rd Brazilian Crustacean Congress & The Crustacean Society Meeting. Florianópolis, SC, October 24 to 28, 2004. Book of Program and Abstracts, p.56.

[11] **Reid, J.W & Esteves, F.A. 1984**. Considerações ecológicas e biogeográficas sobre a fauna de copépodos (Crustacea) planctônicos e bentônicos de 14 lagoas costeiras do estado do Rio de Janeiro, Brasil. . In: Lacerda, L. D (org.) Restingas: Origens, estruturas, processos. Rio de Janeiro, 305- 326p.

APÊNDICE

Estação	Referência	Latitude (S)	Longitude (W)
1	Canal	22º57'02"	42º49'35"
2	Restinga	22º57'06"	42º51'06"
3	São José	22º57'03"	42º52'24"
4	Boqueirão	22º56'26"	42º51'33"
5	Aeroporto	22º55'35"	42º50'17"

Tab. 1 - Posicionamento das estações de coleta na laguna de Maricá -RJ

meses/estações	1	2	3	4	5
Junho	17	16,68	16,54	15,97	16,61
Julho	18,5	18,17			
Agosto	18,5	16,02			
	23,8				

Tab. 2: Temperatura da água(ºC)

Tab. 3: Valores de salinidade (p

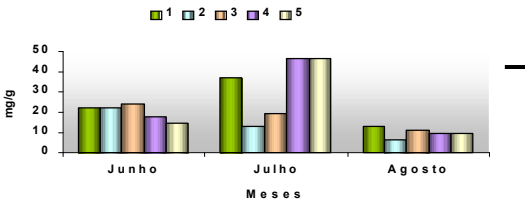


Figura 1: Valores de clorofila *a* (mg.m^{-3}) das estações de coleta na Laguna de Marica.

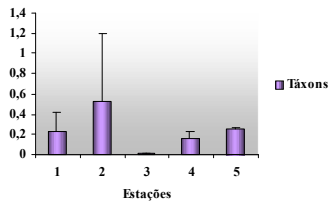


Fig. 2: Média e desvio padrão do zooplâncton (ind.m^{-3}) no mês de junho das estações de coleta na laguna de Maricá, RJ.

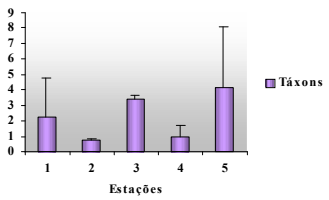


Fig. 3: Média e desvio padrão do zooplâncton (ind.m^{-3}) no mês de julho das estações de coleta na laguna de Maricá, RJ.

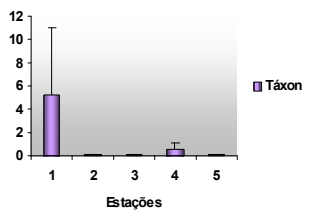


Fig. 4: Média e desvio padrão do zooplâncton (ind.m^{-3}) no mês de agosto das estações de coleta na laguna de Maricá, RJ.

EXPOSIÇÃO DE GRADIENTES DIFUSIVOS DE MENBRANA (DGT) NA DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS TRAÇO NA ÁGUA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL.

Wallner-Kersanach, M.[1*]; Andrade, C. F. F.[1]; Zhang, H.[2]; Milani, M.[3]& Niencheski, L. F. H.[1]

*[1]Departamento de Química, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália Km 8, Campus Carreiros, 96.201-900 Rio Grande, RS, Brasil.*dqmwalln@furg.br*
[2]Environmental Sciences, IEBS, Lancaster University, Lancaster, LA1 4YQ, UK

Palavra chave: especiação, metais.

Introdução

A técnica de gradientes difusivos de membrana (DGT) é uma recente ferramenta para a determinação *in situ*, de forma passiva, de metais lábeis em ambientes aquáticos. Os íons metálicos são transportados por difusão molecular através de um filtro de acetato de celulose 0,45 μm de poro (Millipore), após através de um gel hidrofílico de poliacrilamida (gel difusivo) e então são acumulados em uma resina catiônica (Chelex 100). O acúmulo do metal no gel de resina é quantificado em laboratório e utilizado para o cálculo *in situ* das concentrações através da 1ª lei de Fick sobre a difusão (1).

A técnica descrimina cineticamente as espécies metálicas, determinando apenas as espécies lábeis. O sistema DGT fornece a concentração integrada destes elementos através do tempo de exposição (2). Isto é uma grande vantagem em monitoramentos e sobre as amostragens convencionais de água (amostragem pontual), a qual não fornece um retrato real das mudanças que ocorrem no ambiente. A técnica também possui relativamente baixo custo, quando comparada com amostragens contínuas de água na coluna d´água. O método DGT demonstrou ser muito eficaz para ambientes de água doce (3, 4, 5, 6), embora poucos estudos tenham sido realizados em áreas estuarinas (7, 8).

A Lagoa dos Patos é a maior lagoa da América do Sul, e seu estuário apresenta uma alta hidrodinâmica aliada a uma alta variação de salinidade. Normalmente estas implicações geram dificuldades para o monitoramento de metais traço, principalmente com o uso de bioindicadores. Portanto, o objetivo do estudo é avaliar *in situ* a utilização do sistema DGT como uma ferramenta para o monitoramento de metais traço no estuário da Lagoa dos Patos.

Material e Métodos

A exposição das unidades de DGT foi realizada durante o mês de julho de 2003. Foram selecionados no estuário dois locais para o experimento, um sob influência da cidade de Rio Grande na Capitania dos Portos (CP) e o outro localizado na Ilha dos Marinheiros (IM) a 4 Km da cidade. As unidades de DGT foram fixadas a uma corda de polipropileno com 4 mm de espessura e expostas a uma profundidade de aproximadamente 0,5 m. As unidades em triplicata foram coletadas após 2, 6 e 10 dias de exposição. Os parâmetros temperatura, pH e salinidade foram medidos *in situ*, a cada dia, durante o período do experimento no local CP e somente durante a colocação e retirada das unidades no local IM. Amostras de água foram coletadas na mesma profundidade de exposição das unidades de DGT e filtradas com filtro de 0,45 μm de poro (Millipore) e preservadas por acidificação com adição de 1 mL por litro de HNO_3 Συπραπυρ™ (Merck).

Em laboratório, a resina de cada unidade de DGT foi retirada do sistema e imersa em uma solução 1 M de HNO_3 para posterior análise. Para cada resina e amostra de água foram analisados os elementos manganês, cobalto, níquel, cobre, zinco, cádmio e chumbo em ICP-MS. O controle de qualidade de todas as análises foi assegurado através da análise do material de referência SLRS-4. Os resultados foram expressos em termos de massa (ng) e de concentração (μg/L) de metal traço acumulado na resina, segundo Zhang & Davison (2).

Resultdos e Discussão

Durante o tempo de exposição no estuário em ambos locais estudados, a massa (ng) dos íons acumulados no gel da resina apresentou uma relação crescente linear para o Co, Cu, Mn and Ni, enquanto que a massa do Cd e Zn permaneceu quase constante entre o 6º e 10º dia de exposição (**Fig. 1**). Isto indicou a presença de tais elementos lábeis na água independente das condições hidrológicas no estuário e demostra

que a resina respondeu bem a estas variações ocorridas na coluna d´água. Entretanto, a massa do Pb mostrou um comportamento contrário em ambos locais. Isto pode estar relacionado com com o fato, de que o Pb está fortemente adsorvido ao material orgânico ou partículas minerais (ex. silte) na água (WHO, 1989), reduzindo assim a disponibilidade do mesmo para a resina durante mudanças na hidrologia do estuário.

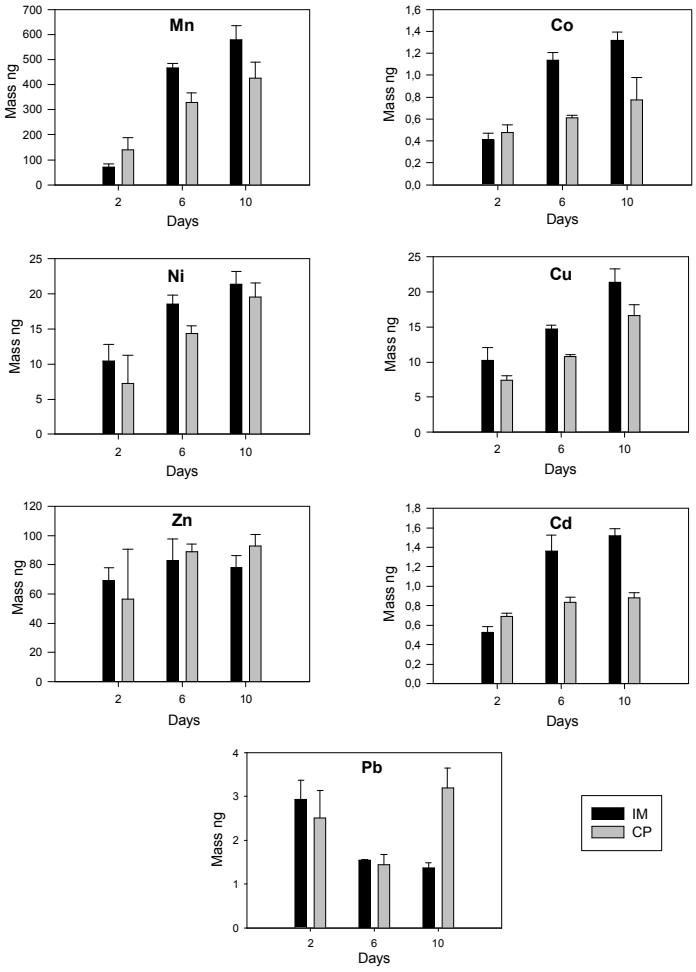


Figura 1. Medida da massa (ng) e desvio padrão de Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Cd e Pb no gel de resina durante 2, 6 e 10 dias de exposição na Ilha dos Marinheiros (IM) and na cidade do Rio Grande (CP).

Durante o período de exposição, os parâmetros físico-químicos apresentaram variações semelhantes para ambos locais: 12,3-19°C de temperatura, 6.7-7.9 de pH e 0,1-24 de salinidade para o local CP; e 14-19°C de temperatura, 7,3-8,3 de pH e 0,3-26,7 de salinidade para o local MI. A presença de água doce foi observda apenas no início e no final do experimento.

As concentrações (ppm) de metais acumulados na resina mostram um diferente padrão de resultado, em função do cálculo levar em consideração o coeficiente de difusão do metal no gel difusivo e o tempo de exposição das unidades (2) Todas as concentrações (ppb) de metais na resina do DGT decresceram durante o tempo de exposição, com exceção do Mn, o qual teve um acréscimo após 6 dias de exposição no local IM (**Fig. 2**).

O mesmo padrão de decréscimo foi observado para todos os metais dissolvidos em água, também quando a salinidade teve um acréscimo durante o tempo de exposição. Os elementos metálicos dissolvidos foram mais elevados em ambos locais durante o período de baixa salinidade, com concentrações em geral mais elevadas no local CP, o que é esperado devido a presença de aportes antropogênicos em torno da cidade de Rio Grande. Neste local concentrações de 0.02-0.05 de Cd, 0.052-0.19 de Co, 1.67-2.24 de Cu, 6.14-21.43 de Mn, 0.86-1.44 de Ni, 0.297-0.97 de Pb e 0.88-13.59 de Zn estiveram presentes na água durante este estudo.

Já que as concentrações de metais na resina e na água seguiram a mesma tendência, isto valida a técnica DGT. As concentrações de metais traço no DGT apresentaram resultados mais baixos, do que as concentrações dissolvidas em água, confirmando que as duas técnicas analisam diferentes espécies químicas de metais. O mesmo foi observado em estudos realizados em água doce (5), em águas estuarinas (10) e águas oceânicas (2, 10).

Durante o experimento de exposição das unidades de DGT foi assumido não haver influência do *biofilm*, mas houve incertezas após 6 dias de exposição, por causa dos valores de massa (ng) quase constantes em relação aos íons Cd e Zn acumulados na resina. Estudos de efeitos do *biofilm* e seu efeito sobre o filtro são inexistentes. Recentes estudos no estuário da Lagoa dos Patos durante o verão mostraram a presença de algas crescendo sobre o filtro das unidades de DGT após 10 dias de exposição no estuário (dados não publicados). O *biofilm* pode afetar a camada difusiva e as propriedades difusivas do sistema DGT (7), e poderá ocorrer em escala maior ou menor dependendo do período do ano

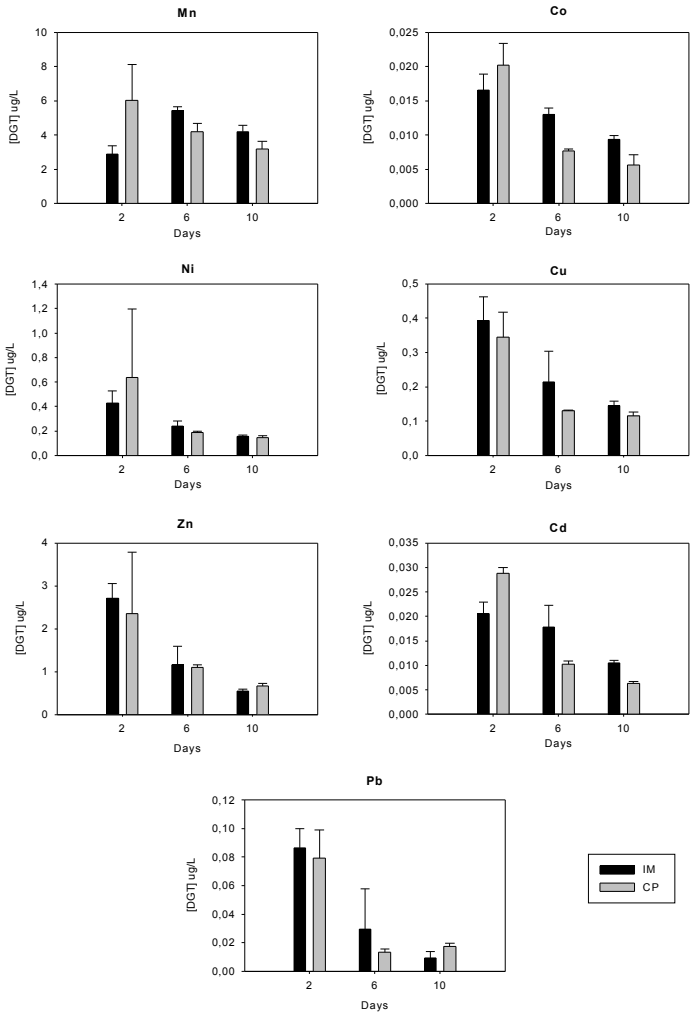


Figura 2. Concentrações (µg/L) e desvio padrão de Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Cd e Pb no gel da resina durante 2, 6 e 10 dias de exposição das unidades de DGT na Ilha dos Marinheiros (IM) e na Capitania dos Portos (CP).

Conclusões

Este estudo preliminar mostrou a aplicabilidade e a importância do uso do sistema DGT na área estuarina de alta hidrodinâmica da Lagoa dos Patos. Esta técnica mostrou a potencialidade de ser utilizada também em poucos dias de exposição para obter respostas integrando as concentrações de elementos lábeis na coluna d`água. Entretanto, estudos são necessários para verificar a influência do *biofilm* na quantificação de elementos metálicos durante diferentes períodos do ano.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo suporte financeiro (Projeto No. 476414/2003-2) e a CAPES pela bolsa de estudo de Carlos F. F. Andrade. Agradecimentos a Capitania dos Portos de Grande pela ajuda prestada durante os experimentos "in situ".

Referências

[1] Davison, W. & Zhang, H. 1994. In situ speciation measurements of trace components in natural waters using thin-film gels. *Nature* 367: 546-548.

[2] Zhang, H. & Davison, W. 1995. Peformance characteristics of diffusion gradients in thin films for the in situ measurement of trace metals in aqueous solution. *Anal. Chem*. 67: 3391-3400.

[3] Denney, S.; Sherwood, J. & Leyden, J. 1999. *The Science of the Total Environment* 239: 71-80.

[4] Alfaro-De la Torre,M. C.; Beaulier, P.-I. & Tessier, A. 2000. In situ measurement of trace metals in lakewater using the dialysis and DGT techniques. *Analytica Chimica Acta* 418: 53-68.

[5] Odzak, H.; Kistles, D.; Xue, H. & Sigg, L. 2002. In situ trace metal speciation in a eutrophic lake using the technique of diffusion in thin films (DGT). *Aquat. Sci*. 64: 292-299.

[6] Gimpel, J.; Zhang, H.; Davison, W. & Edwards, A. C. 2003. In situ trace metal speciation in lake surface waters using DGT, dialysis, and filtration. *Environ. Sci. Technol*. 37: 138-146.

[7] Webb, J. A. & Keough, M. J. 2002. Quantification of copper doses to settlement plates in the field using diffusive gradients in thin films. The Science of the Total Environment 298: 207-217.

[8] Dunn, R. J. K.; Teasdale, P. R.; Warnken, J. & Schleich, R. R. 2003. Evaluation of the diffusive gradient in a thin film technique for monitoring trace metal concentrations in estuarine waters. *Environ. Sci. Technol*. 37: 2794-2800.

[9] WHO (1989). Lead - *Environmental Aspects*. World Health Organization, Geneva, pp. 106.

[10] Twiss, M. R. and Moffet, J. W., 2002. Comparison of copper speciation in coastal marine waters measured using analytical voltammetry and diffusion gradient in thin-film techniques. *Environmental Science and Technology* 36 1061-1068.

Figure 2. Concentrations (µg/L) of Mn, Zn, Co, Ni, Cu, Cd, and Pb in the resin layer during 2, 6 and 10 days deployment in the Ilha dos Marinheiros (IM) and in the city of Rio Grande (CP). Salinity variation in both locations is also shown.

4

DINÂMICA MORFOLÓGICA DE UM ARCO PRAIAL NO LITORAL SUL DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.

Paes1, A.F. ; Pellizzon1, M.M. ; Baptista Neto1, J.A.; Fernandez1, G.B.
[1]*Programa de Pós-graduação em Geologia e Geofísica Marinha – LAGEMAR/UFF.*
e-mail: Paes@igeo.uff.br *ou* Anderson_Paes@yahoo.com.br

palavras chaves: sedimentos, ressacas.

Introdução.

O arco praial em questão está situado na zona sul da Cidade do Rio de Janeiro, possui aproximadamente 4 Km de extensão e orientação E-W, e compreende as praias do Arpoador- Ipanema-Leblon. Apresenta-se limitado na sua porção leste pela ponta do Morro Dois Irmãos e a oeste pela Pedra do Arpoador e é cortado por um canal artificial construído na década de 1920 (1), Canal Jardim de Alah, o qual promove parte a renovação de parte das águas da Lagoa (laguna) Rodrigo de Freitas por águas marinhas mais oxigenadas. No entanto, é considerado uma única unidade fisiográfica. A partir de 1975, a diminuição da largura da praia do Leblon passou a ser notada de forma visível, até ser completamente erodida durante uma ressaca de 1978. Desde então, a praia do Leblon não assumiu mais sua forma original, instalando-se um ciclo que envolvia emagrecimento da praia em eventos de tempestades, ondulações de S-SW, e parcial reconstrução em situação de tempo bom ,ondulações de E-SE (2). A crescente especulação imobiliária, com edificações construídas sobre dunas (estoque sedimentar importante no equilíbrio do sistema), indisponibilizando boa parte dos sedimentos. Aliado à constante perda de sedimentos para o Canal Jardim de Alah, sem a reposição destes para o sistema, tornou evidente os problemas de défict de sedimentos em alguns setores do arco de praia.

O presente trabalho se propõe a aplicar a metodologia de análise morfodinâmica de praias com o objetivo de caracterizar os diferentes setores do arco quanto a sua morfologia, associada a variações temporais. Identificando, através da análise dos perfis verticais, as áreas com maior ou menor grau de mobilidade, que possam indicar tendências erosivas ou deposicionais.

Mareriais e Métodos

Para realização deste trabalho, seis pontos, com espaçamento médio de 500m, foram distribuídos ao longo da parte mais retilínea do arco, procurando evitar a influência de promontórios, localizados nas extremidades do arco, na hidrodinâmica local. De agosto de 2003 até o momento foram realizadas quinze campanhas de levantamento de dados, quando se procurou manter, na medida do possível, um espaçamento mensal entre a realização das campanhas. No entanto, algumas campanhas apresentaram espaçamento mensal menor ou maior em função de condições hidrodinâmicas relevantes. Durante as campanhas foram coletados dados primários sobre a topografia do perfil vertical, da parte emersa da praia, utilizando a metodologia descrita por Emery (3), geralmente em situações de mau tempo. E utilizando equipamento de topografia convencional para parte emersa e submersa do perfil em situações de tempo bom. Também foram coletadas amostras de sedimentos em diferentes pontos da praia emersa e submersa para análise das distribuições granulométricas, e concomitante aos perfis foram coletados dados primários de medição expedita de parâmetros da onda na zona de arrebentação. Para tratamento dos dados primários dos perfis verticais levantados foi utilizado o software *Grapher For Windows* (*Golden Software version 4.0*), e para a granulometria o programa Sistema de Análises Granulométricas desenvolvido no Laboratório de Geologia Marinha da Universidade Federal Fluminense (SAG, LAGEMAR – UFF).

Resultados e Discussões

A figura 2 representa a superposição de conjuntos de perfis levantados, e o histograma obtido a partir das análises granulométricas da face de praia para cada uma das estações de monitoramento. Segundo Muehe (4) as variáveis do clima de espraiamento na face de praia são as que melhor traduzem a relação entre o subsistema oceânico e o subsistema morfológico na identificação alternativa do estado morfodinâmico da praia. Os resultados obtidos a partir da análise do diâmetro granulométrico das areias da face da praia indicaram valores referentes a areias médias, em todo o arco praial o que mostra que não há diferenciações significativas de diâmetro ao longo da praia. A partir da análise do grau de mobilidade dos perfis verticais verificou-se que os pontos A e F apresentaram os maiores graus, indicando tendências erosivas. Enquanto o ponto D mostrou o menor grau de mobilidade, indicando tendências deposicionais.

Esta análise sugere que o ponto D esteja sendo influenciado pela devolução das areis, retiradas do canal Jardim de Alah, para face de praia.

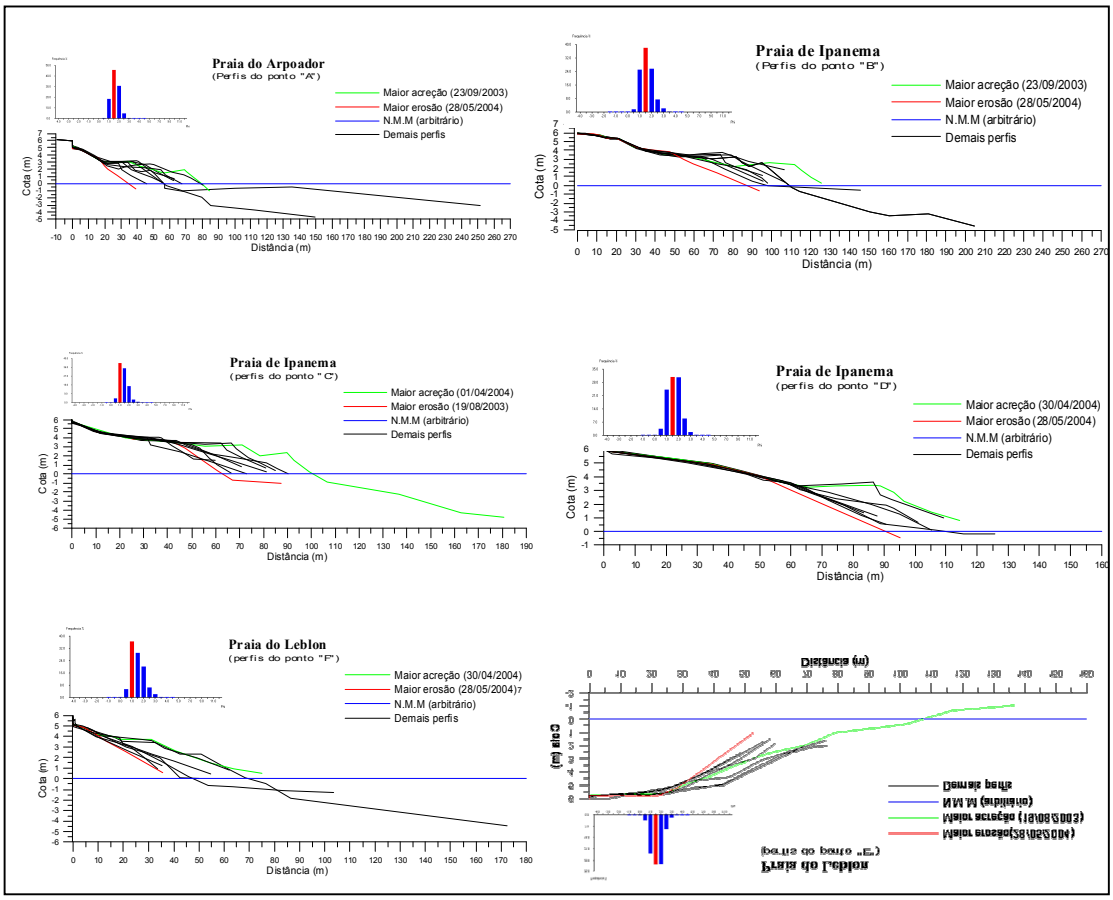


Fig. 1: Perfis verticais e histogramas da granulometria da face de praia de cada ponto do arco de praia.

Conclusões

O arco praial comporta-se na verdade como uma praia encaixada entre dois pontais rochosos, onde a única fonte de sedimentos para praia é a zona submarina adjacente (5). Tal fato sugere que ocorra de forma predominante o transporte de sedimentos no sentido transversal a praia a partir de células de circulação costeira, em situações contrutivas em condições de tempo bom. A resultante se inverte sob condições de tempestades, ocorrendo erosão do estoque depositado na parte emersa.

Analisando a resposta erosiva de cada um dos perfis, verificou-se que, por ocasião de grandes ressacas que ocorrem com maior freqüência no outono e inverno quando a direção principal de propagação for S-SW, a praia do Leblon geralmente apresenta ondas com maiores alturas que a praia de Ipanema e o transporte longitudinal de sedimentos resultante se faz no sentido oeste- leste , ou seja, Leblon-Ipanema. No entanto, quando a direção for S-SE a praia do Arpoador estará sujeita às maiores ondas, e o transporte longitudinal de sedimentos passa a ocorrer no sentido Ipanema-Leblon (6). Segundo as considerações obtidas até o momento, a partir da análise da mobilidade dos perfis verticais, foram identificados previamente dois locais com maior tendência a erosão: a extremidade oeste da praia do Leblon; e a extremidade leste da praia de Ipanema, próximo ao início da praia do Arpoador.

Referências bibliográficas:

[1]**Cohen, A. A. & Fridman, S. A.**, 1998. Rio de Janeiro Ontem & Hoje 1. *Amazon* 128p.

[2]**Rosman, P., Valentini, E.,** 1989. Recent erosion in the stable Ipanema-Leblon beach in Rio de Janeiro. Coastal Zone' 89. *Coastline of Brazil.ASCE*, pp. 278-291.

[3]**Emery, K. O.,** 1961. A simple method of measuring beach profiles. *Limnol. Oceanog*. , 6: pp. 90-93

[4]**Muehe, D.,** 1998. Estado morfodinâmico praial no instante da observação; uma alternativa de identificação. *Revista Brasikeira de Oceanografia*., 46(2)

[5]**Short, A.D.** Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. Willey, 2000.

[6]**Oliveira, F. S. B. F.**, 2002. Wave climete modelling south of Rio de Janeiro in Brazil. *Continental Shelf Research 22*: pp. 2031-2034.

AVISTAGENS DE QUELÔNIOS DURANTE LEVANTAMENTO SÍSMICO MARÍTIMO NO LITORAL POTIGUAR

Costa 1, L.D.S.; Bevilacqua 2, V.; Coluchi 3, R.; Almeida 4, A.N.F.; Souza 5, M.L.; Martinez, J.L.O.; Uller 7, G.A.

[1,2,4,5] *Okeanos Consultoria e Meio Ambiente, Rua Theonaz Martinz Gomes, 91. Rio Bonito-RJ Cep 28800-000 (okeanosrj@terra.com.br)*

[3] *Projeto Tamar/Ibama-RN, Av. Alexandrino de Alencar, 1399. Natal, RN Cep. 59015-350 (coluchi@tamar.org.br)*

[7] *CGG do Brasil Participações LTDA. Av. Presidente Wilson, 231- 15°andar. Centro, Rio de Janeiro- RJ. Cep 20030-021*

Palavras Chave: Levantamentos sísmicos, Quelônios, Monitoramento de encalhes, Monitoramento ambiental, Projeto Tamar

Introdução

.

O presente trabalho descreve as atividades do Programa de Monitoramento da Biota Marinha, realizado em áreas sobre influência das Atividades de Levantamento de Dados Sísmicos Marítimos no Bloco BM-POT-11. Este trabalho teve como objetivo monitorar a ocorrência de quelônios nas proximidades da área de operação do navio sísmico, bem como avaliar o possível impacto das fontes sísmicas sobre esses animais.

A pesquisa foi realizada pelo navio de pesquisa geofísica SR/V CGG Harmattan, no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, no período compreendido entre 28 de janeiro de 2005 e 26 de fevereiro de 2005. A CGG do Brasil, empresa especializada em geofísica marítima foi contratada junto a Petrobrás para realizar pesquisa geofísica no Bloco Marítimo Potiguar 11 (BM-POT-11).

Levantamentos de dados sísmicos marítimos são utilizados por empresas geofísicas na procura e avaliação de depósitos de óleo e gás. Esta técnica de alto grau de sofisticação tecnológica, permite melhor visualização, das diversas variedades de rochas sedimentares, suas estruturas e das relações destas com a acumulação de óleo e gás [1].

Segundo especificações do órgão regulamentador (ELPN/IBAMA) cetáceos e quelônios são grupos potencialmente afetados pelas emissões sonoras provenientes das fontes sísmicas. Com isso, existe a orientação de monitoramento da biota marinha observada nas proximidades do navio de pesquisa sísmica, para observar o comportamento e reação dos animais frente à atividade das fontes sísmicas.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no polígono compreendido entre as Latitudes e Longitudes 36º39’01 e 04º82’065; 36º36’49 e 4º74’708; 36º17’59 e 4º81’176; 36º19’72 e 4º87’355; 36º24’44 e 4º87’1; 36º39’01 e 4º82’065. A área de pesquisa geofísica apresentava um total de 48 km², com profundidades variando entre 25 e 600 metros, e distância mínima da costa de 25 Km.

A CGG disponibilizou a bordo do navio sísmico, durante toda a atividade de aquisição sísmica, dois técnicos de nível superior (Oceanógrafos), com experiência em avistagens no mar. Estes técnicos permaneceram a bordo, no ponto mais alto do navio (na ponte ou passadiço), verificando a presença e o comportamento da biota marinha na área de entorno do navio. Além disso, a CGG disponibilizou técnicos ambientais nas embarcações de apoio Marimar XI e Tike Take III, bem como na embarcação assistente Sanco Chaser.

Toda avistagem foi registrada em planilhas, sendo realizada com binóculos reticulados Bushnell Marine 7x 50, permitindo a estimativa da distância entre o navio e o animal, bem como a observação de eventual alteração no comportamento. As observações foram registradas mediante câmera fotográfica digital Sony MVC- FD100, todas as vezes que a distância e/ou condições do mar permitiram. Antes do início dos disparos, foi dada atenção especial ao raio de 500m ao redor do navio, para garantir que nenhum cetáceo ou quelônio estivesse nesta área no momento de início das operações. Esta varredura foi feita por pelo menos 30 minutos antes do início dos disparos, para aumentar as chances de cetáceos e quelônios submersos virem à superfície. A partir deste momento, foi adotada a técnica de disparos contínuos, aumentando a intensidade dos disparos gradativamente para minimizar os impactos da atividade sobre a biota.

Resultados

Ao longo do período de operação sísmica marítima (20/01/05 e 27/02/05) foram registradas 05 avistagens de tartarugas marinhas, correspondendo a 03 espécies das Famílias Dermochelyidae e Cheloniidae.

Este valor determina uma média aproximada de 01 avistagem a cada 08 dias. Na tabela I apresentamos os dados relativos as avistagens realizadas no bloco prospectado. Todas as avistagens de quelônios foram realizadas pelos técnicos ambientais alocados nos barcos de apoio.

DATA	HORÁRIO	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	LAT	LONG	PROF (m)	DISTÂNCIA MÍNIMA (m)	FS
23/1/2005	12:55	*Chelonia mydas*	Tartaruga Verde	1	4° 46'000" S	36° 32'000" W	32	NI	N
29/1/2005	14:25	*Eretmochelys imbricata*	Tartaruga de Pente	1	4° 39'000" S	36° 16'000" W	300	4500	N
2/2/2005	15:50	*Dermochelys coriacea*	Tartaruga de Couro	1	4° 43'000" S	36° 24'000" W	797	3750	S
21/2/2005	11:30	*Eretmochelys imbricata*	Tartaruga de Pente	1	4° 46'000" S	36° 27'000" W	63	5625	S
21/2/2005	14:40	*Eretmochelys imbricata*	Tartaruga de Pente	1	4° 49'000" S	36° 23'000" W	31	3750	S

Tabela I. Data, hora, espécie avistada, número de indivíduos, posição geográfica, profundidade da região na qual os indivíduos avistados se encontravam, distância entre os indivíduos avistados e o navio sísmico e FS= fontes sísmicas no momento da avistagem, onde S significa fonte operando e N fonte desligada.

Eretmochelys imbricata foi a espécie mais avistada durante o período de operação sísmica com 60 % do total, enquanto que *Dermochelys coriacea e Chelonia mydas* foram responsáveis por 20%, respectivamente.

Apresentamos, na figura 1, gráfico contendo o total de indivíduos avistados no período de levantamento sísmico e o percentual de avistagens realizadas, indicando a participação de cada espécie na composição do total.

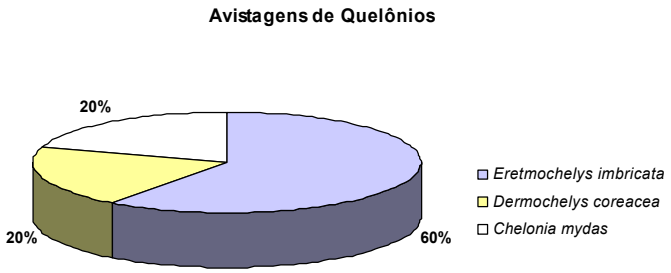


Figura 1. Freqüência percentual do total de avistagens realizadas.

Discussão

As espécies de quelônios avistadas pelos técnicos ambientais dispostos nos barcos de apoio são comuns para a região, já tendo sido observadas pelos representantes do TAMAR/RN. *Dermochelys coriacea* tem hábitos pelágicos, sendo encontrado em maiores profundidades e normalmente após a quebra da plataforma continental. A tartaruga verde ou aruanã, como é vulgarmente conhecida pelas comunidades locais, tem sua alimentação composta principalmente por macroalgas bentônicas. A presença de um espécime encontrado com profundidade de 32 metros corrobora com os padrões de distribuição obtidos através de estudos de telemetria por satélite que apontam para agrupamentos desses indivíduos nas regiões costeiras para se alimentarem[3]. As tartarugas de pente são animais com hábitos relacionados a ecossistemas recifais e com status de conservação mais crítico, dentre todas as espécies de tartarugas marinhas[4]. Durante o período de

desovas no estado, que vai de setembro a abril, as avistagens de indivíduos adultos dessa espécie no litoral potiguar são comuns. A presença de tartarugas de pente na área de pesquisa geofísica corrobora essas proposições, visto que nas áreas mais rasas da área de pesquisa são observadas formações recifais denominadas localmente de urcas.

Não foi realizada nenhuma avistagem de quelônios pelos técnicos ambientais dispostos no navio sísmico. Os espécimes avistados pelos técnicos ambientais dispostos nos barcos de apoio mantiveram distância mínima do navio sísmico de 2 MN. MacCauley *et al.*[5] observou comportamento evasivo e reação de fuga para quelônios em áreas próximas a operações sísmicas, com esse comportamento sendo mais evidenciado a distâncias inferiores a 1 Km. Em virtude do baixo número de avistagens e dos espécimes não terem se aproximado do navio sísmico mesmo com as fontes sísmicas desligadas, não foi possível elaborar conclusões mais incisivas a respeito do possível impacto das fontes sísmicas sobre quelônios.

Conclusões

Não foi possível avaliar o efeito da emissão sonora produzida pelas fontes sonoras sobre os espécimes avistados. Nas 03 avistagens realizadas com as fontes sonoras em operação, os indivíduos se encontravam no mínimo a 3750 m (2 MN), não demonstrando serem impactados pela presença e atividade do navio sísmico. Todos os espécimes avistados nadavam normalmente, não demonstrando nenhum comportamento estranho ou passível de ser registrado.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer os engenheiros de pesca Rodrigo Pimentel e Felipe Pimentel (Tike Take III), Thiago Maia e Fábio Geber (Marimar XI) e ao biólogo Arley de Andrade (Sanco Chaser) pela realização das avistagens. Agradecemos também aos oceanógrafos Camila Castroviejo e Edísio Pereira (Harmattan) pelo apoio dado aos técnicos dispostos nos barcos de apoio.

Referências Bibliográficas

1 Costa, L.D.S.; Almeida, A.N.F.; Uller, G.A.; Abreu, M.D.; Souza, S.A.C.; Mora, F.G.; Oliveira, J.L.M. Avistagens de cetáceos no litoral do Ceará, Nordeste do Brasil. *Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil*. 2003.

2 **IBAMA.** Parecer técnico ELPN/IBAMA N° 225/2004.

3 **Godley, B. J.; Lima, E. H. S. M.; Akesson, S.; Broderick, A. C.; Glen, F.; Godfrey, M. H.; Luschi, P.; Hays, G. C**. 2003. Movement Patterns of Green Turtles in Brazilian Coastal Waters Described by Satellite Tracking and Flipper Tagging. Marine Ecology Progress Series 253: 279-288.

4 **Meylan, A. B. and Donnelly, M**. 1999. Status Justification for the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) as a Critically Endangered on the 1996 *IUCN* Red List of Threatened Animals. Chelonian Conservation and Biology 3:(2) 200-224.

5 **McCauley, R.D.; Fewtrell, J.; Duncan, A.J.; Jenner, C.; Jenner, M.; Penrose, J.D.; Adhitya, A.; Murdoch, J. & McCabe, K**. 2000. Marine seismic surveys: analisys and propagation of air gun signals; effects of air guns exposure on humpback whales, sea turtles, fish and squid. Report for Australian Petroleum Production Exploration Association prepared by Centre of Marine Science and Technology. 198 pp.

ESTRUTURA ESPAÇO/TEMPORAL DE UMA POPULAÇÃO DO BIVALVE *TAGELUS PLEBEIUS* (LIGHTFOOT,1786) NA ENSEADA DE CARAGUATATUBA, SP.*

[1]Abrahão, J.R. ; Amaral, A.C.Z.[*]

[1] Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, CxP 6109, Cep 13083-970, Campinas, SP, Brasil. E-mail: jrabra@unicamp.br

Palavras chaves: Bivalvia, Planície de maré, Região entremarés, Densidade, Distribuição .

Introdução

Populações de *Tagelus plebeius* estão geralmente, distribuídas na costa Atlântica Oeste, desde a Carolina do Norte (34º N, EUA) até o Golfo de San Matias (41º S, Argentina) (1). Os moluscos ocorrem de 30 cm abaixo do nível médio de maré baixa (MLW) até 90 cm acima da MLW, com as densidades variando de 200 inds/m^2, logo na faixa da MLW até cerca de 5 inds/m^2 na zona superior do médiolitoral (2). Neste estudo, o objetivo principal foi analisar a estrutura populacional do bivalve *Tagelus plebeius* em relação à densidade e a distribuição espacial/temporal.

Material e Métodos

A Praia da Enseada está localizada na porção sul da Enseada de Caraguatatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil (45° 26' W - 23° 43' S). Com aproximadamente 2,0 km de extensão, apresenta um baixo hidrodinamismo, pequena amplitude de marés, inferior a 2,0 m e suave declividade, de modo a formar uma extensa planície de maré do tipo "sand flat", com uma largura aproximada de 1 km.

Coletas mensais foram efetuadas na região superior da praia, localizada mais próxima do nível da preamar, de abril de 1997 a abril de 1998, durante os períodos de maré baixa. As amostragens quantitativas foram realizadas em duas áreas de 500 m^2, setor A e setor B, onde 5 amostras/mês foram obtidas em cada setor, com o auxílio de um delimitador quadrado de 0,25 m^2 de área. O sedimento foi removido até uma profundidade de 50 cm e triado em malha de 1,0 mm de diâmetro. Foi obtida a salinidade da água intersticial (5 amostras/mês/setor), granulometria e teor de matéria orgânica do sedimento. Análises de variância de Kruskal-Wallis (teste não paramétrico) e o teste T de Student foram aplicados na análise dos dados de salinidade e densidade. Uma correlação entre a salinidade e a densidade média mensal foi realizada com base no coeficiente de correlação de Pearson (3). O grau de dispersão dos indivíduos foi medido pelo índice de Morisita padronizado (4), I_p , baseado no número de *T. plebeius* por quadrados de 0,25 m^2.

Resultados e Discussões

O ambiente entremarés da Praia da Enseada é composto por sedimentos arenosos e bastante homogêneos, havendo uma predominância de areia muito fina. A porcentagem de silte-argila no sedimento variou de 0,13% a 8,64%, com uma média de 2,09%. A salinidade média mensal, no setor A, variou entre um mínimo de 11,2 (out/97), até o máximo de 34,4 (jul/97). O teste de Kruskal-Wallis demonstrou que ocorreu variação ao longo do ano em relação a este parâmetro ($H = 49,144$; $p = 0,000$). No setor B, a salinidade média mensal oscilou entre um mínimo de 3,6 (jan/98), até o valor máximo de 25,4 (ago/97). Neste setor, também foram registradas diferenças significativas ao longo do ano ($H = 26,514$; $p = 0,003$). O teste realizado entre o setor A e B, demonstrou haver diferença significativa na salinidade entre esses dois setores ($t = 4,896$; $gl = 10$; $p = 0,001$). No período de estudo foram coletados 831 exemplares de *T. plebeius* no setor A, dos quais somente 264 estavam vivos e os demais eram conchas vazias com as valvas unidas pelo ligamento. No setor B, foram coletados 350 indivíduos vivos, e 191 conchas vazias, totalizando 541. A análise do padrão de distribuição de *Tagelus plebeius*, na região entremarés da praia, indicou que a população encontrava-se significativamente distribuída aleatoriamente ($p < 0,05$).

A variação mensal da densidade de *T. plebeius* e o padrão de distribuição espacial ao longo do tempo de estudo mostram que a maior densidade constatada, no setor A, foi em jul/97 (7,0 inds/0,25 m^2), e no setor B, a maior densidade foi observada em out/97 (19,8 inds/0,25 m^2).(Fig.1). O teste de Kruskal-Wallis demonstrou que ocorreu variação ao longo do ano na densidade nos dois setores (setor A: $H = 22,252$; $p = 0,035$/ setor B: $H = 41,531$; $p = 0,000$). O teste t detectou não haver diferença significativa na

densidade de vivos entre os setores A e B (t = -0,839; gl = 12; p = 0,418). A correlação entre o número de indivíduos (densidade média/abundância) e a salinidade não foi significativa (r = -0,050; p = 0,825).

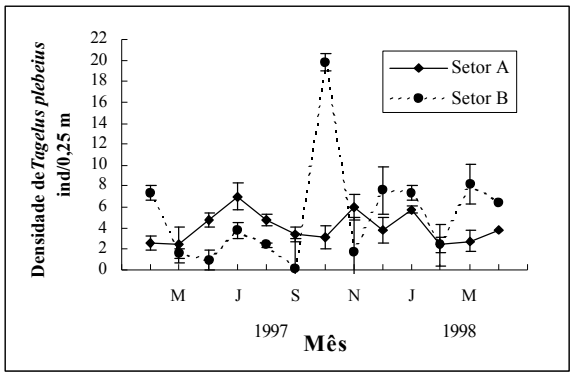


Figura 1 – Variação temporal da densidade de *Tagelus plebeius* (ind./0,25m^2) no setor A e B da região entremarés da Praia da Enseada, de abril/97 a abril/98.

A Praia da Enseada pode ser caracterizada como uma extensa planície de maré arenosa. Omena & Amaral (5) classificaram-na de protegida, segundo o esquema de McLachlan (6). As características sedimentares retrataram uma homogeneidade do ambiente estudado. A composição do sedimento é de grande importância para a distribuição de *Tagelus plebeius*, principalmente a porcentagem de silte e argila, pois aumenta a estabilidade das galerias feitas pelo molusco, proporcionando uma maior integridade aos sifões. Não foram constatadas, durante o estudo, mudanças na composição do sedimento no nível superior da praia.

A ocorrência desta espécie também pode estar associada a outros fatores como a salinidade, uma vez que apresenta maior abundância na região próxima da preamar, com a ocorrência de aportes de água doce (7). Isto sugere que ambientes estuarinos possam oferecer melhores condições para *T. plebeius*, já que é considerada uma espécie eurihalina verdadeira, suportando grandes variações de salinidade (8).

Tagelus plebeius apresentou um padrão de distribuição aleatório no período de estudo, característico de áreas com baixa densidade populacional e que também apresentam certa homogeneidade ambiental. A flutuação anual da densidade pode estar relacionada a alguns fatores biológicos como recrutamento, mortalidade populacional, competição intra e interespecífica. Outros fatores, como predadores naturais (aves, raias, gastrópodos e crustáceos) também poderiam ser agentes responsáveis pela mortalidade da população, principalmente no setor A, afetando a densidade populacional. Segundo Abrahão & Amaral (9), não foi detectada a presença de raias e gastrópodos na área de coleta, verificando-se somente a presença de aves, como gaviões (Accipitridae), urubus (Cathartidae) e, principalmente, maçaricos (Scolopacidae). Viégas (10), estudando uma população de *T. plebeius* em Maceió (Al, Brasil), reportou a presença de duas aves na região do Canal do Calunga: o socó (Ardeidae), uma ave de bico longo e o maçarico que, com um pequeno bico, poderia atuar somente sobre indivíduos menores.

Conclusões

A densidade relacionada a alguns fatores como ocorrência acima da MLW, recrutamento e mortalidade, poderia ser considerada como um bom indicador do sucesso de *T. plebeius* em vários ambientes. Além disso, a salinidade, apesar de não estar correlacionada positivamente com a densidade dos moluscos na área de estudo, poderia estar influenciando o recrutamento e a taxa de mortalidade que, por sua vez, afetariam a densidade populacional. Deste modo, a salinidade pode ser considerada um dos fatores primordiais à medida que influi em tais parâmetros populacionais.

* Bolsa de Pós-Graduação - CNPq, auxílio FAEP/UNICAMP, apoio logístico CEBIMAR/USP

Referências

[1]**Iribarne, O.; F. Botto.** 1998. Orientation of the stout razor clam *Tagelus plebeius* in relation to current direction: its paleoecological implication. J. shelf Res., v.17, p.165-178.

[2]**Holland, A.F.; J.M. Dean**. 1977a. The biology of the stout razor clam *Tagelus plebeius*: I. Animal-sediment relationships, feeeding mechanism, and community biology. Cheseapeake Sci., v.18, n.1, p.58-66.

[2]**Holland, A.F.; J.M. Dean.** 1977b. The biology of the stout razor clam *Tagelus plebeius*: II. Some aspects of the population dynamics. Cheseapeake Sci., v.18, n.2, p.188-196.

[3]**Zar, J.H.** 1996. Biostatistical Analysis. 3ed., Prentice Hall, 718 p.

[4]**Krebs, C.J**. 1989. Ecological Methodology. New York: Harper Collins, 654 p.
[5]**Omena, E.P.; A.C.Z. Amaral**. 1997. Distribuição espacial de polychaeta (Annelida) em diferentes ambientes entremarés de São Sebastião (SP). Oecologia Brasiliensis, v.3, p.183-196.
[6]**McLachlan, A**. 1980. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system. South African J. Sci., v.44, p.213-222.
[7]**Sheridan, P.F.; R.J. Livingston**. 1983. Abundance and seasonality of infauna and epifauna inhabiting a *Halodule wrightii* meadow in Apalachicola Bay, Florida. Estuaries, v.6, n.4, p.407-419.
[8]**Maurer, D.; L.Watling; G. Aprill.** 1974. The distribution and ecology of common marine and estuarine pelecypods in the Delaware Bay area. The Nautilus, v.88, n.2, 38-45.
[9]**Abrahão, J.R.; A.C.Z. Amaral**. 1999. Tamanho, densidade e distibuição de *Tagelus plebeius* (Veneroida, Psammobiidae) em uma praia arenosa, São Paulo, Brasil. Iheringi**a**, v.87, p.181-189.
[10]**Viégas, O**. 1981. Dinâmica populacional e produção de *Tagelus plebeius* (Solecurtidae:Bivalvia) no Canal do Calunga, Maceió, Alagoas. Dissertação de Mestrado, UnB, DF. 86 p.

COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE SOB INFLUÊNCIA DO RIO AMAZONAS (PROGRAMA REVIZEE NORTE IV-2001).

Contente1, C. T. *cristiane_contente@yahoo.com.br*; **Palheta1, G. D. A.***gpalheta@yahoo.com.br*; **Melo3, N. F. C. de.** *nunomelo@ufpa.br*; **Paiva2,R. S.***rpaiva@ufpa.br*, **Campos1, P.N.** *polinhacampos@yahoo.com.br*

[1]Laboratório de Botânica – CCB/UFPA, , [2]Departamento de Biologia - CCB/UFPA, [3]Departamento de Oceanografia - CG/UFPA,

Palavras chave: Plâncton, Larvas de peixes, Amazônia.

INTRODUÇÃO

Na Plataforma Continental Amazônica, o material despejado pelo rio Amazonas (águas, soluções e partículas) e a expansão de energia (marés, correntes, ondas e ventos) são de grande magnitude. Esta situação produz uma infinidade de processos oceanográficos interdependentes e complexos, que exercem uma forte influência sobre a distribuição e a abundância dos recursos vivos na região (1).

O estudo da comunidade ictioplanctônica, sua composição e sua distribuição, é de fundamental importância para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos. O ictioplâncton é composto por ovos, larvas, pós-larvas e juvenis de peixes, constituindo um componente de grande importância dentro das comunidades planctônicas, devido ao fato da grande maioria dos peixes marinhos apresentarem a fase inicial do seu ciclo de vida no plâncton. Ademais esta comunidade é importante para a cadeia trófica dos ecossistemas aquáticos e para a economia pesqueira. No entanto, estudos voltados para essa comunidade na costa Norte são escassos e necessários, sobretudo, pela especulação e o potencial pesqueiro que esta região apresenta. Desta forma o presente estudo visa contribuir para o aumento de conhecimentos sobre a composição da comunidade ictioplanctônica na Plataforma Continental Amazônica.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em uma estação fixa localizada em frente à desembocadura do rio Amazonas, durante o seu período de descarga mínima (Figura 1). A coleta ocorreu no âmbito da Operação Norte IV (13 e 14/08/2001) do Programa REVIZEE a bordo do Navio Oceanográfico "ANTARES" pertencente à Marinha do Brasil. No total foram coletadas 19 amostras. Durante o período de coleta foram medidos alguns parâmetros ambientais, como temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, obtidos *in situ* mediante o CTD/Rosette da marca Sea-Bird modelo SBE 9.

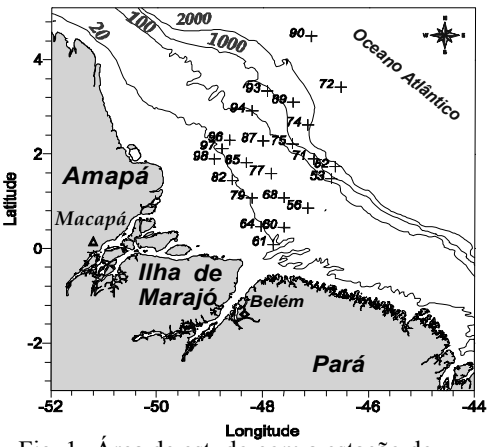


Fig. 1- Área de estudo com a estação de amostragem.

Para a coleta do material biológico foram realizados arrastos sub-superficiais na coluna d'água, com 5 minutos de duração, utilizando-se uma rede de plâncton cônica, com 500 µm de abertura de malha na qual foi acoplada um fluxômetro. As amostras foram posteriormente acondicionadas em frascos de 500 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol a 4%, neutralizado com bórax. No laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio e as larvas e ovos de peixe separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi quantificado e identificado em nível de Família utilizando-se para tal, os trabalhos de (2) e (3). Depois de analisadas, as amostras foram acondicionadas em frascos etiquetados de 50 ml. Os ovos de peixe foram quantificados, porém não foram identificados. Para calcular a freqüência de ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias Dominantes (F > 75 %), Constantes (F < 75 %-50%), Acessórias (F <50

%-25%) e Raras (≤ 25%). A Abundância Relativa foi obtida a partir da fórmula: Ar= N.100/Nt, onde N é o número total de organismos de cada família na amostra e Nt é o número total de larvas. Foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundante (> 40 ≤ 70 %), Pouco Abundante (>10 ≤ 40 %) e Esporádico (≤ 10 %).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Parâmetros Ambientais

De uma maneira geral as estações neríticas apresentaram as maiores temperaturas, com média de 27,89ºC, enquanto que as estações oceânicas apresentaram as menores temperaturas, com média de 27,16ºC.

Na superfície da área estudada, a temperatura máxima foi registrada na estação 79, do perfil 13, com valor 28,81ºC, enquanto que a mais baixa esteve presente na estação 94, perfil 15, com valor correspondente a 26,71ºC; a amplitude térmica foi de 2,1ºC.

Os menores valores de salinidade foram observados para as estações neríticas da área estudada, enquanto que os maiores para as oceânicas. O perfil 11 apresentou os menores valores médios superficiais de salinidade da área de estudo, com 31,14 PSU. O valor mais baixo de salinidade foi registrado na estação 56, com 26,98 PSU, enquanto que o maior valor foi registrado no perfil 12, com 36,42 PSU, e uma amplitude de 9,44 PSU, observada principalmente nas estações mais neríticas de cada perfil.

Das amostras analisadas, foram encontradas 411 larvas de peixes, pertencentes a 15 famílias (Myctophidae, Scombridae, Carangidae, Engraulidae, Clupeidae, Gobiidae, Ophichtidae, Acanthuridae, Bothidae, Labridae, Paralepididae, Congridae, Holocentridae, Muranidae, Bramidae) e 369 ovos foram contabilizados. No local, a família abundante foi a Gobiidae (41,6%) (Fig. 2), e a família Myctophidae foi dominante, com 80% (Fig. 3).

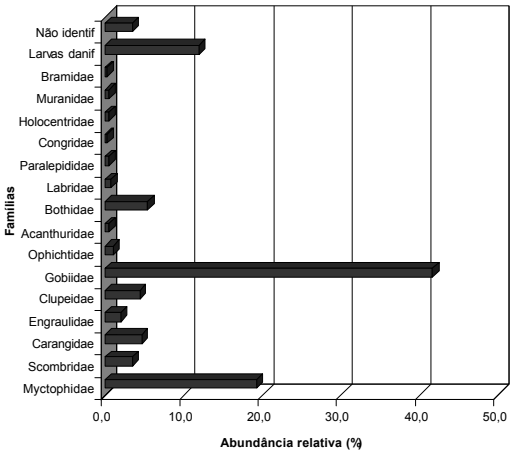


Figura 2. Abundância Relativa Percentual do Ictioplâncton da Plataforma Amazônica.

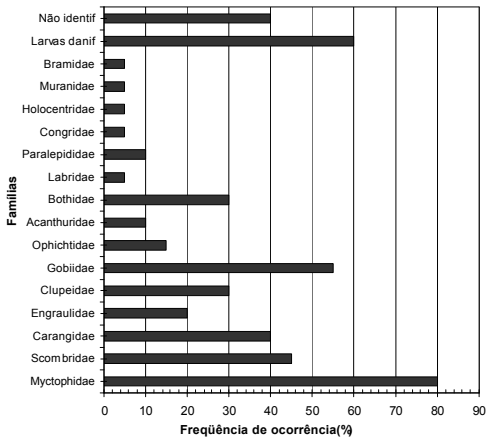


Figura 3. Freqüência de Ocorrência Percentual do Ictioplâncton da Plataforma Amazônica.

CONCLUSÕES

Nota-se que durante o estudo realizado na Plataforma Continental Amazônica, o valor mais elevado de temperatura foi registrado na estação 79 e o menor valor foi percebido na estação 94. O menor valor de salinidade foi registrado na estação 56, com 26,98 PSU, enquanto que o maior valor foi registrado no perfil 12, com 36,42 PSU. No total foram contabilizados 411 larvas e 369 ovos de peixes. Tendo como família mais abundante, Gobiidae e Myctophidae como dominante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **NITTROUER, C. A. & DEMASTER, D. J**. 1996. The Amazon Shelf Setting: Tropical, Energetic, and Influenced by a Large River. *Continental Shelf Research*, 16: 553-573 p.

[2] **MATSUURA, Y & OLIVAR, M.P.** 1999. Fish Larvae. In: South Atlantic Zooplankton. Boltovskoy, D. (Ed.). Leiden. Backhuys Publishers (Vol. 2), p. 869 – 1706.

[3] **BARLETTA-BERGAN, A.** Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté River estuary in North Brazil. Zentrum für Marine Tropenökologie. Bremen. 220p.

Tonna galea (Linnaeus,1758) (MOLLUSCA: GASTROPODA: TONNIDAE) PRESENTE NA COSTA DE ILHÉUS-(BAHIA, BRASIL)-2003/2004*

Quinto, C.A.[1,2]; Vasques, R. O´R.[1,3] & Couto, E.C.G.[1]

[1] Laboratório de Ambientes Marinhos e Costeiros, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, 45650-000, Ilhéus/Bahia/Brasil.
[2] Bolsista PROIIC/UESC, cristianearaujo20@hotmail.com
[3] Bolsista FAPESB, Programa de Pós-Graduação em Zoologia.
** Parte do projeto de Pesquisa **A fauna acompanhante da pesca do camarão na costa de Ilhéus (Ba): estudos para regulação da exploração do camarão e estratégias para sua conservação (AFAPESCA)** financiado pelo CNPq e FAPESB.*

Palavras chave: moluscos marinhos, fauna acompanhante, rejeitos da pesca, distribuição geográfica, gastropoda.

Introdução

Os membros do filo Mollusca estão entre os animais invertebrados mais evidentes e familiares, constituindo o maior filo de invertebrados depois dos artrópodos (1). Esses organismos constituem um importante elo na teia trófica, agindo como predadores ou presas. Outra função importante é que suas conchas servem como abrigo para crustáceos e substrato para anêmonas e outros organismos. Esse grande filo possui em determinadas regiões importância econômica, sendo explorados para comercialização e consumo por populações de baixa renda. Além disso, concha calcária secretada pelos gastrópodos é freqüentemente utilizada como matéria-prima para artesanato. *Tonna galea* (Linnaeus,1758), também conhecida como *T. antillarum* Morch, 1877 e *Galea brasiliana* (Morch, 1877) é um molusco conhecido pela beleza de sua concha e tamanho. Apresenta concha subglobosa, umbilicada, com 7 a 7,5 verticilos convexos, cor amarelado a marrom claro. Apresenta protoconcha marrom dourada, verticilo com 2,5. Espiral elevado ou achatado (forma *brasiliana*), esculpido, com cerca de 20 saliências espirais bem desenvolvidas. Concha pariental presente em espécies mais velhas. Columela inclinada. Lábios externos finos. Perióstraco marrom. Habita fundos arenosos em profundidades entre 5 e 80m. Preda holotúrias, bivalves e outros animais. Possui uma ampla distribuição mundial (Mar Mediterrâneo, Indico, Pacífico – Carolina do Norte até Texas, Oeste da Índia, Leste da Colômbia, Venezuela, Suriname, Brasil, Uruguai e Norte da Argentina, Ilha Ascensão) (2).

Essa espécie tem sido acidentalmente coletada na pesca do camarão marinho na costa de Ilhéus. Não se sabe até o momento qual o impacto causado por esta atividade econômica nas populações desse organismo.

Objetivo

Registrar a distribuição espaço-temporal desta espécie para o litoral de Ilhéus.

Material e Métodos

Entre março de 2003 e fevereiro de 2005, exemplares do molusco *Tonna galea* foram obtidos através da pesca do camarão. Coletas foram realizadas mensalmente utilizando-se rede de arrasto de portas (0,55 x 1,00m) com malha de 20mm na panagem e 16mm no ensacador, em três pontos da costa de Ilhéus: Olivença (Est. I), Aeroporto (Est. II) e São Domingos (Est. III) (Fig. 1), à aproximadamente 16 metros de profundidade, com duração de 30 minutos cada.

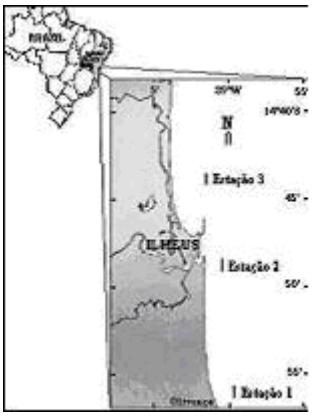


Figura 1. Localização das estações de coleta.

Uma coleta extra foi realizada nos meses de fevereiro e dezembro de 2004, em frente à estação III, a 4 metros de profundidade. Nos meses de setembro, outubro e novembro de 2003 não foram realizados arrastos em virtude da demarcação do período de defeso da espécie-alvo do camarão (*Farfantepenaeus paulensis*). Durante o período de estudo todo material coletado foi separado e acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados e acondicionados em "containers" com gelo. No laboratório o material foi identificado com auxílio de bibliografia pertinente, fixado em formol 10% e posteriormente transferido para álcool 70%. Os indivíduos foram mensurados e, posteriormente, secos em estufa durante 48 horas a fim de se obter os valores de peso seco de cada indivíduo.

Resultados

Foi registrado um total de 19 indivíduos, além de 5 conchas ocupadas pelo crustáceo anomuro *Dardanus insignis* (Saussure, 1858). O maior número de indivíduos foi coletado na estação Aeroporto (9). As estações Olivença e São Domingos apresentaram o mesmo número de indivíduos (5). Em todas as estações foram registrados anomuras ocupando conchas vazias (Fig. 2). Nas duas coletas extras realizadas a 4m de profundidade, não foi registrado nenhum indivíduo, nem conchas vazias.

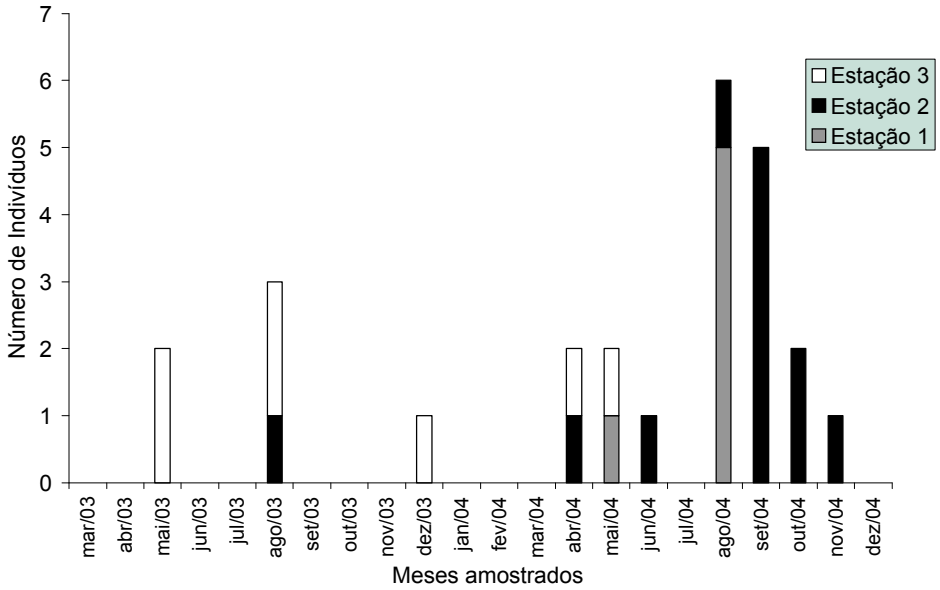


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos nas três estações, ao longo do período de estudo.

Esta espécie pode atingir o tamanho 160 x 152mm (1). Neste estudo, o maior indivíduo foi registrado na estação 2 em novembro de 2004 (91,25 x 33 mm) e o menor (55,6 x 19,25) na estação 1, em agosto de 2004.

Os anomuras parecem selecionar conchas de maior porte: a maior concha obtida neste estudo estava ocupada pelo ermitão *Dardanus insignis,* (99,30 X 41,35mm). A menor concha na qual foi registrada a presença do anomura apresentou 67,1 x 22,2mm.

Foram realizadas regressões para estimar a biomassa desses indivíduos. O melhor ajuste para a regressão entre o peso úmido (PU) e os parâmetros merísticos foi obtido a partir dos valores do Comprimento da concha (CC). O resultado da regressão PU x CC é descrito como uma reta (y =1,6103x - 71,043, r2 = 0,8648), onde o eixo das ordenadas corresponde ao comprimento da concha (CC) e o das abcissas corresponde ao peso úmido do molusco com a concha (Fig.3).

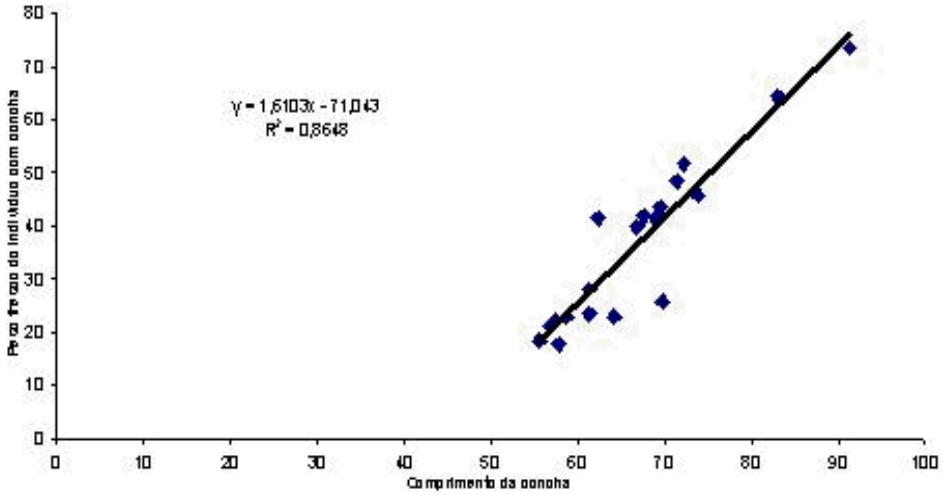


Figura 3. Relação entre Peso úmido e o Comprimento da Concha do molusco ***Tonna galea,*** na costa sul baiana.

Conclusões

A espécie *Tonna galea* apresentou comportamento irruptivo, com maior freqüência no inverno e início da primavera nas estações Olivença e Aeroporto. A população é formada por indivíduos adultos, sugerindo que a área de estudo não é o local de recrutamento. A melhor relação para estimar a biomassa foi obtida para o peso úmido e o comprimento da concha.

Referências bibliográficas

[1] **Ruppert, E.E. & Barnes, R.D. 1996.** Zoologia de Invertebrados. São Paulo: Ed. Rocca. p 124.
[2] **Rios, E. 1994.** Seasheels of Brazil. 2nd Edition, Rio Grande-RS, Editora da FURG. 368p + pranchas

MOLUSCOS REGISTRADOS NA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO MARINHO NA COSTA DE ILHÉUS (BAHIA, BRASIL) – 2003/2004*

Quinto, C.A.[1,2]; Vasques, R. O´R.[1,3] & Couto, E.C.G.[1]

[1] Laboratório de Ambientes Marinhos e Costeiros, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, 45650-000, Ilhéus/Bahia/Brasil.
[2] Bolsista PROIIC/UESC, cristianearaujo20@hotmail.com
[3] Bolsista FAPESB, Programa de Pós-Graduação em Zoologia.
** Parte do projeto de Pesquisa **A fauna acompanhante da pesca do camarão na costa de Ilhéus (Ba): estudos para regulação da exploração do camarão e estratégias para sua conservação (AFAPESCA)** financiado pelo CNPq e FAPESB.*

Palavras chave: moluscos marinhos, fauna acompanhante, rejeitos da pesca, distribuição geográfica, endemismos.

Introdução

Os membros do filo Mollusca estão entre os animais invertebrados mais evidentes e familiares e incluem formas tais como os mariscos, ostras, as lulas, os polvos e os caramujos. Em abundância de espécies, os moluscos constituem o maior filo de invertebrados depois dos artrópodos (1), e representam um importante elo nas cadeias tróficas marinhas.

Na costa de Ilhéus (14°46'S a 19°40'S) desenvolve-se, desde a década de 70, uma importante pesca de camarões marinhos, no entanto, o método utilizado para coletá-los não é seletivo capturando desta forma outros organismos além da espécie-alvo, como peixes, outros crustáceos e moluscos. A exploração dos recursos vivos pode ter efeitos diretos e indiretos na dinâmica do sistema através da remoção de biomassa, com a captura seletiva de espécies afetando a estrutura da teia alimentar, além da degradação do ambiente pelo equipamento de pesca (2; 3). Mudanças recentes na abundância, rendimento e estrutura da comunidade têm sido relatadas em diversos sistemas intensivamente explorados (4; 5; 6), e reforçam a necessidade de compreender os fatores que afetam a produção em todos os níveis tróficos.

Objetivo

Registrar as espécies de moluscos presentes na fauna acompanhante da pesca de camarão no litoral de Ilhéus (Bahia, Brasil).

Material e Métodos

Entre março de 2003 e dezembro de 2004 foi realizado um levantamento das espécies presentes na pesca de arrasto de camarões em Ilhéus. As coletas foram realizadas utilizando-se rede de arrasto de portas (0,55 x 1,00m) com malha de 20mm na panagem e 16mm no ensacador, em três pontos da costa de Ilhéus: Olivença (Est. I), Aeroporto (Est. II) e São Domingos (Est. III) (Fig. 1), à aproximadamente 16 metros de profundidade, com duração de 30 minutos cada.

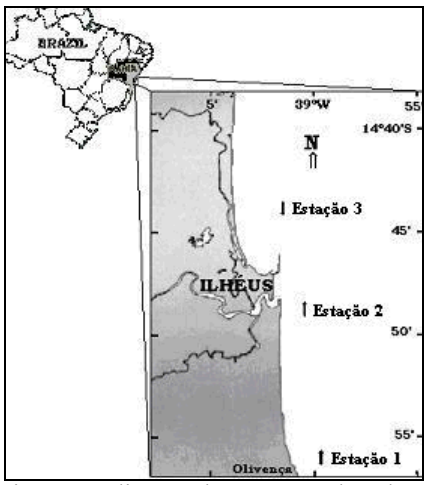


Fig 1. Localização das estações de coleta.

Uma coleta extra foi realizada nos meses de fevereiro e dezembro de 2004, em frente à estação III, a 4 metros de profundidade. Todo material coletado foi separado e acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados e acondicionados em "containers" com gelo. No laboratório o material foi identificado com auxílio de bibliografia pertinente, fixado em formol 10%, transferido posteriormente para álcool 70% e depositado na coleção do Laboratório de Ambientes Marinhos e Costeiros da Universidade Estadual de Santa Cruz. Todo o material foi identificado com base em literatura pertinente (7).

Resultados

Foram registradas 36 espécies - 19 de gastrópodos (15 famílias e 18 gêneros), 16 de bivalves (10 famílias e 13 gêneros) e uma de cefalópoda.

Na classe Gastropoda, com maior riqueza de espécies e abundância, foram registradas as seguintes famílias e espécies: Strombidae (*Strombus pugilis* Linneus, 1758), Calyptraeidae (*Crepidula aculeata* (Gmelin, 1791)),Xenophoridae (*Xenophora conchyliophora* (Born, 1780)), Cypraeidae (*Cypraea cinerea* Gmelin, 1791), Naticidae (*Natica cayanensis* Récluz, 1850 e *Polinices hepaticus* (Röding, 1798)), Tonnidae (*Tonna galea* (Linnaeus., 1758)), Cassidae (*Phalium granulatum* (Born, 1778)), Personidae (*Distorsio clathrata* (Lamarck, 1816)), Bursidae (*Bursa sp* e *Bufonaria bufo* (Bruguière, 1792)), Muricidae (*Chicoreus carolynae* Vokes, 1990 e *Chicoreus formosus* (Sowerby, 1841)), Fasciolariidae (*Fusinus brasiliensis* (Grabau, 1904)), Vasidae (*Vasum cassiforme* (Kiener, 1841) e *Turbinella laevigata* Anton, 1839), Marginellidae (*Bullata bullata* (Born, 1778)), Turridae (*Polystira florencae* Bartsch, 1934), Architectonicidae (*Architectonica nobilis* Roding, 1798) e Platydorididae (*Platydoris sp*)

Na classe Bivalvia foram registradas as seguintes famílias e espécies: Arcidae (*Anadara brasiliana* (Lamarck, 1819), *Anadara chemnitzii* (Philippi, 1851), *Anadara notabilis*(Röding, 1798) e *Anadara ovalis* (Bruguière, 1789)), Glycymerididae (*Glycymeris pectinata* (Gmelin, 1791)), Pinnidae (*Atrina seminuda* (Orbigny,1846)), Lucinidae (*Divaricella quadrisulcata* (Orbigny, 1942)), Chamidae (*Arcinella brasiliana* (Nicol, 1953)) Mactridae (*Mactra fragilis* Gmelin, 1791), Tellinidae (*Tellina trinitatis* (Tomlin, 1929), *Macoma constricta* (Bruguière, 1792), *Temnoconcha brasiliana* Dall, 1921 e *Tellina* sp.), Donacidae (*Iphigenia brasiliana* (Lamarck, 1818)), Veneridae (*Chiane subrostrata* (Lamarck, 1818) e *Pitar cordatus* (Schwengel, 1951)), Corbulidae (*Corbula operculata* Philippi, 1849).

A classe Cephalopoda foi representada apenas pela espécie *Lolliguncula brevis* (Blainville, 1823), pertencente a família Loliginidae.

As espécies mais abundantes foram *Lolliguncula brevis*, *Distorsio clathrata* e *Tonna galea*. O cefalópode foi também a espécie mais constante ao longo do período analisado.

Conclusões

Embora o esforço amostral tenha sido concentrado na isóbata de 16m pode ser considerada como elevada a quantidade de espécies (36) registradas neste trabalho. Três das espécies registradas são endêmicas para a costa baiana: *Chicoreus carolynae* Vokes, 1990 (Muricidae), *Fusinus brasiliensis* (Grabau, 1904), (Fasciolaridae) e *Bullata bullata* (Born, 1778) (Marginellidae) enquanto mais duas o são para a costa brasileira: *Turbinella laevigata* Anton, 1839 (Turbinellidae) e *Pitar cordatus* (Schwengel, 1951) (Veneridae). Nenhuma destas espécies tinha sido anteriormente registrada para a região de Ilhéus. Estes registros reforçam a urgência da condução de trabalhos de levantamento da biodiversidade marinha da costa brasileira.

Referências bibliográficas

[1] **Ruppert, E.E. & Barnes, R.D. 1996.** Zoologia de Invertebrados. São Paulo: Ed. Rocca. p 124.

[2] **Gislason, H. 1994.** Ecosystem effects of marine fishing activities in the North Sea. Mar. Pollution Bull., 29: 520-527.

[3] **Boehlert, G. W**. 1996. Biodiversity and the sustainability of marine fisheries. **Oceanography, 9**: 28-35.

[4] **Gulland, J. A. & S. Garcia. 1984.** Observed Patterns In Multspecies Fisheries, P. 155-190. *In*: R. May (Ed). Exploitation Of Marine Communities. Springer Verlag, Berlin.

[5] **Pauly, D. 1988.** Fisheries research and the demersal fisheries of Southeast Asia, p. 329-348. *In*: J. A. Gulland (ed). **Fish population dynamics**. John Wiley, New York.

[6] **Fogarty, M. J. & S. A. Murawski. 1998.** Large-scale disturbance and the structure of marine systems: fishery impacts on Georges Bank. Ecol. Applications, 8(1) supplement S6-S22.

[7] **Rios, E. 1994.** Seasheels of Brazil. 2 nd Edition, Rio Grande-RS, Editora da FURG. 368p + pranchas

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE OVOS E LARVAS DE PEIXES DO COSTA NORTE BRASILEIRA.

Campos1, P. N. *polinhacampos@yahoo.com.br*.; **Contente1, C. T.** *cristiane_contente@yahoo.com.br*; **Palheta1, G. D. A.***gpalheta@yahoo.com.br*; **Melo3, N. F. C. de.** *nunomelo@ufpa.br*; **Paiva2,R. S.***rpaiva@ufpa.br*

[1]Laboratório de Botânica – CCB/UFPA, , [2]Departamento de Biologia - CCB/UFPA, [3]Departamento de Oceanografia - CG/UFPA,

Palavras Chave: Ictioplâncton, Myctophidae, Gobiidae, Amapá, Rio Amazonas.

Introdução

O presente estudo faz parte do "Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva Brasileira" (REVIZEE) que visa fazer um levantamento dos estoques pesqueiros potenciais do país e suas estratégias de exploração em toda a Plataforma Continental do litoral brasileiro, incluindo o litoral norte.

A Costa Norte do Brasil se caracteriza por apresentar um regime de instabilidade entre a descarga fluvial e a circulação oceânica, o que favorece diretamente a produção primária nas suas águas, conseqüentemente, o desenvolvimento de vários organismos marinhos, inclusive os peixes[1]. De acordo com o Banco de dados tropicias, as principais famílias de teleósteos demersais que desembarcam no litoral do estado do Amapá são Sciaenidae (pescada e courvina), Ariidae (bagres e gourijuba), Lutjanidae (pargo) e Serranidae (mero e garoupa).

O estudo do ictioplâncton tem contribuído para o avanço da investigação nos domínios da Ictiologia e da Biologia Pesqueira. Esse tipo de estudo tem sido muito importante, pois fornece informações tanto para a ictiologia, como para o inventário ambiental, monitoramento de estoques e manejo da pesca[2].

Os ovos e larvas de peixe da Costa Norte Brasileira foram muito pouco estudados e os trabalhos feitos a respeito desse assunto na área foram raros. O presente trabalho tem como objetivo determinar a composição e a biomassa do ictioplâncton, bem como a sua distribuição ao longo das regiões costeiras e oceânicas frente à costa Norte do Brasil, incluindo os estados do Amapá e a foz do Rio Amazonas.

Material e Métodos

As coletas das amostras foram realizadas em águas profundas, a bordo do Navio "Almirante Paulo Moreira", em cinco prospecções pesqueiras (PROSPEC's), distribuídas ao longo do litoral do Amapá e na foz do Rio Amazonas. As amostras foram coletadas entre agosto de 2000 (PROSPEC XVII) e dezembro de 2001 (PROSPEC XXIII), em um total de 58 estações (Figura 1).

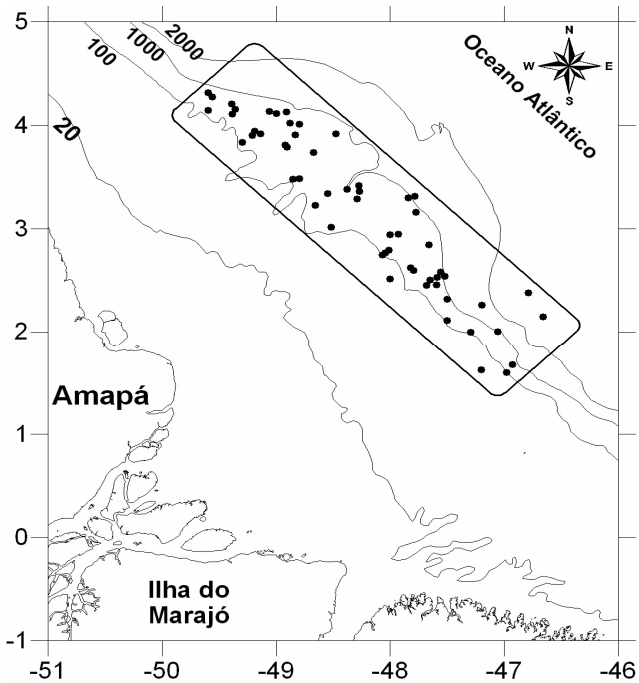


Figura 1- Mapa de localização das PROSPEC's coletadas na costa Norte Brasileira, com suas respectivas estações.

As coletas foram feitas com duas redes tipo Bongo com 50 cm de diâmetro de boca e malha de 300 e 500 µm, nas quais foi acoplado um fluxômetro. Foram realizados arrastos oblíquos a partir de 200 m de profundidade até à superfície, com uma velocidade de arrasto de cerca de 1,5 nós. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em frascos de 500 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol a 4% neutralizado com bórax.

No Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio, de modo que as larvas e ovos de peixe ficaram separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi, em seguida, quantificado e as larvas foram identificadas ao nível de família. Após as análises, as amostras foram acondicionadas em frascos etiquetados de 50 ml e, desta vez, fixadas com álcool à 70%, para conservação.

O grupo denominado de não identificados inclui os organismos que estavam em estágios iniciais do ciclo de vida, com a presença do saco vitelino e os indivíduos danificados. Os ovos não foram identificados, sendo apenas quantificados, devido à falta de bibliografia específica. O tratamento numérico feito correspondeu a abundância relativa e frequência de ocorrencia das famílias identificadas, bem como a densidade de larvas e ovos de peixes.

Resultados e Discussões

Do material triado, foram quantificadas 2210 larvas, das quais 1470 coletadas com a rede de bongo de 300 µm e 740 na de 500 µm. As larvas de peixe estavam distribuídas em 17 ordens e 44 famílias, as que não foram identificadas totalizaram 219 (9,90%), dentre as quais 127 (57,9%) estavam em estado vitelínico e 92 (42,1%) encontravam-se danificadas. Os ovos encontrados totalizaram 1275.

Dentre as 44 famílias, destacou-se Myctophidae que correspondeu a 35,5% do total de larvas, seguida de Gobiidae, Clupeidae e Carangidae com 12, 7 e 5%. Destaca-se também, os organismos não identificados que tiveram grande representação na área, correspondendo a 10% do total de larvas. As famílias Acanturidae Bramidae Paralichthidae Hemiramphidae Congridae Stomiidae Gempylidae Salmonidae Istiophoridae Synodontidae Nomeidae Scaridae Trachpteridae Monacantidae Nettastomatidae Syngnatidae Elopidae Labridae Molidae Pomacentridae Soleidae Balistidae Sphyraenidae Serranidae Bathylagidae Xenocongridae Scorpaenidae tiveram abundância menor que 1% e foram incluidas no grupo dos outros (Figura 2).

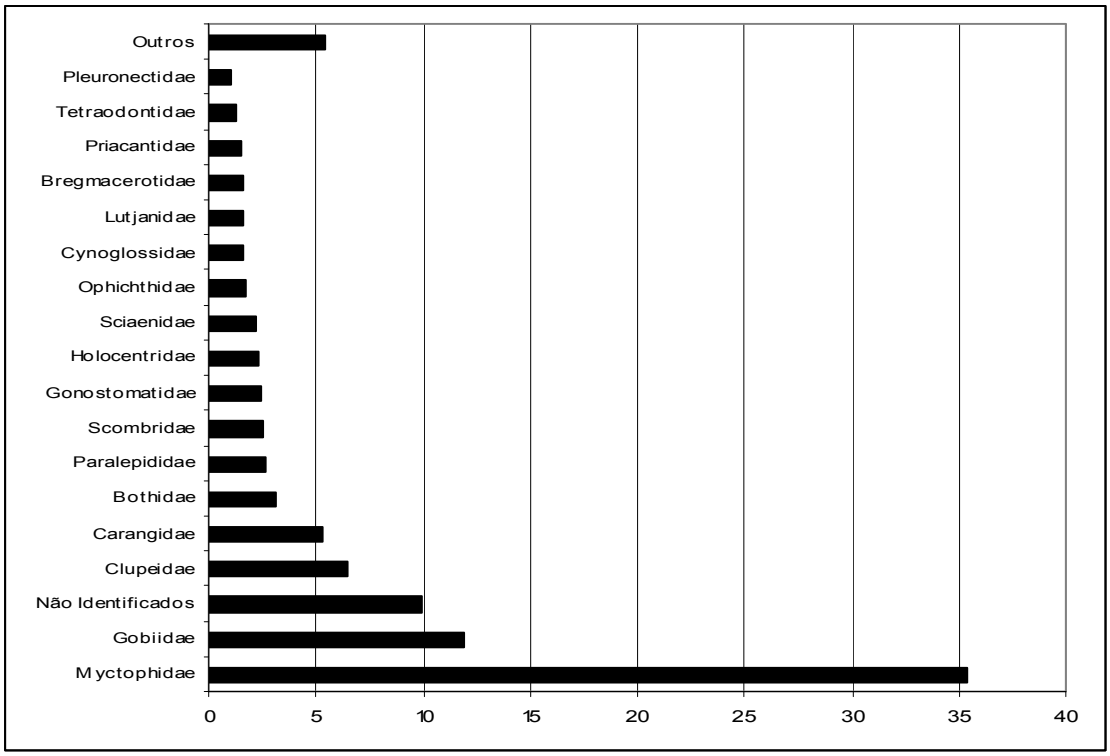


Figura 2 – Abundância relativa das famílias coletadas na Costa Norte Brasileira.

No que diz respeito à frequencia de ocorrência, Myctophidae também foi a mais frequente, sendo encontrada em todas as expedições, correspondendo a 93,8%, seguida por Gobiidae, Carangidae e Scianidae, com 53, 43 e 33%. Os organismos não identificados tamb´me tiveram frequência significativa, com 59%. As demais famílias tiveram frequência abaixo de 20%.

A PROSPEC que apresentou maior densidade de larvas (158ind/m^3) foi a XIX, coletada em frente a foz do Rio Amazonas, durante o período de maior descarga (março/2001). A PROSPEC XXIII, também coletada na foz do rio entre o período de menor e maior descarga, teve maior densidade de ovos (48 ovos/m3). Estudos sobre a produção primária fitoplanctônica no norte brasileiro, ressaltaram que a característica oligotrófica da Região Norte não caracteriza a costa do Amapá, devido a forte influência da descarga do Rio Amazonas, que transporta uma grande quantidade de nutrientes, estendendo-se através da Plataforma, até cerca de 200 km da foz do Rio[3].

O litoral maranhense destaca estudos em regiões costeiras, nos quais Gobiidae, Myctophidae e Carangidae foram as mais abundantes[4]. Para estações costeiras e oceânicas, Carangidae e Gobiidae foram mais representativas, sendo que a presença de Myctophidae foi insignificante[5]. As famílias citadas acima, incluindo Clupeidae, correspondem às mais frequentes e abundantes no litoral do Amapá e na foz do Rio Amazonas.

A pesar de algumas famílias de peixe de interesse comercial, como Clupeidae (sardinha), Carangidae (Xaréu), Scombridae (Cavala), Scianidae (Pescada, Corvina) e Lutjanidae (Pargo) serem bastante exploradas pela pesca comercial na costa do estado do Amapá, estas foram encontradas com baixa representatividade nas amostras analisadas. Myctophidae e Gobiidae foram as mais abundantes e freqüentes. Estes grupos, apesar de não serem, diretamente, de interesse comercial, servem de fonte de alimento para os peixes de maior porte. Em um arrasto de plâncton típico na província oceânica é esperado que aproximadamente 60% do total das larvas coletada pertença a família Myctophidae[6].

Conclusões

A costa Norte brasileira apresentou uma significativa riqueza taxonômica do ictioplâncton, onde foram identificadas 17 ordens e 44 famílias, sendo as mais abundantes e freqüentes, Myctophidae, Gobiidae, Clupeidae e Carangidae. Os organismos não identificados tiveram grande representatividade na área amostral, durante os períodos de coleta.

A presença das famílias Myctophidae em praticamente todas as estações, sugere que as mesmas não apresentam um ponto específico de desova dentro da área estudada.

A ocorrência de ovos, em praticamente todas as estações, mesmo que em percentuais baixos, e também, o fato de nenhuma estação apresentar uma abundância significativa de ovos, reforça a idéia de que não ocorreram pontos de desova, pelo menos no período em que foram realizadas as coletas.

A PROSPEC XIX, que foi coletada em frente à foz do Rio Amazonas, durante o período de maior descarga (março/2001), apresentou maior densidade de larvas. Enquanto que a PROSPEC XXIII, também coletada na foz do rio, entre o período de menor e maior descarga, teve maior densidade de ovos.

Referências

[1] **MMA/SECIRM/IBAMA.** 1995. Programa nacional de avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva – proposta regional de trabalho para a região norte. Belém. 65p.

[2] **RÉ, P.M.A.B.** 1999. Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica: Guia de Identificação dos ovos e estados larvares planctónicos. Portugal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 114p.

[3] **PAIVA, R.S.** 2001. Parâmetros físicos, químicos, biomassa e produção primária do fitoplâncton na Plataforma Continental Amazônica. Tese de Doutorado. São Paulo. Universidade de São Paulo, 153 p.

[4] **PALHETA, G.D.A.** 2002. Ictioplâncton Nerítico e Oceânico do Estado do Maranhão. Monografia. Pará. Universidade Federal do Pará, 37 p.

[5] **SILVEIRA, P.C.A.** 2003. Ictionêuston da Zona Econômica Exclusiva referente ao estado do Maranhão (Região Norte do Brasil). Dissertação de Mestrado. Recife. Universidade Federal de Pernambuco, 61p.

[6] **ROPKE, A.** 1993. Do larvae of mesopelagic fishes in the Arabian Sea adjust their vertical distribution to physical and biological gradients? Mar. Ecol. Prog. Ser. 101: 223-235.

ESTRUTURAÇÃO DOS OBJETIVOS DE UMA ANÁLISE DECISÓRIA PARA A CONSERVAÇÃO DE TONINHA (*Pontoporia blainvillei*) EM RIO GRANDE, RS.

[1]Siqueira, B.M.M.; [2]Kinas, P.G.

[1] barbaramunhoz@gmail.com, Laboratório de Estatística, Departamento de Matemática, FURG - Avenida Itália, km 8 Campus Carreiros, Rio Grande/RS, Brasil CEP:96203-000
[2] dmtkinas@furg.br, Laboratório de Estatística, Departamento de Matemática, FURG - Avenida Itália, km 8 Campus Carreiros, Rio Grande/RS, Brasil CEP:96203-000

Palavras chave: tomada de decisão em grupo, workshop, captura acidental, pesca costeira de emalhe

Introdução

Decisões que envolvem ações que podem causar impactos ambientais são difíceis de serem tomadas por envolverem opiniões e interesses muitas vezes conflitantes. Essas decisões podem se tornar mais adequadas se tomadas em grupo porque um grupo quando composto por diferentes especialistas traz diferentes perspectivas ao problema (1,2).

Geralmente quando se trata de tomar decisões, primeiro têm-se as alternativas e a partir destas, é escolhido a que melhor preenche os objetivos. No caso deste trabalho, a proposta é justamente o inverso (3). Primeiramente definir o que se quer, ou seja, quais são os objetivos a serem atingidos, e depois pensar como alcança-los, criando alternativas de ação para tal.

A Tomada de Decisão em Grupo (Group Decision Making), a partir de reuniões de trabalho (workshop) especialmente conduzidas com este propósito, possui muitos benefícios tais como: duas pessoas possibilitam um maior conhecimento do que uma única pessoa; mais do que uma pessoa ocasiona mais discussões, uma maior interação, mais idéias para chegar a uma alternativa consensual; além do que, se a decisão afeta mais de uma pessoa, é importante tê-las envolvidas no processo de tomada de decisão porque a aceitação é maior na decisão final (2).

Este trabalho é uma etapa de um projeto que visa criar e implementar um plano de ação para a conservação da toninha (Pontoporia blainvillei) que seja viável em termos econômicos e ecológicos e, simultaneamente, aceitável socialmente.

Materiais e Métodos

O processo de obtenção de objetivos procura diferenciar os objetivos fins, que caracterizam as razões essenciais do problema, dos objetivos meios, que são as diversas maneiras que se tem para alcançar os objetivos fins. Estando estes definidos, é possível propor diferentes alternativas de ações e então, confrontá-las utilizando os atributos, os quais possibilitam medir o grau de atendimento aos objetivos, para a tomada de decisão.

Antes da realização do workshop, em laboratório, foram identificados como grupos de interesse (*stakeholder*s), os grupos que de alguma maneira estivessem relacionados com a captura da toninha, sendo estes: comunidade pesqueira; comunidade cientifica; ONGs de preservação ambiental e um grupo de pesquisa sócio-econômica da região.

Depois de identificados os grupos de interesse, foi realizado uma sessão de trabalho (*workshop*) experimental com os mesmos, para que os objetivos pudessem ser identificados, definidos e estruturados. Este evento foi realizado no dia 18 de abril do presente ano, em uma única tarde, no Campus Carreiros da FURG, e assim que os participantes chegavam foi entregue um documento explicativo sobre a problemática da captura acidental das toninhas e quais eram os objetivos a serem alcançados naquela tarde. Quando todos estavam presentes, iniciou-se a sessão com a apresentação do projeto do trabalho de graduação para que o assunto a ser abordado ficasse claro a todos os participantes. Em seguida foi pedido que listassem objetivos relacionados ao problema utilizando a técnica de *brainstorming*, e depois de listados, os objetivos de cada um seria exposto ao grupo e então discutido, para chegar a uma lista única com objetivos de comum acordo.

Este *workshop* é experimental porque a participação foi de voluntários representando interesses de diferentes *stakeholders*. Esta foi a maneira escolhida para a familiarização com a metodologia e com a dinâmica de grupo necessários neste tipo de abordagem.

Resultados e Discussões

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, os participantes identificaram durante o workshop, três objetivos fins a serem levados em consideração na geração das possíveis alternativas: (1) a qualidade de vida dos pescadores, pessoas diretamente envolvidas com a captura acidental das toninhas; (2) garantir a sustentabilidade da população destes animais e ainda, (3) manter a viabilidade econômica da pesca. E os objetivos meios identificados estão listados na tabela abaixo.

OBJETIVOS

(1) promover qualidade de vida nas comunidades de pescadores
1.1. evitar desemprego
    1.1.1. propiciar fonte de renda alternativa nas comunidades
1.2. incentivar co-gestão com participação de armadores, mestres e pescadores
1.3. capacitar pescadores
    1.3.1. cursos de formação (alfabetização, economia doméstica, segurança, etc.)
    1.3.2. treinamentos no uso de equipamentos (ecossondas e sonares)

(2) garantir a sustentabilidade da população de toninhas
2.1. estabelecer a toninha como um patrimônio biológico da região
    2.1.1. conscientizar a população sobre a problemática da toninha
        2.1.1.1 criar programa de educação ambiental
        2.1.1.2. fazer campanhas de informação na mídia
2.2. reduzir a mortalidade das toninhas
    2.2.1. reduzir esforço pesqueiro
        2.2.1.1. diminuir o tamanho da rede
        2.2.1.2. limitar número de barcos
        2.2.1.3. criar um período de defeso
    2.2.2. distribuir as redes de maneira intercalada
    2.2.3. incluir novas tecnologias (e.g. pingers)
    2.2.4. implantar a legislação vigente
        2.2.4.1. aumentar fiscalização

(3) manter a viabilidade econômica das pescarias
3.1. analisar economicamente a cadeia produtiva
    3.1.1. quantificar custos (diesel, gelo, etc.)
    3.1.2. propor política de preços mínimos;
    3.1.3. disponibilizar linhas de financiamentos;
    3.1.4. estabelecer alternativas de renda nos meses críticos para a mortalidade da toninha (outubro, novembro dezembro).
3.2. aumentar eficiência da pescaria
    3.2.1. aumentar recursos tecnológicos disponíveis na embarcação
    3.2.2. treinar a tripulação
    3.2.3. reduzir perdas
        3.2.3.1. melhorar estruturas de armazenamento e de distribuição

---

Tabela 1: Objetivos fins (em negrito) e objetivos meios identificados a partir do workshop realizado no Campus Carreiros, FURG, em abril de 2005.

Acreditava-se que a apresentação do projeto de trabalho de graduação fosse suficiente para que todos os participantes possuíssem as informações básicas da problemática e que pudessem ser então levantados os objetivos, mas como nem todos os participantes estão diretamente envolvidos com o assunto e essa metodologia nunca tinha sido antes utilizada neste laboratório, notou-se que só esta apresentação não foi suficiente. Portanto, sugere-se que na fase inicial de um *workshop* haja uma apresentação de um representante para cada grupo de interesse o que servirá como base para as etapas posteriores da reunião (1).

Conclusões

A participação dos especialistas em um workshop foram de fundamental importância na definição de 3 objetivos básicos bem como no detalhamento dos objetivos meios permitindo, desta forma, a estruturação da problemática envolvendo o conflito entre a conservação das toninhas e a pesca costeira responsável pela sua captura acidental.

Referências Bibliográficas

[1] **Gregory, R. ; Keeney, R.L.** 1994. Creating policy alternatives using stakeholder values. Management Science. Vol.40, No. 8,1035-1048.

[2] **Schmoldt, D.L. ; Peterson, D.L**. 2000. Analytical group decision making in natural resources: Methodology and Application. Forest Science 46(1),62-75.

[3] **Keeney, R.L.** 1992. Value-focused thinking: a Path to Creative Decisionmaking. Harvard Press, Cambridge.416pp.

FLUXO VERTICAL DIÁRIO DE NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS EM AMBIENTE LAGUNAR CONFINADO E ORGANICAMENTE ENRIQUECIDO.

Rudorff, N.[1,2].; Sarzana, B. F. [1,2]; Molleri, G. S. F. [1]; Milan, C.C.[1]; Bonetti, C.[1]; Beltrame, E.[2]
[1.] Laboratório de Oceanografia Costeira – LOC/UFSC,[2] Laboratório de Camarões Marinhos – LCM/UFSC , Florianópolis/SC – cep 88062-601. natirudorff@yahoo.com.br

Palavras Chave: processos biogeoquímicos, lagoa de estabilização, condição trófica

Introdução

O fluxo vertical diário dos nutrientes inorgânicos dissolvidos foi avaliado num ambiente lagunar confinado e orgânicamente enriquecido a fim de compreender a dinâmica hidroquímica desse sistema e relacionar os processos biogeoquímicos regentes no sistema com a sua condição trófica.

O estudo foi realizado em uma lagoa de estabilização com 25m^2 de lâmina d´água e profundidade máxima aproximada de 2,40m. A laguna recebe o aporte de efluentes do sistema de cultivo de pós-larvas de camarões marinhos e possue uma restrita comunicação com a Lagoa da Conceição (Florianópolis/SC). A água é predominantemente polihalina e apresenta períodos de hipoxia. Há, também, a ocorrencia esporádica de *blooms* algais, principalmente da macroalga bentônica *Ulva sp*.

Os sistemas lagunares confinados, que recebem input de nutrientes por fontes externas, são altamente vulneráveis a processos que desencadeiam a eutrofização, devido à troca limitada de água com grandes corpos d'água. Os *blooms* de algas e fitoplancton normalmente ocorrem nesses ambientes e também contribuem para o pool de matéria orgânica (1). Um estudo detalhado da dinâmica dos nutrientes nesse sistema é essencial para compreensão da sua condição trófica, visando a a melhoria de técnicas de manejo aplicada a essas lagunas.

Material e Métodos

Para este estudo realizou-se uma campanha de amostragem nos dias 22 e 23 de fevereiro de 2005, através de uma estação fixa de 25 horas. As coletas de água foram feitas a intervalos de 1 hora, em três profundidades: superfície (0 m), sub-superfície (1,10 m) e fundo (2,20 m), com auxílio de uma garrafa coletora tipo Van Dorn. O oxigênio dissolvido, a temperatura e a salinidade foram medidos *in situ*, utilizando um oxímetro YSI modelo F-55 e salinômetro YSI modelo F-30. Alíquotas de 50 ml foram armazenadas em frascos de polietileno para posterior análise dos parâmetros de turbidez e pH em laboratório por meio de um turbidímetro digital Orbeco 966 e um eletrodo de pH Goulton. A transparência da água foi mensurada por meio de um Disco de Secchi em horários de radiação solar. Para a determinação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (NID) foram separadas alíquotas de 250 ml de água em frascos de polietileno, previamente filtradas em filtros com membrana de 0,45 μm de porosidade, e conservadas a -20 ºC até o momento da análise. Os nutrientes analisados foram o $N\text{-}NH_{3,4}$ (N-amoniacal), $N\text{-}NO_3$ (nitrato), $N\text{-}NO_2$ (nitrito), PO_4 (ortofosfato) e o SiO_3 (silicato) seguindo metodologia adaptada de (2, 3) e recomendada pelo fabricante dos kits de reagentes utilizados (Alfakit - http://www.alfakit.com.br).

A representação da distribuição do fluxo vertical e temporal dos nutrientes e das variáveis hidroquímicas foi realizada por meio de interpolação gráfica com o auxilio do programa do surfer, optando-se pelo método da krigagem. As análises estatísticas compreenderam a determinação das médias, desvios padrão, valores mínimos e máximos dos parâmetros analisados.

Resultados e Discussões

O experimento foi realizado durante a estação de verão, período caracterizado por elevadas temperaturas e instabilidade climática, o que favoreceu a ocorrência de pancadas de chuva durante a realização do experimento, principalmente no período da noite. A temperatura oscilou entre 27,3 e 31,3 ºC, com estratificação da coluna da água mais acentuada entre 13 e 17 h (Figura 1). O oxigênio variou entre 0 mg/l no fundo (das 22 às 8 h) e 14,6 mg/l na superfície às 15 h. A estratificação ocorreu ao longo de quase toda a amostragem, com maior intensidade entre 11 e 17 h, período que com maior radiação solar e conseqüente produção fotossintética e das 18 às 22 h no qual ocorreu as pancadas de chuva, facilitando a incorporação do oxigênio nas camadas superficiais da água. A profundidade máxima registrada do disco de Secchi foi de 52 cm no período das 12 às 15 h. O pH variou de 7,2 a 8,3. Seu gradiente acompanhou a variação do oxigênio e da salinidade na coluna d'água (Figura 1). Valores mais baixos de pH nas águas de fundo relacionaram-se também ao aumento das concentrações de fosfatos. A salinidade variou de 25,4 a 30,9 PSU, com oscilações mais acentuadas nas camadas superficiais e nos períodos sob a influência de pancadas de chuvas, como observado na Figura 1. A turbidez apresentou

mínimo de 8,8 NTU na superfície e máximo de 54,5 NTU no meio, com exceção da hora 01:00 quando houve um pico de 131,4 NTU no fundo associado possivelmente à ressuspensão do sedimento.

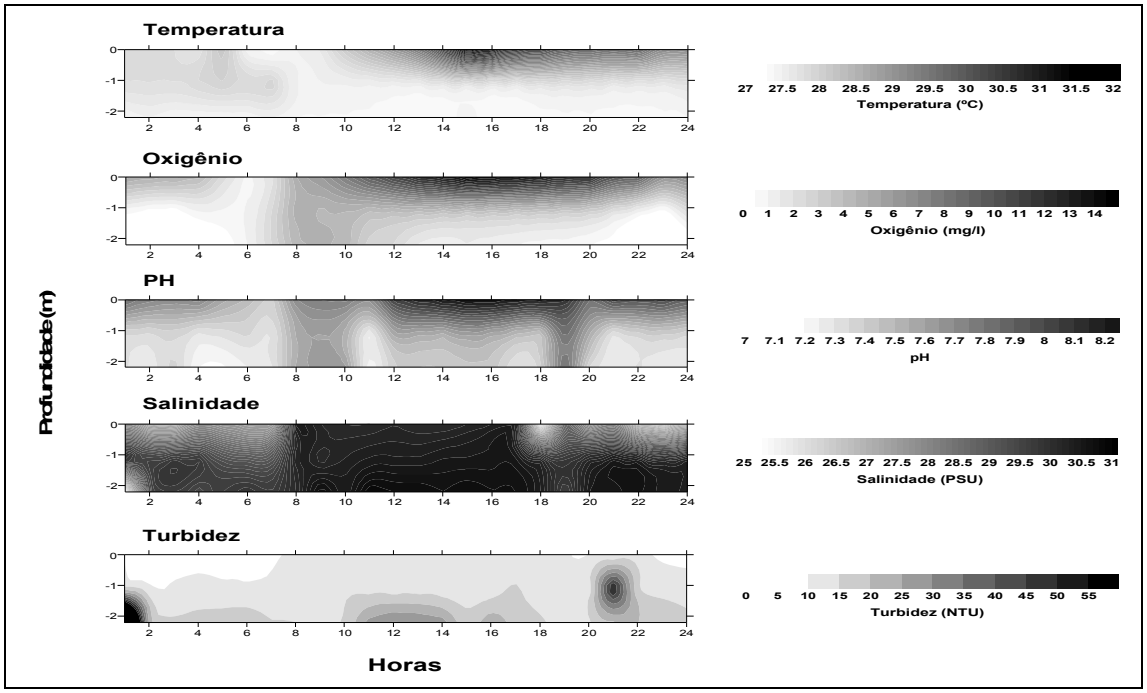


Figura 1. Distribuição dos parâmetros físico-químicos ao longo da estação fixa.

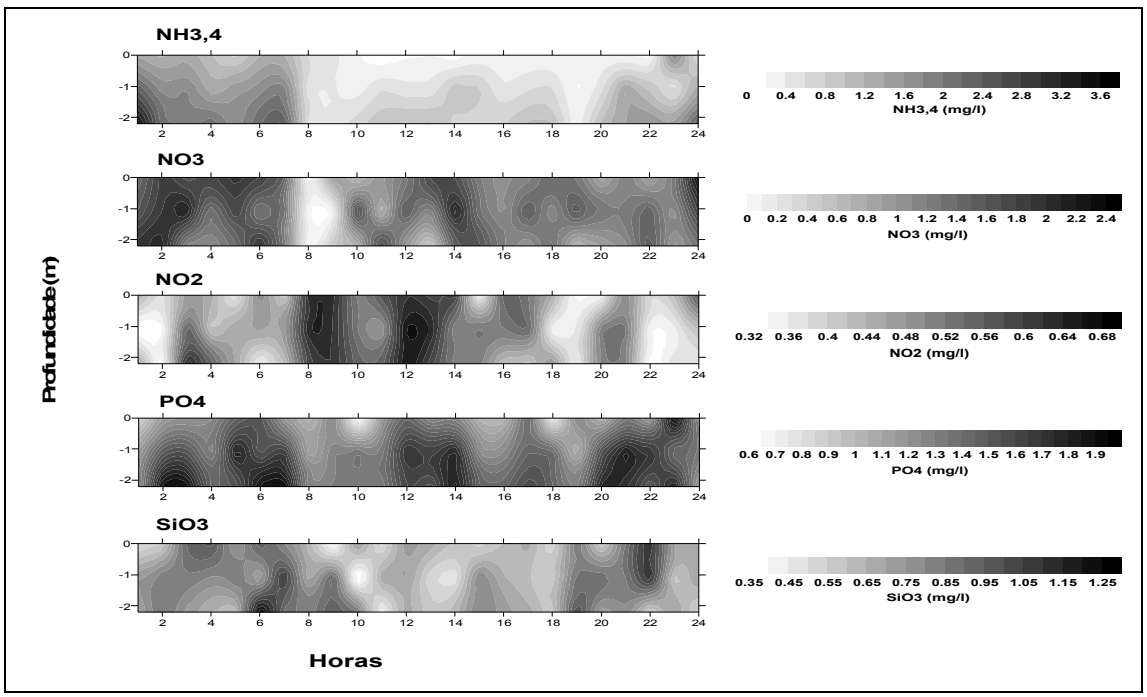


Figura 2. Distribuição dos nutrientes inorgânicos dissolvidos ao longo da estação fixa.

Em termos gerais, os nutrientes demonstraram uma variação dia/noite bem definida dos fluxos verticais, conforme observado na Figura 2 e na Tabela 1. O nitrogênio amoniacal apresentou um padrão de distribuição inversamente proporcinal ao do oxigênio dissolvido. Essa condição é característica de sistemas heterotróficos dominados pela atividade mineralizadora dos produtores primários (1). Ao longo do dia houve redução das concentrações de $N\text{-}NH_{3,4}$ em toda a coluna d'água, principalments nas camadas superficiais, provavelmente devido à absorção pelos produtores primários durante a atividade fotossintética e aos processos bacterianos de nitrificação. À noite houve um acúmulo deste elemento

nutritivo provavelmente relacionado à mineralização dos compostos orgânicos e à excreção dos organismos (4). O nitrato também apresentou uma redução das concentrações no período do dia, provavelmente devido a absorção pelo fitoplâncton. Já o nitrito foi encontrado com as maiores concentrações durante o dia, principalmente das 8 às 14 horas reforçando a atuação dos processos aeróbicos de nitrificação dos compostos nitrogenados mas com um acúmulo desse nutriente talvez relacionado à presença de algum fator limitante que retardou sua transformação em nitrato pelas bactérias nitrobacters. Russo (5) cita uma série de tensores que podem atuar como inibidores dessa reação e ocasionar a elevação desse nutriente no meio, entre eles encontram-se o pH, o oxigênio dissolvido, a temperatura e a densidade de bactérias nitrobacter. Assim como o nitrogênio amoniacal, o fosfato e o silicato apresentaram valores mais altos durante a noite e no fundo. O aumento de silicato à noite, pode ser devido à ocorrencia de fortes pancadas de chuvas durante este período de amostragem, as quais levaram ao escoamento de águas pluviais à partir das margens arenosas para o interior do corpo lagunar. Complementarmente a esta explicação, as menores concentrações de silicato durante o dia podem também estar refletindo seu consumo pela população de diatomáceas.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (em mg/l).

	Profundidade	**Dia (8-18 h)**	**Noite (18-8 h)**
$NH_{3,4}$	superfície	0,25±0,16	0,92±0,59
	sub-superfície	0,56±0,19	1,34±0,62
	fundo	0,83±0,21	1,19±0,79
NO_3	superfície	1,10±0,48	1,53±0,43
	sub-superfície	1,12±0,68	1,57±0,36
	fundo	1,00±0,56	1,30±0,45
NO_2	superfície	0,55±0,09	0,43±0,07
	sub-superfície	0,55±0,10	0,43±0,08
	fundo	0,54±0,08	0,43±0,10
PO_4	superfície	1,10±0,32	1,29±0,26
	sub-superfície	1,42±0,27	1,47±0,24
	fundo	1,46±0,24	1,63±0,28
SiO_3	superfície	0,64±0,12	0,80±0,19
	sub-superfície	0,64±0,17	0,84±0,14
	fundo	0,75±0,15	0,80±0,22

Conclusões

O perfil vertical de distribuição dos nutrientes e dos parâmetros físico-químicas desse sistema ao longo de um ciclo diário sugere a participação de diferentes agentes bióticos e abióticos nos processos de ciclagem bioquímica dos compostos orgânicos, caracterizando um ambiente predominantemente heterotrófico e propício a períodos de eutrofização.

Para estudos posteriores seria interessante a realização de análises da composição biológica do corpo lagunar, averiguando quais os grupos dominantes que estariam atuando de maneira efetiva na ciclagem desses nutrientes, a fim de compreender melhor a dinâmica do sistema e as possíveis medidas a serem tomadas para melhoria da sua condição trófica.

Referências

[1.] **Wenchuan Qu., Morrison R. J. and West R. J.** 2003. Inorganic nutrient and oxygen fluxes across the sediment-water interface in the inshore macrophyte areas of a shallow estuary (Lake Illawarra, Australia). Hydrobiology 492: 119-127.

[2.] **APHA**. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA-AWWA-PCF, Washington D.C.

[3] **Aminot A. & Chaussepied, M.** 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. CNEXO, Brest, 395 p.

[4.] **Mitamura O., Ishida N., Seike Y., Kondo K., Okumura M.** 2000. Diel variation in urea decomposing activity in the euphotic zone of brackish Lake Nakaumi. Liminology (2000) 1: 151-157.

[5.] **Russo R. C.**.1985. Ammonia, Nitrite and Nitrate. Fundamentals of aquatic ecotoxicology Methods and aplications. Ed. by Raud; Gary M., Petrocalli, Sam R. p. 455-471

HIDRODINÂMICA DO CANAL DE ACESSO À LAGOA DOS PATOS: ESTUDO POR MEDIDAS DIRETAS

Vitta, A.P. 1 ; Marques, W. 2 ; Silveira, A.M.R. 3 ; Möller,O.O. 4;

1 Fundação Universidade Federal do Rio Grande Av. Italia km 8 s/n CEP 96201-900, andrevitta@yahoo.com.br
4 Fundação Universidade Federal do Rio Grande Av. Italia km 8 s/n CEP 96201-900, dfsomj@furg.br
Palavras Chave: estuário, circulação, estratificação,acústica

Introdução

A lagoa dos Patos possui uma área superficial de 10.360 km^2 sendo ligada ao Oceano Atlântico por um único canal de 700 metros de largura, 14 metros de profundidade e 20 km de comprimento. Esta laguna drena as águas de uma bacia hidrográfica de 200.000 km^2 que apresenta uma descarga fluvial média de 2400m^3/s. Os ventos predominantes na região são de NE/SW, alinhados ao eixo principal da Lagoa dos Patos que se situa em uma região micromareal onde a maré é mista com predominância diurna (4). A interação entre estas forçantes produz uma zona estuarina de dimensões e características diversas onde o canal de acesso á lagoa dos Patos constitui-se em uma área chave para a compreensão dos processos de troca entre a laguna e a área costeira adjacente. Economicamente o canal representa a principal via para o escoamento da produção agrícola e industrial do estado do Rio Grande do Sul sendo uma área de intensa atividade portuária.

Os objetivos deste trabalho são analisar a dinâmica da área do canal de acesso à lagoa dos Patos em diferentes condições de vento e maré; determinar a importância relativa da circulação gravitacional na área e; identificar os processos que contribuem para desenvolvimento de estratificação e homogeneidade da coluna de água em termos de salinidade. Em estudos efetuados até o presente essas inter-relações só foram observadas com a utilização de séries temporais curtas, de poucos dias (3). No presente trabalho esta análise em feita com séries de 60 dias de observações.

Material e Métodos

Os dados de corrente e de nível utilizados neste trabalho foram coletados por um perfilador de correntes acústico ADP/Sontek que possui um sensor de pressão e está fundeado no canal de acesso da Lagoa dos patos a uma profundidade de 13m (Fig.1a). Os dados de Salinidade foram coletados por dois termo-salinógrafos instalados no cais do 5º. Distrito Naval da Marinha (Fig.1b), um na superfície (1m) e um no fundo (9m). Os dados de vento foram coletados pelo sistema anemométrico da Estação dos Práticos da Barra (Fig.1c). Para todas as variáveis foi considerado o período de 29 de abril de 2004 a 26 de junho de 2004, que representa o maior período com coleta simultânea de todos os dados.

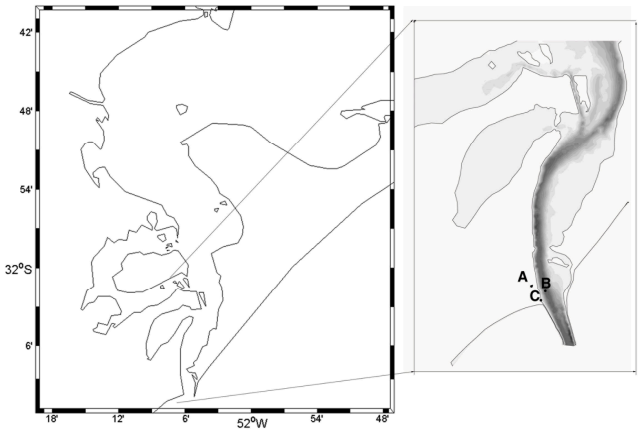


Figura 1 – Localização dos pontos de coletadas dos dados, (a)ADP/Sontek ,(b)Termosalinógrafo, (c)estação meteorológica

Os dados de vento e de corrente foram decompostos em componentes, uma alinhada com o eixo principal do canal e a outra perpendicular às margens (2), da forma em que valores positivos representam velocidade estuário acima e o oposto para valores negativos. Assim foram construidas séries temporais para os dados de velocidade média em profundidade, salinidade de superfície e fundo, componente longitudinal do vento e da variação do nível em relação a média.

Para a análise de longo período foi utilizado um filtro passa baixa do tipo Lanczos-coseno de 40 horas e, para a análise de curto período, a série filtrada em 40 horas foi removida da série original, resultando em uma série de alta freqüência. Para a classificação quanto à estratificação-circulação foram calculados dois parâmetros (1), o parâmetro de estratificação (Sf-Ss/<S>) e a circulação (Us/Uf).

Resultados e Discussão

Através da análise da Fig. 3 podemos identificar que tanto para o nível como para as velocidades de correntes existem oscilações de alta freqüência, associadas ao efeito da maré, e de baixa freqüência que acompanham o sinal do vento. Regimes de ventos de NE forçam abaixamento do nível e fluxos de vazante. Ventos de SW geram efeito oposto. Para os dados de salinidade observamos, para cada evento de passagem de uma frente, um padrão no comportamento da curva de salinidade que apresenta diferenças em função da duração da frente meteorológica. Na maior parte das vezes a coluna encontra-se bem misturada e, o efeito da maré como fator de transporte de sal se faz sentir apenas durante períodos de sizígia associada a ventos fracos. Nesta situação observam-se fluxos opostos em superfície e fundo.

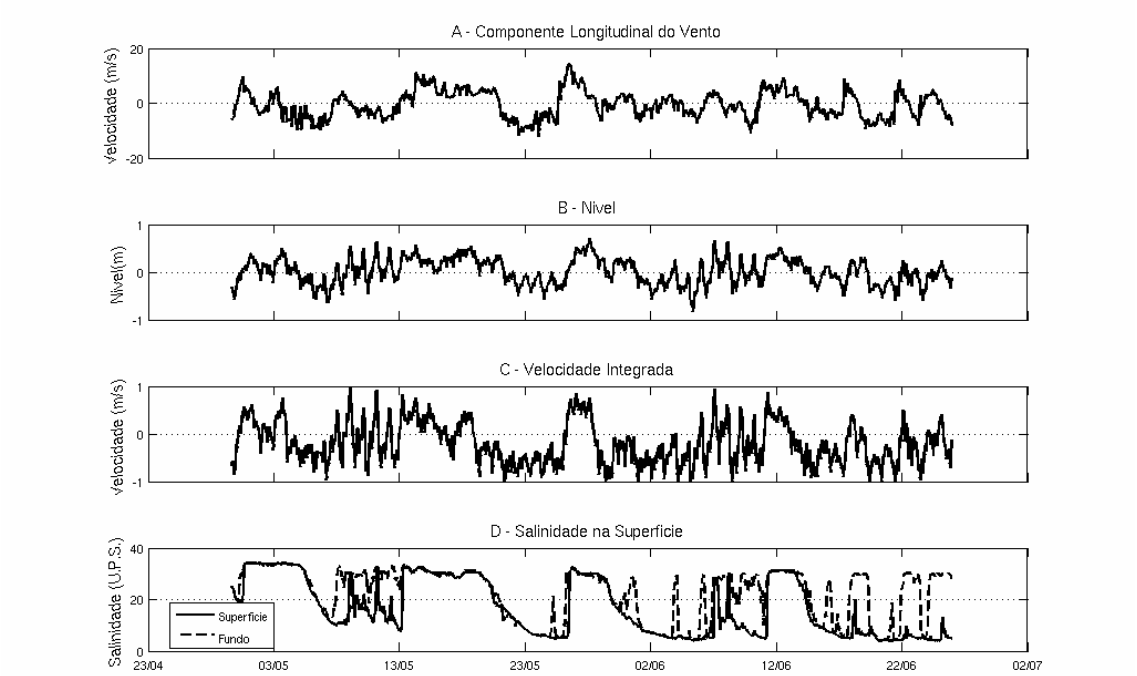


Figura 3 – (a) componente longitudinal do vento, (b) Variação do nivel, (c) Velocidade de corrente integrada na profundidade, (d) salinidade medida na superfície e no fundo.

Ao analisar os dados filtrados (Fig.4) podemos observar que ao remover o sinal de maré (I) a salinidade apresenta relações diretas com a componente do vento na maior parte do tempo. Contudo para os período de menor intensidade do vento notamos uma a maior influencia da maré (II) e um período de alta estratificação.

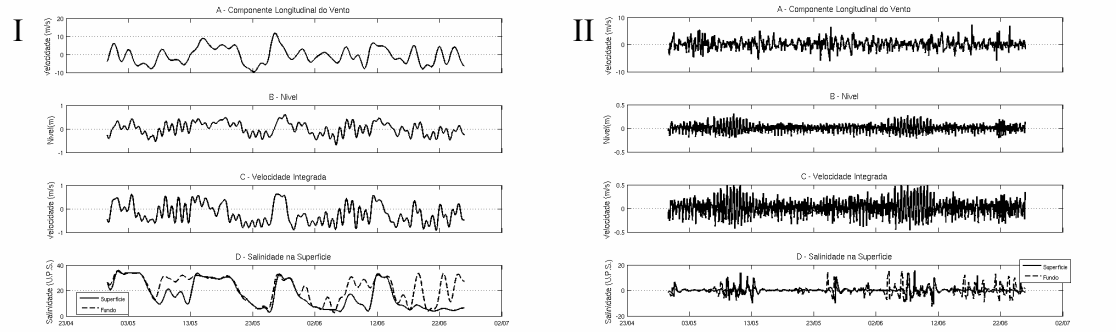


Figura 4 – I. Dados filtrados para alta freqëncia, II. Dados filtrados para baixa freqüência

O diagrama de estratificação-circulação mostra que o fluxo resultante canal de acesso é estuário abaixo em todas as profundidades e o transporte de sal estuário acima é devido somente ao processo de difusão turbulenta (tipo 1) podendo variar de fracamente estratificado (a), a fortemente estratificado (b).

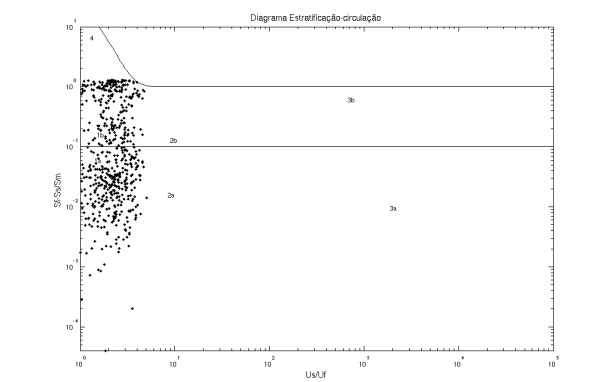


Figura 5 – Diagrama estratificação-circulação (Sf-Ss/<S>) parametro de estratificação, (Us/Uf) parametro de circulação

Na maior parte do período observado os dados de velocidade apresentaram períodos alternados de vazante ou enchente em todas as profundidades sendo menos freqüente a estratificação. Em períodos de forte estratificação os fluxos são, instantaneamente, para o mar nas proximidades da superfície e para o interior, próximo ao fundo. No perfil médio de velocidade de correntes (Fig. 6), calculado de acordo com (2) para todo o período de observação, o fluxo residual é de vazante com uma média vertical $<\overline{u}>$ de 0.19 m/s. O desvio do perfil em relação a esta média indica a parte que é devida à circulação gravitacional que contribui com aproximadamente 30% do fluxo total.

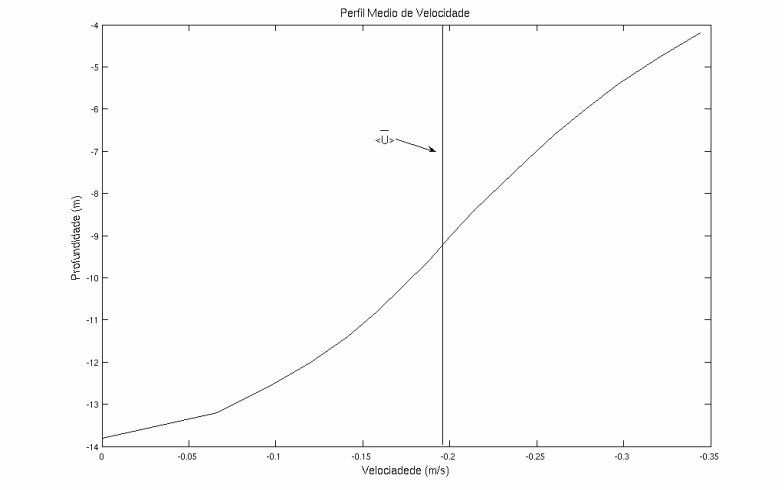


Figura 2 – Perfil médio de velocidade para o período amostrado

Conclusão

A circulação barotrópica no canal de acesso é duas vezes mais intensa do que a circulação baroclínica. Os processos de mistura e de penetração de sal no canal de acesso da Lagoa dos Patos são fortemente influenciados pela passagem de sistemas frontais, mas em condições de baixa descarga fluvial e ventos fracos as correntes de maré passam a desempenharem um papel mais importante nos processos de salinização das águas dessa laguna. Esta área pode ser classificada como do tipo 1 (a e b) no diagrama de estratificação-circulação de Hansen e Rattray (1). Processos de estratificação halina estão associados a regime de ventos fracos e ao efeito de marés em período de sizígia.

Referências

[1]**Hansen, D.V.;Rattray Jr, M.** 1966. New dimensions in Estuary classifications. Limnology and Oceanography. 11:319-326.

[2]**Miranda,L.B. ;Belmiro, M.de C.; Kjerfve, B.** 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo. Ed. USP.424pp.

[3] **Möller, .O. ;Castaing,P.** 1999. Hydrographical Characteristics of the Estuarine Area of Patos lagoon (30o S, Brazil) In. Perillo,G.M.E. (ed), Estuaries of South America,Their Geomorphology and Dynamics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany. pp 83-100.

[4] **Möller, O. O.** 1996. Hydrodynamique de la Lagune dos Patos. Mesures et Modelisation. Tese de Doutorado, Universidade de Bordeaux I, França.

FORAMINÍFEROS DE MANGUEZAIS DO EXTREMO SUL PAULISTA (W ILHA DO CARDOSO).

(Dalmora [1,2], R.; Dias-Brito[2], D.)
[1] *Bolsista FAPESP (Graduação em Ciências Biológicas), E-mail: rdalmora@yahoo.com.br*
[2]*Departamento de Geologia Aplicada, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Avenida 24ª, 1515, Rio Claro (SP)*

Palavras Chave: Canal Ararapira, Rio Capivaru, sinecologia.

Introdução

Foraminíferos são protistas sarcodinos, bentônicos e planctônicos, dotados de uma teca protéica, calcária ou aglutinada. Esses microorganismos surgiram no Cambriano e distribuem-se hoje desde as regiões parálicas até as planícies abissais, do equador aos pólos.

Devido ao fato dos foraminíferos serem controlados por fatores ambientais, o estudo de comunidades atuais permite sua utilização em estudos de diagnóstico e monitoramento ambiental, assim como em trabalhos de cunho paleoecológico.

Este estudo é parte de um projeto maior, que visa estudar a distribuição dos foraminíferos do Canal Ararapira e de seus tributários margeados por manguezais (rios Capivaru, Moupava e Tapera), localizados a oeste da Ilha do Cardoso, no litoral sul do Estado de São Paulo. Tal área é pouco impactada pela ação antrópica. Esta nota, de caráter preliminar, circunscreve-se aos resultados obtidos na faixa de inter-maré ao longo do rio Capivaru.

Material e Métodos

Cada uma das sete amostras foi peneirada (em malhas conjugadas de 710, 250, 125 e 62µm), mergulhada em corante Rosa-Bengala (para corar o protoplasma dos foraminíferos) e flotada em tricloroetileno. Trezentos indivíduos foram triados, utilizando-se pincel de pêlo de marta n° 00 e estereomicroscópio Wild Leica (aumento de 50-60x).

A etapa de identificação taxonômica foi realizada com auxílio de estereomicroscopia e microscopia eletrônica de varredura, e com o apoio de literatura especializada. As associações de foraminíferos foram estudadas em termos de abundância, diversidade (índice de Shannon-Wiener) e equitatividade.

Resultados e Discussões Preliminares

Foram identificadas 25 espécies de foraminíferos nas amostras do rio Capivaru. Foi possível constatar que ao longo do rio há uma forte dominância das espécies *A. mexicana, H. wilberti* e *T. inflata*, mostrando um ambiente marcado por baixa equitatividade e organismos oportunistas (Fig.1). Tal padrão assemelha-se ao de outras áreas constatadas em manguezais e marismas do Brasil e do mundo.

O crescimento na freqüência e no tamanho das tecas de *H. wilberti,* em direção às áreas mais estressantes (montante), indica que esta espécie atinge seu ótimo em áreas topograficamente mais elevadas (figs. 1 e 2). Trabalhos feitos em manguezais apontam *H. wilberti* como uma espécie euritópica, encontrada em amplitudes relativamente grandes de salinidade (1;2;3;4) e com pico de desenvolvimento em ambientes hipohalino-salobros. Eichler (5) encontrou esse pico em salinidades entre 0 e 9 e Zucon (6) entre 6 e 10. As associações de *H. wilberti* com *Arenoparrela mexicana* (7) e *M. Fusca* (8;9) também comprovam a preferência daquela espécie por ambientes mais confinados.

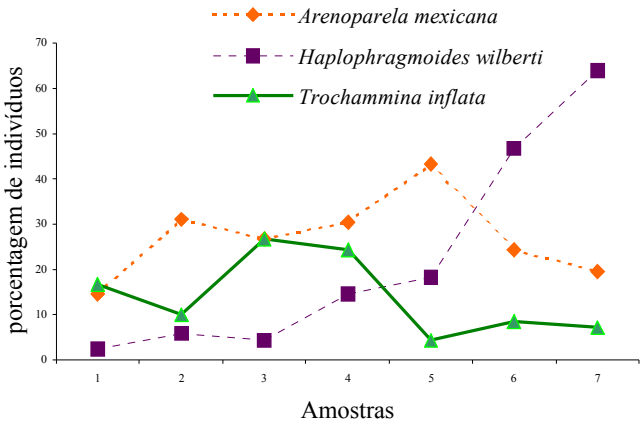


Fig. 1. Freqüência relativa de *A.mexicana*, *H. wilberti* e *T. inflata* (espécies dominantes) ao longo do rio Capivaru.

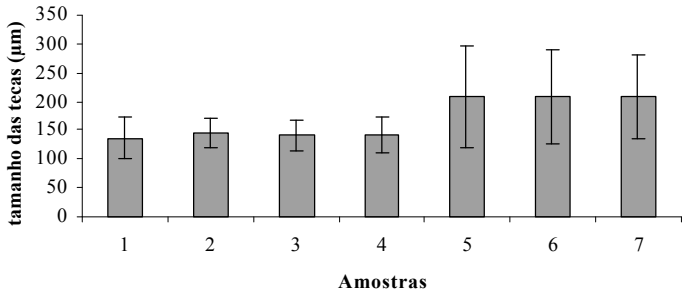


Fig 2. Biometria das tecas de *H. wilberti* por amostra.

De um expressivo conjunto de espécies com baixa freqüência, 05 delas (*A. mariae, A. angulatum, M. salsa, T. earlandi* e *T. comprimata*) mostram um perfil de distribuição (com aumento de freqüência para juzante) que indica preferência crescente por áreas mais salgadas, mais marinhas (Fig. 3). Os baixíssimos valores de freqüência registrados nas estações colocadas a montante do rio Capivaru, por outro lado, apontam para a inadaptabilidade dessas espécies em setores muito confinados.

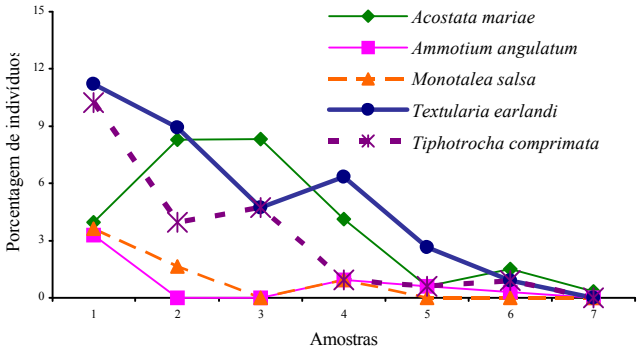
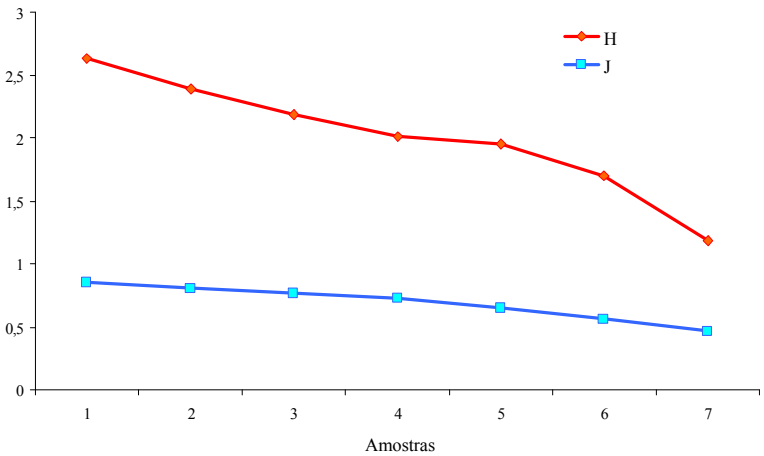


Fig. 3. Freqüência relativa de *Acostata mariae*, *Ammotium angulatum*, *Monotalea salsa*, *Textularia earlandi e Tiphotrocha comprimata*.

No estudo foi possível observar a tendência de diminuição da diversidade à medida que se afasta o ambiente marinho. Esse fato é relatado e discutido em diversos trabalhos com foraminíferos em todo o mundo (1;10;11;12).

No caso do perfil feito ao longo do Rio Capivaru, da juzante para montante, os dados do trabalho revelam uma progressiva queda na diversidade e equitatividade de foraminíferos (Fig.4).



H: Índice de diversidade de Shanon-Wiener
J: Índice de Equitatividade de Shanon-Wiener

Fig. 4. Índices de Diversidade e Equitatividade de Shanon-Wiener das amostras do Rio Capivaru.

Conclusões

As medidas de salinidade obtidas em campo no ato da amostragem (todas elas sob maré alta, variando de 18.7 a 23.0) não refletem a heterogeneidade biofaciológica. Os resultados obtidos demonstram que medidas hidroquímicas feitas de forma aleatória (muito comuns e empregadas em pesquisas publicadas) não refletem as verdadeiras condições do ambiente, sendo apenas um dado de referência para o momento da coleta. Já o padrão de distribuição dos foraminíferos é capaz de revelar a fragmentação ambiental e auxiliar numa maior compreensão do funcionamento do ecossistema.

Referências

[1]**MURRAY, J. W**. 1971. Living foraminifeda of tidal marshes: A review. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 1, n. 4, p. 153-161.

[2]**CLOSS, D., MADEIRA, M. L**. 1971. Distribuição ecológica dos foraminíferos e tecamebas (Protozoa) nas planícies costeiras do Sul do Brasil. Arquivos do Museu Nacional, v.54, p.31-32.

[3]**ZANINETTI, L.; BRÖNNIMANN, P.; DIAS-BRITO, D.; ARAI, M.; CASALETTI, P.; KOUTSOUKOS, E.; SILVEIRA, S**. 1979. Distribution écologique dês Foraminifères dans la Mangrove d'Acupe, Etat de Bahia, Brésil. *Notes du Laboratoire de Paleontologie de L' Universite de Geneve*, Genebra, p. 1-24.

[4]**BRÖNNIMANN, P.; DIAS-BRITO, D.; MOURA, J.A**. 1981. Foraminíferos da fácies mangue da planície de maré de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. In: Congresso Latino-Americano de Paleontologia, 2, p.877-891. Porto Alegre.

[5]**EICHLER, P. P. B**. 2001. Avaliação e diagnóstico do Canal de Bertioga (São Paulo, Brasil) através da utilização de foraminíferos como indicadores ambientais. Dissertação (Doutorado em oceanografia biológica)- Instituto Oceanográfico , Universidade de São Paulo, São Paulo.

[6]**ZUCON, M. H**. 1989. Distribuição de foraminíferos e tecamebas do estuário do Rio Piauí-Sergipe. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas): Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

[7]**SANTA-CRUZ, JOANA**. 2004. Foraminíferos atuais em um Manguezal impactado por petróleo 20 anos atrás: O rio Iriri, Canal de Bertioga, Santos-SP. Rio Claro, 142p. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP.

[8]**CLOSS, D.** 1962. Foraminíferos e Tecamebas da Lagoa dos Patos (RS). Boletim da Escola de Geologia de Porto Alegre, n. 11, p. 1-130.

[9]**ZUCON, M. H., LOYOLA E SILVA, J**. 1992. Distribuição de foraminíferos e tecamebas do estuário do Rio Piauí, Sergipe. Nerítica, v.7, n.1/2, p.57-69.

[10]**DIAS-BRITO, D., MOURA, J. A., WÜRDIG, N**. 1988. Relationships between ecological models based on Ostracodes and Foraminifers from Sepetiba Bay (Rio de Janeiro – Brasil). *Evolutionary Biology of Ostracoda* (Hanai T.; Ikeya, N. & Ishizaki, K, eds.). Developments in Palaeontology and Stratigraphy 11. Elsevier, p.467-484.

[11]**DEBENAY, J. P**. 1990. Recente foraminiferal assemblages and their distribution relative to environments stress in the paralic environments of West Africa (Cape Timiris to Embrie Lagoon). *Journal of Foraminiferal Research*, v.20, n.3, p.267-282.

[12]**DEBENAY, J. P**. 1991. Benthic foraminifera used as indicators of a gradient of marine influence in paralic environments of Western Africa. *Journal of African Earth Sciences*, v.12, n.1/2, p.335-340.

DESENVOLVIMENTO REPRODUTIVO DO CRUSTACEA: CIRRIPEDIA *Tetraclita stalactifera* NA ÁREA DA RESSURGÊNCIA DO CABO FRIO, BRASIL

Macharet, H.K.L.[1]; Skinner, L.F.[1]; Coutinho, R.[2] & Cavalcante da Silva, L.[1]

1. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, FFP-DCIEN. R. Francisco Portela 794, Paraíso, São Gonçalo, RJ, Brasil. 24435-000 – nana.macharet@click21.com.br; lskinner@uerj.br

2. Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), Arraial do Cabo, RJ, Brasil

Palavras chave: maturação de larvas, estágios reprodutivos, Cracas, ambientes de transição

INTRODUÇÃO

Tetraclita stalactifera é um crustáceo da subclasse Cirripedia com o corpo constituído de placas fundidas entre si e que se fixam ao substrato pela região pré-oral, durante a fase de larva cípris. Mais conhecido como cracas, são muito encontradas na zona entre-marés da região de Cabo Frio, onde ocupam o nível de maré 0.6 m. Estudos anteriores conduzidos na região mostraram que há uma diferença sazonal na disponibilidade de larvas náuplios e cípris. Esta diferença implica também em uma sazonalidade na colonização do substrato, que ocorre principalmente no período de maio-setembro (**1**, **2**).

A região de Cabo Frio sofre a influência da ressurgência que é gerada pela ação de ventos de nordeste atuantes na região, apresentando-se então, sob influência de águas frias ACAS e da Água Tropical da Corrente do Brasil (**3**). É assinalada como uma área de transição tropical – temperada (**4**). Os dois pontos escolhidos para este estudo, a Ponta da Cabeça - PC (22^0 58,7' S, 042^0 02' W) e a Ponta da Fortaleza – PF (22^0 58,1' S, 042^0 00,8' W) apresentam respectivamente influenciadas por águas da ressurgência e águas tropicais respectivamente. A amplitude de marés na região é de 1.2 m.

Este estudo teve como objetivos analisar a freqüência de ocorrência temporal de diferentes estágios do ciclo reprodutivo de *Tetraclita stalactifera* e a influência da ação de diferentes massas d'água sobre a reprodução/ desenvolvimento das larvas.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre novembro de 2001 a agosto de 2002, ao menos 15 indivíduos de *T.stalactifera* de diferentes tamanhos foram coletados em cada uma das áreas e em laboratório foram identificados os estágios de desenvolvimento reprodutivo adaptando-se a categorização proposta por O'Riordan *et al.* (**5**), sendo 0 (zero) o estágio sem a presença de ovos (esgotado) e IV (maduro), onde as lamelas ovígeras estão bem desenvolvidas, as larvas facilmente visualizadas e prestes a serem liberadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de novembro à fevereiro caracteriza-se por baixas temperaturas na PC e altas na PF, invertendo-se esta tendência no período de março à agosto (**2**). Os estágios de desenvolvimento reprodutivo apresentaram na área sob influência da ressurgência (PC) (Fig. 1), uma clara variação sazonal. Neste ponto, a freqüência de indivíduos de *T.stalactifera* no estágio IV apresentou-se maior no mês de fevereiro, época em que foi observada uma das menores freqüências de indivíduos no estágio O. Observa-se ainda que os estágios de 0 a IV se sucedem no tempo, aumentando sua freqüência de ocorrência em meses subseqüentes, o que acarreta a diminuição do número de indivíduos no estágio anterior.

Na localidade da PF (Fig 2) onde não foi verificada influência da ressurgência, esta sazonalidade não foi observada, com os estágios 0, I e II sendo bastante freqüentes nos diferentes períodos. Já os estágios III e IV, observamos uma ligeira tendência a apresentar freqüências maiores no período de julho a agosto, possivelmente estendendo-se até novembro.

Desta forma, na região de ressurgência poderíamos estabelecer o período que inicia-se em novembro como o período de início do desenvolvimento de gônadas/ período reprodutivo, que associado à maior disponibilidade de alimento na água (**6**) favoreceriam o desenvolvimento das larvas. A liberação das larvas ocorre em um momento em que ainda há um enriquecimento devido à ressurgência, fornecendo alimento também a estes náuplios em desenvolvimento. (**2**, **3**) observaram que o período principal de assentamento ocorre a partir de abril/maio na PC, o que indica a influência da ressurgência sobre o ciclo reprodutivo e o desenvolvimento larval de *T.stalactifera*. Ciclo similar foi observado para *Semibalanus balanoides* na região na costa da Nova Inglaterra (**7**). A influência da ressurgência no ciclo reprodutivo e desenvolvimento de algumas espécies já foi estabelecido (**8**, **9**) indicando que o aumento na disponibilidade de alimento na água favorece a liberação de larvas planctotróficas. Para organismos filtradores, esta maior disponibilidade de alimento possibilita um acúmulo energético que pode ser alocado para o desenvolvimento reprodutivo. Isto possibilita o estabelecimento de períodos mais favoráveis de desenvolvimento reprodutivo (**10**). Na PF, a influência tropical, com águas mais quentes e

pobres e o intervalo estabelecido entre as amostragens não possibilitou a observação de qualquer padrão de desenvolvimento reprodutivo, sugerindo que este ocorra continuamente. Entretanto, o ligeiro aumento na quantidade de indivíduos no estágio IV no período de julho e agosto e o período observado para o recrutamento ser entre agosto – setembro (**2**) sugere que os diferentes estágios sejam completados mais rapidamente devido à maior temperatura (**11**). As diferenças observadas no ciclo reprodutivo de crustáceos são influenciadas conjuntamente pela temperatura da água e pela quantidade de alimento disponível (**11**), sendo que estas características se mostraram mais marcantes na Ponta da Cabeça, produzindo a sazonalidade observada no desenvolvimento reprodutivo de *T.stalactifera*.

REFERÊNCIAS

3. Valentin, J. L., D. L. André, & S. A. Jacob. 1987. Hydrobiology in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: two-dimensional structure and variability during a wind cycle, and. Continental Shelf Research **7**:77-88.

5. O'Riordan, R. M., A. A. Myers, & T. F. Cross. 1995. The reproductive cycles of *Chthamalus stellatus* (Poli) and C. *montagui* Southward in south-western Ireland. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology **190**:17-38.

4. Boschi, E.E.; **1997**. Las Provincias Zoogeograficas Marinas Americanas. Un Aporte com Referencia a los Crustaceos Decapodos. Resumos expandidos do VII COLACMAR, Santos, SP. Pp. 101 - 103.

1. Skinner L.F. & Coutinho R. 2002. Preliminary results on settlement of the barnacles *Tetraclita stalactifera* and *Chthamalus bisinuatus* on a Brazilian tropical rocky shore under upwelling conditions. Invertebrate Reproduction and Development 41[1-3], 151-156.

8. Ventura, C.R.R., A.P.C. Falcão, I.S. Santos & C.S. Fiori. 1995; Reproductive cycle and feeding periodicity in the starfish *Astropecten brasiliensis* in the Cabo Frio upwelling ecosystem (Brazil). Invertebrate Reproduction and Development 31[1-3], 135-141.

6. Carbonel, C. A. A. H., & J. L. Valentin. 1999. Numerical modelling of phytoplankton bloom in the upwelling ecosystem of Cabo Frio (Brazil). Ecological Modelling **116**:135-148.

10. Olive, P. J. W. 1995. Annual breeding cycles in marine invertebrates and environmental temperature: probing the proximate and ultimate causes of reproductive synchrony. J.therm.Biol. **20**:79-90.

2. Skinner,L.F. 2003. Processos determinantes da estrutura populacional dos crustacea: cirripedia *Chthamalus bisinuatus* e *Tetraclita stalactifera* na área de influência da ressurgência do Cabo frio, RJ, Brasil. Tese de Doutorado,UERJ.

7. Murphy, J. S. 2003. An Investigation of the Reproductive Ecology of an Intertidal Barnacle, *Semibalanus balanoides* at Avery Point, Connecticut, Long Island Sound, 2003.

9. Carvalho, A.L.P.S. & C.R.R. Ventura. 2002. The reproductive cycle of Asterina stellifera (Möbius) (Echinodermata: Asteroidea) in the Cabo Frio Region, southeastern Brazil. Marine Biology 141: 947 – 954.

11. Hartnoll,R.G. 2001. Growth in Crustacea – twenty years on. Hydrobiologia 449: 111 – 122.

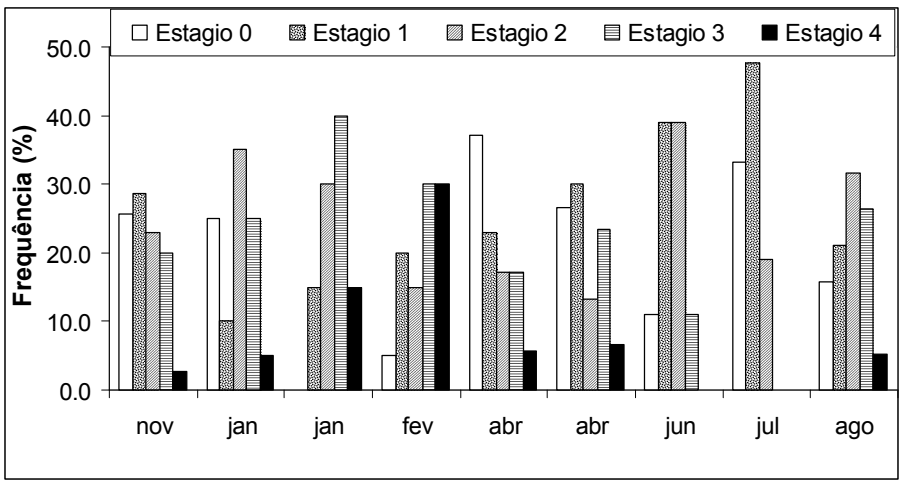


Figura 1: Distribuição de porcentagem de freqüência dos estágios reprodutivos de *Tetraclita stalactifera* coletados na Ponta da Cabeça entre Novembro de 2001 e Agosto de 2002.

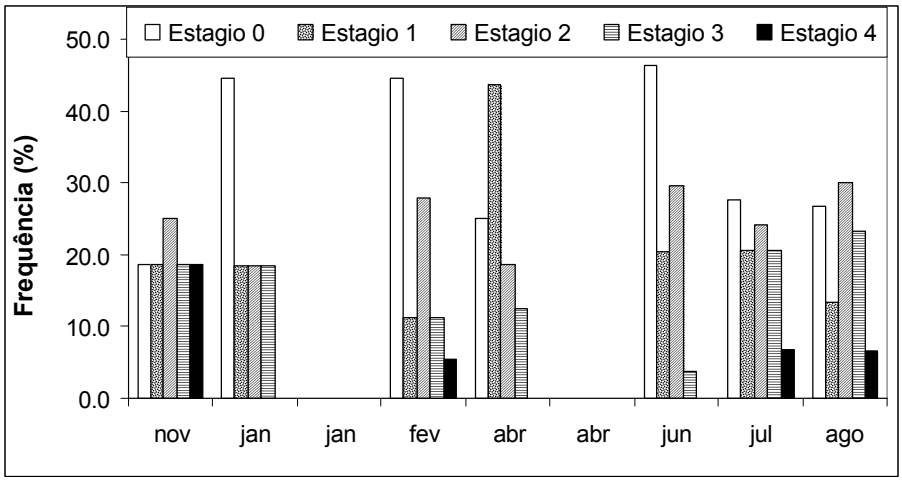


Figura 2: Distribuição de porcentagem de freqüência dos estágios reprodutivos de *Tetraclita stalactifera* coletados na Ponta da Fortaleza entre Novembro de 2001 e Agosto de 2002.

DISTRIBUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E CARACTERIZAÇÃO DA BIOMASSA DE *Lolliguncula brevis* (BLAINVILLE, 1823) (MOLLUSCA:CEPHALOPODA) EM ILHÉUS (BAHIA, BRASIL)– 2003/2005*

Santos, L.L.[1,2]; Couto, E. C. G. [1]

1. Laboratório de Ambientes Marinhos e Costeiros, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, minda@uesc.br

2. bolsista PROIIC/UESC, lorena.lacerda@gmail.com

** Parte do projeto de Pesquisa A fauna acompanhante da pesca do camarão na costa de Ilhéus (Ba): estudos para regulação da exploração do camarão e estratégias para sua conservação (AFAPESCA) financiado pelo CNPq e FAPESB*

Palavras Chave: cefálópodo, fauna acompanhante, descarte da pescaria, distribuição espacial, costa bahiana.

Introdução

A crescente atividade pesqueira nas últimas décadas tem provocado grandes impactos nos ecossistemas marinhos. Apesar da crise nas pescarias mundiais, os investimentos e esforço neste setor se expandiram, sendo hoje encontrado em estado de sobrepesca a maoria dos estoques pesqueiros. A exploração dos recursos vivos pode ter efeitos diretos e indiretos na dinâmica do sistema através da remoção de biomassa, com a captura seletiva de espécies afetando a estrutura da teia alimentar, além da degradação do ambiente pelo equipamento de pesca (1). A pesca não seletiva é responsável pelo grande descarte de espécies acompanhantes indesejadas ou indivíduos de pequeno valor comercial. O rejeito da pesca de camarão apresenta uma fauna com elevada riqueza específica, principalmente de moluscos, peixes, outros crustáceos, equinodermas, celenterados entre outros, atingindo uma proporção de 11:1 (fauna acompanhante: camarão) e implicando na rejeição de cerca de 200.300T (2). Em sistemas marinhos explorados intensivamente relata-se mudanças recentes na abundância, rendimento e estrutura da comunidade (3,4,5), e reforçam a necessidade de estudar formas de manejo das áreas de pesca, assegurando uma utilização sustentável dos estoques disponíveis. Os cefalópodos são os únicos representantes do Filo Mollusca a compor o nécton marinho e possuem grande importância ecológica como intermediários no fluxo energético nas relações tróficas dos oceanos (6). Muitas espécies de lulas apresentam importância econômica, tanto para o consumo direto, quanto para o sustento da biomassa dos peixes de interesse comercial (7). *Lolliguncula brevis* destaca-se como a espécie de molusco de maior incidência na fauna acompanhante da pesca do camarão da costa de Ilhéus (Ba, Brasil). Esta espécie apresenta tolerância à variações na temperatura, teor de oxigênio e salinidade, sendo capaz de ocupar habitats diversos (8). O objetivo deste trabalho é analisar as variações na sua distribuição espaço-temporal e biomassa neste trecho da costa.

Material e Métodos

Entre março/2003 e fevereiro/2005 foram realizados levantamentos mensais em três pontos do litoral: estação 1 – Olivença, estação 2 - Ilhéus e estação 3 – São Domingos (Fig. 1). Em virtude da demarcação do período de defeso da espécie-alvo de camarão (*Farfantepenaeus paulensis*), não foram realizados arrastos nos meses de setembro, outubro e novembro de 2003. No ano de 2004, o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) concedeu licença para atuação no período de defeso.

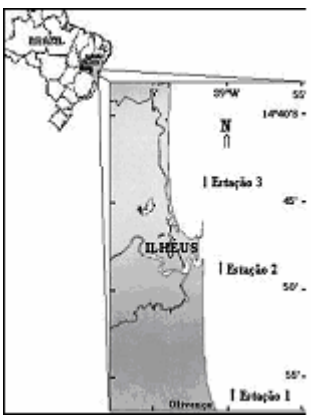


Figura 1. Localização das estações de coleta.

As amostras foram obtidas utilizando-se redes camaroneiras “otter trawl”, (0,55 x 1,00 m) com malha de 18 mm no ensacador, arrastada por uma embarcação modelo saveiro, a 16 metros de

profundidade durante 30 minutos. Ainda a bordo, todos os indivíduos foram separados da amostra total, ensacados, etiquetados e acondicionados em caixas térmicas com gelo. Posteriormente, quantificou-se o número de indivíduos obtidos em cada estação e obteve-se a biomassa fresca utilizando-se balança analítica de precisão 0,01g. A partir dos dados obtidos, realizou-se uma análise comparativa entre o número de indivíduos registrados para cada estação de coleta e a biomassa fresca mensal. Os indivíduos que apresentaram eventuais danificações foram descartados da análise de biomassa.

Resultados e Discussões

Foi registrado um total de 729 indivíduos, sendo maior a participação de juvenis (porte inferior a 60mm). Olivença apresentou o menor número de indivíduos ao longo dos dois anos de amostragem, com máximo de sete exemplares obtidos em dezembro de 2003 e dez em maio de 2004. Em Ilhéus registrou-se as maiores abundâncias durante todo o ano de 2003, com máximo em agosto de 2003 (174 indivíduos). Houve um decréscimo no número de indivíduos amostrados a partir deste mês, com o ano de 2004 apresentando um número menor de indivíduos que o de 2003. Na estação São Domingos foram registradas a segunda maior abundância e melhor distribuição ao longo do período de estudo, tendo sido registrados picos de abundância em maio de 2004 (81 indivíduos) (Fig.2).

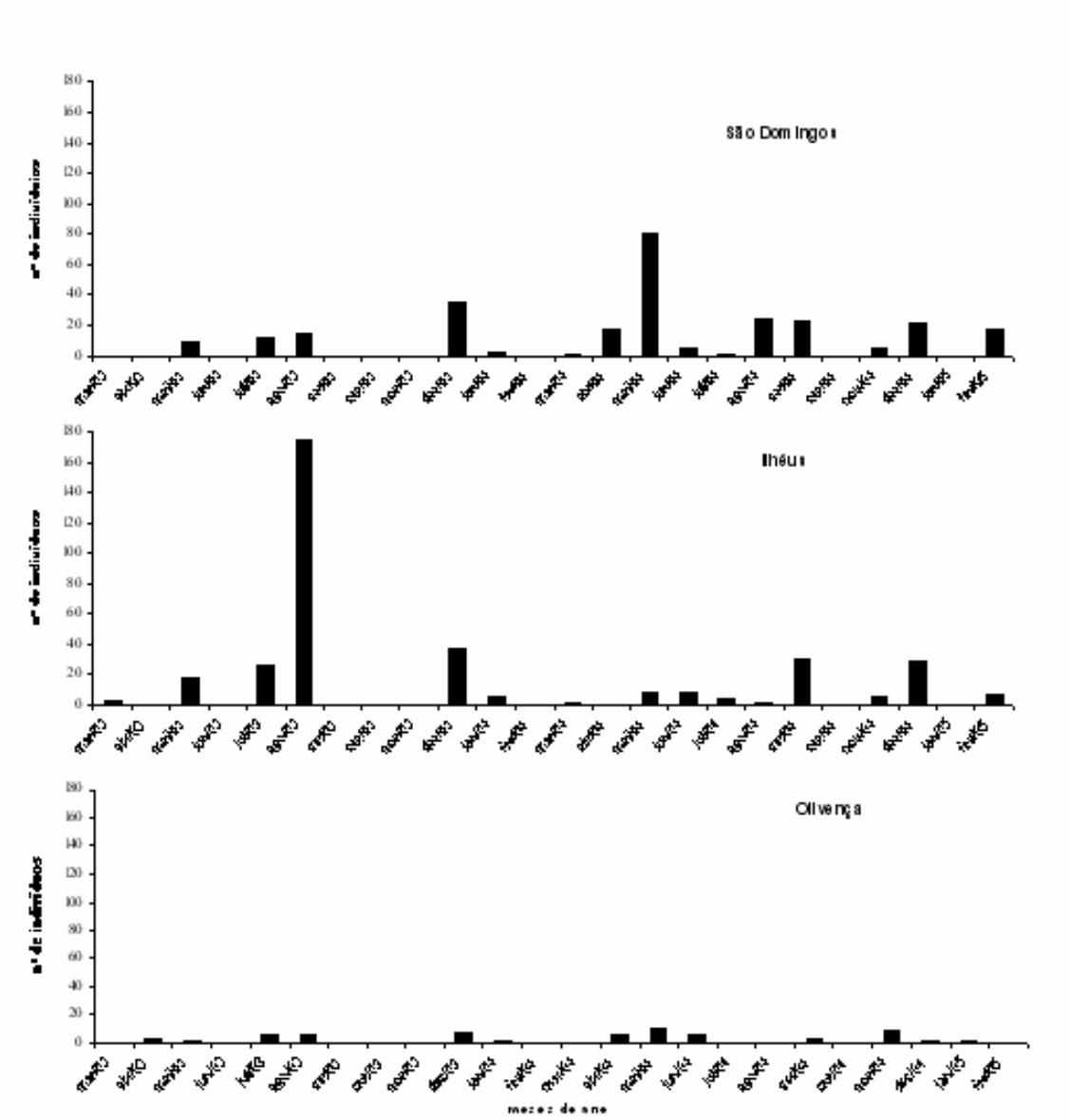


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos nas três estações, ao longo do período de estudo.

Os valores de biomassa mais elevados foram registrados em agosto/2003 (513,22g), com maior participação de indivíduos da estação Ilhéus e em maio/ 2004 (352,08g), com maior participação dos indivíduos da estação Olivença. A biomassa total registrada durante o período em análise foi de 2148,87g.

Conclusões

Diferenças na transparência da água, salinidade e temperatura, entre outros, podem ser responsáveis pela pequena participação da espécie nos meses de janeiro até abril e elevada de maio até dezembro. A baixa turbidez da água parece ter sido o fator mais importante uma vez que em ambientes de maior visibilidade os indivíduos poderiam esquivar-se da rede. Os altos valores de biomassa registrados durante os meses de agosto/2003 e maio/ 2004 podem ser atribuídos à grande participação de indivíduos recrutas.

Referências

[1]**Gislason, H.** 1994. Ecosystem effects of marine fishing activities in the North Sea. Mar. Pollution Bull., 29: 520-527.

[2]**Boehlert, G. W.** 1996. Biodiversity and the sustainability of marine fisheries. Oceanography, 9: 28-35.

[3]**Rothschild, B.J.; Gulland, J.A.** 1982. Interim report of the workshop on the Scientific basis for the management of penaeid shrimp. NOAA, Tech. Mem., NMFS-SEFC. 98.

[4]**Gulland, J. A.; Garcia, S.** 1984. Observed Patterns In Multspecies Fisheries, P. 155-190. *In*: R. May (Ed). Exploitation Of Marine Communities. Springer Verlag, Berlin.

[5]**Pauly, D.** 1988. Fisheries research and the demersal fisheries of Southeast Asia, p. 329-348. *In*: J. A. Gulland (ed). Fish population dynamics. John Wiley, New York.

[6]**Fogarty, M. J.; Murawski, S. A.** 1998. Large-scale disturbance and the structure of marine systems: fishery impacts on Georges Bank. Ecol. Applications, 8(1) supplement S6-S22.

[7]**Santos, R. A.; Haimovici, M.** 2002. Cephalopods in trophic relations off southern Brazil. Bulletin of Marine Science 71(2): 753-770.

[8]**Patterson, K. R.** 1988. Life history of Patagonian squid *Loligo gahi* and growth parameter estimates using least-squares fits to liner and von Bertalanffy models. Marine Ecology Progress series 47: 65-74.

[9]**Bartol, I. K.; Mann, R.; Vecchione, M.** 2002. Distribuition of the euryhaline squid *Lolliguncula brevis* in Chesapeake bay: effects of selected abiotic factors. Marine Ecology Progress Series 226:235 - 247.

MONITORAMENTO DE PLÂNTULAS, JOVENS DE MANGUE E COBERTURA DE *SPARTINA ALTERNIFLORA* EM MANGUEZAIS NO SISTEMA COSTEIRO CANANÉIA-IGUAPE, LITORAL SUL DE SÃO PAULO

Cunha-Lignon*, M.; Almeida*, R.; Menghini*, R.P. & Schaeffer-Novelli*, Y.
**BIOMA:- Centro de Ensino e Informação sobre Zonas Úmidas Costeiras Tropicais, com ênfase no ecossistema manguezal. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. cunham@usp.br*

Palavras-Chave: manguezal, *Spartina alterniflora*, monitoramento, colonização

Introdução

Spartina alterniflora Loiseleur, 1807 é uma gramínea bem adaptada às condições estuarinas, capaz de tolerar variações climáticas e de salinidade, suportando longos períodos de exposição e inundação e formando bancos na região do entremarés. *S. alterniflora* apresenta crescimento ao longo do ano, sendo a primavera a estação de maior desenvolvimento enquanto que o inverno a de maior senescimento da porção aérea da planta (1).

O Sistema Costeiro Iguape-Cananéia é formado por canais lagunares, que apresentam tendências ao assoreamento, formando bancos de sedimento, onde se desenvolvem bosques de mangue. Os canais lagunares apresentam comportamentos hidrodinâmicos característicos, em função da fisiografia do trecho considerado, do aporte de água doce e da carga sedimentar dos rios, que deságuam na área (2).

Material e Métodos

A característica da área de estudo Baguaçu (Mar de Cananéia) é de baixa energia hidrológica, menor do que no Sítio Grande (Baía de Trapandé). A transversal do Sítio Grande, localiza-se na desembocadura de um rio, enquanto que a transversal do Baguaçu está localizada na face deposicional de um meandro do Mar de Cananéia.

A fim de realizar monitoramento de plântulas e indivíduos jovens de mangue sobre bancos de sedimento e de *Spartina alterniflora*, foram computados os indivíduos/espécie em parcelas justapostas de $1m^2$, ao longo das transversais Baguaçu e Sítio Grande. Os eixos fixos das transversais foram marcados com estacas e fios de *nylon*, possibilitando sempre o monitoramento no mesmo local. Foram determinados os valores de densidade e freqüência das plântulas e jovens de mangue (3). A cobertura vegetal da gramínea *S. alterniflora* foi definida pela sua dominância na área conhecida ($1m^2$), segundo metodologia de Müller-Dombois & Elleberg (4).

As amostragens foram realizadas, no Sistema Costeiro Cananéia-Iguape, em maio/2003, novembro/2003, maio/2004 e novembro/2004. A escolha desses meses deu-se em função da produção e da fixação de propágulos de mangue, coincidente com o verão/outono. Segundo Adaime (5), Menezes (6) e Almeida *et al*. (7), a liberação de propágulos no sistema é marcada pela estacionalidade. Os propágulos de *Rhizophora mangle* e de *Laguncularia racemosa* são disponibilizados entre fevereiro e abril. Em relação aos propágulos de *Avicennia schaueriana*, Adaime (*op. cit*.) observou pequenos picos de produção de outubro a janeiro, apesar da pouca representatividade durante três anos de coleta.

Também adotou-se o registro fotográfico para auxiliar no monitoramento dos bosques de mangue, a fim de permitir acompanhando do desenvolvimento de plântulas e jovens na faixa de *S. alterniflora*.

Resultados e Discussões

Na área de estudo Baguaçu, a faixa de *S. alterniflora* apresentou crescente colonização sobre o banco de sedimento exposto, ao longo do tempo. Em média, colonizou 1 a 2m lineares por semestre: 9m (maio/03); 10m (novembro/03); 12 – 13m (maio/04); e 14m (novembro/04). A medida em que *S. alterniflora* colonizava novas áreas, propágulos e plântulas também ganhavam espaço para sua fixação. Em maio/03, plântulas e jovens alcançaram até 6m de distância a partir da estaca referencial (marco zero), atingindo 9m já em nov/03.

Ainda em Baguaçu, observou-se maior fixação de plântulas e jovens dentro da faixa de *S. alterniflora*, sendo pequena a fixação sobre o banco de sedimento. Em maio/03, por exemplo, registraram-se apenas

13 indivíduos (11 de *L. racemosa* e 2 de *R. mangle*) em aproximadamente 800m^2 do banco de sedimento exposto. Enquanto que na faixa de *S. alterniflora* as densidades de plântulas e jovens das três espécies típicas de mangue variaram entre 1 ind./m^2 e 6 ind./m^2. As maiores densidades relativas foram de *A. schaueriana* e *L. racemosa.* As freqüências relativas variaram ao longo do tempo. As seguintes espécies apresentaram freqüência relativa acima de 40%: *A. schaueriana* (maio/03), *R. mangle* (nov/03), *L. racemosa* (maio/04) e *R. mangle* e *A. schaueriana* (nov/04). Em Baguaçu, nessa escala temporal, não foi observado padrão de colonização de plântulas e jovens de mangue na faixa de *S. alterniflora*.

Na área de estudo Sítio Grande, a cobertura de *S. alterniflora* variou de 0 a 100%, em função da existência de micro-canais ao longo de sua extensão. Nessa transversal foi possível registrar a erosão da cobertura de *S. alterniflora* ao longo do tempo. A gramínea estendia-se até 47m (maio/03) e foi reduzida para 42m (nov/04). Plântulas e jovens de mangue colonizam praticamente toda a faixa de *S. alterniflora. R. mangle* domina ao longo de toda a transversal, variando de 1 a 8 ind./m^2. Sua freqüência relativa esteve acima de 80%, durante o estudo. Nessa transversal, não foram observados jovens e plântulas de mangue sobre o banco de sedimento exposto. Início de erosão do sedimento e conseqüentemente redução da cobertura de *S. alterniflora* foi observado. Esse quadro deve ser monitorado a fim de se registrar inversão da dinâmica local, de área deposicional para erosiva.

O monitoramento na área de estudo Baguaçu, indicou grande variação de densidades (absoluta e relativa) e freqüência relativa de plântulas e jovens de mangue, em áreas colonizadas por *S. alterniflora,* não sendo definida uma única espécie dominante. Nos bosques em desenvolvimento e maduros, em áreas adjacentes, *L. racemosa* domina em área basal com valores acima de 90% (8). Enquanto que no Sítio Grande, *R. mangle* domina tanto na faixa colonizada por *S. alterniflora* como nos bosques de mangue adjacentes.

Davis (9) destacou a presença de *S. alterniflora* em comunidades pioneiras, ressaltando sua abundância nas primeiras etapas das comunidades de um manguezal. Aquele autor destaca a importância da gramínea na retenção de sedimento e como facilitadora no estabelecimento de indivíduos jovens de *Rhizophora*. Velez *et al*. (10) marcaram propágulos e estudaram seus padrões de dispersão e de estabelecimento no delta do Rio Ranchería (Colombia). Aqueles autores afirmam que 92% de propágulos de *R. mangle* são retidos em áreas colonizadas pela vegetação halófita *Batis maritima*, as quais facilitam a fixação e reduzem o ataque de predadores.

No presente estudo, a função da gramínea em auxiliar na fixação dos propágulos é evidente, visto que as densidades de plântulas e de jovens nas áreas colonizadas por *S. alterniflora* é muito superior àquelas dos bancos de sedimento.

Soares *et al*. (11, 12) e Coelho-Jr (13) determinaram período de maiores densidades de propágulos e plântulas em duas área distintas de manguezal, da Ilha do Cardoso. Segundo aqueles autores, maio e julho são os meses de maiores taxas de propágulos e de densidade de plântulas, respectivamente. Confirmando dados do presente estudo, onde as maiores densidades de plântulas, foram registradas no monitoramento de maio.

A metodologia utilizada no presente estudo é freqüentemente empregada em trabalhos sobre vegetação rasteira de dunas frontais e praias (14, 15) sendo praticamente inexplorada em áreas de manguezais.

Conclusões

S. alterniflora é determinante no estabelecimento de propágulos, uma vez que as densidades de plântulas e indivíduos jovens de mangue encontram-se em região colonizada pela gramínea, enquanto que nos bancos de sedimento poucos propágulos se fixam.

Na área de estudo Baguaçu parece não haver relação direta das densidades de plântulas e indivíduos jovens com os bosques de mangue adjacentes, enquanto que no Sítio Grande, essa relação é evidente. Dessa forma, sugere-se estudos a médio e longo prazos a fim de melhor determinar a colonização e, sobretudo a sucessão de bosques de mangue nessas áreas.

A metodologia empregada neste estudo foi de grande utilidade para monitorar plântulas e indivíduos jovens que colonizam bancos de sedimento e faixas dominadas por *S. alterniflora*, além da cobertura dessa gramínea.

Referências

[1] **Adaime, R.R**. 1978. Estudo da variação estacional do "standing-crop" e do repovoamento em um banco de *Spartina alterniflora* Loiseleur, 1807, no complexo estuarino-lagunar de Cananéia. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo 27 (2):1-43.

[2] **Tessler, M.G. & Furtado, V.V.**. 1983. Dinâmica de sedimentação das feições de assoreamento da região lagunar Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo. Bolm. Inst. Oceanogr., São Paulo, 32 (2): 117-124.

[3] **Curtis, J.T**. **& McIntosh, R.P**. 1950. The interrelations of certain measures in phytosociological characters. Ecology, 31(3):434-455.

[4] **Müller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Willey & Sons.

[5] **Adaime, R. R**. 1985. Produção do bosque de mangue da Gamboa Nóbrega (Cananéia, 25º Lat.S-Brasil). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 305p.

[6] **Menezes, G.V**. 1994. Produção e decomposição em bosques de mangue da Ilha do Cardoso, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 116p.

[7] **Almeida, R.; Menghini, R.P.; Schaeffer-Novelli, Y.; Coelho-Jr, C. & Cunha-Lignon, M.** 2003. Produção e estoque de serapilheira em manguezal da Ilha do Cardoso, Cananéia – SP. Anais de trabalhos completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 491-493.

[8] **Cunha-Lignon, M**. 2001. Dinâmica do manguezal no Sistema de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo – Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 105p.

[9] **Davis, J.H**. 1940. The ecology and geologic role of mangroves in Florida. Carnegie Institute Washington Publication, 517: 303-412.

[10] **Velez, L.F.L.; Polanía, J. & Giraldo, L.E.U**., 2003. Dispersión y establecimiento de las especies de mangle del Río Ranchería en el período de máxima fructificación. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 27 (102): 93-103.

[11] **Soares, M.L.G.; Peria, L.C.S. & Schaeffer-Novelli, Y.** 1991a. Estudo da dinâmica de propágulos de *R. mangle* em manguezal da Ilha do Cardoso (Cananéia, SP). II Simpósio sobre Oceanografia – IOUSP, Livro de Resumos, P. 104.

[12] **Soares, M.L.G.; Peria, L.C.S. & Schaeffer-Novelli, Y.** 1991b. Estudo da dinâmica de plântulas e jovens de *R. mangle* em manguezal da Ilha do Cardoso (Cananéia, SP). II Simpósio sobre Oceanografia – IOUSP, Livro de Resumos, P. 105.

[13] **Coelho-Jr**., C. 2003. Ecologia de manguezais: Zonação e dinâmica da cobertura vegetal em gradientes ambientais, Cananéia, São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado, IOUSP, São Paulo, 166p.

[14] **Assis, A.M.; Canal, M.; Zambom, O. & Pereira, O.J.**, 2000. Estrutura da vegetação sobre as dunas frontais do Ulé, municípios de Guarapari e Vila Velha, ES. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Vol. I. Publ. ACIESP nº 109-I, 430-438.

[15] **Hoffman, J.S.; Moreno, M.R.; Bonadiman, G.S.L.; Oliveira, N.E.M. & Gonçalves, M.A.M.** 2002. Fitossociologia da formação halófila e psamófila-repitante da restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy, ES., Espirito Santo, Cadernos Camilliani, 3 (3): 19-24.

MICROTOPOGRAFIA DE UM MANGUEZAL IMPACTADO, ILHA BARNABÉ, BAIXADA SANTISTA-SP, BRASIL

Menghini@*, R. P.; Coelho-Jr*, C.; Almeida*, R.; Schaeffer-Novelli*, Y.; Rovai*, A. S.
*BIOMA: Centro de Ensino e Informação sobre Zonas Úmidas Costeiras Tropicais, com ênfase no ecossistema manguezal. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. @ menghini@usp.br

Palavras-Chave: manguezal, bens e serviços, tensor, sedimento, transporte.

Introdução

Manguezais são ecossistemas que apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica, assim como gerador de bens e de serviços. Por não serem adequadamente quantificados e valorados exercem pouco peso nas decisões políticas, comprometendo seriamente a sustentabilidade dos seres humanos na biosfera (1, 2).

A proteção da linha de costa contra processos erosivos é considerada importante função exercida pelo manguezal. O emaranhado sistema radicial das espécies típicas de mangue amortece a energia do fluxo d'água e das ondas ao adentrarem no bosque, quando o fluxo da maré perde força (estofa da preamar) ocorre deposição do material em suspensão. As ramificações radiciais, principalmente as mais finas, contribuem para a retenção das partículas de sedimento devido à força eletrostática relacionada com a interação das trocas de cátions entre a superfície das raízes de absorção e os colóides orgânicos e grãos finos do sedimento, estabilizando desta forma o substrato (3, 4, 5).

Material e Métodos

A Ilha Barnabé encontra-se localizada, na parte central do estuário de Santos, reunindo o maior volume de produtos químicos do Brasil em uma mesma área (cerca de 170 milhões de litros). No dia 3 de setembro de 1998, um caminhão-tanque incendiou-se ao ser carregado com 80 toneladas do líquido inflamável diciclopentadieno (DCPD). O líquido alcançou a área de manguezal fronteiriça à empresa, espalhando-se em direção ao bosque de mangue e ao estuário, provocando graves danos à vegetação, pela queima dos indivíduos jovens e adultos, e também à fauna associada (6, 7).

O estudo da microtopografia foi realizado em fevereiro de 2004, com equipamento fundamentado no princípio físico dos vasos comunicantes. Tomando-se um ponto inicial, fixou-se uma régua base para leitura do nível da água contida numa mangueira de borracha, associado como um valor referência. Em seguida, fixou-se outra régua no local a ter sua cota topográfica definida. A variação nos valores do nível de água entre as duas réguas, de forma inversa, definiu as características de elevação ou depressão do terreno. As medidas foram feitas em intervalos de 2 metros.

A topografia foi caracterizada com rede amostral abrangendo a totalidade do bosque, além das áreas do entorno, incluindo a antiga franja onde ocorrera grande mortandade de árvores devido ao incêndio.

O processamento dos dados foi realizado com o software SURFER 6.01, da Golden Software, Inc., com o objetivo de elaborar modelo numérico do terreno, visando à determinação da microtopografia local da área após a supressão da vegetação na franja do bosque (área atingida pelo incêndio).

Resultados e Discussões

A partir do levantamento microtopográfico, foi gerado modelo de terreno com curvas de nível e um modelo de superfície para a área de estudo (Fig. 1). Sobre os modelos de terreno e superfície foram plotadas a localização do bosque remanescente e a área onde se encontram os resquícios das árvores que se localizavam na franja e foram queimadas no evento de 1998.

Pode-se observar na Fig. 1 um "desnível" entre a franja do bosque remanescente e a área localizada a sua frente, preteritamente ocupada pela franja do bosque, sugerindo intenso processo de transporte de sedimentos, iniciado e/ou intensificado pela perda da cobertura vegetal que se encontrava na franja do bosque de mangue.

Após a supressão da cobertura vegetal, os sedimentos tornaram-se mais vulneráveis ao carreamento devido ao intenso embate de ondas provocado pelo tráfego de grandes embarcações e pelos ventos do

quadrante sul que atingem frontalmente o bosque. Cabe destacar que está previsto novo estudo da microtopografia na área em fevereiro de 2006 para se confirmar à tendência erosiva observada no local.

Este processo está agindo como um tensor sobre o bosque, começando a expor o sistema radicial das árvores remanescentes devido ao embate constante de ondas. Ellison (8) menciona que a erosão pode debilitar o suporte das árvores de mangue frente a tempestades, ventos fortes e ressacas, acarretando a morte dos indivíduos ainda em pé. Tais observações de árvores morrendo com o sistema radicial exposto, foram confirmadas na área de estudo.

Semeniuk (9) verificou, ao estudar processos erosivos em manguezais ao longo da costa noroeste da Austrália, que a sucessão das comunidades é induzida pela rápida erosão, fazendo com que esses *habitats* estejam continuamente migrando. Essa dinâmica faz com que bosques maduros e bem desenvolvidos, não consigam se estabelecer devido às constantes substituições de comunidades que ocorrem em anos ou décadas.

Podemos afirmar que a supressão de elementos da cobertura vegetal devido à queima acarretou e/ou intensificou transporte de sedimentos na franja do bosque, tornando-a incapaz de se regenerar naturalmente devido às novas condições criadas.

Duke (10) afirma que os bosques de mangue mais expostos (franjas) tornam-se mais vulneráveis aos fatores que influenciam sua regeneração, sendo que esta passaria a ser insustentável em um ambiente desflorestado, tornando-se vulnerável ao colapso do ecossistema como um todo. Lugo (11) cita que quando a estrutura vegetal do bosque de mangue é removida, o sedimento pode sofrer erosão, e o aumento da profundidade do nível d'água no local impede o restabelecimento do bosque. A energia das ondas (naturais ou induzidas) pode ocasionar erosão do sedimento e estresse no bosque de mangue, podendo este vir a ser eliminado do local.

Conclusão

Os dados levantados no presente estudo mostram que embora grande parte dos manguezais da Baixada Santista estejam alterados e degradados, continuam desempenhando a importante função de retenção de sedimentos. A supressão da vegetação nas margens do Porto de Santos onera os custos operacionais com o aumento de dragagens constantes do sedimento no canal de navegação. Estudos recentes comprovam a contaminação por diversos poluentes destes sedimentos, que acabam sendo resuspendidos pelo processo de dragagem e podem ser incorporados as cadeias tróficas estuarinas e marinhas adjacentes.

O presente estudo revela a necessidade de formulação e implementação de políticas públicas econômicas, ambientais e educacionais, já previstas em normais legais, destinadas à conservação e a recuperação de áreas já degradadas.

Referências Bibliográficas

(1) **Schaeffer-Novelli, Y.** 1991. Manguezais brasileiros. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 2 vols.

(2) **Costanza, R.; Ralph, A.; Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R.V.; Paruelo, J.; Raskin, R.G., Sutton, P. & Van Den Belt, M**. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature. 387: 253-260.

(3) **Hamilton, L.S. & Snedaker, S.C.** 1984. Handbook for mangrove area management. UNEP, Gland.

(4) **Othman, A. M.** 1994. Value of mangroves in coastal protection. Hydrobiologia. 285: 277-282.

(5) **Furukawa, K. & Wolanski, E.** 1996. Sedimentation in mangrove forests. Mangroves and Salt Marshes. 1: 3-10.

(6) **Cetesb**. 1998. Registro de Acidente Ambiental. Operação 259/98. CETESB. São Paulo.

(7) **Cetesb**. 1999. Registro de Acidente Ambiental. Operação Brasterminais. Maio de 1999. CETESB. São Paulo.

(8) **Ellison, J.C.** 1993. Mangrove retreat with rising sea-level, Bermuda. Estuarine Coastal and Shelf Science. 37: 75-87.

(9) **Semeniuk, V.** 1980. Mangrove zonation along an eroding coastline in King Sound North-Western Australia. Blackwell Scientific Publications, p.789-812.

(10) **Duke, C. N.** 2001. Gap creation and regeneration processes driving diversity and structure of mangrove ecosystems. Wetlands and Ecology Management. (9): 257-269.

(11) **Lugo, A.E.** 1997. Old-Growth mangrove forests in the U. S. Conservation Biology, 11(1): 11-20.

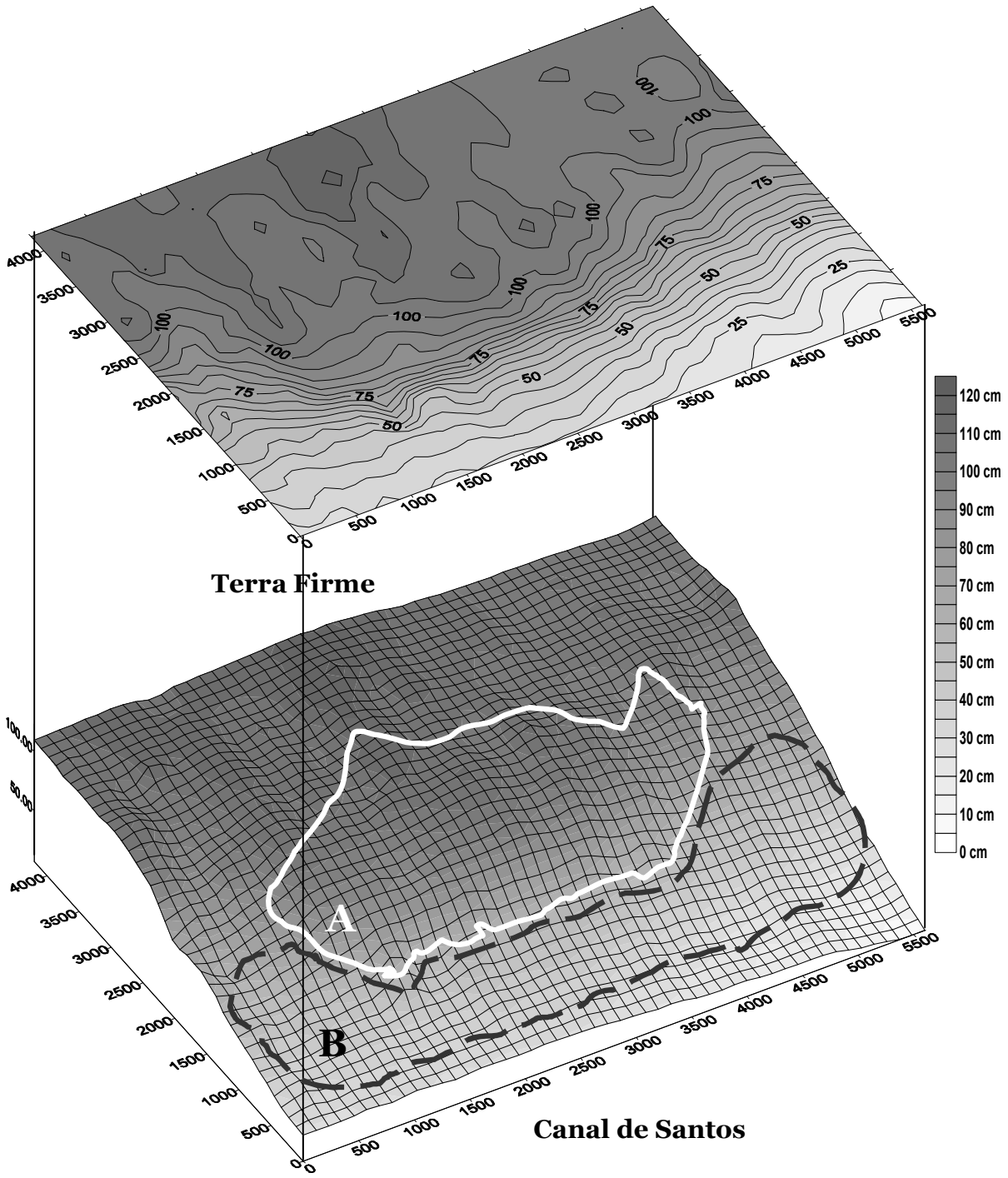


Figura 1 – Modelo de terreno com curvas de nível (superior) e modelo de superfície (inferior) da área de estudo. (A) = localização do bosque de mangue remanescente; (B) área anteriormente ocupada pela franja do bosque antes de 1998.

DADOS SOBRE A PRESENÇA DE TARTARUGAS MARINHAS NA BAÍA DE SÃO VICENTE / SP

Rocha[1], F. ; Barbosa[1], F.P. ; Nascimento[1], R.F.F. ; Abessa[1], D.M.S.

[1]UNESP Campus do Litoral Paulista -Praça Infante Dom Henrique s/nº - Parque Bitaru - São Vicente - Cep 11.330-900; rochaf_bio@yahoo.com.br

Palavras Chave: Observação, conservação, *Chelonia mydas*.

Introdução

As tartarugas marinhas surgiram há pelo menos 200 milhões de anos e mantiveram suas características morfológicas praticamente inalteradas até os dias de hoje. Os gêneros e espécies atuais originaram-se entre 60 e 10 milhões de anos, e mantêm atualmente uma distribuição tropical e subtropical, ocupando todos os oceanos. Das oito espécies existentes, apenas cinco ocorrem na costa brasileira, sendo elas tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) (1).

São animais de vida longa, que atingem a idade reprodutiva por volta de 20 a 30 anos e passam integralmente o tempo na água, com exceção da fêmea no momento da desova. As diferentes espécies apresentam características próprias de alimentação, mas, na falta de seu alimento preferencial, podem ser oportunistas, alimentando-se de animais mortos, ovos de peixes e até mesmo lixo de origem antrópica (2).

Todas as espécies de tartarugas marinhas encontradas no Brasil são consideradas ameaçadas de extinção ou vulneráveis, segundo listas internacionais de animais em risco (IUCN e CITES) e nacionais (Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção), sendo proibida sua captura no Brasil. Entretanto, muitas são vítimas da caça clandestina e da retirada de ovos de ninhos para consumo humano, além da captura acidental por redes de pesca e problemas adicionais como poluição, urbanização, invasão das praias (1) e tráfego marítimo.

A ocorrência de tartarugas marinhas na Baía de São Vicente é comumente descrita por moradores e pescadores deste local. É também relatada a captura acidental e proposital por redes e anzóis de pesca, bem como o aparecimento de indivíduos mortos nas praias da região. Além disso, São Vicente é uma região que sofreu intensa ocupação urbana e recebe um grande aporte de turistas, resultando na poluição de suas águas e no elevado número de embarcações motorizadas de pequeno e médio porte trafegando na baía.

Devido a esses relatos, o Ministério Público Estadual solicitou ao Intituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que fosse feito um estudo para verificação da presença de tartarugas marinhas na Baía de São Vicente. Foi firmada então uma parceria entre IBAMA, UNESP Campus do Litoral Paulista – Unidade São Vicente e TAMAR, para a realização de tal estudo.

O presente trabalho insere-se neste projeto e os dados aqui apresentados e analisados são apenas aqueles obtidos pela equipe técnica da UNESP - São Vicente. O objetivo é a verificação da presença de tartarugas marinhas na baía, buscando identificar os locais de maior ocorrência e as principais espécies presentes no local.

Material e Métodos

O estudo consistiu na observação da ocorrência de tartarugas em três locais selecionados na Baía de São Vicente: Ponte Pênsil (23º58'28,9"S e 46º23'13,9"W), Praia dos Milionários (23º58'22,8"S e 46º22'22,7"W) e Ilha Porchat (23º58'36,8"S e 46º22'17,8"W), designados respectivamente como pontos 1, 2 e 3. (Fig. 1)

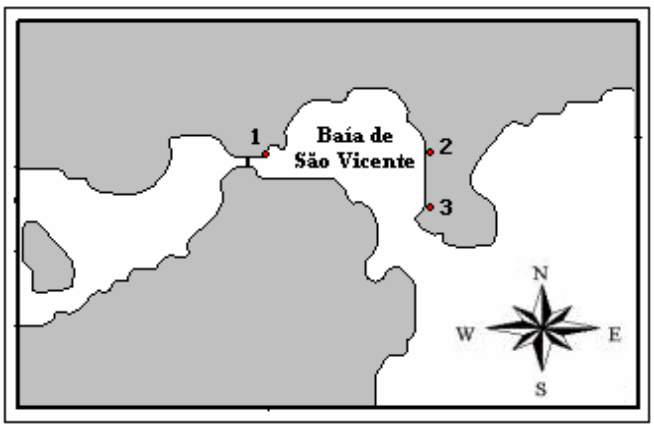


Fig. 1: Localização dos pontos de observação na Baía de São Vicente.

Os pontos de observação foram escolhidos com base em informações obtidas junto à população local, e pela localização próxima a costões rochosos, que funcionam como local de alimentação de tartarugas juvenis, em especial *Chelonia mydas*.

Antes do início das atividades, os pesquisadores passaram por um treinamento, sendo capacitados na identificação das espécies de tartarugas marinhas. Este treinamento foi realizado no Projeto TAMAR, na base de Ubatuba, com assessoria técnica do biólogo José Henrique Becker. As atividades de observação foram iniciadas no mês de maio de 2004 e terminaram em abril de 2005, totalizando doze meses de estudo.

Para avaliação da ocorrência de tartarugas marinhas na Baía de São Vicente foram registradas todas as tartarugas marinhas avistadas durante períodos de 30 minutos, bem como informações adicionais relacionadas à cor, tamanho relativo aproximado e local de aparição, além das condições do tempo, do mar e da lua. Quando possível, foram identificadas as espécies, conforme treinamento recebido e manual da FAO (1).

Resultados e Discussões

Durante o estudo, foram feitas 100 observações, sendo 25 no Ponto 1; 27 no Ponto 2 e 48 no Ponto 3, com um total de 345 aparições (12, 26 e 307, respectivamente). As freqüências obtidas foram diferentes entre os pontos, destacando-se o Ponto 3 (Ilha Porchat), que apresentou um número muito maior de aparições, seguido dos pontos 2 e 1, respectivamente (Fig.2).

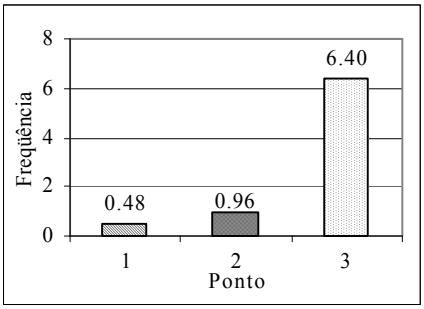


Fig. 2. Freqüência de aparições por observação nos pontos 1, 2 e 3.

Uma maior ocorrência de tartarugas foi percebida no Ponto 3 em dias com incidência de mar agitado, com quebração de ondas mais fortes (Fig. 3). Como os pontos 1 e 2 localizam-se mais internamente à baía, não sofrem ação direta das ondas, havendo predominância de mar calmo. Por esse motivo, não foi analisada a variável condição do mar neste locais. As mudanças na quantidade de aparições nesses dois locais podem ser artefatos pelo baixo número amostral, ou resultados de mudanças na circulaçao, ou por uma procura por águas mais calmas.Talvez, o maior número de observações no Ponto 3 esteja relacionado com a maior necessidade de respiração, pelo gasto energético, o que explicaria também porque nos outros pontos o número de organismos observados é menor, pois as águas estão sempre calmas.

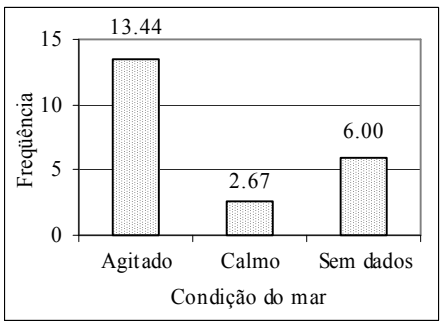


Fig. 3. Freqüência de aparições por observação, de acordo com a condição do mar, no Ponto 3.

No Ponto 2 e, principalmente, no 3, foram verificadas maiores ocorrências de tartarugas com a entrada de ondulações vindas de Sul e menores com ondulações vindas de Leste. No Ponto 1, em oposição, as aparições são mais freqüentes em ondulações vindas de Leste e menos nas de Sul (Fig. 4). Entretanto, no Ponto 3, a ondulação proveniente de Sul está relacionada com o aumento de tamanho das ondas, podendo ser este segundo fator o responsável pelo aumento da freqüência de tartarugas nesta condição.

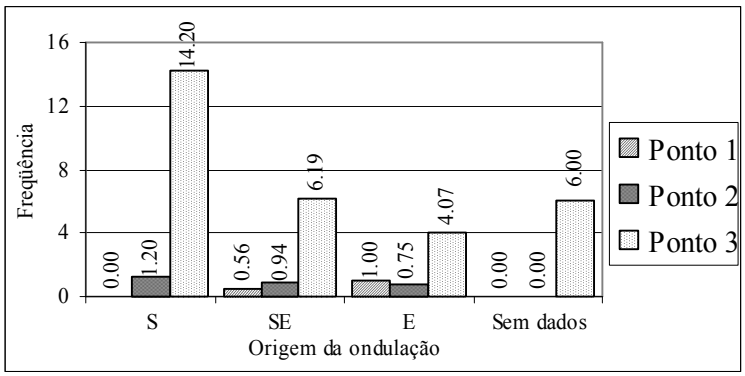


Fig. 4. Freqüência de aparições por observação, de acordo com a ondulação, nos pontos 1, 2 e 3.

Em todos os pontos, foi possível constatar a maior incidência de tartarugas em situações de maré cheia e enchente. Talvez isso ocorra devido ao fato de o alimento, por estar emerso, ficar indisponível para as tartarugas durante as marés seca e vazante ou porque na cheia e enchente a própria corrente de maré facilite a entrada das tartarugas, além de trazer água limpa.

Puderam ser identificados indivíduos das espécies *Chelonia mydas* e *Eretmochelys imbricata*, dentre as cinco ocorrentes na costa brasileira.

Conclusões

Muitas tendências foram observadas no decorrer do estudo. Contudo, as informações obtidas não são suficientes para obter afirmações conclusivas sobre a presença de tartarugas marinhas na Baía de São Vicente. Para confirmar essas tendências, estão sendo conduzidos mais estudos com maior intensidade de observações.

Referências

[1] **Márquez M., R.** 1990. FAO species catalogue. Vol.11: Sea turtles of the world. Na annotated and ilustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries synopsis No. 125, Vol.11. Roma, FAO. 81 pp.

[2] **Projeto Tamar/Ibama** 2005. Apostila de Estagiários. Ubatuba, Tamar. 45 pp.

VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DO ICTIOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ NORDESTE DO PARÁ (BRASIL).

Palheta1, G. D. A.gpalheta@yahoo.com.br**; Contente1, C. T.** cristiane_contente@yahoo.com.br**; Melo3, N. F. C. de.** nuno@ufpa.br**; Paiva2,R. S.**rpaiva@ufpa.br **Campos1, P. N.**polinhacampos@yahoo.com.br.

[1]Laboratório de Botânica – CCB/UFPA, , [2]Departamento de Biologia - CCB/UFPA, [3]Departamento de Oceanografia - CG/UFPA,

Palavras chave: Plâncton, Larvas de peixes, Amazônia.

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes de Transição entre e o continente e o oceano, onde rios encontram o mar, resultando na diluição mensurável da água salgada. A complexidade desse ecossistema e sua conseqüente vulnerabilidade ao desenvolvimento gerado pelo ser humano já foram demonstradas por vários pesquisadores em inúmeros estuários do mundo (1). Os principais representantes do meroplâncton nos estuários são os ovos e estágios larvais de peixe, assim denominados ictioplâncton, bem como, diferentes estágios de desenvolvimento de moluscos, crustáceos e outros invertebrados.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo determinar a composição e distribuição espaço-temporal do ictioplâncton nos estuário do rio Curuçá, bem como sua relação com as variáveis físico-químicas. E, com isso, contribuir para o conhecimento do ictioplâncton da costa Norte, pois, apesar dessa região contribuir com cerca de 20% da produção pesqueira marinha e estuarina do Brasil, ainda é uma região carente de estudos sobre ictioplâncton.

LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA

O Município de Curuçá pertence a Mesorregião do Nordeste paraense e a Microrregião do Salgado. A sede do Município está localizada dentro das coordenadas geográficas: 00º43'48" de Latitude Sul e 47º51'06" de Longitude Oeste de Greenwich (Figura 01). Destaca-se, a presença das florestas de mangue ou manguezais que ocupam as porções litorâneas e semilitorâneas. O rio Curuçá é o segundo mais expressivo do Município, sendo que, no seu afluente, rio Baunilha, pela margem esquerda, se encontra a sede municipal. O Município de Curuçá apresenta clima equatorial Amazônico tipo Am da classificação de Kôppen é caracterizado pelas temperaturas elevadas, com temperatura média de 27º C, pequena amplitude térmica, precipitações abundantes que ultrapassam os 2.000 mm anuais, sendo os meses mais chuvosos de janeiro a junho e menos chuvosos de julho a dezembro (2).

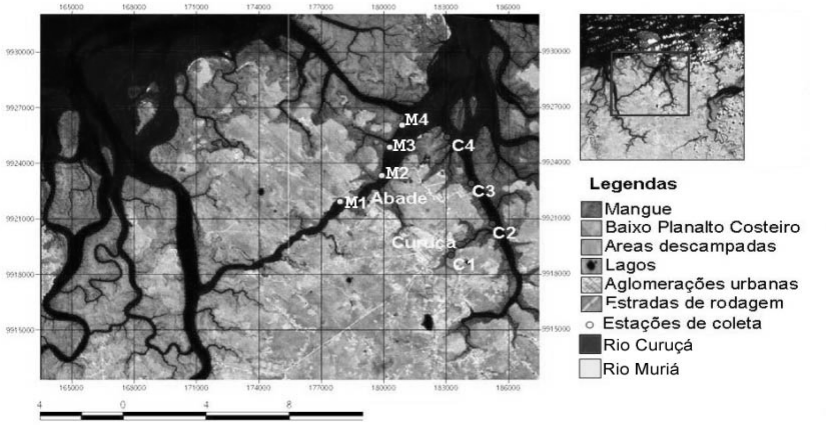


Figura 01- Área de estudo com as estações de amostragens

MATERIAIS E METODOS

As amostragens foram bimensais, a partir de setembro de 2003 até julho de 2004. As amostras foram coletadas em 4 estações ao longo do rio Curuçá, denominadas de C1, C2, C3 e C4. Foram realizadas in situ medidas de Temperatura (°C), pH e Salinidade (ppt) Phmetro Handylab,Oxigênio Dissolvido (mg/l) método de Winkler .Foram utilizadas embarcações locais e, na coleta das amostras rede tipo Bongo com 50 cm de abertura de boca, 1,80 metro de comprimento e abertura de malha de 500 µm, na qual foi acoplado fluxômetro mecânico. Os arrastos foram sub superficiais a 1 m de profundidade, para tal, foram utilizados 4 litros de bóia e um peso de 4 quilos colocados em posições opostas no aro da rede. O tempo de arrasto foi de

5 minutos e a velocidade de arrasto foi de aproximadamente de 1,5 nós. Todas as amostras foram coletadas durante a vazante diurna em maré de quadratura. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em frascos de 500 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 4%.

No laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio (Olimpus) e as larvas e ovos de peixes separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi quantificado e identificado em nível de família observando-se: forma do corpo, comprimento total, localização e número de estruturas especializadas como apêndices e espinhos e pigmentação, utilizando-se para tal literatura especializada, assim como foram determinados os estágios de desenvolvimento larvais(pré-flexão, flexão e pós-flexão). Foram determinadas freqüência de ocorrência (%): >75% - dominantes;<75% - 50% - constantes;<50% - 25% - acessórias;≤25% - raras.abundância relativa (%)> 70% - dominante;< 70% - 40% - abundante;< 40% - 10% - pouco abundante;≤ 10% - esporádico.
e densidade (ind/100m^3).

RESULTADOS

Ao longo do período estudado, o mês de novembro foi que apresentou a maior média de temperatura (29,5ºC) sendo o mês de janeiro o que apresentou a menor temperatura média (21,2ºC). O maior valor do potencial hidrogeniônico (pH) foi registrado na estação C4 em novembro (8,12), mês que apresentou a maior média (7.85). O valor mínimo foi registrado na estação C1 em março de 2004 (6,87), mês que apresentou a menor média de pH (6,92) ao longo do estudo. O maior valor de salinidade foi encontrado na estação C4 em novembro (40,8 ppt), este mês foi o que apresentou a maior média (36,4 ppt). O menor valor de salinidade foi registrado no mês de março na estação C1 (5,9 ppt) este mês também foi o que apresentou a menor média (6,3 ppt).

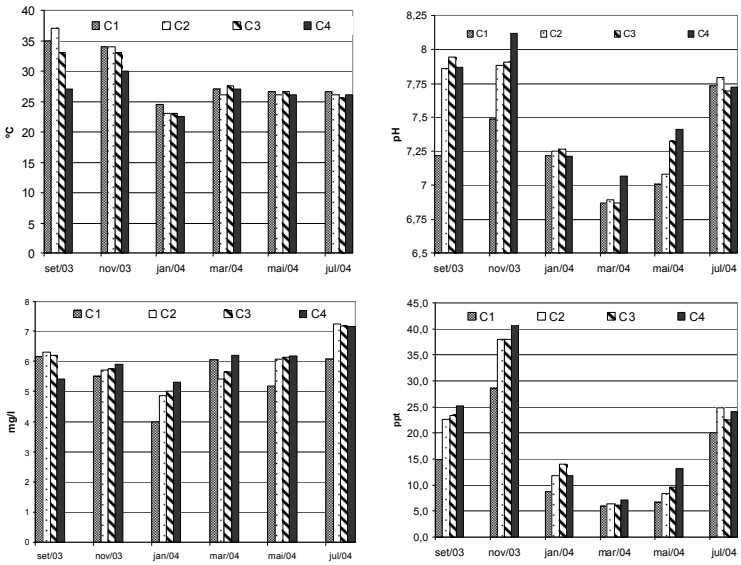


Figura02- Variação dos parâmetros ambientais amostrados

Para o oxigênio dissolvido maior valor registrado na estação C2 de julho (7,24 mg/l), mês com a maior média (6,9 mg/l); enquanto que o menor valor foi registrado na estação C1 de janeiro (4,0 mg/l), este mês foi o que teve a menor média (4,78 mg/l). (Figura 02)

COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON E SINOPSE TAXONÔMICA

Foram quantificadas 875 larvas no rio Curuçá. As larvas de peixes identificadas pertencem a 10 famílias (Engraulidae, Clupeidae, Myctophidae, Gobiidae, Scianidae, Carangidae, Tetraodontidae, Soleidae, Achiriidae e Scorpaenidae). Neste estudo, além das larvas, foram quantificados 446 ovos. A única família abundante foi Engraulidae (62,9%), predominando em 12 das 19 estações onde foram registradas as presenças de larvas, esta abundância é marcante nas estações C1, C2 e C4. A segunda família em termos de abundância foi Clupeidae (23,8%) pouco abundante, evidente em duas estações C2 e C4 em julho. As demais famílias Gobiidae, Scianidae, Carangidae, Tetraodontidae, Achiiridae, Myctophidae, Soleidae e Scorpaenidae somaram juntas 6,9% do total, foram classificadas como esporádicas. (Figura 03)

Durante o período de estudos a única família constante foi Engraulidae (53,6%), as famílias Gobiidae (35,7%) e Scianidae (32,1%) foram acessórias, sendo as demais: Clupeidae, Carangidae, Myctophidae, Soleidae, Tetraodontidae, Achiriidae e Scorpaenidae consideradas raras.(Figura 04)

Nas estações onde ocorreram larvas, a densidade variou de 2 org/100m^3 a 190 org/100m^3 na estação C2 janeiro. O mês que apresentou a maior o valor de densidade foi janeiro (638 org/100m^3), seguido pelos meses de março (297 org/100m^3) e julho (200 org/100m^3). O menor valor mensal foi registrado em maio (3 org/100m^3). Neste rio a família que apresentou maior densidade foi Engraulidae (873 org/100m^3) sendo seus

maiores valores registrados nos meses de janeiro (515 org/100m^3) e março (242 org/100m^3), a segunda com maior densidade foi família Clupeidae 347 org/100m^3 no mês de julho. (figura 05)

Das 390 larvas (44%) encontravam-se no estágio de pré-flexão, 337 (39%) em flexão e 147(17%) em pós-flexão (Figura 23a). No rio Muriá, 131 larvas (29%) encontravam-se no estágio de pré-flexão, 238 (68%) em flexão e 82(18%) em pós-flexão.
A densidade, nas estações onde ocorreram ovos, variou de 2 a 462 ovos/100m^3 estação C1 no mês de julho. Este mês foi o que apresentou a maior densidade durante o período de estudo (537 ovos/100m^3), seguido pelos meses de setembro (79 ovos/100m^3) e janeiro (68 ovos/100m^3).

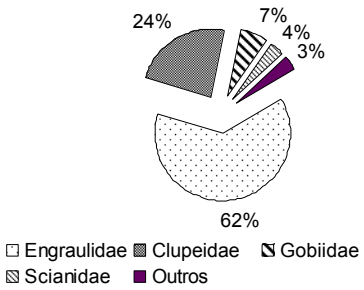


Figura 03 - Abundância Relativa das Famílias

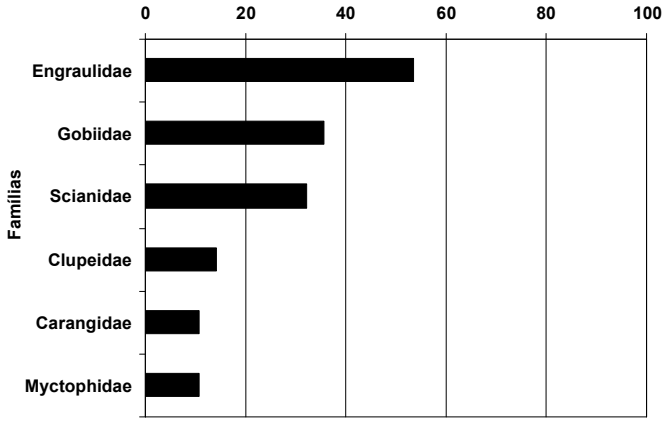


Figura 04- Freqüência Relativa das famílias.

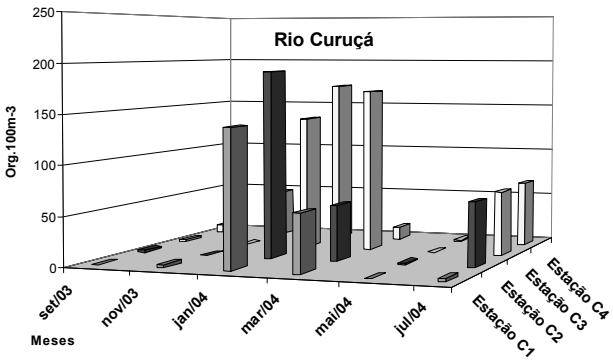


Figura 05 - Variação espaço temporal da densidade.

CONCLUSÕES

O ictioplâncton do estuário de Curuçá doze famílias sendo caracterizado predominantemente por clupeiformes, famílias Engraulidae e Clupeidae (79% do total). Há um padrão temporal de distribuição do icitioplâncton nos estuários de Curuçá determinado pela sazonalidade local. Ocorre um pico de densidade no período chuvoso (janeiro) e um outro no período menos chuvoso (julho).O número de larvas em estágio de pré-flexão e flexão registrados revelam a importância deste estuário como zona de berçário.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) MIRANDA, B.L, CASTRO, B. M & KJERFVE, B. 2002. **Princípios de oceanografia física de estuários**.São Paulo. Edusp. 409p.

(2)IDESP.Município de Curuçá. Informações gerais. < Disponível em www.pa.gov.br/conhecaopara/curuçá.asp.> < acessado em 13. 12.2002.>

VARIAÇÃO SAZONAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES NA LAGOA DE IBIRAQUERA (SC), COSTA SUL DO BRASIL.*

Birolo[1] A. B. ; Beck, P. M. ;Brandão, M. C. ; Silva, B. C. ; Silva, H. ;Soares, L.C.P.M. ; Stabile, J. ; Moreira, M. C.; Freire[2], A. S

Lab. de Crustáceos e Plâncton, Depto de Ecologia e Zoologia/ CCB/ UFSC Florianópolis, SC, 88010-970 Brasil.
[1]alesandra@grad.ufsc.br,[2] andreasfreire@yahoo.com.br* FNMA.

Palavra-chave: ictioplâncton, peixe, pesca, manejo.

Introdução

Sistemas costeiros como baías, estuários e lagoas desempenham um importante papel na reprodução, crescimento, recrutamento e abrigo para muitos peixes (1). Tainhas e paratis (*Mugil* spp.) são intensamente capturados pela comunidade pesqueira da Lagoa de Ibiraquera e a diminuição dos recursos pesqueiros tem gerado muitos conflitos entre os pescadores, o poder público, turistas e a construção civil na região. Os estudos atuais de biologia pesqueira mostram que todas as fases do ciclo de vida de uma espécie de interesse comercial devem ser estudadas objetivando o manejo desse recurso. Os primeiros estágios do ciclo de vida dos peixes são planctônicos e são indicadores para monitorar populações e estimar biomassa (4). Abundância de ovos e larvas de peixes servem também como um indicador do tamanho do estoque desovante (3). Esse trabalho faz parte do projeto "Manejo Integrado da Pesca na Lagoa de Ibiraquera – SC" e seus resultados serão inseridos dentro do Forum da Agenda 21 local. O trabalho objetiva descrever variação temporal e espacial da abundância de ovos e larvas de peixes, especialmente os residentes na Lagoa, e associar a sua ocorrência aos fatores ambientais e eventos de abertura e fechamento da barra.

Materiais e Métodos

A Lagoa de Ibiraquera (28^o 08' S – 48^o 39' W) tem aproximadamente 900 ha, a profundidade local varia de 0,2 a 2,0 m, sendo formada por quatro pequenas lagoas interconectadas: Lagoa de Cima, Lagoa do Meio, Lagoa de Baixo e Lagoa do Saco. A amostragem foi realizada mensalmente, com exceção de maio e setembro, entre Dezembro de 2003 e Dezembro de 2004. Foram coletadas 3 amostras de plâncton em cada Lagoa, em arrastos horizontais, à superfície, com uma rede de 200 µm e fluxômetro acoplado. Foram registradas temperatura do ar e da água e salinidade. As amostras foram fixadas com formaldeído 4% e ovos e larvas estão sendo identificadas até o menor nível taxonômico possível. A Análise de Variância de dois fatores (5) foi aplicada para verificar a existência de diferença significativa entre a abundância de ovos e larvas entre as lagoas e meses.

Resultados e Discussões

A temperatura da água determinou três períodos: meses quentes, com temperatura superior a 25 °C, meses intermediários com temperatura entre 20° e 25 °C e meses frios com temperatura inferior a 20 °C. (Fig. 1). A salinidade aumentou progressivamente entre dezembro e março e junho e agosto (Fig.2), ocasiões em que à barra estava aberta.

As maiores concentrações de ovos e larvas ocorreram nos meses mais quentes (Fig. 3 e 4), atingindo uma média de 207 ind.·100 m-³. Esses valores são superiores as médias obtidas na região oceânica adjacente 70 ind.·100 m-³ (3) e na mesma ordem de grandeza da concentração na Baía de Guanabara (800 a 6000 ind. ·100 m-³ em (3). Os ovos e as larvas de peixe aumentaram de concentração entre dezembro e janeiro, decrescendo entre março e junho e tornando a aumentar em julho. Esses resultados sugerem que a presença dos ovos e larvas na Lagoa depende tanto da temperatura quanto da abertura da barra. A maior abundância de ovos e larvas também foi associada a maiores temperaturas na lagoa subtropical de Magdalena, Baja Califórnia, (1) e na Baía de Guanabara (2). O aumento de temperatura controla a desova e o recrutamento e ao longo da costa brasileira a revisão de (2) mostra que densidade de larvas aumentam durante o verão.

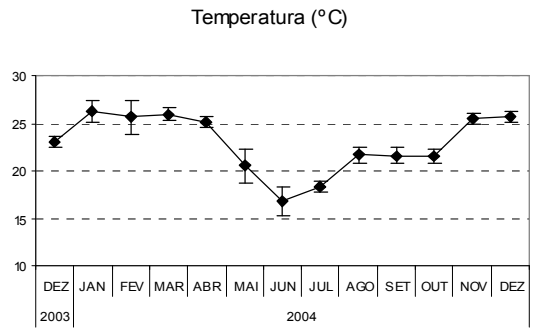


Figura 1: Variação da temperatura (média e desvio padrão) da água ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

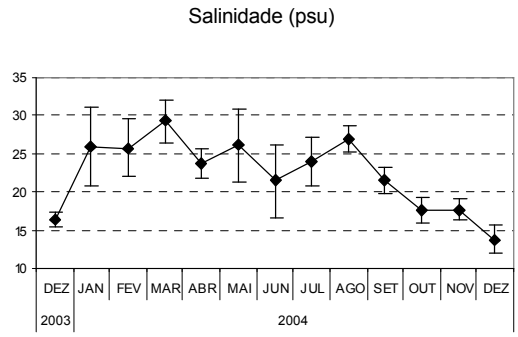


Figura 2: Variação da salinidade (média e desvio padrão) ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

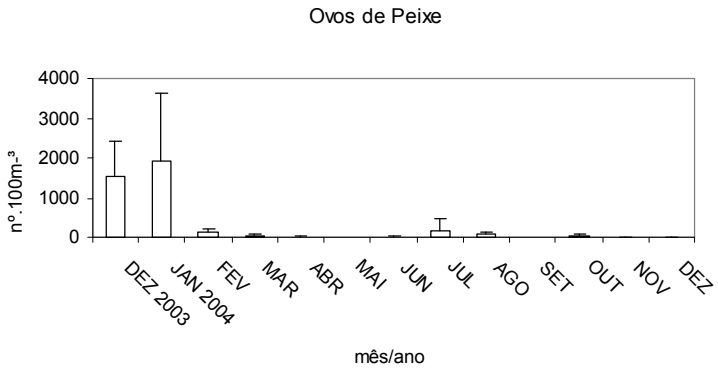


Figura 3: Variação da abundância (nº.100m^{-3}) (média e desvio padrão) de ovos de peixe ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera

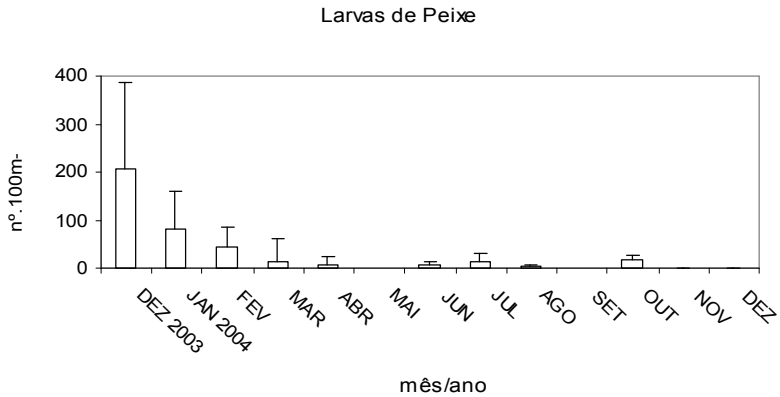


Figura 4: Variação da abundância (nº.100m^{-3}) (média e desvio padrão) de larvas de peixe ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera

Existe uma tendência à concentração de ovos e larvas na Lagoa de Cima e secundariamente na Lagoa do Saco (Fig. 5 e 6). Esses resultados sugerem que os ovos e larvas se concentraram inicialmente na Lagoa do Saco, mais próxima da Barra, por onde ocorre a entrada do plâncton, e posteriormente se acumulam na Lagoa de Cima, região onde as águas são direcionadas pelo vento nordeste predominante. O transporte de larvas entre a região costeira e estuários é intenso e envolve matéria orgânica e nutriente (2).

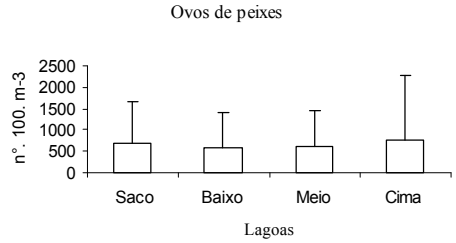


Figura 5: Concentração de ovos (nº.100m^{-3}) (média e desvio padrão) nas quatro lagoas que formam a Lagoa de Ibiraquera.

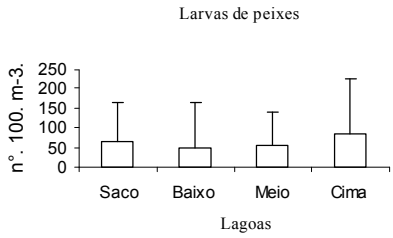


Figura 6: Concentração de ovos (nº.100m^{-3}) (média e desvio padrão) nas quatro lagoas que formam a Lagoa de Ibiraquera.

Conclusões

A ocorrência de ovos e larvas de peixes na Lagoa de Ibiraquera é influenciada pela entrada de água costeira nas ocasiões em que a barra está aberta e ocorre preferencialmente durante os meses quentes. A identificação do ictioplâncton vai elucidar a importância desse ecossistema para as espécies de peixes comercialmente importantes.

Referencias bibliográfics

1 Avendaño-Ibarra, R. & Rodrigues, R.F-, *et al.* Seasonal abundance of fish larvae in subtropical lagoon in the west coast of the Baja Califórnia Península.Estuarine, Coastal and Shelf Science.11p-March 2004.

2 Castro, M.S & Bonecker, A.C. T. Seasonal Variation in Fish Larvae at the Entrance of Guanabara Bay,Brazil. Brazilian Archives of Biology and Tecnology.vol48,n.1:pp121-128-January 2005.

3 Freitas, D.M. & Muelbert, J.H. Ichthyoplankton Distribution and abundance off Southeastern and Southern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Tecnology.vol.47,n.4:pp.601-612-August 2004.

4 Nakatani, K. *et al*.(2001) Ovos e Larvas de peixes de água doce – desenvolvimento e manual de identificação.1ª ed.,Maringá:Ed.EDUEM,2001.xviii,378p.il.

5 Zar, J.H. 1996 *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ

MODELAGEM DA HIDRODINÂMICA 3D DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS: EFEITO DA CONVERGÊNCIA DOS MOLHES DA BARRA DE RIO GRANDE.

Costa, R.L.1;Monteiro I.O.2; Fernandes, E.H.F.3

Furg – Depto de Física, Av. Itália, 8Km – CEP: 96201-900- Rio Grande/RS. [1]oce_rc@yahoo.com.br; [2]oceigor@yahoo.com.br; [3]dfsehf@furg.br

Palavras Chaves: modelagem numérica, estuário, elementos finitos.

Introdução

O estuário da Lagoa dos Patos abriga um dos mais importantes complexos portuários brasileiros. Com o aumento das atividades de navegação e das exigências relacionadas ao calado dos navios comerciais, tornou-se necessária a modificação das características do canal de acesso ao porto de Rio Grande. Visando atender esta demanda, em 1999 teve início a obra de extensão dos Molhes da Barra. Esta obra consiste no prolongamento do molhe leste em 500 metros e do molhe oeste em 900 metros, no aprofundamento do canal de 14 para 20 metros, e na correção da geometria do canal. A nova extensão dos molhes ocorrerá de forma convergente, afunilando a boca do estuário.

Uma das formas de avaliar o efeito destas modificações na geometria canal de acesso sobre a hidrodinâmica do baixo estuário é a realização de simulações numéricas que representem os cenários propostos. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar, especificamente, o efeito da convergência dos Molhes da Barra de Rio Grande na circulação 3D (barotrópica e baroclínica) e na dispersão de sal do canal de acesso ao Porto de Rio Grande.

Metodologia

As simulações numéricas foram realizadas utilizando o modelo TELEMAC-3D®. Nesse modelo, as equações são resolvidas em grades não estruturadas, com elementos finitos triangulares e coordenadas sigma na vertical. Desta forma, pode-se obter maior resolução em áreas de acentuado declive ou de estreitos canais e menor resolução onde detalhamento não é necessário. Para o presente trabalho foram elaboradas três grades: a primeira considerando a configuração atual dos molhes (cenário A), a segunda considerando a ampliação do molhe leste em 500 metros e do molhe oeste em 900 metros e a convergência dos molhes (cenário B); e a terceira considerando a ampliação, a convergência e o aprofundamento do canal de navegação de 14 para 20 metros (cenário C), conforme apresentado na Fig. (1).

Para as simulações numéricas foram utilizadas séries temporais de elevação do nível do mar e direção e intensidade do vento fornecidos pela Estação de Práticos da Barra do Rio Grande para o período entre 07/99 e 08/99. Na fronteira líquida oceânica foi prescrita salinidade 30, levando em conta os efeitos da densidade e os processos de advecção e difusão.

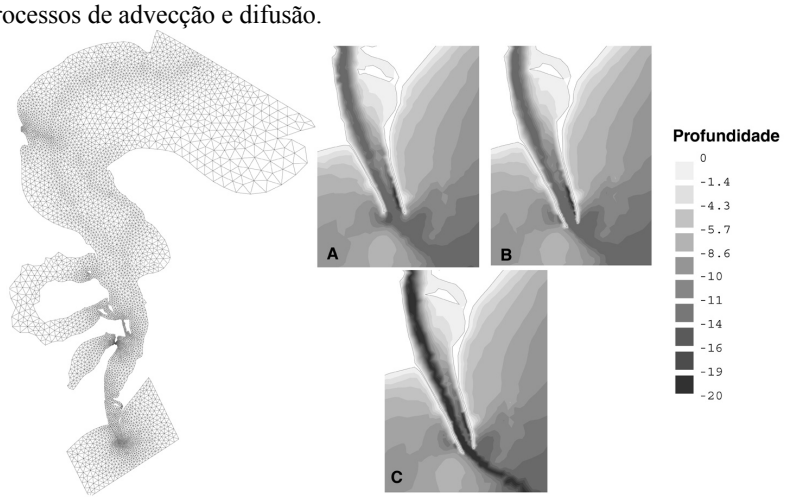


Figura – 01. Malha de elementos finitos para o estuário da Lagoa dos Patos e cenários utilizados para as simulações numéricas: configuração atual dos molhes (cenário A), ampliação do molhe leste em 500 metros e do molhe oeste em 900 metros e convergência dos molhes (cenário B); ampliação, convergência e aprofundamento do canal de navegação de 14 para 20 metros (cenário C).

Resultados e Discussão

De forma a possibilitar uma análise dos efeitos da alteração da geometria do canal num momento de forte estratificação vertical (com importante contribuição da parcela baroclínica do fluxo), o período da simulação entre 290h e 400h foi selecionado (Fig. 2). Neste intervalo, o estuário apresenta fluxo de enchente nas camadas mais profundas (velocidades positivas) e fluxo de vazante nas camadas superficiais (velocidades negativas), com uma variação máxima de salinidade em torno de 25 entre o fundo e a superfície. Neste período o estuário é classificado como de cunha salina (1).

A comparação dos resultados do modelo para os diferentes cenários ilustra uma redução nas velocidades de vazante da superfície nos dois cenários (B e C) (Fig 3A-C), sendo que a as velocidades médias neste período são 28% menores no cenário B e 19% menores no cenário C. Por outro lado, no cenário C observa-se um aumento das velocidades de enchente, onde a média das velocidades é 16% maior em relação ao cenário A. Este fato está relacionado ao aumento da profundidade do canal de 14 para 20m, propiciando um aumento da secção transversal.

Séries temporais de salinidade calculadas pelo modelo para os três cenários investigados (Fig. 2A-C) indicam que as alterações na geometria do canal tendem a reduzir a salinidade de fundo, produzindo uma diminuição da estratificação. Este efeito é mais acentuado no cenário B, corroborando com os resultados apresentados para a velocidade. A análise do comportamento da salinidade e da corrente neste período indica uma alteração na intensidade da circulação gravitacional em relação ao cenário original.

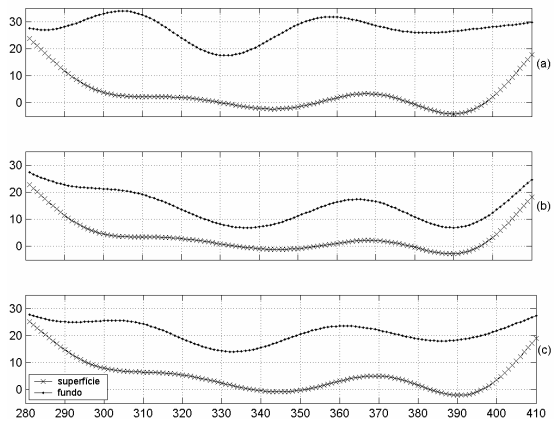


Figura – 02 Séries temporais de salinidade, (a) cenário A, (b) cenário B, (c) cenário B.

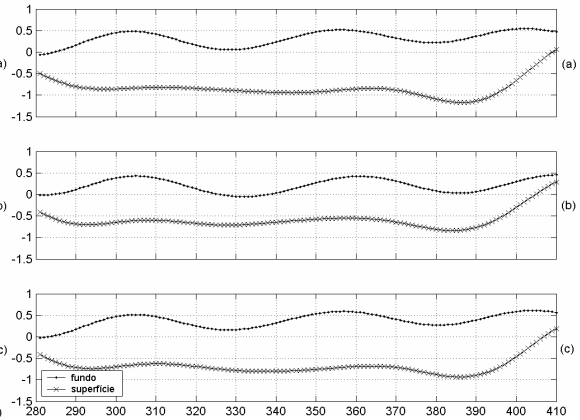


Figura – 03 Séries temporais de velocidade de fluxo; (a) cenário A, (b) cenário B, (c) cenário C. OS E 3

Os perfis verticais de velocidade longitudinal e salinidade (Fig. 4), calculados pelo modelo para um ponto nas proximidades da Praticagem no instante t = 301h ilustram em detalhe o comportamento do sistema para cada um dos cenários, no período descrito acima.

Os resultados confirmam uma significativa estratificação vertical na coluna d´água em todos os cenários simulados. No cenário A, a região do canal apresenta velocidades próximas à -0,78m/s na superfície (vazante) e 0.40m/s no fundo (enchente) (Fig.03-A1). A distribuição vertical de salinidade no cenário A (Fig.03-B) é coerente com as velocidades, com valores variando entre 25 no fundo e 5 na superfície.

Para o cenário B, observa-se uma redução das velocidades neste instante, com velocidades ao redor de -0,70m/s na superfície e entre 0,15m/s e 0,32m/s no fundo (Fig.03-A2). Através do perfil de salinidade neste cenário (Fig.03-B2), nota-se uma redução da salinidade de fundo com valores entre 23 no fundo e 5 na superfície.

Para o cenário C, entretanto, o aprofundamento do canal ocasiona um aumento das velocidades de fundo e uma redução das velocidades de superfície em relação ao cenário A (Fig. 02-A3). No perfil de salinidade (Fig. 02-B3) verifica-se o aumento da salinidade de superfície com valores alcançando 7 unidades.

Esta avaliação preliminar do efeito da convergência dos Molhes da Barra de Rio Grande sobre a hidrodinâmica 3D do estuário indicam um potencial impacto em importantes aspectos relacionados aos processos de transporte de sedimento, relacionados ao assoreamento do canal de navegação, bem como ao transporte de sal na região estuarina. Fato observado no estuário do rio Quequén Grande, na Argentina(2) e estuário de Mersey, na baia de Liverpool(3).

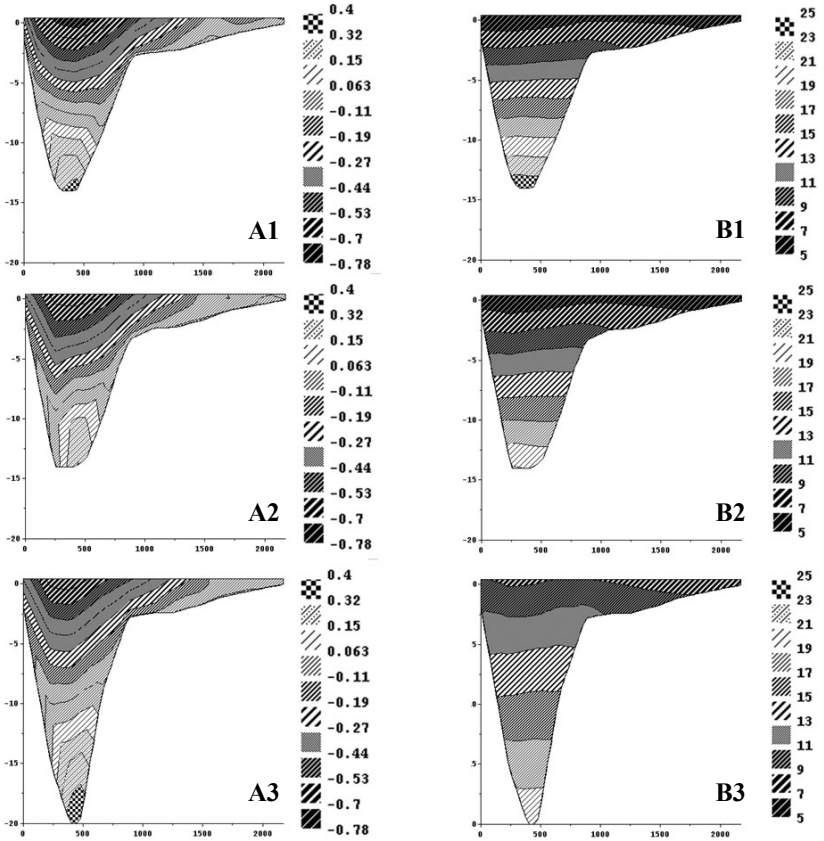


Figura – 04. Perfis verticais de (A) velocidade longitudinal (m/s) e (B) salinidade (ups) no tempo t=301h da simulação, em um ponto próximo à estação da praticagem. Onde A1 - B1 cenário original, A2 – B2 cenário convergência dos molhes e A3 – B3 cenário com convergência dos molhes e aprofundamento do canal de navegação.

Conclusão

A partir dos resultados podemos concluir que a componente baroclínica na circulação do estuário é reduzida com as alterações na morfologia do estuário, uma vez que a obra de convergência causa uma redução no gradiente vertical de salinidade gerando um estuário mais homogêneo.

O aumento da batimetria do canal de 14 para 20 metros minimiza os efeitos causados pelo prolongamento e convergência dos molhes da barra, uma vez que a maior profundidade do canal possibilita um acréscimo na intrusão de água marinha pelas camadas inferiores.

Bibliografia

[1]**Pritchard, D.W** (1955) Estuarine Circulation Patterns. *Proceedings of the Amerirican Society of Civil Engineers.* (81): 717, 1-11.

[2]**Perillo, G.M.E.; Pérez, D.E.; Piccolo, M.C.; Palma, E.D.; Cuadrado, D.G**. (2005). Geomorphologic and physical characteristics of a human impacted estuary: Quequém Grande River Estuary, Argentina. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.* Vol.62 pp. 301-312.

[3]**Thomas, C.G.; Spearman, J.R.; Turnbull, M.J**. (2002). Historical morphological change in the Mersey Estuary. *Continental Shelf Research 22* pp. 1775-1794

PROJETO PROMONTAR
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE TARTARUGAS MARINHAS NA ENSEADA DE ITAIPU, NITERÓI - RJ

Gitirana, H. M.[1]; Tubino, R. A.[1, 2]; Monteiro-Neto, C.[1]
[1]Laboratório de Biologia do Necton e Ecologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha - UFF, Caixa Postal 100.644, Niterói, RJ, CEP: 24001-970 – Telefone: (21) 26292298
[2]Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Departamento de Biologia Marinha - UFF

gitirana.hm@gmail.com.br ou teconet@bol.com.br

Palavras-chave: tartarugas marinhas, pesca, captura incidental, conservação

Introdução

Existem sete espécies de tartarugas marinhas conhecidas no mundo e todas se encontram ameaçadas de extinção (1). Cinco destas ocorrem na costa brasileira: *Caretta caretta* (Tartaruga-cabeçuda); *Chelonia mydas* (Tartaruga-verde); *Dermochelys coriacea* (Tartaruga-de-couro); *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga-de-pente) e *Lepidochelys olivacea* (Tartaruga-oliva) (2). A conservação das tartarugas marinhas impõe desafios especiais, já que as diversas espécies apresentam ampla distribuição geográfica, transitando por águas internacionais e costeiras sob a jurisdição de diferentes nações. Há registros de tartarugas marcadas no Brasil pelo projeto TAMAR-IBAMA, capturadas em locais distantes na América Central (3) e África (4). Sendo assim, a proteção destes animais torna-se um empreendimento complexo, por necessitar da integração de projetos preservacionistas em diferentes regiões do planeta. Atualmente, a maior ameaça à conservação das tartarugas é a captura incidental por diferentes artes de pesca (5).

A pesca artesanal no Estado do Rio de Janeiro desempenha um papel socioeconômico importante, sendo responsável pelo sustento de uma parcela significativa da população costeira. A Enseada de Itaipu, localizada no município de Niterói - RJ, apresenta uma intensa atividade pesqueira artesanal que inclui pescarias com rede de espera, arrasto de praia (“lance à sorte”) e pesca de linha (6).

O projeto PROMONTAR, tem como objetivo principal: monitorar a ocorrência de tartarugas marinhas na Enseada de Itaipu, verificando a presença de indivíduos livres e a incidência de captura pela atividade pesqueira.

Metodologia

Área de Estudo

A Enseada de Itaipu localiza-se na região oceânica de Niterói-RJ (22º 53' 14" S, 43º 22' 48" W). Encontra-se limitada à leste por uma formação rochosa, a Ponta de Itaipu, e a oeste pela Ponta de Camboinhas. A região de Itaipu apresenta uma faixa de praia semicircular com extensão de 3,5 km, de perfil íngreme e reflexivo, que interliga essas duas pontas. É dividida em duas regiões, a Praia de Camboinhas e a Praia de Itaipu, pelo canal de acesso a Lagoa de Itaipu em sua porção mediana (Fig. 1).

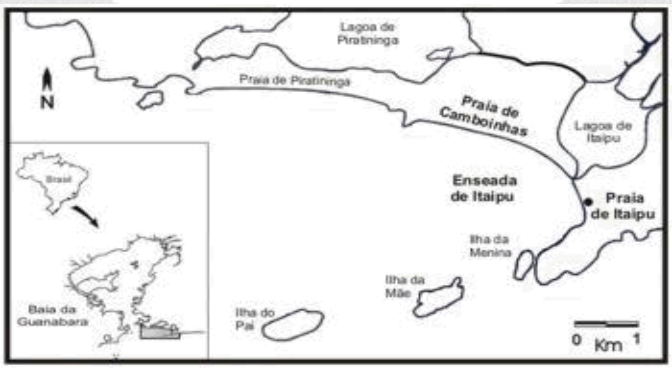


Figura 1. Mapa ilustrativo da região da Enseada de Itaipu, Niterói-RJ.

Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada através de visitas mensais à Praia de Itaipu, entre setembro de 2003 e agosto de 2004. Neste período, foram realizados os acompanhamentos dos desembarques de arrasto de praia, as entrevistas com os pescadores e as avistagens a partir de um ponto fixo. Durante este mesmo período, um pescador da comunidade registrava diariamente dados referentes a sua atividade pesqueira (Monitoramento Voluntário), repassados através de um relatório mensal.

No acompanhamento dos desembarques foram registrados dados referentes aos dias de pescaria, nome do pescador, esforço de pesca (número de lances de arrasto), local de captura, quantidade de tartarugas capturadas por arrasto; além dos dados de identificação, biometria e condição de saúde dos animais capturados. Nas entrevistas com os pescadores foram registrados dados referentes apenas à captura. No Monitoramento Voluntário foram registrados dados referentes aos dias da pescaria, esforço de pesca, local de captura e quantidade de tartarugas capturadas.

As avistagens foram realizadas durante um período de 1 hora, através de observação visual simples a partir de um ponto fixo pré-estabelecido da faixa de areia da Praia de Itaipu. A presença de tartaruga foi registrada através da observação dos indivíduos na superfície, provavelmente no ato da respiração.

Manipulação dos Animais Capturados

Os indivíduos capturados nas redes de arrasto monitoradas foram identificados, biometrados (Comprimento Curvilíneo de Carapaça – CCC e Largura Curvilínea de Carapaça – LCC em centímetros e peso em quilogramas), analisadas quanto à sua condição de saúde (presença de fibropapilomas aparentes, afogamento e mortalidade) e verificados quanto à presença de marcas de identificação. Após a coleta de dados, os exemplares foram soltos no mar.

Resultados

Entre setembro de 2003 e agosto de 2004 foram realizadas 24 visitas à Praia de Itaipu, acompanhando-se 86 lances de arrasto de praia que resultaram na captura total de 18 indivíduos da espécie *Chelonia mydas* (Tartaruga-verde). A CPUE obtida foi de 0,2 indivíduos/lance e a freqüência de ocorrência igual a 9,3%. O Monitoramento Voluntário cobriu um total de 129 dias de pesca, registrando 179 lances de arrasto com uma captura total de 49 indivíduos. A CPUE obtida foi de 0,3 indivíduos/lance e a freqüência de ocorrência de 10,1%. Considerando os dois conjuntos de dados, foram monitorados no total, 144 dias de pesca e 254 lances de arrasto, que resultaram na captura de 64 indivíduos, gerando uma CPUE de 0,2 indivíduos/lance e uma freqüência de ocorrência de 9,8% (Fig. 2). As avistagens registraram a ocorrência de tartarugas marinhas na região em todas os dias de amostragem (24 visitas), mesmo nos dias em que não houve registro de captura.

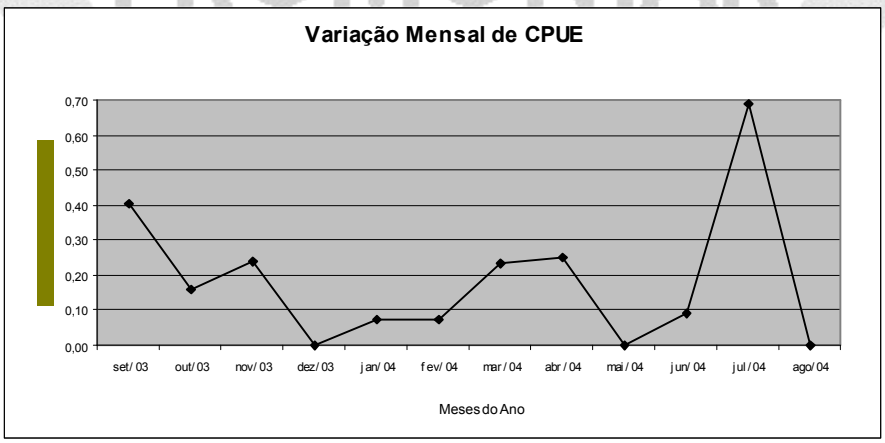


Figura 2. Variação mensal de CPUE (indivíduos/lance) de tartarugas marinhas nos desembarques de arrasto de praia na Enseada de Itaipu, Niterói - RJ.

O número máximo de tartarugas capturadas em um único arrasto foi de 8 indivíduos. O principal local de captura foi a área conhecida pelos pescadores como “Porto Pequeno”. Os indivíduos capturados

apresentaram o Comprimento Curvilíneo de Carapaça (CCC) variando entre 30 e 64 cm, a Largura Curvilínea de Carapaça (LCC) entre 24 e 55 cm, e o peso entre 4,0 e 24,9 kg (Tab. 1). Nenhum dos indivíduos registrados apresentou marcas de identificação e/ou tumores (fibropapilomas) aparentes. Não houve registro de afogamento ou mortalidade das tartarugas capturadas nas redes de arrasto de praia.

Tabela 1. Variação de tamanho de tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas* capturadas em redes de arrasto de praia na Enseada de Itaipu, Niterói - RJ.

CCC (cm)			**LCC (cm)**			**Peso (kg)**		
min.	max.	n	min.	max.	n	min.	max.	n
32,0	**64,0**	**18**	**24,0**	**55,0**	**18**	**4,0**	**24,9**	**18**

Discussão e Conclusões

O projeto PROMONTAR revelou que as tartarugas marinhas ocorrem na Enseada de Itaipu em todos os meses do ano. Entretanto, a freqüência de ocorrência de captura em lances de arrasto de praia é de cerca de 10%, ou seja, a cada 10 lances de arrasto de praia, uma tartaruga é capturada. É possível que esta enseada seja uma área de alimentação e desenvolvimento de tartarugas marinhas, especialmente da espécie *Chelonia mydas*, visto que os indivíduos capturados possivelmente são juvenis.

Pode-se dizer também que, o arrasto de praia não causa danos físicos aparentes, afogamento e/ou mortalidade aos indivíduos capturados, já que a duração da pescaria não ultrapassa 2h e a malha de rede usada é relativamente pequena, e não emalha a tartaruga, deixando-a livre para nadar e respirar durante a pescaria.

É preciso aumentar o esforço de acompanhamento e entrevistas, além de ampliar a participação do Monitoramento Voluntário e os estudos para as outras artes de pesca praticadas na região, especiamente para as redes de espera. A implementação de um programa de marcação de tartarugas marinhas neste local poderá elucidar a hipótese de permanência dos indivíduos na enseada por um período prolongado (residência), além de fornecer dados sobre taxas de crescimento e migração das tartarugas marinhas.

Referências Bibliográficas

[1] **IUCN**, 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN (www.redlist .org).

[1] **MMA**, 2003. Lista da Fauna Ameaçada de Extinção. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente No.03/2003, Diário Oficial da União No.101, Seção 1, 28/05/2003, pp. 88-97.

[2] **Marcovaldi, M.Â.A.G.Dei & Marcovaldi, G.M.F.G.Dei**, 1985. Projeto TAMAR. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 48 pp.

[3] **Lima, E.H.S.M., Lagueux, C.J., Barata, P.C.R. & Marcovaldi, M. Â.**, 2003. Second Record of a Green Turtle Tagged in Brazil and Captured in Nicarágua. Marine Turtle Newsletter, 101:27.

[3] **Lima, E.H.S.M., Lagueux, C.J., Castro, D.W. & Marcovaldi, M. Â.**, 1999. From one feeding ground to another: green turtle migration between Brazil and Nicaragua. Marine Turtle Newsletter, 85:10.

[3,4] **Lum, L.L., Lima, E.H.S.M. & Santos, A.**, 1998. Green Turtle Tagged in Brazil Recovered in Trinidad. Marine Turtle Newsletter, 82:9.

[4] **Fortes, O., Pires, J.A. & Bellini, C.**, 1997. Green Turtle, *Chelonia mydas* in the Island of Poilão, Bolama-Bijagós Archipelago, Guinea-Bissau. Marine Turtle Newsletter, 80:8-10.

[5] **Marcovaldi, M.Â., Thomé, J.C., Sales, G., Coelho, A.C., Gallo, B., & Bellini, C.**, 2002. Brazilian Plan for Reduction of Incidental Sea Turtle Capture in Fisheries. Announcements - Marine Turtle Newsletter, 96:24-25.

[6] **Kant de Lima, R. & Pereira, L.F.**, 1997. Pescadores de Itaipu: Meio Ambiente, Conflito e Ritual no Litoral do Estado do Rio de Janeiro. Editora da Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ.

Apoio - MCT/ PADCT/FAPERJ/CNPq

VARIAÇÃO ESPAÇO/TEMPORAL DA GRANULOMETRIA DOS SEDIMENTOS DA PRAIA DE AJURUTEUA-PA-BRASIL

Ribeiro1, C.M.M., Monteiro1, M.C.*; Mendes2 A. da C.; Oliveira2, E. de; Costa2, R.M. da; Pereira2, L.C.C.

[1]*Laboratório de Oceanografia Costeira, e Estuarina, Campus Universitário de Bragança-UFPA, Aldeia, Bragança-PA. Cep. 68.600-000 Brasil. * E-mail: marcela_cm@hotmail.com*

Palavras-chave: macro-maré, perfil praial, maré de sizígia

Introdução

A zona costeira paraense é caracterizada por amplas áreas naturais de praias, manguezais, rios e florestas tropicais; assim como por aportar uma relevante produtividade biológica (*e.g.* peixe, caranguejo, mexilhão *etc.*). Entretanto, nos últimos anos tem-se registrado um rápido desenvolvimento urbanístico em direção ao litoral, resultado da especulação dos setores imobiliário, turístico, comercial e pesqueiro que demonstram ser bastante rentável na região.

No nordeste do estado encontra-se a praia de Ajuruteua (NE, Pará) que até o início da década de 70 vivia praticamente inabitada, sendo freqüentada apenas por pescadores que ali trabalhavam e por alguns visitantes que se arriscavam a conhecer o local por via marítima (1). Atualmente, esta praia é considerada um dos maiores pólos turísticos da região costeira amazônica, recebendo milhares de veranistas todos os anos. Entretanto, a falta de um planejamento racional do uso e ocupação costeira local vem acarretando a esta faixa de praia amazônica diversos problemas de caráter social e ambiental.

Entre os principais problemas existentes destacam-se os processos erosivos. Para determinar as possíveis variações espaço/temporal da granulometria dos sedimentos em diferentes setores da praia, setor NW (erosivo) e setor SE (estável) foi realizado durante o período de um ano, o monitoramento da cobertura sedimentar da praia em questão.

Material e Métodos

Área de estudo

Geomorfologicamente, esta zona costeira é recortada por várias reentrâncias, formadas por baías flúvio-estuarinas, configurando um litoral de "rias" que são vales fluviais afogados, no qual predomina o regime de macromarés (2).

A Praia de Ajuruteua, também chamada de campo do meio, localiza-se na Planície Costeira Bragantina, situada na faixa costeira do município de Bragança, na região nordeste do Estado do Pará (3).

Apresenta-se como uma extensa área plana orientada na direção NW-SE, de aproximadamente 2,5 km de extensão e 400m de largura, de suave inclinação em direção ao mar. Situa-se entre o Canal da Barca, que a separa das praias dos pescadores, e o Canal do Chavascal, limite com as praias do Farol Velho e Chavascal (3).

O Clima da área é quente e úmido do tipo Amw (classificação Köppen) e está caracterizado por uma estação muito chuvosa, entre os meses de dezembro a maio e uma estação seca nos demais meses do ano. A precipitação anual é de aproximadamente 3000mm e a umidade relativa do ar oscila entre 80 e 91% (4).

A temperatura média anual do ar, na região estudada, é de 27,7° C, registrando as médias mínimas e máximas entre 25,1° C e 31,0° C, respectivamente. O período entre julho e dezembro é caracterizado como o mais quente do ano.

Na região predominam ventos alísios de NE, com velocidade média de 7,9m/s, principalmente entre os meses de dezembro e maio. Esses ventos são geralmente precedidos de calmaria, e quase sempre, acompanhados de rajadas violentas e chuvas intensas. Entre os meses de junho e novembro, predominam os ventos E, com intensidades moderadas (5).

- Sedimentologia

As coletas de sedimentos foram realizadas, superficialmente, ao longo de quatro "transects" perpendiculares à linha de praia, em marés de sizígia durante 12 meses (fevereiro de 2003 a janeiro de 2004), desde a região de dunas até a zona de antepraia. O material coletado foi acondicionado em sacos etiquetados e levados ao laboratório de análise sedimentológica da UFPA.

As amostras foram lavadas para total retirada de sais, depois levadas a estufa a temperatura de 90º C, para secagem, durante 48hs.

Para a análise granulométrica foi utilizado um agitador com peneiras geológicas de 2,000, 1,000, 0,500, 0,250, 0,125 e 0,063 mm, no qual 100g de cada amostra foram peneiradas durante 10min.

Para os parâmetros de média, desvio padrão, curtose e assimetria foi utilizado o *software* Sysgran 2.4.

Resultados e Discussão

Os resultados indicam que os sedimentos da praia de Ajuruteua são compostos, principalmente, por areia fina, grãos bem selecionados (0,35 a 0,50 Φ), simétricos (- 0,10 a + 0,10) e com comportamento leptocúrtico.

Entre os perfis, o P3 é o que sofre maior pressão antrópica e está localizado no setor erosivo. Neste, os sedimentos foram ligeiramente mais grosseiros, conseqüentemente a assimetria tendeu a ser positiva e a curtose tendeu ao comportamento mesocúrtico (Fig. 1).

De acordo com os meses foi registrado que durante o período equinocial de sizígia (março/abril e setembro/outubro), os sedimentos foram ligeiramente mais finos que os demais meses, possivelmente porque houve erosão dos sedimentos localizados nas dunas frontais, fato constatado pela presença de escarpas durante este período. Por outro lado, nos meses de novembro e dezembro (fim do verão/fortes ventos), os sedimentos foram ligeiramente mais grosseiros, enquanto que em janeiro e fevereiro (início do inverno), os sedimentos foram ligeiramente mais finos, possivelmente em conseqüência à contribuição do aporte continental (Fig. 2).

Com relação aos períodos chuvoso (janeiro a junho) e seco (julho a dezembro), o primeiro aportou sedimentos ligeiramente mais fino que o período seco, provavelmente, em conseqüência ao grande aporte continental durante o primeiro semestre do ano. Dados similares foram encontrados por Alves (6) e Souza Filho (7), em outros anos, na praia de Ajuruteua. Por outro lado, outros estudos realizados *e.g.* Pereira *et al*. (8) e Guillén e Jiménez (9), em regiões de meso e micromarés e sem forte influência do aporte continental, demonstraram resultados distintos, prevalecendo para os períodos secos (baixa energia) o predomínio dos sedimentos mais finos e para os períodos chuvosos (alta energia) o predomínio dos sedimentos mais grosseiros.

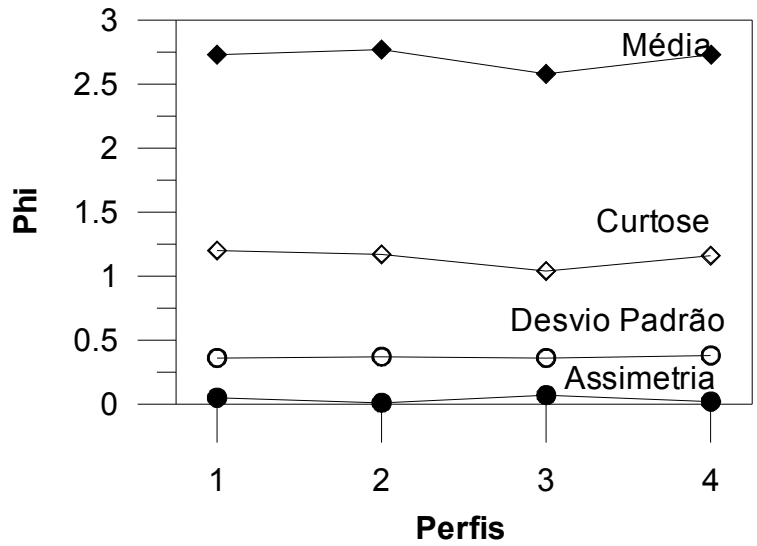


Figura 1: Análise estatística dos quatro perfis (P1 a P4), na praia de Ajuruteua-PA, durante o período estudado.

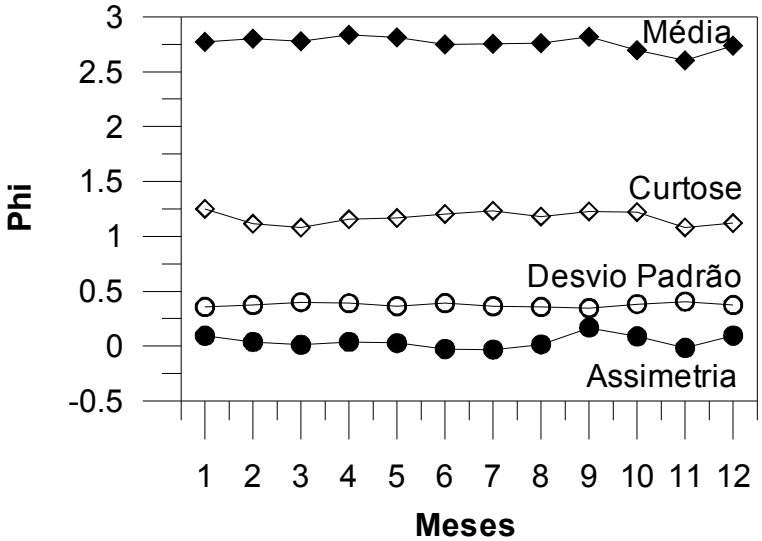


Figura 2: Análise estatística dos meses coletados (fev./2003 a jan./2004), na praia de Ajuruteua-PA.

Conclusão

As variações granulométricas ocorridas durante os períodos em estudo foram mínimas, não ocasionando mudanças nas classes dos parâmetros estatísticos (média, desvio padrão, assimetria e curtose). O sedimento predominante na praia em estudo foi a areia fina. No período seco as percentagens da fração areia foram suavemente maiores, quando comparadas com o período chuvoso. Os valores de desvio padrão e assimetria, praticamente, não variaram entre os perfis e os meses de coleta.

Referências

[1]**Maneschy, M. C**. 1995. Ajuruteua, uma comunidade pesqueira ameaçada, Ed. Universitária - UFPA, 167p.

[2]**Souza Filho, P. M. W.,** 1995. A Planície Costeira Bragantina (NE do Pará): Influência das variações do nível do mar na morfoestratigrafia costeira durante o holoceno. Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências. Belém – Pará.

[3]**Alves, M. A. M. S.** 2001. Morfodinâmica e Sedimentologia da Praia de Ajuruteua – NE do Pará. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. Dissertação de Mestrado.

[4]**Martorano, L. G.; Pereira, L. C.; Cézar. E. G. M.; Pereira, I.C.B**. 1993. Estudos Climáticos do Estado do Pará: Classificação Climática (KÖPPEL) e deficiência Hídrica (THORNHTWHITE, MATHER). Belém. SUDAM/EMBRAPA/SNLCS.

[5]**Silva, M. S.** 1996. Morfoestratigrafia e Evolução Holocênica da Planície Costeira de Salinópolis, Nordeste do Estado do Pará. Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências, Belém. Dissertação

[6]**Alves, M. A. M. S.** 2001. Morfodinâmica e Sedimentologia da Praia de Ajuruteua – NE do Pará. Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências. Belém – Pará. *Dissertação de Mestrado*. 113 p.

[7]**Souza Filho, P. M. W.** 1995. A Planície Costeira Bragantina (NE do Pará): Influência das Variações do Nível do Mar na Morfoestratigrafia Costeira durante o Holoceno. Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências. Belém – Pará. *Dissertação de Mestrado*. 123 p.

[8]**Pereira, L.C.C.; Medeiros, C. and Freitas, I.C**. 2000. Effects of breakwaters on the morphology and sediment distribution at Casa Caiada Beach, Olinda-PE (Brazil). In: J.M. Redondo and A. Babiano (Eds.), *Turbulent diffusion in the environment*, Fragma, Madrid, pp. 209-216.

[9]**Guillen, J.; Jiménez, J. A.** 1995. Processes behind the longshore variation of the sediment grain size in the Ebro Delta coast. Journal of Coastal Research, v.11, n.1, 205-218p.

ESTADO MORFODINÂMICO DAS PRAIAS NO TRECHO COMPREENDIDO ENTRE SERRA GRANDE E ITACAREZINHO, URUÇUCA / ITACARÉ – BA.

Lavenère-Wanderley1, A.A.O.;Teixeira2, A.C.O.; Almeida3, T.M.; Mendes4, L.F.; Thévenin5, J.M.R.; Lacerda6, A. F.; Falcão Filho7, C.A.T.; Souza8, R.M.; Souza9, T.P.; Silva10, F.S.; Araújo11, P.S.F.; Campos12, J.A.F.; Costa13, K.V.S.; Brito14, R.R.;

[1] *Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Laboratório de Oceanografia Geológica. Rodovia Ilhéus - Itabuna, km 16. Salobrinho. 45662000 - Ilhéus, BA – Brasil. e-mail: amelia@uesc.br. Tel: (73) 36805270.*

Palavras-Chave: perfil praial; dinâmica costeira; variabilidade espacial.

Introdução

Praias são definidas como depósitos de sedimentos não coesos, mais frequentemente arenosos, com grande capacidade de se adaptar às mais diversas condições meteorológicas e oceanográficas. São, portanto, elementos de grande importância na proteção do litoral. O estado morfodinâmico da praia é condicionado por uma serie de agentes interdependentes, dos quais se destacam as ondas, as correntes costeiras, e o estoque sedimentar disponível. O entendimento dos processos que condicionam a dinâmica das modificações topográficas do perfil transversal de uma praia, associado ao ganho (acresção ou engordamento) e perda de material (erosão), tem se tornado um importante instrumento para projetos de engenharia costeira, estudos da meiofauna e macrofauna bentônica e para a identificação de tendências de erosão ou progradação da linha de costa e sua implicação para o gerenciamento costeiro e avaliação de impactos (1).

O presente trabalho ter por objetivo a caracterização morfodinâmica das praias do trecho compreendido entre Serra Grande (praia do Pompilho) e Itacarezinho, avaliando sua variabilidade espacial. A área em estudo engloba parte da costa dos municípios de Uruçuca e Itacaré, estando situada no litoral sul da Bahia. A linha de costa possui aproximadamente 16 km de extensão, é limitada a norte e a sul por afloramentos rochosos e cortada por várias desembocaduras fluviais, sendo a mais expressiva representada pelo rio Tijuípe. A ocupação humana neste trecho é incipiente, apresentando algumas habitações, muitas delas abandonadas, na parte a sul do rio Tijuípe, e um Ecoresort e um restaurante no trecho que corresponde à praia de Itacarezinho. O clima da região é quente e úmido, sem estação seca definida, com temperaturas médias anuais variando de 21°C a 24°C, índices pluviométricos superiores a 2000 mm/ano e umidade relativa do ar acima de 60% (2). Está sujeita a um regime de mesomaré semidiurna.

Material e Métodos

Foi realizado um levantamento de campo em 18 de Junho de 2004 (maré de sizígia), quando foram selecionados seis pontos, para o estabelecimento de níveis altimétricos arbitrários de referência ao levantamento dos perfis topográficos. Os perfis de 1 a 3 foram distribuídos a sul da desembocadura do rio Tijuípe, enquanto os perfis de 4 a 6 se encontram a norte.

O perfil transversal emerso foi obtido através do método das balizas de Emery (3), e seus resultados foram tabulados no programa Excel for Windows. A declividade foi calculada através da relação entre o desnível topográfico e a largura da face de praia, para a determinação da tangente de β. Com base no perfil topográfico transversal e na declividade, as praias foram classificadas em dissipativas, intermediarias e refletivas, segundo metodologia proposta por Klein (4), onde as características morfodinâmicas do ambiente são expressas por variações na declividade do perfil praial.

Os dados granulométricos foram obtidos através do peneiramento a seco e pesagem das amostras, coletadas através da raspagem dos 2 cm superficiais em três pontos do perfil praial; no limite com o pós praia (A1), no centro da face de praia (A2) e na zona de máximo refluxo da onda (A3), segundo o método descrito por Bittencourt (4). Os resultados da análise granulométrica foram

processados no programa Sistema de Análise Granulométrica (SAG - UFF) para a determinação dos parâmetros estatísticos (tamanho médio, assimetria e selecionamento).

Resultados e Discussões

A análise dos perfis topográficos demonstra uma redução na declividade da face de praia em direção a norte, indicando uma mudança no estado morfodinâmico da praia. O perfil 1, ponto mais ao sul da área em estudo, apresentou o valor de tangente de β igual a 0,160, correspondendo a 9° de declividade média da face de praia, representando uma praia refletiva. Os perfis de 2 a 5 apresentaram valores de tangente de β que variaram de 0,129 a 0,097, correspondendo a declividades entre 7,4° e 5,5°, representando praias intermediárias. O perfil 6, localizado no limite norte da área, apresentou valor de tangente de β igual a 0,060, correspondendo a uma declividade de 3,4°, representando uma praia dissipativa.

A análise granulométrica indica a redução do tamanho médio dos grãos no sentido sul-norte. Sobre os perfis 1 a 3, localizados a sul do rio Tijuípe, predominam sedimentos do tamanho areia muito grossa, na linha de recuo máximo das ondas na face de praia, e areia grossa na face de praia. A presença de areias muito grossas na linha d'água é influenciada pelo aumento da dinâmica decorrente da arrebentação das ondas que ocorre junto à costa, nas praias refletivas e intermediárias. No trecho norte, sobre os perfis 4 e 5, predominam sedimentos tamanho areia média sobre todo o perfil, chegando a fina sobre o perfil 6, onde as areias médias ocorrem na linha de recuo máximo da onda.

Os sedimentos depositados a sul da desembocadura fluvial apresentam selecionamento variando de moderadamente a bem selecionado, enquanto a norte são moderadamente bem a muito bem selecionados.

Os resultados de assimetria indicam que a norte do rio Tijuípe há uma tendência a valores aproximadamente simétricos na face de praia, já a sul, predomina a assimetria positiva (cauda de finos). Segundo Bittencourt (5), diversos autores defendem a predominância de valores negativos de assimetria na face de praia, entretanto nas praias de Armação e Atalaia e Caixa de Pregos (BA), este autor encontrou amostras predominantemente simétricas na face de praia, independente do nível de energia das praias. Estes dados corroboram com os obtidos no trecho norte da área estudada no presente trabalho.

Assimetria negativa (cauda de grossos) é verificada nas amostras coletadas no limite com o pós-praia sobre os perfis 1 e 6, localizados mais próximos aos afloramentos de rocha que limitam a área de estudo a sul e a norte, podendo indicar que a contribuição da desagregação destes afloramentos esteja interferindo nestes valores.

	Tamanho Médio			Selecionamento			Assimetria			Tagβ
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	
Perfil 1	0,160	0,609	-0,763	0,584	0,454	0,912	-0,288	0,194	-0,041	0,160
Perfil 2	0,795	0,918	-0,521	0,565	0,583	0,951	0,231	0,126	-0,083	0,129
Perfil 3	0,879	0,891	0,683	0,578	0,581	0,633	0,175	0,158	0,025	0,108
Perfil 4	1,454	1,492	1,490	0,334	0,327	0,440	-0,155	0,000	0,012	0,097
Perfil 5	1,478	1,466	1,162	0,348	0,332	0,548	0,029	0,000	-0,224	0,106
Perfil 6	2,189	2,221	1,915	0,587	0,490	0,602	-0,160	0,000	0,193	0,060

Tabela 1: A1 = Amostra coletada no limite com o pós praia; A2 = Amostra coletada no centro da face de praia; A3 = Amostra coletada na zona de máximo refluxo da onda; tagβ = Declividade da face de praia.

Bittencourt et al. (6), afirma que o sedimento tende a estar mais bem selecionado e mais positivamente assimétrico na direção do transporte. Seria, portanto, possível determinar a direção da corrente longitudinal com base nas características dos sedimentos. Nas praias aqui analisadas, não foi observado um padrão de distribuição dos parâmetros estatísticos, impossibilitando este tipo de análise. Isto pode estar relacionado à quantidade de pontos de coleta, que pode ter sido insuficiente para a extensão da área, ou mesmo à ocorrência de diversas desembocaduras fluviais que contribuem com sedimentos para a região costeira, sendo a mais expressiva a do rio Tijuípe.

O adensamento dos pontos de coleta de sedimento, além de observações temporais destes pontos poderão fornecer informações mais conclusivas a respeito desta área.

Conclusões

A variação das características morfodinâmicas das praias entre Serra Grande e Itacarezinho demonstram uma mudança gradativa, entre os extremos refletivo e dissipativo. No setor a sul do rio Tijuípe, o perfil 1 apresenta declividade compatível a uma praia refletiva, com sedimentos de granulometria variando de areia muito grossa a grossa. Em direção a norte, os estágios intermediários observados nos perfis 2 a 5 demonstram uma gradativa ampliação do domínio dissipativo, com redução da declividade do perfil praial e da granulometria dos sedimentos. No limite norte da área em estudo, a praia se apresenta com característica dissipativa, onde predominam sedimentos tamanho areia fina.

O rio Tijuípe representa um limite geográfico, mas aparentemente não hidrodinâmico, pois não se observa uma mudança brusca dos parâmetros analisados associada à sua desembocadura.

A continuidade das pesquisas, com um maior número de pontos de coleta e o acompanhamento da variabilidade temporal dos perfis topográficos e das características dos sedimentos, possibilitará um melhor entendimento das características morfodinâmicas deste trecho do litoral.

Referencias Bibliográficas

[1] **Bentes, A.M.L.; Fernandez, G.B. & Ribeiro, A.Y.**, 1997. Estudo da Morfodinâmica de praias compreendidas entre Saquarema e Macaé, RJ. Oecologia Brasiliensis, Volume III: Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro. Absalão, Ricardo S. & Esteves, André M. (ed), Rio de Janeiro, p. 229-243.

[2] **SEI**, 1999. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Balanço Hídrico do Estado da Bahia. Salvador, 250 p.

[3] **Emery,K.O.**, 1961. A simple method of measuring beach profiles. Limnology Oceanography, 6, p. 90-93.

[4] **Klein, A.H.F.**, 1997. Um método indireto para determinação do estágio morfodinâmico de praias oceânicas arenosas. Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 6. Curitiba. Resumo Expandido

[5] **Bittencourt, A.C.S.P.**, 1992. A questão da predominância ou não de valores negativos de assimetria das distribuições granulométricas para depósitos da face de praia – Uma polemica revisitada. Revista Brasileira de Geociências, 22, p. 107-111.

[6] **Bittencourt, A.C.S.P.; Boas, G.S.V.; Farias, F.S**., 1992. Variações direcionais nos parâmetros granulométricos: um indicador apropriado para o sentido da deriva litorânea. Revista Brasileira de Geociências, 22 (1), p. 100-106.

IMPACTO BIOFISICO DA VISITAÇÃO NA TRILHA DA PRAIA DESERTA DO PARQUE NACIONAL DO SUPERAGUI – UMA VISÃO DO GERENCIAMENTO COSTEIRO

Misael1, M.C.; Fonseca Neto2, J.C.

1 Universidade Federal do Paraná- UFPR, Centro de Estudos do Mar-CEM, Curso de Graduação em Oceanografia, Avenida Beira Mar s/n.º CEP 83255-000, Pontal do Paraná, PR, Brasil. E-mail: mc_misael@brturbo.com.br
2 Universidade Federal do Paraná- UFPR, Centro de Estudos do Mar-CEM, Laboratório de Ecoturismo, Avenida Beira Mar s/n.º CEP 83255-000, Pontal do Paraná, PR, Brasil. E-mail: claro@ufpr.br

Palavra chave: Impacto do uso publico, gestão de unidades de conservação, titulo.

Introdução

O uso publico em unidades de conservação tem crescido muito nos últimos anos causando alguns impactos ambientais consideráveis, preocupando pesquisadores, gestores e técnicos da área ambiental (1). Esse crescimento está relacionado a uma nova forma de consumo da natureza, baseada na busca por espaços geográficos cada vez mais distantes, com poucas perturbações e em pequenos povoados (2).

O Parque Nacional do Superagui (PNS) se encontra nesse contexto apresentando ecossistemas preservados e uma população pequena, onde o turismo tem se intensificado a partir da década de 90 do século passado (3).

Essa alta procura, ocorrida principalmente na período de verão, associada a uma ausência de plano de manejo do PNS e uma certa desorganização do turismo na Ilha do Superagui, tornam pertinente o estudo dos impactos causados pela visitação e o conhecimento das principais limitações do turismo apontadas pela comunidade.

Esse trabalho teve como objetivo analisar os impactos causados pela visitação na trilha de maior uso do PNS e analisar as principais opiniões dos prestadores de serviços de hospedagem e propor algumas medidas para adequação do turismo em um plano de gerenciamento costeiro.

Material e Métodos

O PNS encontra-se no litoral norte paranaense, município de Guaraqueçaba, abrangendo quatro ilhas e dois rios e suas bacias de drenagens. As ilhas são Ilha das Peças, Ilha do Superagui, Ilha de Pinheiro e Ilha Pinheirinho, os rios são o Rio dos Patos e o Rio do Varadouro. A Ilha do Superagui é a que apresenta as melhores condições de hospedagem e a mais visitada sendo que suas pousadas e campings estão localizadas na Vila da Barra do Superagui, sul da Ilha. A trilha da Praia Deserta tem seu inicio na Vila da Barra e termino na Praia Deserta, também um dos principais atrativos do PNS (4,5).

Dentre as características ambientais relevantes a esse estudo podemos citar a geologia da planície costeira, com sua gênese ocorrida no pleistoceno e holoceno através dos processos de transgressão e regressão do nível do mar formando os solos arenosos com seus cordões litorâneos (6). A trilha se encontra em solos holocenicos e de tipo podzol A com baixos teores de matéria orgânica, podendo ser hidromorfico ou não dependendo da presença do horizonte Bh ou Bir cimentado que impermeabiliza a porção do solo onde se encontra (7). A vegetação onde a trilha se encontra é de Floresta Atlântica, formação pioneira sob influencia marinha ou restinga, , influenciados pela presença de cordões litorâneos, apresentando micro-ambientes como áreas secas (topos dos cordões) e áreas úmidas (inter-cordões) (7).

O estado de conservação da vegetação foi um dos fatores co-determinantes no processo de criação do PNS (7), além do fato de apresentar duas especies de animais endêmicos na região do PNS. O mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*), e o papagaio-da-cara-roxa ou Chaua (*Amazona brasiliensis*).

A Vila da Barra apresenta uma população de 1200 habitantes onde 89% trabalha com a pesca artesanal a tem como atividade principal (8). Pode ser classificada como população tradicional segundo Diegues (9) e apresenta algumas características de mudança comportamental, influenciada principalmente pelo turismo, especulação imobiliária, assalariamento e expansão urbana decorrentes da própria criação do PNS.

Foram realizadas 4 coletas na trilha da Praia Deserta do PNS no período de novembro de 2004 a abril de 2005. Uma realizada na pré-temporada (pt) de 2004/2005, uma após o ano novo (an), uma após o carnaval (ca) e uma após a páscoa (pa) da mesma temporada, com o critério de que nessas datas haveria uma afluência maior de visitantes, podendo registrar os maiores impactos. A cada 100 m foi marcado um ponto com o auxilio de um GPS, total de 37 pontos. Cada ponto foi caracterizado observando-se: latitude e longitude, direção, extensão da área observada, microtopografia, sistema ecológico, fisionomia, altura da cobertura, densidade da cobertura, evidencia de impacto, largura da trilha, porcentagem de solo

descoberto, tipo de cobertura do solo, cor do solo e umidade. Posterior a cada coleta dos indicadores foram coletados todo o lixo encontrado na trilha, para classificação e analise, Somente não foram realizadas coletas de lixo na coleta de ano novo. Na coleta da páscoa foram realizadas as entrevistas com os donos de pousadas e campings.

Resultados e Discussão

Foi constatado em entrevistas realizadas aos órgãos responsáveis pelo controle de passageiros que saem de Paranaguá à Ilha do Superagui que houve uma queda no número de visitantes de 57% em relação ao ano anterior, devido ao acidente do navio Vicuña (15/11/04) no porto de Paranaguá.

A trilha tem uma extensão de 3605 m, com trajeto linear, 1.22 m de largura média, não apresenta grandes dificuldades, tem duração média de 1 h, apresenta uma infra-estrutura de 7 pontes (duas precisão ser recuperadas), é muito utilizada pelos moradores para acesso a praia e também a outras vilas de Superagui.

A altura da vegetação varia ao longo da trilha com uma média de 3.11 m (max=9.5 m e min=0). Assim como (11) encontraram uma relação de largura da trilha com a altura do bosque, onde em áreas com o bosque mais alto a trilha é mais larga e áreas com o bosque mais baixo a largura da trilha é maior. Essa variação encontrada na trilha da Praia Deserta está relacionada a presença dos cordões litorâneos, que influenciam a topografia e a altura da vegetação.

Ao longo da temporada não foi encontrada diferença significativa nas médias da largura da trilha entre as coletas. Porém observou-se uma pequena variação na largura média (pt=1.27 m, an=1.09 m, ca=1.27 m e pa=1.24 m). Essa variação está relacionada com o fluxo de visitantes e também com a época do ano de crescimento das plantas. Fato evidenciado por (11) ao explicar que a intensidade do impacto está ligada a fatores ambientais como, clima, vegetação, solo além do tipo de uso e intensidade de uso. Comparando a largura da trilha com a do Salto Morato, estudada por (12), observou-se a mesma largura média, porém com um desvio padrão maior, devido a presença dos cordões litorâneos.

O tipo de cobertura da trilha variou também ao longo da temporada devido o aumento de fluxo e as condições ambientais. Foi identificado dois tipos de cobertura, grama e serrapilheira, além do solo exposto. Na coleta pt 84% dos pontos encontravam-se com solo exposto e apenas 11% de serrapilheira (serr.) e 5% de grama (gr.). Esse n.º aumentou (43% serr. e gr.) na ultima coleta devido a pouca visitação acarretando num aumento da ocorrência de brotos de grama na trilha e a maior presença de serr. ligada fatores meteorológicos como fortes chuvas e ventos, fazendo com que mais folhas caíssem na trilha. Juntamente relacionada ao tipo de cobertura da trilha a cor do solo encontrada nas coletas mostrou essa variação ao longo da temporada, onde as cores encontradas foram cinza (areia úmida), clara (areia seca) e preta (serr.) também estão relacionadas a fatores meteorológicos, onde com o aumento de chuvas, fez com que a cor da areia mudasse para cinza e a cor preta aumentasse em relação a clara devido aos fortes ventos.

Dentre as evidencias de impacto encontradas na trilha podemos citar: lixo, galhos quebrados, árvore cortada, trilha secundaria, queimadas, retirada de liquens, vegetação roçada, pisoteio da vegetação, moradia e infra-estrutura. O lixo é a mais preocupante ocorrendo em todas as coletas e ao longo da trilha. Dividimos a trilha em três classes com relação a evidencia de impacto, onde os pontos com maior ocorrência de impactos ao longo da temporada são os mais impactados. 57% da trilha mostrou-se com pouco impacto (1-2), 38% com alto impacto (3-4) e 5% sem nenhuma ocorrência de impacto.

As coletas de lixo evidenciaram uma grande questão em relação a origem do lixo, morador ou visitante. Segundo (13) ao realizar uma analise do perfil do visitante do PNS, constatou-se que a consciência ambiental dos visitantes do PNS é alta e segundo (12) ao realizar coletas de lixo na trilha do Salto Morato constatou que havia uma alta consciência dos visitantes que se refletia na baixa quantidade de lixo encontrada na trilha (uma sacola plástica e uma lata de refrigerante). Na trilha da Praia Deserta foi encontrado ao longo da temporada toda 5.1 kg de lixo, e foi encontrada diferença significativa entre a coleta de pt (2.4 kg) e ca (1.0 kg), justamente a de maior intervalo de tempo devido a ausência da coleta de lixo do an.

As entrevistas evidenciaram um aumento no n.º de pousadas e camping em relação ao ultimo levantamento realizado (5). Os entrevistados evidenciaram uma queda no n.º de visitantes nessa temporada e apontaram os principais problemas relacionados a, falta de organização entre os comerciantes, falta de policiamento, ausência de coleta de lixo na vila, falta de organização dos passeios de barco, falta de um trapiche para embarque e desembarque dos visitantes, falta de uma linha direta para buscar os visitantes, falta de um centro de visitantes e pouca atuação do IBAMA.

Conclusão

A trilha mostrou-se bem conservada apenas apresentando alguns pontos mais críticos como no inicio, onde passa pela vila, e no fim apresentando uma grande quantidade de lixo. A largura da trilha

variou pouco porém nos topos dos cordões variou mais. Esses lugares devem ser manejados adequadamente para que futuramente, com a implantação do plano de manejo e um aumento do n.º de visitantes, não aumente a área de pisoteio prejudicando o solo e consequentemente as plantas. Com a implantação do plano de manejo e a abertura de novas trilhas, o IBAMA deve pensar em manter as existentes e estabelecer destinos finais claros e relativamente longe uns dos outros, para que não surjam novas trilhas secundarias fragmentando o ambiente e prejudicando a biodiversidade do PNS. Um trajeto circular é uma boa solução implantada no Parque Nacional da Tijuca.

Com relação a comunidade da Vila da Barra do Superagui, deve tentar promover cooperativas de restaurantes, pousadas e campings para pessoas que ainda não estão diretamente ligadas ao turismo. Solicitar junto a prefeitura de Guaraqueçaba a entrada do processo do PNMT (Plano Nacional de Municipalizaçao do Turismo). Monitoramento realizado pela comunidade principalmente alunos do colégio estadual, ensino fundamental, com função educativa. Inicio do processo de educação publica através do gerenciamento costeiro integrado. Integrar a comunidade do Superagui a "Agendo Para o Ecoturismo" existente no vale do rio ribeira em Iguape onde participam diversos atores da sociedade local. E a aplicação de alguns instrumentos de um turismo sustentável propostos por (14).

Referencias Bibliográficas

[1]**BARROS, M.I.A.** (2003). Caracterização da visitação dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos recreativos do planalto do Parque Nacional do Itatiaia. Piracicaba. 121 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
[2]**SILVA, M.F.** (2002). Impactos ambientais do ecoturismo**:** o caso de Bonito- MS. Curitiba. Tese Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), Universidade Federal do Paraná.
[3]**SEMA/ IAP** (1997). Guaraqueçaba Pra Frente Guaraqueçaba Sempre. Relatório técnico. Secretaria do Estado de Meio Ambiente (SEMA) e Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Curitiba, PR.
[4]**AMEND, M. R**. (2001). Avaliação da oferta e demanda turística na comunidade da Barra do Superagüi/Paraná: subsídios para o desenvolvimento de um ecoturismo de base comunitária. Curitiba. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
[5]**SPVS** (1999). Ecoturismo de Base Comunitária. Relatório Técnico Final. Sociedade de Pesquisa da Vida Selvagem e Educação Ambiental (S.P.V.S.) Curitiba, PR.
[6]**ANGULO**, **R. J.** (1992). Geologia da planície costeira do estado do Paraná. São Paulo, 334 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
[7]**JASTER, C.B.** (1995). Análise Estrutural de Algumas Comunidades Florestais no Litoral do Estado do Paraná, na Área de Domínio da Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica. Göttingen, Alemanha, 116 f. Dissertação (Mestrado) -Georg August Universität Göttingen.
[8]**IPARDES** (2001). Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. Curitiba. 134 p.
[9] **DIEGUES** (1993). O mito da Natureza Intocada. São Paulo: NUPAUB-USP. São Paulo.
[10]**MAGRO**, **T.C.** (1999). Impactos do uso publico em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia. São Carlos. Tese (Doutorado) – EESC, Universidade de São Paulo.
[11] **BUERGER, R.; HILL, J., HERSTINE J., TAGGART, J**. (2000). The Impact of Recreation on Barrier Islands: A Case Study on Masonboro Island. Coastal Management, [S.l.], v. 28, p. 249–259.
[12]**TAKAHASHI, L.Y.** (1998). Caracterização dos visitantes, suas preferências e percepções e avaliação dos impactos da visitação pública em duas unidades de conservação do estado do Paraná. Curitiba. 129 f. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
[13]**NIEFER, I.A.** (2002). Analise do perfil dos visitantes das Ilhas do Superagüi e do Mel: marketing como instrumento para um turismo sustentável. Curitiba. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.
[14] **HALL, C.M.** (2001). Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier? Ocean Coastal Management, [S.l.], v. 44, p. 601-618.

CORRENTES RESIDUAIS INDUZIDAS PELA M_2 NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO.

[1]Menezes, G.S.C. ; [2]Chacaltana, J.T.A.

[1]*Rua Lauro Farias Santos, nº374, 29042-785. Vitória-ES. gustavoscm@yahoo.com.br.*
[2]*Avenida Fernando Ferrari, s/n, 29060-970. Vitória-ES. juliotac@ambiental.ufes.br.*

Palavras Chave: Modelagem hidrodinâmica, hidrodinâmica costeira, maré.

Introdução

A baía do Espírito Santo está associada com o canal da Passagem e a baía de Vitória, formando o sistema estuarino do Rio Santa Maria da Vitória. Este sistema circunda o município de Vitória, capital do Espírito Santo, o qual despeja grandes quantidades de efluentes no mesmo. A baía também sofre com os riscos de derramamentos de óleo pelas embarcações provenientes dos sistemas portuários da região (Porto de Vitória e de Tubarão).
O processo dispersivo (carreamento de efluentes, hidrocarbonetos), em corpos d'água governados pela maré astronomica, tem sua influência expressa em uma escala temporal da ordem de vários ciclos de maré, com o poluente sofrendo um transporte líquido durante o movimento periodico d'água do mar.
E esta hidrodinâmica de longo termo, escala de tempo longa, é expressa pelas correntes residuais. Portanto, estas correntes representam a circulação média temporal da hidrodinâmica de uma regiao, com média temporal igual ao período equivalente da ação do processo físico. Em uma região costeira, como a baía do Espírito Santo este período equivale ao do harmônico da maré dominante M_2, uma vez que a maré apresenta dominancia semi-diurna. O presente trabalho trata do estudo destas correntes residuais através da simulação numérica com o auxílio do modelo numérico DIVAST, desenvolvido por Falconer (1). Tal modelo é bidimensional e integrado na vertical, e utiliza o esquema implícito de direção alternada (ADI) das Diferenças Finitas. As correntes residuais possuem o potencial de poderem ser utilizadas direta ou indireta na identificação, análise, e gestão de inúmeros processos, seja de ordem econômica, biológica, física ou química.

Material e Métodos

A simulação das correntes residuais teve como forçante apenas a componente M_2 da maré astronômica local, sendo este estudo portanto de caráter preliminar. Nos contornos abertos foram forçadas oscilações de elevação e de fluxo, na parte externa da baía (elevação) e nos canais de acesso ao Porto de Vitória e da Passagem (fluxo). Nestes contornos foram implementados esquemas de condições de contorno, seguindo as idéias propostas por Palma e Matano (2). Os esquemas escolhidos, que apresentaram os melhores resultados, foram o de Flather (modificado por Palma e Matano, (2)) no contorno externo e o de relaxamento nos canais. Estes possuem a seguinte formulação, respectivamente:

$$u = \sqrt{\frac{g}{h}} * (\eta - \eta_{ext}) \qquad (1)$$

Sendo que a variável u representa a velocidade a ser passada perpendicular ao contorno, η simboliza a elevação computada pelo modelo e η_{ext} a elevação decorrente da onda de maré a ser simulada, calculada esta a partir de:

$$\eta_{ext} = A * \cos\left(\frac{2\pi}{T_m} * t - \varphi\right) \qquad (2)$$

E em seguida o esquema de relaxamento:

$$\phi = (1-\alpha) * \phi_{(in,j)} + \alpha * \phi_{ext}$$

$$\alpha = 0.5 * \left(1 - \cos\left(\pi \frac{in}{x(i,j)}\right)\right) \qquad (3)$$

$in = 1...\mathrm{M}$, sendo M o número de células na camada de relaxamento contadas perpendicularmente ao contorno

em que ϕ é a variável prognóstica, α é um fator que varia perpendicularmente ao contorno (de 0 a 1), e ϕ_{ext} é o valor externo a ser estipulado (nos contornos do canal da Passagem e de acesso à baía de Vitória, a velocidade oscilando como em uma onda de maré M_2).

Na baía do Espírito Santo foi utilizado uma malha regular, com 246x256 células quadráticas de 25 m de lado. A batimetria utilizada na simulação é proveniente de campanhas de campo pretéritas, Rigo (3), juntamente com dados da carta náutica da região.

Para o cômputo das correntes residuais as velocidades instantâneas em cada ponto do domínio são somadas em cada ciclo de maré, e no final deste são divididas pelo tempo equivalente ao ciclo. Tal como na equação a seguir:

$$\vec{U}_R = \frac{1}{T+t_0}\int_{t_0}^{T+t_0}\vec{U}\,dt \qquad (1)$$

Resultados e Discussões

Como resultado é aqui apresentado o mapa das correntes residuais na baía do Espírito Santo, gerada pela componente harmônica da maré M_2.

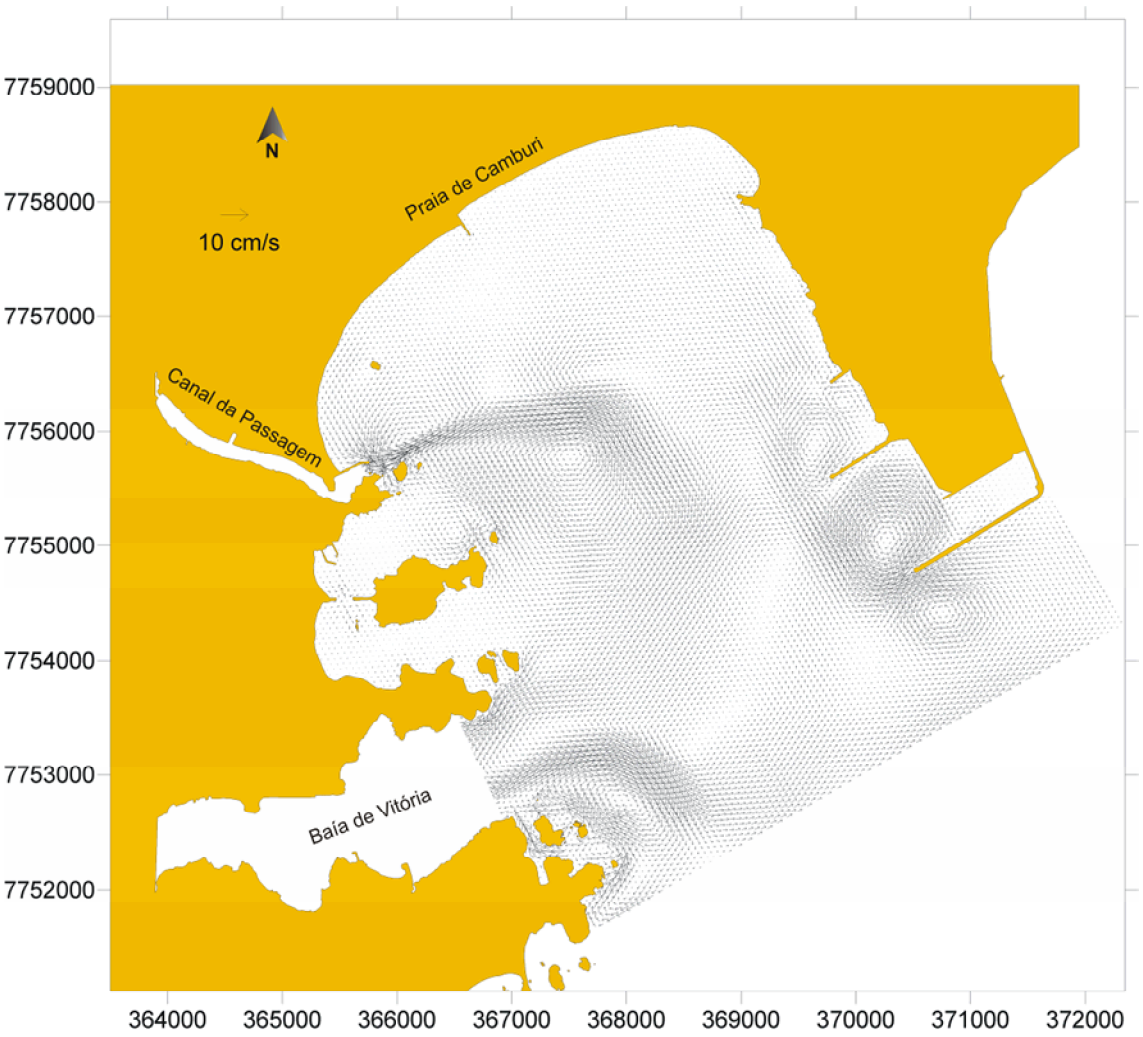


Figura 1: Mapa de correntes residuais.

As correntes residuais geradas pelo modelo (figura 1) mostram uma predominância das velocidades de vazante, sendo esta mais evidente nos jatos gerados no canal da Passagem e na saída da baía de Vitória. Há também a ocorrência de vórtices associados aos jatos e a presença de feições morfológicas da costa (molhes e ilhas). O vórtice da saída do jato do canal da Passagem é gerado pela advecção da vorticidade

gerada na saída do canal para o interior da baía. Este é o mesmo mecanismo de geração do vórtice residual na parte sudoeste do domínio, na saída da baía de Vitória.
Na porção norte da saída do Canal da Passagem, próximo à praia de Camburi, há uma correnteza residual na direção do jato; bem como em sua porção inferior (associada esta ao grande vórtice ciclônico). A região de encontro entre as baías possui um fluxo bastante irregular, ainda que haja um claro jato para a baía do Espírito Santo sobre um canal dragado, mostrando que este jato é bastante dependente da profundidade. Esse fluxo residual irregular torna-se caótico na região das ilhas à sudoeste do domínio. Quanto à magnitude das correntes residuais, estas mostram-se uma ordem de grandeza inferiores às velocidades instantâneas, como se espera em correntes residuais induzidas pela maré.

Conclusões

Com relação à modelagem hidrodinâmica, o trabalho conseguiu simular satisfatoriamente a hidrodinâmica local induzida pela onda de maré M_2. As correntes residuais simuladas apresentaram feições características reportadas em outros estudos, como os vórtices residuais associados a jatos de canais (e.g. FUJIWARA, et al (4)) e a feições da costa (e.g. TEE, (5)). Mas tal estudo carece ainda da simulação de todas as componentes harmônicas da maré encontradas na região, para uma maior representatividade quanto ao estado real dos processos hidrodinâmicos; bem como da abrangência de todo o sistema estuarino na simulação, o qual possui uma grande importância socio-econômica e obviamente ecológica.

Referências

[1] **FALCONER, R.A**. 1976. Mathematical Modelling of Jet-Forced Circulation in Reservoirs and Harbours. Tese. Dept. of Civil Engineering of Imperial College, London.
[2] **PALMA, D., E.; MATANO, R., P**. 1998. On the implementation of passive boundary conditions for a general circulation model: the barotropic mode**.** Journal of Geophysical Research.
[3] **RIGO, D**. 2002. Levantamento Topo-Batimétrico dos Manguezais e Canais da Baía de Vitória – Relatório Final, FACITEC – PMV, Vitória, Brasil.
[4] **FUJIWARA, T**. 1994. Tidal-jet and vortex-pair driving of the residual circulation in a tidal estuary**.** Continental Shelf Research.
[5] **TEE, K., T**. 1986. Modeling of Tidally induced Residual Currents**.** Hydrodynamics of estuaries, ed. Björn Kjerfve. CRC Press.

ESTUDOS PRELIMINARES SOBRE A COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS CRUSTÁCEOS ISOPODES DE MAR PROFUNDO COLETADOS DURANTE A CAMPANHA MD55/BRASIL.

Costa, I. A.[1] & Albuquerque, E. F.

Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais.
Laboratório de Bentos/Carcinologia. Universidade Santa Úrsula; Rua jornalista Orlando Dantas, 59 Botafogo. CEP: 22231-010, Rio de Janeiro, Brasil.
1-ingrid.costa@gmail.com

Palavras chaves: Oceano profundo, Batial, Abissal, Isopoda.

Introdução

Os primeiros relatos acerca da fauna batial e abissal brasileira surgiram ao final do século XIX através das expedições Hessler (1872), Challenger (1873) e Albatross (1887) (1). Porém juntas tiveram apenas 30 amostras coletadas (2), número muito pouco favorável para o estudo do biótopo.

Alguns anos depois para dar continuidade a exploração da costa e águas profundas do Brasil foi feita uma campanha oceanográfica denominada TAAF MD55/Brasil, realizada a bordo do navio oceanográfico "Marion Dufresne", no ano de 1987. Tratou-se de um projeto franco-brasileiro entre a Universidade Santa Úrsula (Rio de Janeiro – Brasil) e o Museu Nacional de História Natural (Paris – França). Esta campanha realizou amostragens sistemáticas no sudeste do Brasil, em profundidades que variavam de 15m a 5155m, com o objetivo de compreender a transição faunística entre a região no limite sul do Banco de Abrolhos, cadeia Vitória-Trindade e a região ao largo de Cabo Frio (2).

Dentre os crustáceos coletados, os Isopoda foram bastante numerosos. Segundo Hessler et al (3) e Hessler & Strömberg (4) esta ordem é bastante abundante e diversificada em mar profundo, sendo dominada em sua maioria pela subordem Asellota (3); (5), onde 22 famílias de Janiroidea são encontradas exclusivamente em grandes profundidades (6); (3); (7).

Esse trabalho tem, portanto, como objetivo estudar a composição específica e distribuição dos crustáceos isópodes de mar profundo coletados durante a campanha oceanográfica TAAF MD55/Brasil.

Material e Métodos

A expedição MD55/Brasil teve duração ininterrupta de 29 dias, de 6 de maio a 2 de junho de 1987. Sete montes e ilhas foram explorados ao longo da cadeia Vitória-Trindade: Vitória, Jeseur, Davis, Dogaressa, Columbia, Trindade e Martin Vaz.

Durante este período, 3180 milhas marítimas foram cobertas para o reconhecimento de 67 estações, onde 108 foram bentônicas e 143 pelágicas, cobrindo profundidades de 15 a 5155m, ao longo da cadeia de montes submarinos Vitória-Trindade – Brasil (2).

As coletas foram realizadas com arrastão de vara "Beam trawl" (CP), modelo "TAAF", em operações (esforços) de 15 a 20 minutos. Para os fundos mais duros, foi utilizado arrastão "Blake" (CB). Algumas espécies eventualmente foram capturadas pela draga de "Charcot" (DC), também usada para coleta de bentos.

Algumas espécies de Isopoda foram coletadas desde águas rasas até águas profundas do sudeste do Brasil, entre as latitudes 18°58'S e 24°12'S, compreendendo 28 estações.

Neste trabalho serão apenas analisadas as espécies de Isopoda coletados em profundidades (Fig. 1) variando de 250m a 3450m, abrangendo, portanto 18 estações (Fig 1). Estes foram fixados em álcool à 75% e se encontram preservados na coleção carcinológica da Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, Brasil.

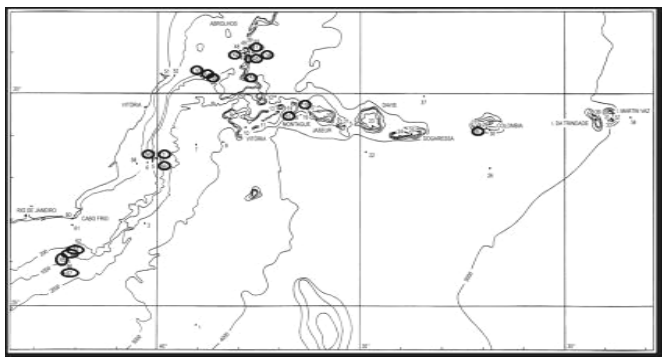


Fig. 1 – Mapa da localização e pontos de coletas dos isópodes de mar profundo.

Resultados Preliminares e Discussão

A tabela I dá o número de indivíduos, localização de onde os isópodes foram coletados, profundidades e aparelhos de coleta empregados.

De um modo geral, os isópodes não são coletados em grande número através dos métodos usuais de captura, salvo quando são empregados aparelhos qualitativos reunindo determinadas características, especialmente de malhagem pequena (8), provavelmente este seria o motivo que explica a pouca quantidade de organismos.

Até o presente foram encontradas 6 famílias da ordem Isopoda (Fig. 2): Cirolanidae, Cymothidae, Serolidae, Aegidae , Gnathidae e Arcthutidae, pertencentes as subordens Flabellifera Sars 1882, Gnathiidea Leach 1814 e Valvifera Sars 1882, respectivamente.

A família mais representativa foi a Serolidae com 64% da abundância relativa, em seguida a família Cirolanidae com 23%. Das outras famílias somente foram encontradas de 1 à 3 espécies.

Porém, esses resultados contradizem os trabalhos de Hessler et al (3) e Wilson (5), que afirmam que a subordem Asellota é a mais abundante em oceano profundo. Acreditamos, então, que esse resultado se deve a metodologias usadas a bordo diferentes.

N° INDIVÍDUOS	ESTAÇÃO	PROFUNDIDADE	LAT. (S)	LONG. (W)	LOCALIZAÇÃO
9	Stn 3 CP 04	1320 - 1360	21° 24'	39° 56'	Cabo de São Tomé
1	Stn 15 DC 28	525 – 600	20° 26'	36° 41'	Banco Montague
1	Stn 18 CP 32	1417 – 1440	20° 20'	36° 19'	Banco Jaseur
1	Stn 28 DC 48	250 – 300	20° 44'	32° 08'	Columbia
1	Stn 38 CP 65	3420 – 3442	19° 01'	37° 29'	Abrolhos
1	Stn 41 DC 73	607 – 620	18° 59'	37° 48'	Abrolhos
3	Stn 42 DC 75	295	18° 59'	37° 50'	Abrolhos
1	Stn 42 CB 76	637	18° 58'	37° 49'	Abrolhos
1	Stn 43 CB 77	790	19° 40'	37° 48'	Abrolhos
5	Stn 44 CB 78	1200	18° 58'	37° 48'	Abrolhos
2	Stn 45 CB 79	1500 – 1575	19° 01'	37° 47'	Abrolhos
1	Stn 53 CB 92	340 – 360	19° 34'	38° 55'	Embocadura do Rio Doce
10	Stn 54 CB 93	640	19° 36'	38° 53'	Desembocadura do Rio Doce
1	Stn 55 CB 95	960	19° 38'	38° 43'	Embocadura do Rio Doce
3	Stn 56 CB 96	300	21° 31'	40° 08'	Cabo de São Tomé
2	Stn 59 CB 99	1190 – 1205	21° 36'	39° 58'	Cabo de São Tomé
2	Stn 63 CB 104	430 – 450	23° 41'	42° 06'	Sul de Cabo Frio
10	Stn 64 CB 105	592 – 610	23° 46'	42° 10'	Sul de Cabo Frio
2	Stn 65 CB 106	830	23° 54'	42° 10'	Sul de Cabo Frio
3	Stn 67 CB 108	1.555	24° 12'	42° 15'	Sul de Cabo Frio

Tabela 1 - Número de indivíduos, coordenados, profundidades e localização dos Isopoda coletados durante a expedição MD55/Brasil.

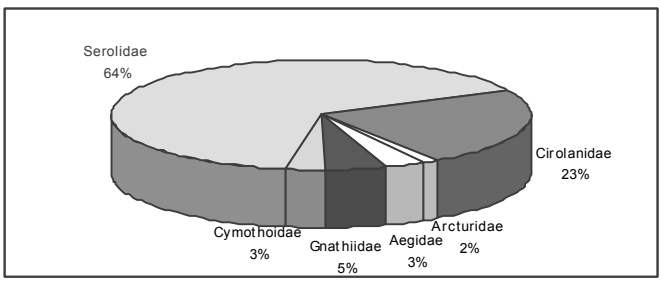


Fig. 2 – Abundância relativa dos Isopoda em mar profundo

Conclusão

Como este trabalho faz parte de um amplo estudo (dissertação de mestrado) sobre a carcinofauna de regiões batiais e abissais do Oceano Atlântico Sul, muitas análises ainda serão necessárias para obter-se um conhecimento detalhado dos espécimes; haja vista que possivelmente existirão novas ocorrências e espécies inéditas para a ciência.

Referências Bibliográficas

1- **Guille, A. ; Ramos, J.M. (eds.),** 1988. Les Rapports de Campagnes à la Mer TAAF MD55/Brésil, 6 mai -2 juin 1987. Instaprint, La Riche, 198 p.(Techinical Report; 87-03).

2- **Tavares, M.**, 1999. The cruise of the Marion Dufresne off the Brazilian coast: Account of the Scientific Results and List of Stations. Zoosystema 21 (4): 597-605.

3- **Hessler, R.R., Wilsn, G.D. & Thisler, D.,** 1979. The deep-sea isopods: a biogeographic and philogenetic overview. Sarsia, 64:67-75.

4- **Hessler, R.R. & Strömberg, J.O.,** 1989. Behavior of janiroidean isopods (Asellota), with special reference to deep-sea genera. Sarsia**,** 74: 145-159.

5- **Wilson, G.D.F.,** 1999. Some of the deep-sea fauna is ancient. Crustaceana, 72(8): 1019-1030.

6- **Wolf, T.,** 1962. The systematics and biology of bathyal and abyssal Isopoda Asellota. Galathea Report**,** 6: 1-320.

7- **Svavarson, J.,** 1997. Diversity of isopods (Crustacea): New data from the Arctic and Atlantic Oceans. Biodiversity and Conservation 6: 1571-1579.

8- **Moreira, P.S.,** 1973. Especies de Isopda (Crustacea, Peracarida). Instituto oceanografico da Universidade de Sao Paulo: 213:229.

ANÁLISE PRELIMINAR DA MACROFAUNA VÁGIL ASSOCIADA À MACROALGA *SARGASSUM VULGARE* DA PRAIA DE ARAÇATIBA, ILHA GRANDE, RJ, BRASIL.

Ramos, M. A.[1] ; Sallorenzo, I. ; Calçado, B. C.F. ; Coelho, L.M. ;Reis, M.P.F. & Albuquerque, E. F.

Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais.
Laboratório de Bentos/Carcinologia. Universidade Santa Úrsula; Rua jornalista Orlando Dantas, 59 Botafogo. CEP: 22231-010, Rio de Janeiro, Brasil
*1-**mariana_r@ig.com.br***

Palavras chaves: Fauna Fital, Anfípode Gamarídeo, Distribuição Sazonal.

Introdução

O ecossistema fital é conhecido por sua grande diversidade, sendo as algas utilizadas essencialmente como fonte de alimentação, abrigo e reprodução para várias espécies. Para compreender a distribuição sazonal da macrofauna é necessário analisar dados bióticos e abióticos afim de correlaciona-los com a flutuação populacional das espécies a serem estudadas.

O termo fital designa um ambiente marinho litoral, distinto do pélagos e do bentos e que registra as maiores densidades de animais potencialmente pertencentes às bases das cadeias alimentares marinhas (1).

A riqueza e abundância de crustáceos é freqüentemente relacionada aos bancos de macroalgas feófitas, principalmente do gênero *Sargassum* (2); (3); (4); (5).

As algas marinhas constituem um importante habitat para os animais da macrofauna e meiofauna, incentivando a realização de inúmeros trabalhos com diferentes grupos faunísticos. A macrofauna do fital é dominada por Annelida, Crustacea, Mollusca e Equinoderma, onde os moluscos e os crustáceos da ordem Amphipoda estão entre os grupos mais abundantes desta.

Este trabalho tem como objetivo o estudo da variação temporal dos diferentes grupos taxômicos da macrofauna vágil associada à macroalga *Sargassum vulgare*, visando a compreensão da ecologia da comunidade fital desta área

Material e Métodos

A coleta das algas presentes no costão esquerdo da Praia de Araçatiba, Angra dos Reis, RJ, (Fig. 1) foi feita através de raspagem das rochas na região do infra-litoral, acondicionando-as em sacos de malha de 200µm. A conservação foi feita em isopor com gelo até a chegada no laboratório.

Na região estudada foram feitas 12 réplicas, obtidas ao acaso, onde também foram coletados dados abióticos, a fim de verificar a influencia destes na flutuação temporal das espécies.

No laboratório, as algas foram lavadas cuidadosamente a fim de obter total desprendimento dos organismos. A triagem dos diferentes grupos taxonômicos foi realizada com o auxílio de um microscópio esteroscópio e foram preservados em álcool a 70%. As algas foram pesadas a fim de obter-se peso úmido e a densidade dos organismos foi expressa em 100g de peso úmido de alga.

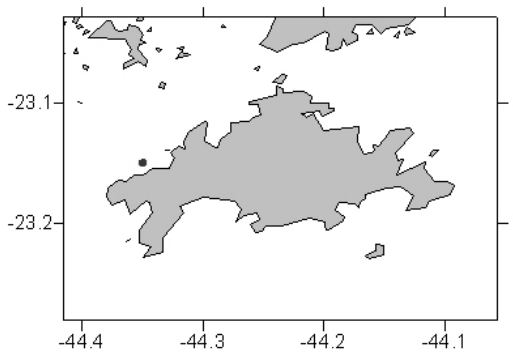


Fig.1 - Localização da Praia de Araçatiba, Ilha Grande, Angra dos Reis-RJ.

Resultados preliminares e Discussão

Durante o período amostral a temperatura variou de 22 a 25°C, sendo os maiores valores encontrados em Janeiro. Tanto a biomassa da alga quanto as densidades faunísticas foram mais elevadas no mês de Janeiro.

Foram encontrados até o momento 11 grupos taxonômicos: Amphipoda, Decapoda Reptantia, Decapoda Natantia, Isopoda, Tanaidacea, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta, Pycnogonida, e Ophiuroidea.

Os Amphipoda representaram 82% da abundância relativa (Fig.1). Entre os Amphipoda, os Gammaridea foram os que apresentaram as maiores densidades, com valor médio de 196 ind/100g. Os grupos de menor abundância foram os moluscos Bivalvia e os crustáceos decápodes Reptantia. Jacobucci & Leite (3) também encontraram resultados semelhantes, onde os Amphipoda foram numericamente dominantes ao longo de todo o período amostral.

A fauna vágil apresentou-se diversificada durante todo o período amostrado, sendo os meses de Julho/04 e Janeiro/05, os que apresentaram os maiores valores de densidade (Fig.2), fato que pode ser provavelmente explicado pela grande ocorrência de epífitas e aumento da biomassa de *Sargassum vulgare.*

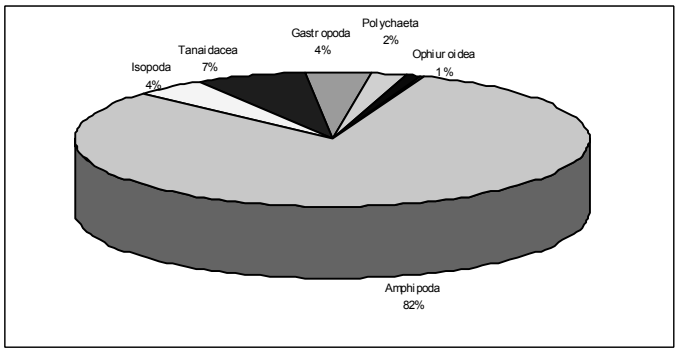


Fig 2: Abundância relativa dos diferentes grupos taxonômicos durante o período amostrado.

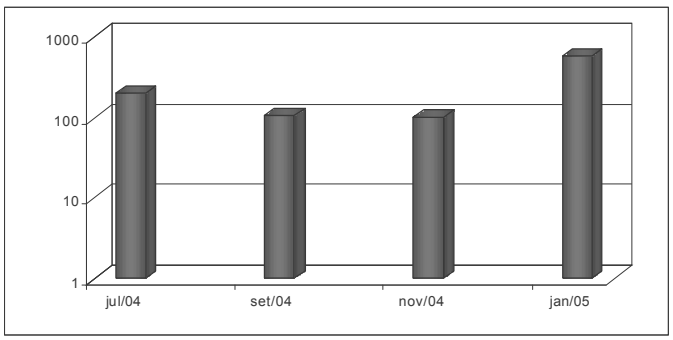


Fig 2: Total de organismos durante o período de coleta.

Conclusão

- Os Amphipoda se mostraram dominantes e freqüentes em todo o período amostral.
- O aumento da biomassa de *Sargassum* parece ter relação direta com o aumento da densidade da fauna.
- Por ser tratar de um estudo preliminar, os dados estão sendo tratados e as conclusões em relação a variação sazonal ainda estão em fase de análise.

Referências Bibliográficas

1 - **Dubiaski-Silva, J.; Masunari, S.,** 1995. Ecologia populacional do amphipoda (Crutacea) dos fitais de Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 12(2): 373-396.

2 - **Jacobucci, G.B.; Moretti D.; Silva E.M.; Leite F.P.P.**2002. Caprellid amphipods on *Sagassum cymosum* (Phaeophyta): Depth distribution and population biology. Nauplius 10(1): 27-36.

3 - **Jacobucci, G.B;Leite, F.P.P.** 2002. Distribuição vertical e variação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 19(1): 87-100.

4 - **Leite, F. P. P.,** 1996. Fecundidade de sete espécies de gamarídeos (Crustacea, Amphipoda, Gammaridea) asociados à alga *Sargassum cymosum*. Iheringia, Sér. Zool*., Porto Alegre*, (80): 39- 45.

5 - **Leite, F. P. P.;Guth, A. Z.,** 2003. Variações morfológicas dos estágios pós-marsupiais de *Sunanpithoe pelagica* Milne - Edwards (Crustácea, Amphipoda, Gammaridea, Ampithoidae) da fauna de *Sargassum cymosum* C. Agardh. Revista Brasileira de Zoologia, 20(1): 65 – 73.

EVOLUÇÃO DA PONTA DA MARAMBAIA – ILHA DOS MARINHEIROS - RIO GRANDE/RS

Antiqueira, J. A. F[1].; Tagliani, C. R. A. [1]; Calliari, L. J.[1]; Tagliani, P. R. A. [2]; Soares, M. N. [1]; Renhardt, J. B. [2]

[1]Laboratório de Oceanografia Geológica - FURG; [2]Laboratório de Gerenciamento Costeiro - FURG

[1] pgofjose@furg.br

Palavras Chaves: Pontal Arenoso, Fotografia Aérea, Evolução e Laguna dos Patos

Introdução

O entendimento dos processos responsáveis pela evolução e manutenção de feições deposicionais nas regiões costeiras e litorâneas tem suscitado grande interesse nas últimas décadas, uma vez que cerca de 60% da população mundial encontra-se aí estabelecida.

A Ilha dos Marinheiros é um ecossistema especial na região estuarina da Laguna dos Patos, devido, principalmente, à sua representatividade em área (40 km^2), significado sociocultural (população tradicional de pescadores e agricultores), científico (diversidade de habitats como dunas, matas nativas, terraços lagunares, marismas, lagoas), além de grande potencial turístico.

As características acima justificam um estudo mais detalhado sobre a evolução geomorfológica do local, visando um gerenciamento preventivo de uma região altamente instável sob o ponto de vista dos processos físicos ativos que atuam aí. Ademais, o uso não planejado pode comprometer a estabilidade dos diferentes sub-ambientes, alterando os processos de erosão e deposição, os quais estão intimamente ligados a dinâmica local e regional.

A Ponta da Marambaia é um pontal localizado na extremidade sudeste da Ilha dos Marinheiros, que vem passando por um processo evolutivo marcado por fenômenos de erosão e deposição acentuados. Este trabalho apresenta uma análise desse fenômeno, neste local, comparando imagens de diferentes datas, através de técnicas computacionais em um Sistema de Informações Geográficas.

Localização da área de estudo

A Laguna dos Patos localiza-se na costa Sul do Brasil, entre as latitudes 30°S e 32°S, com uma orientação NE – SO. Tem cerca de 250 km de comprimento e uma largura média de 40 km (Fig. 1), o que lhe possibilita estar entre as maiores lagoas do mundo, com uma área de 10.360 km^2. É uma lagoa rasa, com profundidade média de 5 m (MÖLLER, 1996).

A Ilha dos Marinheiros está localizada na extremidade Sul da Laguna dos Patos, entre as coordenadas 31°58’ e 32°02’ de latitude Sul e 52°05’ e 52°12’ de longitude Oeste. A Ponta da Marambaia fica localizada na extremidade sudeste da Ilha. (Fig. 2).



Figura 1 – Localização do Estuário da Laguna dos Patos.



Figura 2 – Localização da Ilha dos Marinheiros.

Contexto morfodinâmico

A Laguna dos Patos é uma laguna costeira estrangulada, onde a circulação é dirigida pelo vento e pela descarga de água doce. Sua conexão com o mar dá-se através de um canal estreito, com largura variando entre 1 e 2 km e com comprimento de 22 km.

A configuração atual do estuário só foi alcançada há 2.500 anos a.p., após a segunda oscilação positiva do NM no Holoceno (Long, 1989).

A morfologia de fundo do estuário caracteriza-se pela ocorrência de ilhas arenosas (naturais e artificiais), bancos arenosos submersos e canais. Os principais processos físicos ativos são a erosão, transporte e deposição sedimentar, cujos controles estão vinculados à ação dinâmica das marés meteorológicas, correntes, ondas, ventos; à textura e grau de compactação dos sedimentos; à dragagem dos canais de navegação, aterro e obras artificiais; à floculação, salinidade e temperatura.

As principais direções do vento para a região são os de Nordeste (22,3%), Sudoeste (13,5%), Norte (12,9%), Leste (12,3%), Sudeste (11,4%), Sul(10,5%), sendo que as maiores velocidades médias são atribuídas às direções Sul (4,2ms^{-1}), Sudoeste (3,8ms^{-1}) e Nordeste (3,7ms^{-1}) (Tomazelli, 1993).

A Ponta da Marambaia é uma feição praial de origem deposicional, de acordo com a definição proposta por SUGUIO, 1992. Estas feições, quase sempre arenosas, podem ser formadas por uma série de cristas de cordões litorâneos, sendo conectada ao continente ou uma ilha por uma das extremidades. Em geral, estão presentes em regiões de micromaré sob influência da bidirecionalidade dos ventos ao longo do eixo principal da laguna.

Metodologia:

A evolução da ponta da Marambaia foi analisada através da interpretação de uma uma série histórica de fotografias aéreas nas escalas de 1:20000 (1975), 1:40000 (1947) e 1:60000 (1964, 1996), bem como de uma imagem do satélite Ikonos do ano de 2004, com resolução espacial de 4 metros. As fotografias aéreas foram georreferenciadas e mosaicadas no Sistema de Informações Geográficas Idrisi 32®. Os limites externos do pontal, para cada ano analisado, foram digitalizados no software Carta Linx e posteriormente rasterizados no Idrisi 32® para a análise espacial comparativa.

Resultado e Discussão:

Durante o período analisado constataram-se grandes variações em área e geometria no pontal da Marambaia. Em 1947, a área da feição geomorfológica era de 213.120 m^2 e no ano de 2004 estava em 122.624 m^2 , mostrando uma redução de 90.496 m^2 , ou seja 42,46% de sua área original (Fig. 3).

Os processos erosivos e acrescivos na Ponta da Marambaia estão ligados a ação dos ventos de Nordeste que geram ondas locais de pequena amplitude, inclinadas em relação à linha de praia, que transportam sedimentos em direção a porção distal do pontal, gerando erosão nas praias adjacentes. Estes processos são amplamente amplificados quando da subida do nível de água no estuário, visto que, os processos passam a ocorrer na parte superior do perfil praial, provocando grande perda de sedimento para as áreas adjacentes do pontal.

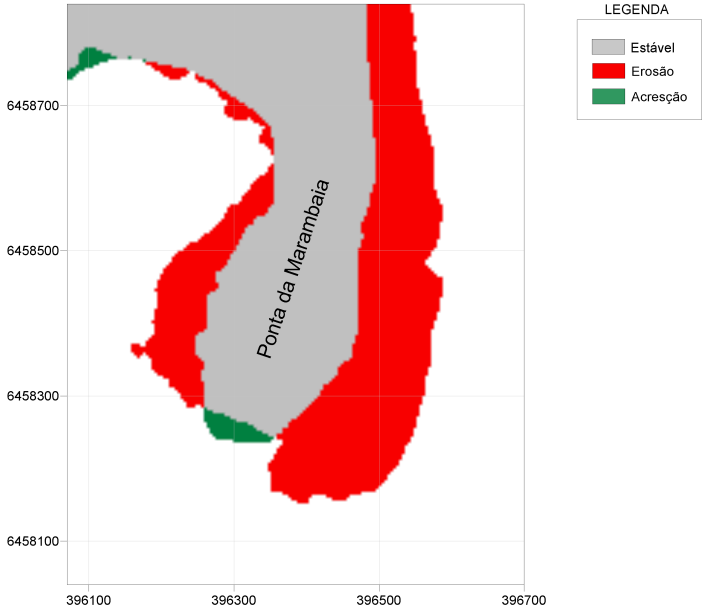


Figura 3 – Evolução geomorfológica da Ponta da Marambaia entre os anos de 1947 e 2004.

Conclusões:

Os processos erosivos que atuam nas praias da Ponta da Marambaia estão relacionados diretamente as ondas inclinadas, que chegam as praias do pontal, geradas por ventos de Nordeste e aos processos de elevação do nível de água no estuário.

Referências:

LONG, T., 1989. *Lê Quaternaire Litoral du Rio Grande do Sul (Brésil). Temoin des Quatre Derniers Episodes Eustatiques Majeurs Geologia e Evolution*. These de Doctorant, Université de Bordeaux I, n° 282, 183 p.

MÖLLER, O. O., 1996. *Hidrodynamique de la Lagune dos Patos (30°S, Brésil). Mesures et Modélisation.* Tese de Doutorado em Ciência da Terra e do Mar. L'Universite Bourdeaux I.

SUGUIO, K., 1992. *Dicionário de geologia marinha*. São Paulo: T.A. Queiroz. 171p.

TOMAZELLI, L.J., 1993. O Regime de Ventos e a Taxa de Migração das Dunas Eólicas Costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 18-26, 1993.

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE CAPRELLIDEA (CRUSTACEA: AMPHIPODA) DO FITAL DE *SARGASSUM VULGARE* NA PRAIA DE ARAÇATIBA, ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS, RJ, BRASIL.

Ramos, M. A*, Sallorenzo, I. & Albuquerque, E. F.

Laboratório de Bentos/Carcinologia. ICBA. Universidade Santa Úrsula.
Rua Jornalista Orlando Dantas, 59. Botafogo. CEP 22231-010, Rio de Janeiro. Brazil.
**E-mail de correspondência: mariana_r@ig.com.br*

Palavras Chave: *Caprella scaura*, *Caprella equilibra*, Fauna fital.

Introdução

A comunidade fital associada a macrófitas marinhas é altamente diversa no que se refere à composição faunística e a caracterização das espécies que a constituem (1). As macroalgas junto a fauna específica compõem um habitat favorável a processos estruturadores das comunidades com ênfase na importância das algas como local de alimentação, abrigo ou reprodução para várias espécies.

A estruturação das comunidades fitais é influenciada por uma série de fatores ambientais, cuja contribuição relativa pode variar espacial e temporalmente, sendo muitas vezes difícil determinar seus efeitos individuais nas macrófitas e fauna associada, devido a interação existente entre seus fatores (2). Na região tropical, os poucos estudos de variação sazonal, mostram uma flutuação dos animais pouco acentuada (3).

Nesse ecossistema foram registradas as maiores densidades de animais potencialmente pertencentes às bases das cadeias alimentares marinhas. Sendo os Amphipoda numericamente expressivos no fital, a sua participação na cadeia trófica das comunidades marinhas costeiras foi diretamente relacionada à produção pesqueira (4).

A subordem Caprellidea é apenas um dos representantes da epifauna dos crustáceos peracarídeos em comunidades fitais, podendo além de macroalgas, ocupar hidrozoários, poríferos e briozoários (5) (6).

Entretanto estudos com caprelideos não são comuns na literatura, descrições de novas espécies e revisões sistemáticas (7) (8) são mais comuns do que estudos de distribuição espacial e biologia de população (1).

O presente trabalho tem como objetivo o estudo da composição e distribuição sazonal da fauna de caprelídeos que vive associada a *Sargassum vulgare* na praia de Araçatiba, Ilha Grande, Angra dos Reis.

Material e Métodos

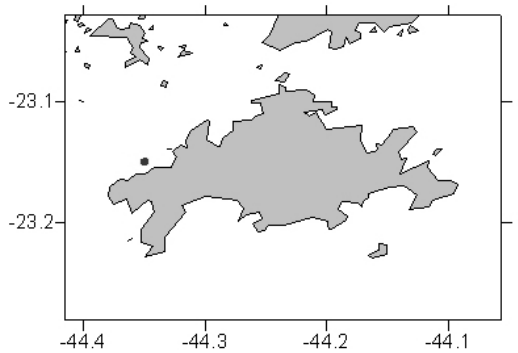


Fig.1 - Localização da Praia de Araçatiba, Ilha Grande, Angra dos Reis-RJ.

Doze réplicas de *Sargassum vulgare* foram coletadas em meses alternados em pontos aleatórios do costão esquerdo da Praia de Araçatiba (Fig.1), Ilha Grande, Angra dos Reis – RJ, de Julho de 2004 a Maio de 2005, totalizando um ano de coleta nos períodos seco e úmido.

1 – Coleta das Algas

Através de mergulho livre, com auxílio de um canivete, doze réplicas de *Sargassum vulgare* com apressórios foram raspadas do costão, e armazenadas em sacos de malha de 200µm. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em uma caixa de isopor contendo gelo para posterior conservação dos animais em álcool 70% (4).

2 – Extração da Fauna, Triagem e Contagem.

Em laboratório, as réplicas foram lavadas sucessivamente em quatro baldes com água doce para a retirada total da fauna aderida às frondes (1). Esse método é considerado 95% eficaz na retirada da epifauna. A macrofauna retida na água dos baldes foi filtrada em peneira com malha 200µm sendo conservada em álcool 70%. Posteriormente os animais foram triados e separados por grupos taxonômicos, sendo os Caprellidea separados por espécies. A densidade da fauna será expressa em 100 gramas de peso úmido da alga coletada.

Resultados Preliminares

Um total de 12783 anfípodes caprelídeos (Fig.2) foi amostrado. Duas espécies foram coletadas associadas às frondes de *Sargassum vulgare*. Essas duas espécies pertencem a família Caprellidae Leach, 1814, ambas do gênero *Caprella*: *Caprella equilibra* Say, 1818 e *Caprella scaura* Templeton, 1836.

Os resultados do presente estudo demonstram que a fauna de caprelídeos na praia de Araçatiba é comparativamente pobre em relação às espécies encontradas para o estado do Rio de Janeiro. Segundo Quitete (9), dez espécies já foram registradas para o estado.

A presença de *C. equilibra* com abundância relativa de 61% (Fig.3), já era esperada para a praia de Araçatiba. Segundo Arezon (10) esta espécie já havia sido registrada anteriormente para o estado do Rio de Janeiro (11) (12) e para o estado de São Paulo (13).

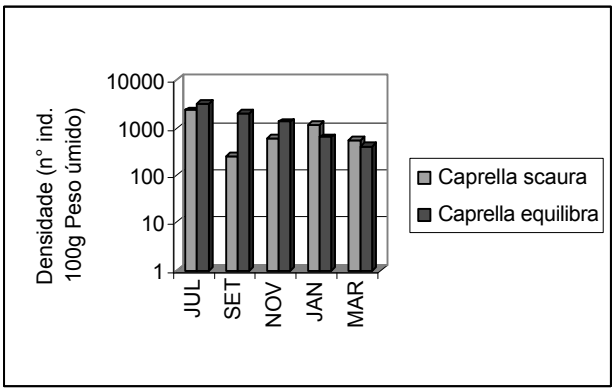


Fig. 2 – Densidade total de *C. scaura* e *C. equilibra*.

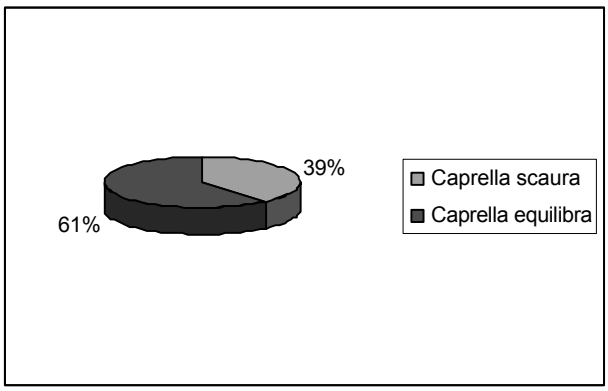


Fig.3 – Abundância relativa de *C. scaura* e *C. equilibra* durante o período de amostragem.

Conclusão

- ✓ *Caprella equilibra* Say, 1818 é uma espécie típica do fital de *Sargassum vulgare*, representando 61% dos anfípodes caprelídeos coletados durante o período de amostragem.

- ✓ A ocorrência das duas espécies de Caprellidae para a Ilha Grande contribui para ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica dessas espécies.

Referências

1 **Jacobucci, G.B.; Moretti D.; Silva E.M.; Leite F.P.P**.2002. Caprellid amphipods on *Sagassum cymosum* (Phaeophyta): Depth distribution and population biology. Nauplius 10(1): 27-36.

2 **Edgar, G.J.**.1983. The ecology of south-east Tasmanian phytal animal communities.II. Seasonal change in plant and animal populations. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 70:159-179.

3 **Masunari, S. ; Forneris, L**. 1980. O ecossistema fital – Uma revisão. Seminário de Biologia Marinha. 149-172.

4 **Dubiaski-Silva, J. ; Masunari, S.**1995. Ecologia Populacional dos amphipoda (Crustacea) dos Fitais de Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 12(2): 373-396.

5 **Aoki, M**. 1991. A new sapecies of caprellid associated with hydroids from southern Japan (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae). Proceedings of the Biological Society of Washington 104(1): 91-95.

6 **Serejo, C.S.**1998. Gammaridean and Caprellidean fauna (Crustacea) associated with the sponge *Dysidea fragilis* Johnston at Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brazil. Bulletin of Marine Science 63(2):363-385.

7 **Krapp-Schickel,T.; Vader W.** 1998. What is, and what is not, *Caprella acanthifera* Leach, 1814 (Amphipoda, Caprellidea)? Part 1: The *acanthifera* group. Journal of Natural History 32: 949-967.

8 **Guerra-García, J.M.; García Gómez, J.C**.2001. The Spatial Distribution of Caprellidea (Crustácea: Amphipoda): A Stress Bioindicator in Ceuta (North Africa, Gibraltar Area). Marine Ecology 22 (4): 357-367.

9 **Quitete, J.M.P.A**. 1977. Caprellidae (Crustacea: Amphipoda) do Litoral do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado (UFRJ): 1-97.

10 **Arezon, A.; Bond-Buckup G**. 1991. Os Caprellidae do Rio Grande do Sul (Crusacea: Amphipoda) Comun. Museu de Ciências PUCRS, série zoologia, Porto Alegre 4(1): 1-15.

11 **Mc Cain, J. C**. 1968. The caprellidae (Crustacea: Amphipoda) of the Western North Atlantic. United States National Museum Bulletin 278: 1-112.

12 **Arimoto, I**. 1976. Taxonomic studies of Caprellids (Crustacea, Amphipoda, Caprellidae) found in Japanese and adjacent waters. Special Publications from the Seto Marine Biological Laboratory, ser.3: 229p.

13 **Masunari, S.** 1982. Organismos do fital de *Amphiroa beauvoisii*, 1816 (Rhodophyta:Corallinacea) Autoecologia. Boletim de Zoologia USP 7:57-148.

ESTUDO PRELIMINAR DA COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO TEMPORAL DAS ESPÉCIES DE ISOPODA DA FAUNA ASSOCIADA ÀS ALGAS DO COSTÃO ROCHOSO DA PRAIA DE ARAÇATIBA, ILHA GRANDE, RJ, BRASIL.

Sallorenzo, I. *; Ramos, M. A, & Albuquerque, E. F.

Laboratório de Bentos/Carcinologia. ICBA. Universidade Santa Úrsula.
Rua Jornalista Orlando Dantas, 59. Botafogo. CEP 22231-010, Rio de Janeiro. Brasil.
**ilanasallorenzo@ig.com.br*

Palavras chave: Fauna Fital, *Janaira gracilis, Paracerceis sculpta e Paranthura urochroma*

Introdução:

Durante o período de julho de 2004 a maio de 2005 foram realizadas coletas da macroalga *Sargassum vulgare* da praia de Araçatiba, localizada na Ilha Grande, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, uma região de significativa importância ambiental. Ilha Grande pertence ao município de Angra dos Reis, localizado no litoral sul do Rio de Janeiro.

O clima da Ilha é tropical, quente e úmido, sem índice de secas. A influência do clima da ilha é marinha, por ser uma ilha oceânica.

O termo fital foi proposto em 1933 para designar um ambiente marinho litoral, distinto do pelagial e do bental (1). Esse biótopo é dominado por macrófitas marinhas que propiciam moradia, refúgio e alimentação para os seres vivos associados a elas (2).

De acordo com a morfologia do talo, as algas originam diversidade de microambientes que favorecem a presença de epífitas e de epifauna bastante diversificada (3).A macrofauna do fital possui uma grande diversidade de organismos sésseis e vágeis, sendo esta dominada basicamente por crustáceos, anelídeos, poliquetas, moluscos e equinodermos.

A composição das diversas comunidades de fitais podem ser afetadas diretamente pela morfologia da alga substrato e pelas diferenças ocasionadas pelos parâmetros ambientais, sejam eles físicos, químicos ou biológicos.

Nas regiões em que o substrato aparece coberto por algas, a fauna de crustáceos existente é rica e diversificada (4); (5); (6), encontrando-se os isópodes em grandes quantidades.

Os isópodes podem viver numa diversidade muito grande de habitats, tolerando uma larga faixa de variações nas condições ambientais, tais como temperatura, salinidade, dessecação e batimento das ondas (7).

Este trabalho tem como objetivo o estudo da composição e da variação temporal das espécies de Isopoda da fauna associada às algas do costão rochoso da praia de Araçatiba, durante o período de um ano.

Material e Métodos

Foram coletadas 12 frondes da alga *Sargassum vulgare* em diferentes pontos do costão esquerdo da praia de Araçatiba. Cada réplica foi envolvida em um saco de malha 0.2mm, e imediatamente raspada do costão com o auxílio de um canivete. As amostras foram etiquetadas e armazenadas em um isopor com gelo para conservação das mesmas até a chegada no laboratório.

Em laboratório, as algas foram mergulhadas e cuidadosamente lavadas em baldes contendo água doce. Essa lavagem repetiu-se em 4 recipientes diferentes para retirar a maior quantidade possível dos organismos. A água retida nestes baldes foi peneirada em malhas 0,2mm, com a finalidade de reter também os organismos jovens.

Os organismos foram colocados em placas de petri, triados com o auxílio de um microscópio esteroscópico, etiquetados, contados e armazenados em frascos de vidros contendo álcool a 70%.

Resultados e Discussão

Durante o período amostrado a fauna de isópodes foi composta de 3 espécies pertencentes às famílias Janiridae, Sphaeromatidade e Anthuridae, sendo estas *Janaira gracilis, Paracerceis sculpta, Paranthura urochroma,* respectivamente.

A família Janiridae é bastante encontrada entre os organismos da fauna vágil. A espécie pertencente a esta família foi freqüente durante todo o período amostral, e foi a mais abundante durante todos os meses de coleta (Fig.1). *Janaira gracilis* ocorre em diferentes algas da região litoral e mostrou ser o isopoda mais

abundante da fauna de *Sargassum cymosum* (8), resultado também obtido por Pires (9). Estes resultados também foram encontrados por Dutra (10) e Masunari (11) no fital de *Amphiroa beauvoisoii*.

A espécie *Paracerceis sculpta* ocorreu em maior abundância nos meses de março e novembro, mostrando que a ocorrência desta pode estar ligada aos meses mais úmidos. O mês de janeiro apontou uma queda na ocorrência desta espécie, provavelmente pelo fato de que a coleta foi realizada em dia de chuva (Fig.2)

A família Anthuridae foi a que apresentou a menor freqüência de ocorrência entre os isópodes. Dutra (10) encontrou também resultados semelhantes, onde as espécies pertencentes a esta família só ocorreram em alguns meses de coleta de *Amphiroa beauvoisoii.*

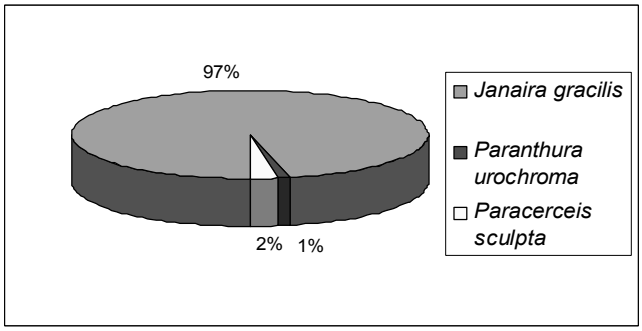


Fig 1. Abundancia relativa das diferentes espécies de isópodes na praia de Araçatiba.

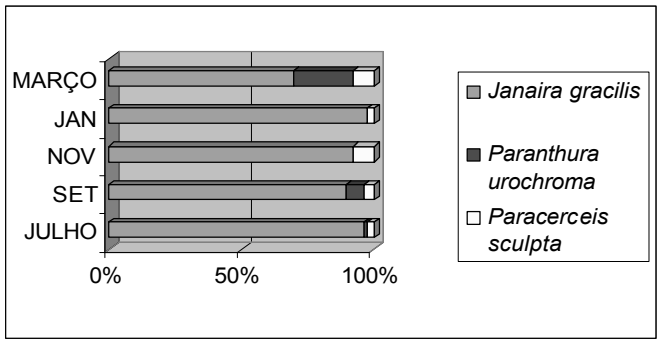


Fig 2. Variação temporal da abundância relativa das diferentes espécies de isópodes.

Conclusão

Janaira gracilis mostrou-se uma espécie típica e dominante do fital *de Sargassum sp*., ocorrendo em todos os períodos amostrados. Ao contrário, as outras famílias de isópodes não foram freqüentes, sendo inclusive ausentes em alguns meses.

Este trabalho faz parte de um estudo de dissertação de mestrado, que visa uma maior abrangência dos resultados obtidos. Existe ainda, meses de coletas a serem analisados e discutidos.

Referências Bibliográficas

1- **Dubiaski-Silva, J. ; Masunari, S.,** 1995. Ecologia populacional do amphipoda (Crutacea) dos fitais de Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 12(2): 373-396.

2- **Dahl, E.,** 1948. On the smaller arthropoda of marine algae, especially in the polyhaline waters off the swedish west coast. *Undersokningar over oresund* 35:1-192.

3- **Gouvêa, E.D. & Leite, Y.M.**, 1980. A carcino fauna do fital de *Halimeda opuntia* (Linnaeus) Lamouroux e a variação sazonal de sua densidade. *Ciência e Cultura* 32(5): 596-600.

4- **Hagerman, L.,** 1966. The macro and microfauna associated with *Fucus serratus* L., with some ecological remarks. *Ophelia*, 3: 1-43.

5- **Dommasnes, A.,** 1969. On the fauna of *Corallina officinalis* L. in Western Norway. *Sarsia*, 38: 71-86.

6- **Mukai, H.,** 1971. The phytal animals on the thalli on *Sargassum serratifolium* in the Sargassum region with reference to their seasonal fluctuations. *Mar. Biol*., 8 (2): 170 – 182.

7- **Pires, A.M.S.,** 1982. Spaeromatidae (Isopoda: Flabellifera) da zona entre-marés e fundos rasos dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 31(2): 43-55.

8- **Pires, A. M. S.,** 1975. Sobre a biologia de *Janaria gracilis* (Crustacea-Isopoda-Asellota) da fauna vágil de *Sargassum cymosum,* São Paulo, Just. Oceanográfico. *USP, 51p. Tese mestrado (mimografado)*.

9- **Pires, A. M. S.,** 1977. Ciclo Reprodutivo e Flutuação Anual da População de *Janaira gracilaris* (Crustacea, Isopoda, Asellota). *Boletim do Instituto de Oceanografia de São Paulo* 26: 201-217.

10- **Dutra, R. R. C.,** 1988. A fauna vágil do fital *Pterocladia capillacea* (*Rhodophyta, gelidiaceae*) da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 48 (3): 589 – 605.

11- **Masunari, S.,** 1982. Organismos do fital *Amphiroa beauvoisir* Lamouroux, 1986 (Rodophita: Corallinaceae). I. Autoecologia. *Bolm. Zool. S. Paulo,* 7: 57 – 148.

CHOQUE HIPER-OSMÓTICO EM CULTURA NA CIANOBACTÉRIA TÓXICA *MICROCYSTIS* RST 9501

Mendonça, P.T.; Costa, P.G.; Colvara, W.A.; Yunes, J.S. & Matthiensen, A.
UPC – FURG, Av. Itália, Km 08, 96201-900, Rio Grande, RS
paula_tassis@yahoo.com.br

Palavras Chave: cianobactérias, choque salino e microcistina.

Introdução

As cianobactérias são organismos ubíquos, possuindo representantes em, praticamente, todos os ambientes marinhos (1). Quando em ambientes aquáticos, podem ser bentônicos ou fazer parte de comunidade fitoplanctônica.

Algumas cianobactérias são conhecidas por produzirem compostos tóxicos. O gênero *Microcystis*, encontrado geralmente em ambientes de água doce, possui diversas espécies produtoras de microcistinas (MC), potentes hepatotoxinas, cujos efeitos incluem a inibição das proteínas fosfatases 1 e 2A (2) e morte de mamíferos por choque hemorrágico dentro de horas após receberem altas doses (3). Florações de *Microcystis* têm sido relatadas há mais de 20 anos na Lagoa do Patos, um sistema lagunar da 200 milhas náuticas de comprimento, localizado na região sul do Brasil (4).

Na região estuarina da Lagoa dos Patos a salinidade é um dos principais fatores que afetam o desenvolvimento de cianobactérias. As conseqüências da variação da salinidade têm sido estuda em diversos organismos, porém estudos com *Microcystis* ainda são limitados. Sendo *Microcystis* um dos principais gêneros de cianobactérias produtoras de microcistinas que ocorre na Lagoa dos Patos, buscou-se avaliar as conseqüências da variação de salinidade na produção de microcistinas.

O objetivo deste trabalho é estudar as respostas fisiológicas de uma cultura de *Microcystis* (RST9501) após submissão a um choque hiper-osmótico, bem como avaliar seu crescimento através das concentrações de clorofila-a e análise das concentrações de carboidratos, aminoácidos, proteínas e toxinas intra e extracelulares.

Material e Métodos

Foram utilizadas culturas de *Microcystis* RST 9501, isolada da região estuarina da Lagoa dos Patos, crescendo em meio BGN/2 sob condições de luminosidade de 67$\mu E.m^{-2}.s^{-1}$, fotoperíodo de 12h e temperatura de 25°C ±2°C. O crescimento de uma cultura foi acompanhada durante, aproximadamente, 60 dias, através das medições de clorofila-a, carboidratos, aminoácidos, proteínas totais e microcistina intra e extracelular. A cultura foi, então, submetida a um choque hiper-osmótico através da adição dos sais NaCl, $MgSO_4.7H_2O$, $MgCl_2.6H_2O$, KCl e $CaCl_2.2H_2O$, até completa dissolução visível a olho nu, na mesma proporção encontrados na água do mar, até a concentração final de 2,5 gL^{-1}. Foram coletadas amostras, para análises dos mesmos parâmetros, imediatamente antes e logo depois o choque salino, e as coletas continuaram durante os próximos 30 dias, perfazendo um total de, aproximadamente, 3 meses de experimento. Juntamente, analisou-se uma cultura controle, onde não se aplicou o choque salino.

A estimativa da concentração de clorofila-a foi obtida pelo método de MacKinney (5). Carboidratos intra e extracelulares foram analisados pelo método do Fenol-Sulfúrico (6). A estimativa das proteínas totais intracelulares foi realizada pelo método de Bradford (7). A determinação da concentração de microcistinas intra e extracelulares foi realizada por cromatografia líquida de alta performance (8). A concentração de aminoácidos intracelulares foi determinada de acordo com o teste de ninhidrina (9).

Resultados e Discussões

A figura 1 mostra a estimativa da concentração de clorofila-a, em função do tempo, de uma cultura de *Microcystis* RST 9501 submetida ao choque hiper-osmótico em relação a uma cultura controle. Após a

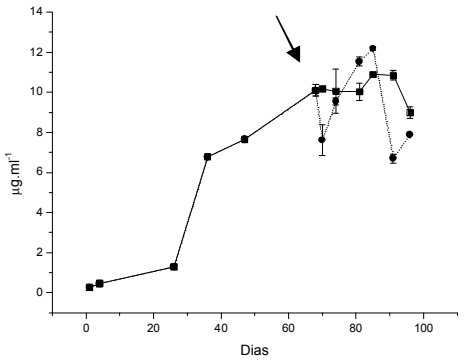


Figura 1 Concentrações de clorofila-a em função do tempo. A linha cheia representa a cultura controle e a linha tracejada representa a cultura submetida ao choque salino. A seta representa o momento do choque.

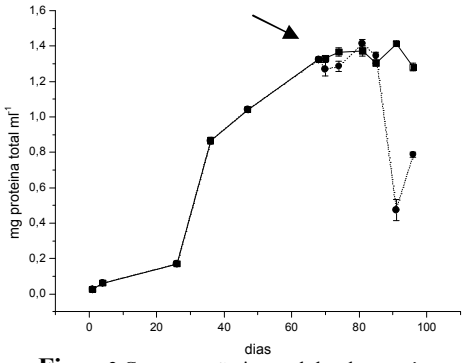


Figura 2 Concentração intracelular de proteínas totais, em função do tempo. A linha cheia representa a cultura controle e a linha tracejada representa a cultura submetida ao choque salino. A seta representa o momento do choque.

adição dos sais nota-se uma redução da concentração de clorofila-a, medidas dois dias após o choque, seguido de um restabelecimento da cultura. Não houve alterações significativas observadas nas concentrações de proteínas totais (Fig. 2) logo após ao choque salino, porém as concentrações diminuíram após alguns dias de experimento.

As concentrações intracelulares de aminoácidos e carboidratos apresentaram um aumento imediato como resposta ao estresse salino (Fig. 3 e 4). A figura 5A apresenta as concentrações de microcistina intracelular, onde não se observa grandes variações nos dias subseqüentes ao choque hiper-osmótico, com brusca redução nas concentrações cerca de 20 dias após. Os valores extracelulares de microcistinas (5B) apresentam um aumento da concentração de toxinas no meio de cultura imediatamente após o choque salino, com eventual retorno aos baixos níveis poucos dias após.

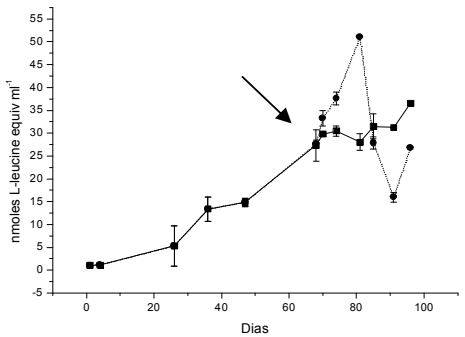


Figura 3 Concentração intracelular de aminoácidos, em função do tempo. A linha cheia representa a cultura controle e a linha tracejada representa a cultura submetida ao choque salino. A seta representa o momento do choque.

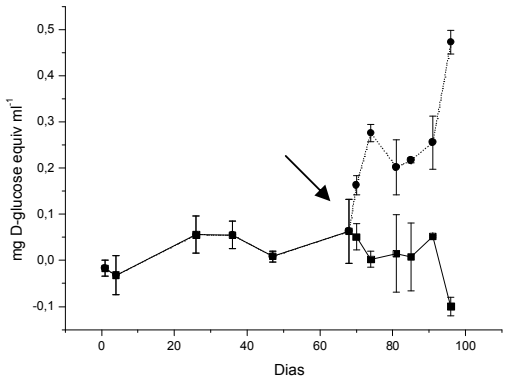


Figura 4 Concentração intracelular de carboidratos em função do tempo. A linha cheia representa a cultura controle e a linha tracejada representa a cultura submetida ao choque salino. A seta representa o momento do choque.

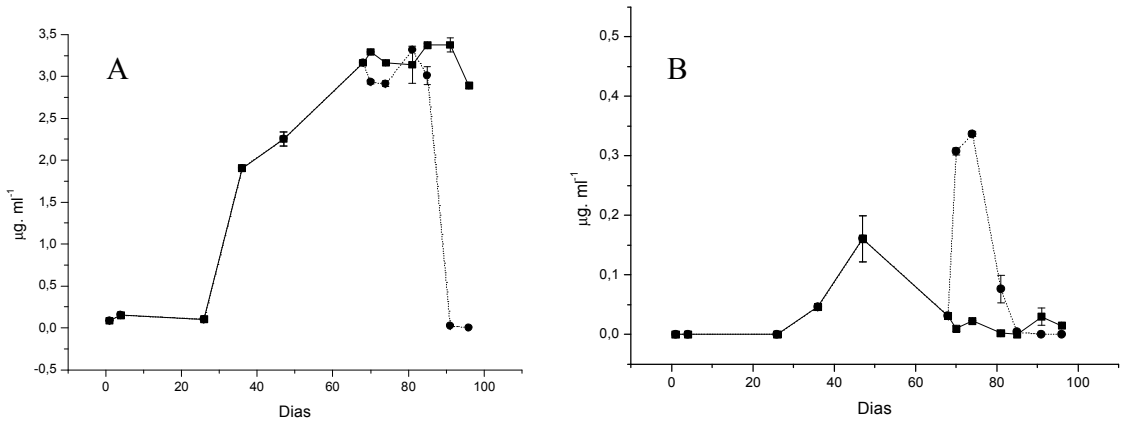


Figura 5 A) Concentração intracelular e **B**) extracelular de microcistina em função do tempo. As linhas cheias representam as culturas controle e as linhas tracejadas representam as culturas submetidas ao choque salino. As setas representam o momento do choque.

As variações observadas nas concentrações intracelulares de carboidratos e aminoácidos após o choque hiper-osmótico podem representar uma tentativa das células em reajustar as concentrações do meio intra e extracelular, realizando a manutenção do balanço osmótico. De acordo com Reed *et al* (10) as cianobactérias acumulam compostos orgânicos solúveis quando submetidas a choques hiper-osmóticos, sendo que os principais candidatos a carboidratos de baixo peso molecular e aminoácidos simples. Quanto às espécies do gênero *Microcystis*, em particular, ainda não foi caracterizado um composto orgânico com função osmorregulatória em suas células quando submetidas ao estresse salino.

Estudos realizados com cianobactérias mostram que a produção de toxinas é influenciada por fatores ambientais (11). De acordo com Matthiensen *et al.* (12), aumentos na concentração intracelular de microcistinas foram observados após choques hiper-osmóticos acima de 5,0g L^{-1}. Porém, a salinidade final obtida com o estresse osmótico aplicado nesse trabalho (2,5g L^{-1}) não é considerada limitante para o crescimento da *Microcystis* RST 9501, uma cepa isolada de ambiente estuarino salobro. Mesmo assim, oscilações nas concentrações de toxinas intra e extracelulares puderam ser observadas em relação aos outros parâmetros medidos.

Conclusão

Embora uma relação direta não tenha sido observada para as concentrações de microcistinas intracelulares em função do estresse salino aplicado, a salinidade parece afetar a produção e/ou a compartimentação das toxinas. Novos estudos são necessários para o melhor entendimento do funcionamento dos mecanismos de osmorregulação em *Microcystis* tóxicas, bem como faz-se necessário o isolamento e a identificação dos possíveis compostos orgânicos solúveis (e.g. carboidratos) que possam ser os responsáveis ou auxiliarem na adaptação desses organismos às variações de salinidade às quais eles estão expostos no ambiente.

Referências

(1)**Fogg, G.E.; Stwart, W.P.D.; Fay, P. & Walsby, A.E.** 1973 The blue green algae. Academic Press. Londres.
(2)**Mackintosh, C.; Beattie, K.A.; Klumpp, S.; Cohen, P. & Codd, G.A.** 1990 Cyanobacterial microcystin-LR is a potente specific inhibitor of the phosphatases 1 an 2A form both mammals and higher plants. Microbiology Febbs Letters, 264,2:187-192 Falconer, I.R., Jackson, A.R.B., Langley, J.V. and Runnegar, M.T.C. (1981) Liver pathology in mice poisoning by the blue-green alga *Microcystis aeruginosa*. Australian Journal of Biological Sciences, 34: 179-187.
(3)**Falconer, I.A.** 1991 Tumour promotion and liver injury causes by oral consumption of cyanobacteria. Environmental Toxicology, 6: 177-184.
(4)**Yunes, J.S.; Niencheski, L.F.H.; Salomon, P.S.; Parise, M.; Beattie, K.A.; Raggett, S.L. & Codd, G.A.** 1994 Development and toxicity of cyanobacteria in the Patos Lagoon estuary, Southern Brazil. IOC Workshop Report COI/UNESCO Publ. 101 (III): 14-19.
(5)**Macknney,G**. 1941 Absorption of light by chlorophyll solutions. Journal of Biological Chemistry, 140: 315-322.
(6)**Dubois, M.; Gilles, K.A.; Hamilton, J.K.; Rebers, P.A. & Smith, F.** 1956 Colorimetric method for determination of sugar related substances, Analiticas Biochemistry, 28:350-356.
(7)**Bradford, M.M.** (1976) A rapid sensitive method for the microgram quantities of protein using the principle of protein-dye linding. Analyticas Biochemistry,72:248-254.
(8)**Harada, K.-I.; Kondo, F. & Lawton, L.** 1999 Laboratory Analysis of Cyanotoxins. Toxic Cyanobacteria in Water. A guide to their public health consequences, monitoring and management. (eds.) Chorus, I. & Bartram J. cap. 13. pp. 368-405.
(9)**Rosen, H.** 1957 A modified ninhydrin colorimetric analysis for amino acids. Archives of Biochemistry and Biophysics, 67: 10-15.
(10)**Reed, R.H.; Warr, S.R.C.; Richardson, D.L.; Moore, D.J. & Stewart, W.D.P.** 1985 Multiphasic osmotic adjustment in a euryhaline cyanobacterium. FEMS Microbiology letters 28(3): 225-229
(11)**Orr P**. **& Jones G**. 1998 Relationship between microcystin production and cell division rates in nitrogen-limited Microcystis aeruginosa cultures. Limnol. *Oceanogr.,* 43(8), (In Press)
(12)**Matthiensen, A.; Yunes, J.S. & Codd, G.A.** 2004 Responses of microcystin concentrations in Microcystis cells to salinity stress. Proceedings of VI International Conference on Toxic Cyanobacteria, Bergen, Norway, 21-27 June 2004.

ESTUDO PRELIMINAR DO pH, SALINIDADE E BALNEABILIDADE DE MARAGOGI – ALAGOAS, NA QUADRA CHUVOSA DE 2004.

Vianna1, A.M.; Oliveira2, A.S.; Rodrigues3, M.M.S.; Prestrelo4, F.; Medeiros5, I.R.; Silva6, N.C.; Liberato7, O.; Barros8, S.C.; Amorim9, R.F.C.

1- *Rua Rodolfo Abreu, 405, Bl C, 204, Cruz das Almas, CEP: 57036180 Maceió Alagoas, marcos.vianna@gmail.com.br*
2- *Loteamento Iguaçu, rua A, n 371 Barro Duro CEP 57042-060 Maceió Al, alineaos@hotmail.com*
3- *anariammic@hotmail.com*
4- *fabiano_ufal@hotmail.com*
5- *isa_mcz@hotmail.com*
6- *niveacarla730@hotmail.com*
7- *ocliberato@hotmail.com*
8- *saulobc@hotmail.com*
9- *rfca@ccen.ufal.br*

Palavras Chaves: precipitação, qualidade, água, litoral, maré.

Introdução

Situada a 128 km de Maceió, Maragogi é uma pequena cidade que vive basicamente da pesca e turismo, que garante a cidade o título de segundo pólo turístico do Estado de Alagoas.

Este trabalho tem o objetivo de estudar de forma preliminar o pH, salinidade e a balneabilidade nos pontos amostrais da cidade de Maragogi, litoral norte de Alagoas. O comportamento da variação do pH e a salinidade serão correlacionando à maré e à quadra chuvosa (abril, maio, junho e julho) em Alagoas, resultando na qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário.

Material e Métodos

A região em estudo abrange o litoral de Maragogi, situado no litoral norte do Estado de Alagoas, e o período estudado foi entre os meses de abril e julho de 2004. Os dados coletados no mesmo período pelo Núcleo de Meteorologia da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais (SEMARHN – AL) mostram que este período é representado pelo período chuvoso da região, conforme mostra a tabela 1.

Mês	Precipitação (mm)
Abril	280
Maio	240
Junho	560
Julho	280
Média	340

Tabela 1 – Precipitação observada nos meses da quadra chuvosa em Maragogi – AL.
Fonte: Núcleo de Meteorologia da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais (SEMARHN – AL).

Tais amostras foram realizadas pelo INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE (IMA), segundo o método baseado "Standard Methods for Examination of Water and Wasterwater" para caracterizar o pH e a salinidade e, o tempo que foram coletadas as mesmas, seguindo de forma concreta a resolução CONAMA N. 20.

Os dados usados para classificar as praias em termos de balneabilidade foram adquiridos no IMA, estes dados de balneabilidade foram coletados, analisados e posteriormente entregue ao grupo responsável por este trabalho, para o caso do estudo de monitoramento ambiental. Os dados de colimetria são estabelecidos seguindo a resolução do CONAMA Nº 274 de 29/11/2000, que estabeleceu os seguintes critérios de balneabilidade que foram usados pelo IMA: as praias são consideradas PRÓPRIAS, quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, não exceder um limite de 1000 NMP (Número Mais Provável) de coliformes Termotolerantes (Bactérias Fecais) por 100 ml da amostra de água. E as praias são consideradas IMPRÓPRIAS, quando não obdecer o critério anterior ou quando venha apresentar na última semana um valor superior a 2500 Coliformes Termotolerantes por 100 ml.

As coletas foram realizadas uma vez por semana durante os quatro meses de estudo, os pontos amostrais tinham a seguinte localização: próximos à foz do Rio Salgado (175), Rio Maragogi (185) e Rio

Persinunga (215), em frente à Escola Manoel M. Costa - São Bento (180), em frente à Praça da Melhor Idade – Maragogi (190), em frente à Praça Multieventos – Maragogi (195), em frente à rua Nossa Senhora da Guia - Barra Grande (200) e em frente ao Hotel Village Galés (205). Foram utilizadas no período amostral 8 pontos como referenciados na Fig 1.

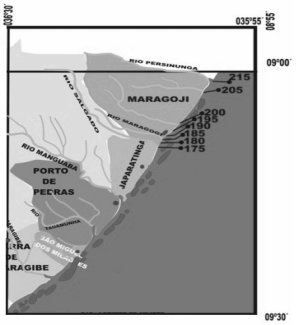


Fig. 1 – Pontos de coletas de avaliações de pH, salinidade e condições de balneabilidade das praias da cidade de Maragogi – Alagoas.
Fonte: INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE (IMA) de Alagoas.

Foi observado que em duas semanas do mês de junho não foram registradas as análises de pH e salinidade, onde também não se obteve as informações de balneabilidade.

As análises de qualidade da água foram coletadas para avaliar o nível de não balneabilidade nesses pontos, conforme os eventos de precipitação pluviométrica. Os dados de precipitação coletados pelo IMA – AL informam a ocorrência de chuva antecedente aos dias de coleta e os dados da SEMARHN – AL são referentes ao acumulado do mês em que foram realizadas as amostras.

Os dados de maré para os dias e hora em estudo, foram adquiridos no site do CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA (CHM). Os dados de maré alta e baixa no período amostral foi comparada com os dados de precipitação pluviométrica cedidos pelo SEMARHN – AL, na quadra chuvosa em 2004.

Resultados e Discussões

O litoral de Alagoas é úmido com precipitação média anual superando 1500 mm (MOURA et.al, 2002), a quadra chuvosa é bem definida durante o inverno nos meses de abril a julho. Durante a coleta que estava compreendida na estação chuvosa, foi observada precipitação antecedente em 75% dos dias de estudo.

A Fig. 2 relaciona os valores médios da salinidade e pH das amostras em virtude dos pontos de coleta, e estão localizados nas proximidades de praias e foz dos três rios característicos da região de Maragogi. Os pontos 175, 185 e 205 localizados na foz dos rios, apresentaram baixa salinidade de 5,9‰, 12,9‰ e 7,4‰ e pH de 7,6, 7,7 e 7,5 respectivamente, devido a ao aumento da vazão provocada pela precipitação. O ponto 180 com salinidade de 27,6‰ e pH de 7,9, teve uma leve alteração na salinidade por estar situado entre dois rios . O ponto 215 localizado também na foz de um rio, não seguiu a mesma tendência dos outros; este ponto necessita de um estudo futuro para analisar um possível assoreamento ou pouca vazão deste ponto de estudo. E em relação aos pontos 190, 195 e 200 a salinidade e pH estiveram dentro dos padrões da resolução do CONAMA N. 20.

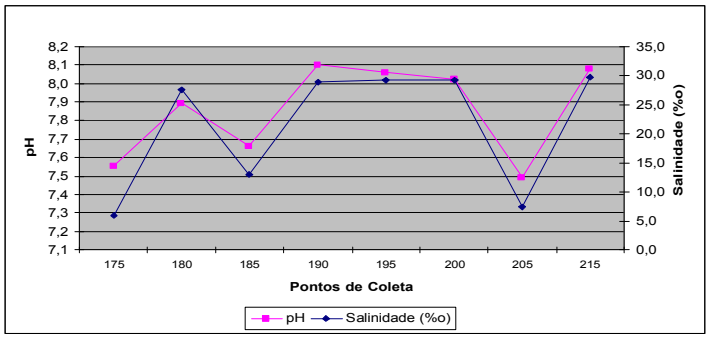


Figura 2 – Relação entre as médias de salinidade e pH nos pontos de coleta entre abril e julho de 2004.
Fonte: INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE (IMA) de Alagoas.

Foi observado nos dados de maré, que ocorreu maré baixa em 50% dos casos nos dias de coleta das amostras.

Segundo a fig. 3, em 100% das amostras colhidas nos pontos 175, 185 e 205 estavam impróprias durante a estação chuvosa do municipio de Maragogi. A porcentagem de amostras colhidas, que foram consideradas impróprias nos outros pontos, ficou entre 36 e 86%.

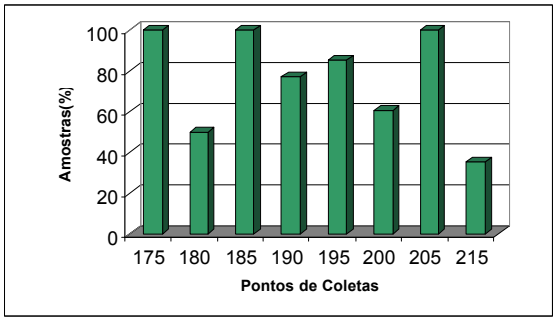


Figura 3 – Porcentagem de amostras com balneabilidade imprópria na quadra chuvosa em Maragogi .
Fonte: INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE (IMA) de Alagoas.

Conclusões

As chuvas atuaram como mecanismos para a deterioração da qualidade das águas das praias, que nesses meses em estudo receberam uma grande quantidade de água dos rios, esgotos, lixo e outros detritos, carregados através de galerias de águas pluviais, córregos e canais de drenagem. Assim, há um aumento considerável na densidade de bactérias nas águas litorâneas.

Nos pontos de coleta 180, 190, 195, 200 e 215, a salinidade e o pH encontrados estiveram dentro dos padrões estabelecidos pela resolução do CONAMA N. 20. Os pontos 175, 185 e 205 se destacaram neste estudo, pois ocorreu uma grande diminuição da salinidade e pH, que está diretamente ligado com a precipitação, à maré baixa e a vazão dos rios, levando a ocorrência de 100% das amostras estarem indicando que a qualidade da água não está própria para o banho.

A influência da maré baixa ocorreu em 50% dos dias de coleta das amostras, o que ocasionou uma diminuição da salinidade nos pontos que se encontram na foz dos rios, também, devido a ocorrência de precipitação que consequentemente levou a um aumento da vazão desses rios.

Assim, cabe aos órgãos competentes, municipais e estaduais, tratar o saneamento básico com responsabilidade, tanto do ponto de vista econômico quanto do de saúde pública, de modo a garantir a atratividade dessas praias como pólos de turismo, uma alternativa de grande importância para o desenvolvimento e a melhoria das condições de vida da população litorânea.

Referências

Moura, Marcos A. L.et al. 2002: Aspectos da Pluviometria anual, intranual e interanual nas mesoregiões e microregiões de Alagoas. XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguaçu-PR. V 2, p.634-638

BERNARDO, S O.; MOLION, L. C. B., 2002: Uma revisão dinâmica das chuvas no Nordeste Brasileiro. Revista Brasileira de Meteorologia, v.17, n.1, p. 1-10.

IMA. In: Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, 2005. Disponível em < www.ima.al.gov.br/> Acessado em Junho 2005.

CETESB. In: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo (SP). Disponível em < http://www.cetesb.sp.gov.br/default.asp>

COMPOSIÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON DE UM ESTUÁRIO DA REGIÃO AMAZÔNICA (BRAGANÇA-PA-BRASIL)

Soares1, C.; Costa2, R.M. da; Pereira2, L.C.C, Magalhães2, A; Amaral3, D.G da; Oliveira2, E. de
*[1]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM); [2]**Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina;** [3]Aluno de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológica - Núcleo de Estudos Costeiros (NEC) - Universidade Federal do Pará (UFPA). Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança-Pará-Brasil, CEP: 68.600-000.*
cidiane-soares@gmx.net

Palavras-chave: Fitoplâncton, Taperaçu, região norte.

1. Introdução

Os ecossistemas estuarinos são sistemas costeiros, de transição entre ambientes limnéticos e marinhos, característicos de regiões tropicais e subtropicais, aparecendo até mesmo em regiões de clima temperado, que estão em constante dinamismo, sofrendo a ação do regime das marés. Estes ecossistemas são altamente complexos e produtivos e funcionam como barreira para prevenção da erosão costeira, como fonte de alimentos, abrigo e refúgio para pássaros e mamíferos, propiciando ainda, condições adequadas para desova de diversas espécies de organismos aquáticos dentre os quais se destacam os crustáceos e os peixes (1; 2;3).

Dentre os grupos de organismos que habitam as zonas estuarinas, destaca-se o fitoplâncton, principal produtor primário dos oceanos e estuários (4), representado por um conjunto de microalgas que se desenvolvem na zona eufótica e é formado por diversos grupos taxonômicos, os quais estabelecem relações intra e interespecíficas complexas, competindo por espaço e recursos orgânicos e inorgânicos.

O estudo da composição do plâncton proporciona informações básicas sobre o ecossistema em estudo e indica padrões de distribuição que podem ser atribuídos a eutrofização, à poluição, e às variações que ocorrem temporalmente no ambiente (5).

O presente estudo tem como objetivo geral à caracterização taxonômica e ecológica da comunidade microfitoplanctônica da zona eufótica superficial no estuário do rio Taperaçu, município de Bragança, norte do Brasil.

2. Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no estuário do rio Taperaçu (Fig. 1), localizado acerca de 200 km a sudeste do estuário do rio Amazonas, as proximidades do município de Bragança (PA).

A característica mais marcante dos ecossistemas da região amazônica é que estão sujeitos a sazonalidade do ciclo das chuvas. De janeiro a maio verifica-se o período chuvoso, onde ocorre cerca de 75% da precipitação total anual, enquanto que de junho a dezembro observa-se um período menos chuvoso. Em relação a pluviosidade média anual, esta atinge valores da ordem de 2.500mm, muito embora estes valores possam apresentar grandes variações, principalmente quando influenciados por fenômenos atmosféricos de grande escala. A umidade relativa do ar oscila entre 80 e 91% (6). A temperatura do ar apresenta pequena variação anual, com máximas entre 29,8ºC e 32,8ºC, médias entre 25,2ºC e 26,7ºC e mínimas entre 20,4ºC e 22,0ºC.

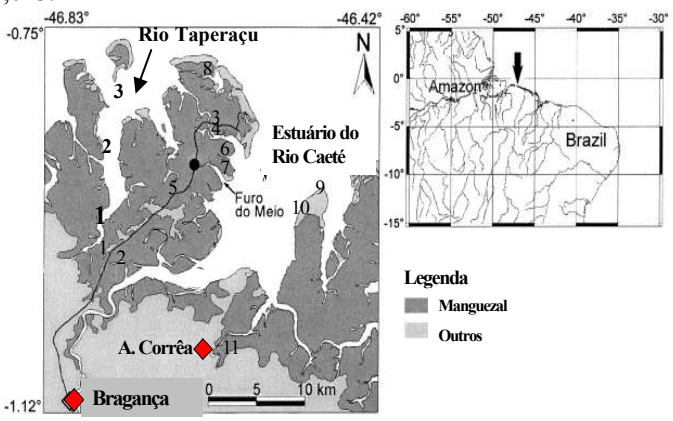


Figura 1. Localização da Área de estudo.

3. Material e métodos

As amostras foram coletadas na sub superfície d'água, através de arrastos horizontais com duração de dois minutos, com o auxílio de uma rede de plâncton cônico-cilíndrica de 64 µm de abertura de malha. Após este procedimento, o material coletado foi fixado em formol a 4%. As coletas foram realizadas em 3 estações fixas, distribuídas ao longo do estuário, nos 4 períodos sazonais (período seco, de transição entre seco-chuvoso, período chuvoso e de transição chuvoso-seco), em março/2004 à março/2005, todos os meses durante as marés de sizígia. A transparência da água foi determinada mediante ao uso do disco de Secchi de 30 cm de diâmetro. Temperatura, pH, oxigênio dissolvido e salinidade foram obtidos utilizando-se um medidor multiparâmetros (WTI, modelo 304i).

De cada amostra foi retirada uma alíquota de 0,5 ml do material, para a contagem direta dos 100 primeiros organismos do microfitoplâncton utilizando-se microscópio invertido binocular (AXIOVERT 100) da marca Carl-Zeiss acoplado a um monitor de vídeo.

Os critérios de classificação empregados na elaboração da composição florística do microfitoplâncton seguiram os trababalhos, de (7) para as Cyanophyceae, Dictyochophyceae e Dinophyceae, (8) e (9) para as Bacillariophyceae.

A determinação da densidade microfitoplanctônica foi efetuada através do cálculo do número de céls.l^{-1} e os valores apresentados em termos percentuais. As contagens foram realizadas pelo método de UTHERMÖHL descrito por (10)Taperaçú, tendo sido utilizadas câmaras de sedimentação de 2 ml. O tempo mínimo de sedimentação foi de 24 horas, empregando-se nas contagens o método do transecto.

Com os dados obtidos, calculou-se a abundância relativa das espécies identificadas a qual foi representada mediante os seguintes critérios: D= Dominante > 50%, A= Abundante 50 |--- 30%, P= Pouco Abundante 30|---10% e R= Rara 10%. As espécies que não foram registradas entre os primeiros 100 organismos, mas que se encontravam presentes no restante da subamostra foram consideradas como raras (R) e, para as espécies coloniais, foram contados cada fragmento da colônia, independente do número de células existentes em cada fragmento.

A frequência de ocorrência das espécies foi expressa em termos de percentuais aplicando-se a fómula: F= P x 100/T onde: P= número de amostras contendo a espécie; T= número total de amostras coletadas, e F= frequência de ocorrência. Em função do valor de "F", foi possível distinguir as seguintes categorias: Muito freqüentes= espécies presentes em mais de 50% das amostras; Freqüentes= espécies presentes no intervalo de 50% a 30% das amostras; Pouco freqüentes= espécies presentes no intervalo de <30% a 10% das amostras e Esporádicas= espécies presentes em menos de10% das amostras.

4. Resultados e discussões

A transparência da água apresentou valores que variaram entre 6 e 32 cm, enquanto que a salinidade oscilou entre 16 a 42. A temperatura média no período estudado foi de 31 ºC, enquanto que pH e o oxigênio dissolvido variaram entre 6 e 8,94 e 2,45 e 9,17 mg/l, respectivamente.

Foram identificadas 106 espécies distribuídas nas seguintes divisões: Cyanophyta, Dinophyta, Bacillariophyta e Chlorophyta. Os táxons identificados estiveram distribuídos em 4 divisões, 30 ordens, 44 famílias, 64 gêneros, 106 espécies e 10 variedades.

As divisões mais representativas foram: Bacillariophyta (66%), Dinophyta (25%), Chlorophyta (6%) e Cyanophyta (3%) (Fig. 2).

No período chuvoso, houve presença marcante da classe Zygophyceae, fato este, possivelmente explicado pelo efeito do incremento de nutrientes nas águas do estuário no período das chuvas pela lavagem do solo.

Em termos de abundância, o grupo **dominante** para todos os períodos e estações pertenceu à divisão Bacillariophyta, a qual apresentou 4 espécies: *Skeletonema costatum, Odontella sinensis,Chaetoceros* sp. e *Coscinodiscus centrali;* os **abundantes** pertenceram à divisão Bacillariophyta e Chlorophyta: *Thalassiosira* sp. I, *Coscinodiscus apiculatus, Chaetoceros glacilis* e no período chuvoso *Closterium* sp. As espécies **pouco abundantes** foram em número de oito, apresentando, assim um número considerável nesta área de estudo, porém, a maioria das espécies foi considerada **rara**.

Foram estabelecidas quatro categorias ecológicas para a classificação das espécies identificadas: oceânicas planctônicas, neríticas planctônicas, ticoplanctônicas e dulciaquícolas. As espécies neríticas planctônicas apresentaram um percentual de ocorrência de 36% e as ticoplanctônicas 31%. As espécies oceânicas planctônicas representaram 24% dos táxons identificados, enquanto que as dulciaquícolas apenas 9% .

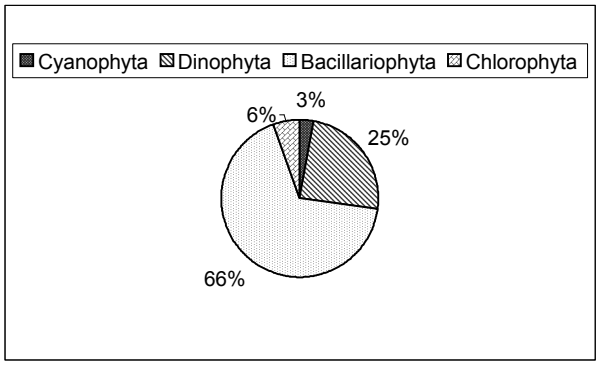


Figura 2. Representação percentual das divisões registradas no estuário do rio Taperaçu, durante os regimes de maré enchente e vazante, no período de março/2004 a março/2005.

5. Conclusões

Durante o período estudado, foi possível observar a influência dos diferentes períodos sazonais sobre a composição do microfitoplâncton, sendo comum a ocorrência de espécies ticoplanctônicas nas amostras coletadas, principalmente, durante o período chuvoso. Por outro lado, o carreamento de uma grande quantidade de material em suspensão, e conseqüente elevação da turbidez, limitam, possivelmente, o crescimento do fitoplâncton na área de estudo

6. Referências bibliográficas

[1]**Saenger, P. E. J. *et al.*,** 1983. *Global status of mangrove ecosystems. Commission on Ecology Papers Nº 3, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, 88 p.

[2]**Bailey, C.** 1988. *The social consequences of tropical shrimp mariculture development. Revista Ocean & Shoreline Management.* Vol. 11: 31-44.

[3]**Singh, T.** 1987. *The use of mangrove-managed areas for aquaculture. Workshop on the conversion of Mangrove areas to aquaculture.* UNDP/UNESCO Regional Project RAS/79/002.

[4]**Raymont, J. E. G.** 1980. *Plankton and productivity in the oceans: Zooplankton*. Oxford, New York, Toronto. Pergamon Press. 824p.

[5]**Valiela, I**., 1995. *Marine Ecological Processes*. Springer-Verlag, New York, 686p.

[6]**MARTONARO, L.G., FERREIRA, L.C., CÉSAR, E.G.M & PEREIRA, I.C.B.** 1993. *Estudos Climáticos do Estado do Pará, Classificação Climática (KOPPEN) e Deficiência Hídrica (THORNTH, WHITE, MATHER). Belém: SUDAM/EMBRAPA, SNLCS.*1-53.

[7]***Sournia, A.*** 1986. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées e Raphidophycées. Atlas du phytoplankton marin. Paris. CNRS. 1:1-219.

[8]**Sournia, A., Chrètiennot-Dinnet, M.J.** 1987. *Atlas du phytoplankton marin*. Paris. CNRS. 3:1-261.

[9]**Ricard, M.** 1987. *Diatomophycées. Atlas du phytoplankton marin*. Paris. CNRS. 2:1-297.

[10]**Hasle, G.R.** 1978. *Using the inverted microscope. Phytoplankton manual*. In A. Sournia UNESCO, Paris.191-196.

MAPA DE SENSIBILIDADE PARA DERRAMENTO DE ÓLEO NA PORÇÃO NORTE DA LAGOA DOS PATOS/RS

Carvalho, L.R.R.[1] ; Griep, G.H.[2]

[1] launnasampaio@yahoo.com.br LOG/DGEO-FURG
[2] ggriep@log.furg.br LOG/DGEO-FURG

Palavras Chave: mapas de sensibilidade, Lagoa dos Patos, derramamento de óleo.

Introdução

As Zonas costeiras constituem-se nas interfaces de maior importância para a humanidade. Estima-se que a população mundial no ano de 2100 será de 11 bilhões de pessoas, e que 75% desssa população estará vivendo em zonas costeiras (1).

Devido à sua intensa ocupação, podem ser verificados ao longo de todo o litoral brasileiro, em níveis mais ou menos graves, e em escala crescente uma série de impactos como sobrepesca, lançamento de efluentes domésticos e industriais, destruição de ambientes essenciais para o funcionamento de ecossistemas marinhos (enseadas estuarinas, marismas, manguezais, pradarias submersas e recifes de corais) , desmatamento de encostas pela especulação imobiliária e agricultura, acúmulo de lixo, carência de infra-estrutura e saneamento básico e derrames de petróleo e derivados.

Atualmente, a poluição por óleo é uma das principais preocupações da opinião pública e dos órgãos de fiscalização voltados para a questão ambiental costeira, devido aos impactos visuais, danos causados à biota e atividades turísticas, e ainda devido ao alto custo para a recuperação dos locais degradados. Os derrames de óleo podem ainda afetar áreas de importância direta para o homem como assentamentos populacionais, áreas de turismo, atração de recursos como pesca, aqüicultura, mineração e locais de interesse cultural e arqueológico (2).

Com o aumento tanto em frequência quanto em magnitude dos derrames de petróleo e seus derivados no século XX, aliado à maior mobilização da opinião pública para a preservação ambiental surgiram, na década de 70, os Mapas de Sensibilidade Ambiental a Derrames de Óleo e Derivados (ou MSA). Tais mapas constituem uma ferramenta técnico-gerencial muito eficaz no planejamento de planos de contingência e em procedimentos de limpeza, possibilitando a priorização de ambientes mais sensíveis, diminuindo virtualmente os impactos à biota que um derrame de petróleo e seus derivados pode causar (MMA, 2002). No planejamento e gerenciamento costeiro, os mapas de sensibilidade também são úteis para o fornecimento de informações detalhadas sobre a costa e sobre os recursos biológicos ou socioeconômicos em uma área de interesse específico (2).

No Brasil, os Mapas de Sensibilidade Ambiental começaram a ser elaborados na década de 90. A elaboração destes mapas é um item obrigatório para a exploração de plataformas de petróleo, pois são parte integrante na elaboração de Planos de Emergência Individual, previstos na legislação vigente (Lei 9966/2001).

A Lagoa dos Patos é a maior laguna do Brasil e uma das maiores lagoas do tipo estrangulada do mundo (3). Estende-se por 250 km de comprimento e 60 km de largura cobrindo uma área de 10.360 km^2 ao longo da planície costeira do Rio Grande do Sul. Corresponde a um corpo d´água costeiro extenso e extremamente raso (-6m) pouco influenciado pela maré astronômica (0,45m). Desenvolve-se de forma paralela à linha de costa e encontra-se abrigada da intensa atividade das ondas por um sistema de barreiras arenosas (4). Está conectada ao Oceano Atlântico através de um canal de 22 km de comprimento e 2 km de largura localizado na cidade de Rio Grande. Recebe águas de uma bacia hidrográfica de 200.000 km^2, onde estão situados 260 municípios e onde vive uma população de 7 milhões de habitantes, cerca de 80% da população do Estado. Suas grandes dimensões, aliadas ao fato de estar conectada com o oceano, fazem da Lagoa dos Patos um recurso hídrico considerável que tem sido utilizado para navegação, irrigação, pesca, lazer e outras atividades (5).

A navegação é realizada ao longo de toda a extensão da Lagoa dos Patos e a praticagem é obrigatória para embarcações que não realizam este trajeto com frequência (6). As embarcações que por ela navegam são fluviomarítmas de, no máximo 5,10m de calado e são adaptadas para este fim. A navegação no interior da laguna é difícil devido à incidência dos fortes ventos que encrespam suas águas (7). Pela Lagoa dos Patos são escoados diversos tipos de mercadorias, destacando-se derivados de petróleo num total de 1 milhão de toneladas/ano.

A grande industrialização e ocupação desordenada das margens da Lagoa dos Patos, aliada com sua fragilidade natural, torna este ambiente muito susceptível a impactos ambientais causados por petróleo e seus derivados, seja em acidentes envolvendo navios que estejam transportando este material ou em acidentes envolvendo outros tipos de embarcações.

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um MSA para a porção Norte do lado Leste e porção Nordeste da Lagoa dos Patos abrangendo a Lagoa do casamneto e o saco do Cocuruto.

Material e Métodos

A metodologia adotada neste trabalho é a padronizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), a partir dos procedimentos da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) adaptada às condições ambientais nacionais (8). Informações sobre sensibilidade da costa, aspectos biológicos e recursos socioeconômicos são obtidas através de levantamentos bibliográficos, fotos aéreas e observações *in situ* realizados durante as saídas de campo.

Para o presente trabalho, informações obtidas quanto aos aspectos oceanográficos, geomorfológicos, biológicos e sócio-econômicos foram primeiramente coletadas através de pesquisa bibliográfica em diversas instituições de ensino públicas e particulares do Estado do Rio Grande do Sul. Entrevistas com especialistas em diversas áreas e empresários na área de navegação também foram realizadas.

A base cartográfica para a elaboração do mapa será obtida através do georreferenciamento de aerofotografias digitais obtidas pelo sistema ADAR 1000, com dimensões de 3060 colunas por 2030 linhas e resolução de 0,7m. Imagens de satélite Landsat e digitalização de cartas topográficas também poderão ser utilizadas.

Os levantamentos *in situ* são efetuados durante as saídas de campo, que serão realizadas precorrendo as margens da laguna por terra e por água, quando o acesso por terra for difícil. Durante as saídas de campo amostras de sedimento em pontos distribuídos ao longo da praia serão coletadas juntamente com amostras de flora. As amostras coletadas serão levadas para os laboratórios da FURG para posterior identificação e análise. Os pontos amostrais serão georrefernciados com GPS modelo Garmin III plus precisão métrica de 5m. Entrevistas com moradores ribeirinhos também serão realizadas.

Os dados obtidos na pesquisa bibliográfica e nas saídas de campo serão compilados e inseridos no banco de dados que servirá de subsídio para a elaboração do Mapa de Sensibilidade Ambiental. As margens da área em estudo serão classificadas de acordo com o Índice de Sensibilidade Ambiental (ISA) para ambientes lacustres. O software escolhido para a construção do mapa é o "ArcView 9.0".

Resultados Preliminares e Discussões

A Lagoa dos Patos pode ser dividida em cinco unidades biológicas, representadas pelo Rio Guaíba, Enseada de Tapes, Lagoa do Casamento, o corpo central lagunar e o estuário. Cada unidade é composta por águas abertas profundas e por águas rasas protegidas. O Rio Guaíba é o maior tributário de água doce ao sistema. A Enseada de Tapes e a Lagoa do Casamento são corpos de água semi-abertos com características hidrodinâmicas distintas. Seu corpo de água central é composto por quatro células elípticas que representam aproximadamente 80% da área lagunar. A área estuarina no sul é de 971 km^2 (aproximadamente 10% da laguna) na qual existe uma troca de água com o Oceano Atlântico por um canal com 20 km de comprimento e 0,5-3 km de largura. Os dois principais ambientes estuarinos estão constituídos por baías costeiras rasas e protegidas e pelo corpo de água central aberto e profundo do estuário (9).

A formação da Lagoa dos Patos foi influenciada por pelo menos quatro ciclos de transgressão e regressão relacionados às oscilações eustáticas quaternárias, que condicionaram o desenvolvimento de uma barreira múltipla, arenosa (10). Ao longo de sua extensão, as principais feições morfológicas existentes são os esporões arenosos cuspidados, com altura média de 1m em relação ao nível do mar, e que se projetam para o interior lagunar. A disposição e o crescimento desses esporões denotam a tendência da lagoa dos Patos de se segmentar, dando origem o outros corpos lagunares menores como aconteceu no processo de formação da Lagoa do casamento e do saco do Cocuruto. A taxa média de sedimentação relativa com teor de umidade corresponde a 0,52 mm/ano, na área do piso lagunar (fundo plano da laguna que se desnvolve além da isóbata de -5m), proporcionando um valor estimado de 4,5 x 10^5 toneladas de sedimento depositadas anualmente, documentando a tendência de assoreamento desta laguna.

A circulação da Lagoa dos Patos é principalmente regida pelo regime de ventos e pelo fluxo de água doce proveniente dos tributários, sendo também responsáveis pela distribuição da salinidade no seu interior. A hidrodinâmica lagunar pode ser dividida em dois períodos distintos. Na maior parte do ano, quando o fluxo dos afluentes é baixo a moderado, a circulação da laguna é determinada pela ação dos ventos associados a passagens de sistemas frontais. Por outro lado, a circulação pode ser determinada pela água proveniente da bacia de drenagem durante períodos de intensa precipitação (11).

A região da Lagoa dos Patos é influenciada por um regime de ventos predominantemente NE – SO, os quais sopram ao longo do eixo principal do corpo lagunar. Ventos do quadrante NE (velocidade média 3,6-5,1 ms^{-1}) são dominantes durante o ano, sendo mais freqüente entre setembro e abril. Os ventos

do quadrante SO (velocidade média 5,7-8,2 ms^{-1}) aumentam sua importância de maio a outubro quando se torna mais freqüente a passagem de sistemas frontais pela região. Sob ventos de NE, o gradiente de pressão aumenta ao longo do eixo principal da Lagoa, e o gradiente formado entre o canal de acesso e as águas costeiras adjacentes, favorece a descarga de água da Lagoa. Se esta situação persistir, após alguns dias, são observados vórtices e fluxos inversos devido a configuração lagunar apresentar diversas células . Por outro lado ventos de SO e SE causam uma inversão de fluxo no corpo principal da Lagoa, aumentando o nível de água na porção norte (11). A presença de vórtices e fluxos inversos também podem ser percebidos.

Pode-se estimar, portanto, que, caso haja um derrame de derivados de petróleo na área estudada durante o período de predominância de ventos do quadrante SO e SE, a mancha de óleo se dirigirá para a Lagoa do Casamento, já que esta recebe águas provenientes da Lagoa dos Patos.

Os principais ambientes encontrados na planície costeira da Lagoa dos Patos são banhados, matas de restinga, matas nativas, campos inundáveis, pequenas lagoas e arroios. Por serem formados em terras planas, adequaram-se mais à silvicultura e à agricultura e por estas atividades, são muito modificados. A pecuária extensiva também é uma atividade muito praticada principalmente na área de campos inundáveis, causando modificações no padrão estrutural e na composição florística (12).

Na porção Norte da Lagoa dos Patos e Leste da Lagoa do Casamento encontra-se o Parque Estadual de Itapuã, fundado em 1973. Este parque possui uma cobertura vegetal muito diversificada, dstacando-se a mata ciliar localizada nos promontórios graníticos que mantêm fixo o canal de comunicação entre o Complexo Guaíba e a Lagoa dos Patos.

Conclusões

A Lagoa dos Patos pode ser classificada como um ambiente protegido, pois permanece calma a maior parte do ano, com energia moderada, exceto em eventos de tempestade e fortes ventos, quando são geradas ondas de média energia e curto período. Sua circulação e hidrodinâmica são controladas pelo regime de ventos e pela descarga fluvial. Por estas características, caso haja um derrame de petróleo ou derivados na área, o tempo de permanência na laguna pode ser grande e portanto, os impactos causados por estes compostos podem ser extremamente prejudiciais à biota e economia locais.

Referências

[1]**Tagliani, P. R. A**. ,1995. Estratégia de Planificação Ambiental para o Sistema Ecológico Restinga da Lagoa dos Patos – Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, UFSCAR, São Carlos-SP

[2]**Oliveira, G. A**., 2004. Mapa de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Petróleo na Margem Leste da lagoa dos Patos, Litoral Médio do Rio Grande do Sul. Monografia de Graduação, FURG, Rio Grande-RS

[3]**Kjerfve, B** (1986) Comparative oceanography of coastal lagoons. In: Wolfe DA (ed) Estuarine variability. Academic Press, New York, pp 63-81

[4]**Toldo Jr., E. E.** 1994. Sedimentação, Predição do Padrão de Ondas e Dinâmica Sedimentar da Antepraia e Zona de Surfe do Sistema Lagunar da Lagoa dos Patos, RS. Tese de Doutorado. UFRGS, Porto Alegre-RS

[5]**Fetter Filho,** 1999. Estudo da Circulação e Processos de Mistura da Lagoa dos Patos através do Modelo de Circulação Oceânica da Universidade de Princenton (POM). Tese de Mestrado-FURG, Rio Grande/RS.

[6]**Diretoria de Hidrografia e Navegação**, 1993. Portaria nº 5/Diretoria-Geral de Navegação/MM, de 2/9/93

[7]**Superintendência dos Portos e Hidrovias do Estado do Rio Grande do Sul**. 2005. www.sph.rs.br

[8] **MMA – Ministério do Meio Ambiente**.2002 Especificações e normas técnicas para a elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo.

[9]**Villwock, J. A**. , 1978. Aspectos da Sedimentação na Região Nordeste da Lagoa dos Patos: Lagoa do Casamneto e Saco do Cocuruto – RS – Brasil. Pesquisas, Porto Alegre, 11: 193-223

[10]**Asmus, M. L.**, 1998. A Planície Costeira e a Lagoa dos Patos. In: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Sul do Brasil. U. Seeliger, C. Odebrecht e J.P. Castello. Editora Ecoscientia. Rio Grande.

[11]**Moler, Jr, O.**, 1996. Hydrodynamique de la Lagune dos Patos (30^0 S, Brasil). Mesures et modélisation. Tese de Doutorado. L´Univesite Bordeaux I.

Intercâmbio de conhecimentos entre o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e os moradores da comunidade caiçara de Picinguaba, Ubatuba, Estado de São Paulo.

Coelho[1], T. M. ; Marquez[1], A. L. & Braga[2], E. S.

[1] I.O. Júnior Consultoria e Educação Ambiental, Praça do Oceanográfico, 191. Cidade Universitária. São Paulo-SP - Cep: 05508-900 Brasil - Tel.: (11) 3091-6653 - iojr@io.usp.br

[2]Laboratório de Nutrientes, Micronutrientes e Traços no Mar-LABNUT, Praça do Oceanográfico, 191. Cidade Universitária. São Paulo-SP - Cep: 05508-900 Brasil - Tel.: (11) 3091-6568 - edsbraga@usp.br

Palavras Chave: Antropologia caiçara, Pesca, Ambiental, Parque Estadual da Serra do Mar, Oceanografia,Turismo.

Introdução

Com o intuito de resgatar um pouco da cultura caiçara e promover um intercâmbio cultural entre comunidades caiçaras típicas e o meio acadêmico da Oceanografia, foi proposto este projeto.

O projeto está baseado em três objetivos distintos, porém complementares, a saber: i) promoção e interação entre o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP) e a comunidade de Picinguaba, ii) a valorização da cultura caiçara e a promoção de campanha de conscientização ambiental na comunidade caiçara de Picinguaba.

Picinguaba é uma vila de pescadores artesanais tombada pelo CONDEPHAAT, em 1983 como área de preservação permanente. Esta área está inserida dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), junto ao Núcleo Picinguaba, litoral Norte do Estado de São Paulo. Esta vila é uma das poucas ainda existentes no litoral paulista, que mantém algumas das tradições e costumes caiçaras como casas típicas, formas de organização de atividades ligadas à pesca artesanal, valores regionais, entre outros.

As comunidades de pescadores artesanais e agricultores vivem numa sociedade cuja produção depende intrinsecamente do conhecimento dos ciclos, leis e movimentos da natureza (2). Os moradores da região sobreviviam com a atividade da pesca artesanal e da agricultura no sistema de roças. As plantações eram basicamente de mandioca, banana, cana e café (3).

Tendo em base o depoimento do senhor Pool (3) uns dos mais antigos pescadores de Picinguaba, observou-se que, antigamente, a vila se apresentava como uma comunidade isolada, já que o acesso era por mar ou por trilha (via de terra). Para se chegar ao município de Ubatuba, o mais próximo, pelo mar levava-se em torno de 5 horas. O que trazia alguns problemas, como por exemplo, o difícil acesso aos serviços de Saúde. Apesar de não haver saneamento básico na vila, a água era de excelente qualidade.

Outro ponto abordado foi a grande quantidade de peixes pescada na época. Segundo o morador, as áreas utilizadas para o cultivo agrícola eram maiores que as atuais e segundo (2), a maior parte das famílias que habitavam Picinguaba praticavam a pesca como atividade secundária. Ou seja, poucas famílias viviam apenas desta atividade. Somente os pescadores bem sucedidos, que possuíam embarcação própria, com motor e cerco na baía, viviam apenas dessa profissão.

Com a construção da estrada Rio-Santos ou BR 101 na década de 70, a Vila de Picinguaba vivenciou uma acelerada modificação, comprometendo o estilo de vida caiçara local.

Aliado ao que já foi dito, a Vila de Picinguaba por estar inserida dentro do Parque (PESM), sofreu e ainda sofre com as limitações impostas pelo mesmo. A cultura caiçara da Vila baseada na agricultura e pesca teve um tremendo abalo ao serem impostas proibições no tocante à agricultura. Picinguaba foi um sítio de povoamento tradicional de pescadores-agricultores, que em 3 décadas perdeu o mar para a pesca industrial, a terra pela apropriação capitalista do turismo e, mais recentemente, vive a ambigüidade de ter sido considerada patrimônio histórico da cultura caiçara e estar inserida dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar.

Material e Métodos.

O projeto consiste em visitas dos à comunidade e visita de um representante da comunidade ao Instituto Oceanográfico da USP. As visitas à comunidade de Picinguaba estão associadas ao desenvolvimento de palestras para os pescadores, atividades com os alunos da escola municipal e entrevistas com moradores e registros fotográficos, com o objetivo de resgatar a história e memória da região.

A visita de um ou mais representantes da comunidade caiçara ao Instituto Oceanográfico para conhecimento das atividades do Instituto Oceanográfico em São Paulo será realizada, ocasião em que uma exposição fotográfica, com o material levantado junto à comunidade somado ao material gerado pelas visitas, será inaugurada. Será exposto também, os resultados das atividades com os alunos da escola municipal e os resultados das entrevistas e palestras.

Resultados e Discussões.

Apesar de o projeto ainda estar em execução, já estabelecemos um maior contato com população caiçara da Vila de Picinguaba e, nas entrevistas realizadas, tivemos o resultado de uma melhoria no relacionamento da comunidade com o Parque Estadual da Serra da Mar. Após a iniciação do projeto, ocorreu também um aumento gradativo na conscientização ambiental por parte dos moradores da comunidade, mesmo embora haja um inconsciente coletivo de que a questão do lixo não seja um fator importante nas questões da comunidade. As demais ações estão sendo implantadas e os resultados serão apresentados futuramente.

Conclusões.

O projeto tem como público alvo a comunidade caiçara de Picinguaba como um todo e, a comunidade acadêmica e científica do próprio Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Segundo relatos de moradores locais, a vila conta com cerca de 800 pessoas (entre adultos e crianças). Enquanto, a comunidade do IO-USP, conta com cerca de 300 pessoas. Totalizando desta maneira mais de mil pessoas envolvidas diretamente ou indiretamente com o projeto. Por ter um cunho científico-social, o projeto mostra-se de grande importância para a comunidade, pois leva um entendimento acadêmico aos moradores caiçaras. Além disso, aproxima, de forma significativa, a cultura caiçara ao meio acadêmico, principalmente para os alunos de graduação, que apresentam uma defasagem no aspecto de entendimento e relacionamento com esse tipo de comunidade que trabalham e irão trabalhar, direta ou indiretamente.

Referências.

[1] **Furlan, Sueli Ângelo**; 2000. Implicações sócio-ambientais das políticas de conservação ambiental (Situação do Parque Estadual de Ilhabela na Ilha de São Sebastião). Tese de doutorado .FFLCH-USP. São Paulo.

[2] **Furlan, Sueli Ângelo**; 1990. Picinguaba três décadas numa vila de pescadores in: Simpósio Brasileiro sobre Ecossistemas da Costa Sul-Sudeste. São Paulo : Aciesp.

[3] **Sanzolo, Davis Gruber**; 2002. Planejamento ambiental e mudanças na paisagem do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar- Ubatuba São Paulo. Tese de doutorado. FFLCH-USP 453p.

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *UCA THAYERI* RATHBUN, 1900 (DECAPODA, BRACHYURA, OCIPODIDAE) DA BAÍA DE SEPETIBA/ RJ.

Silva 1, A. A.; Oshiro 1, L. M. Y. & Bedê 1, L. M.

[1]*Estação de Biologia Marinha/UFRRJ* Rua Sereder S/No., 23860-000, Itacuruçá, Mangaratiba/RJ., sandinhabio@yahoo.com.br;

Palavras Chave: Mangue de Itacuruçá; Uca; distribuição sazonal; período reprodutivo .

Introdução

Estudos da estrutura populacional são importantes para compreender a história de vida das espécies que habitam os manguezais (1). Em crustáceos, uma das formas de se estudar a estrutura de uma população é analisar a sua distribuição de acordo com a idade (ou tamanho) (2), levando em consideração que os fatores bióticos e abióticos interferem nesta distribuição (3). Estudos mostram, por exemplo, que a interação entre *Chasmagnatus granulata* e *Uca uruguayensis* fazem com que a densidade populacional da segunda diminua com a presença da primeira espécie (4).

Entre os braquiúros, a família Ocypodidae é a mais numerosa (5) e considerada a mais evoluída (6); sendo largamente distribuída pelas regiões tropicais e subtropicais do mundo (7). Na Baía de Sepetiba – RJ, esta família está representada por sete espécies, entre elas *Uca thayeri*, que foi observada no substrato lodoso, na região do meio do manguezal (8). A distribuição das espécies de Uca pode ser influenciada ou determinada pela habilidade de se obter recursos necessários à sobrevivência, sendo *U. thayeri* observada em sedimentos com alta concentração de matéria orgânica (9).

Alguns trabalhos com *U. thayeri* foram realizados destacando-se os seguintes temas: biologia populacional (10); comportamento reprodutivo (11) e, distribuição (9). Assim , este trabalho teve como objetivo obter maiores informações acerca dessa espécie, no manguezal de Itacuruçá, na baía de Sepetiba – RJ.

Material e Métodos

U. thayeri foi coletado mensalmente (setembro/01 a agosto/02) no manguezal de Itacuruçá, Baía de Sepetiba – RJ. As coletas foram realizadas manualmente, com auxílio de pinças e com esforço de captura de dois coletores por trinta minutos; sempre em marés mais baixas de sizígia e no substrato lodoso do mangue.

O material coletado foi devidamente etiquetado, identificado por sexo e tomados os dados biométricos. As gônadas foram observadas macroscopicamente e os estágios gonadais foram estabelecidos, conforme a coloração e espessura. Após esses procedimentos os animais foram conservados em álcool 70% e depositados na Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

A estrutura populacional foi verificada através da distribuição dos indivíduos em 9 classes de tamanho com intervalo de 2mm. A razão sexual foi determinada através da proporção total entre machos e fêmeas e o teste do qui-quadrado (α = 5%) foi utilizado para verificar a existência de diferenças estatísticas. A distribuição sazonal foi estabelecida através da freqüência relativa dos indivíduos em cada estação do ano; sendo considerados: dezembro, janeiro e fevereiro como verão; março, abril, maio como outono; junho, julho e agosto como inverno e setembro, outubro e novembro como primavera. O período reprodutivo foi estabelecido através da freqüência relativa de fêmeas ovígeras durante o período da coleta.

Resultados e Discussões

Foi coletado no manguezal de Itacuruçá, um total de 350 indivíduos de *Uca thayeri*, durante o período de setembro de 2001 a agosto de 2002, sendo 38,8% machos, 51,8% fêmeas e 9,4% fêmeas ovígeras (Fig 1).

A estação do ano onde ocorreu o maior número de indivíduos, no presente estudo, foi o outono e fêmeas ovígeras foram encontradas em todas as estações do ano, porém em maior freqüência durante a primavera, seguida pelo inverno, podendo ser considerado o período reprodutivo (Fig 2). Esse resultado discorda com aquele encontrado para a mesma espécie, no estado de São Paulo, com o período reprodutivo no verão, não aparecendo fêmeas ovígeras durante o inverno (10); e para a espécie *U. uruguayensis* foi encontrado um período reprodutivo em dezembro (7).

O período reprodutivo é influenciado pelas condições ambientais, sendo a temperatura o principal fator (10), mas possivelmente o que ocorreu com a população em estudo, pode ser explicado pela ocorrência de variações intra e interespecíficas como respostas adaptativas para que o sucesso

reprodutivo seja alcançado (13), uma vez que esta espécie ocorre no manguezal juntamente com outras cinco espécies de *Uca.*

.

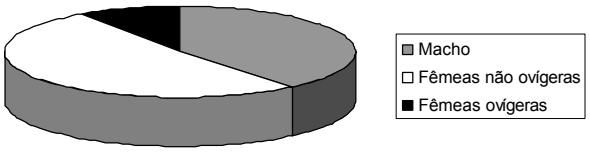


Figura 1 – Total de indivíduos de *U. thayeri* capturados durante o período de setembro/01 a agosto/02, no manguezal de Itacuruçá – RJ

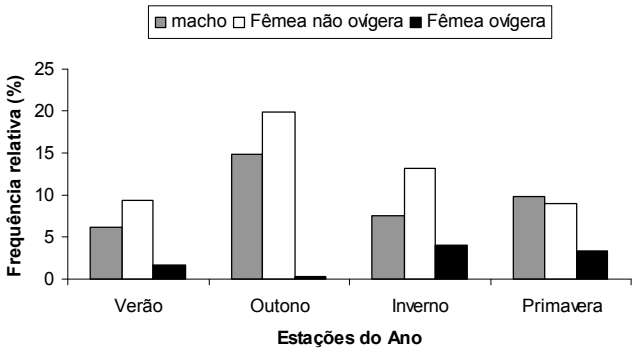


Figura 2 – Distribuição sazonal de *U. thayeri* durante o período de setembro/01 a agosto/02, no manguezal de Itacuruçá – RJ.

A razão sexual foi 0,63, ocorrendo uma predominância de fêmeas sobre os machos ($p > 0,05$). A razão sexual no gênero *Uca* é freqüentemente diferente de 1:1 com machos, geralmente, mais abundantes (12), como foi observado, em *U. rapax* em que se obteve uma razão sexual de 0,34 (5) e em *U. uruguayensis* com uma razão sexual de 1,68 (7). Entretanto, num trabalho realizado também com *U. uruguayensis,* no mesmo manguezal, foi observado uma ligeira predominância de fêmeas sobre os machos (14). Uma maior ocorrência de fêmeas pode ser devido a dois fatores: maior taxa de mortalidade em machos ou menor dificuldade na captura de fêmeas devido a fatores comportamentais e a maior ocorrência de machos pode ser atribuído ao comportamento das fêmeas na época de reprodução quando ficam menos expostas ao ambiente externo(15).

Foram obtidos machos variando entre 10,8 a 26,1 mm de largura da carapaça (LC), com tamanho médio de 18,0 ±3,0mm; fêmeas não ovígeras variando entre 10,6 a 26,6 mm de LC com tamanho médio de 18,5 ±3,0 mm; e fêmeas ovígeras entre 16,6 a 24,0 mm de LC com tamanho médio de 20,0 ±2,0 mm. Tanto machos quanto fêmeas foram mais freqüentes nas classes de tamanho entre 18,1--] 20,0 mm de LC; onde a distribuição ocorreu de forma unimodal. (Fig 3).

Para *U. thayeri* estudado no estado de São Paulo, foi verificado a variação de largura da carapaça para machos de 4,7 a 25,2mm e para fêmeas de 4,7 a 28,4mm de LC (10). Observa-se portanto, que no presente estudo provavelmente não foram coletados indivíduos das classes de menor tamanho por erro de amostragem.

Quanto à distribuição unimodal da população encontrada no presente estudo; foi considerado um padrão comum para as espécies de *Uca* de zonas temperadas e tropicais; embora já tenha sido registrada uma distribuição bimodal para *U. uruguayensis*, relacionando tal fato ao rápido desenvolvimento larval e ao recrutamento sazonal da espécie (7).

A estrutura populacional distribuída de forma unimodal e a alta freqüência de indivíduos durante o outono pode ser justificado pelo período reprodutivo ocorrendo durante o inverno e primavera e o um rápido crescimento dos indivíduos durante o verão, favorecido pelo aumento dos recursos alimentares e pelo aumento da temperatura durante esta época do ano.

Conclusões

A razão sexual foi de 0,63, com predominância de fêmeas sobre os machos.
O período reprodutivo ocorreu durante inverno e primavera.
A distribuição da população ocorreu de forma unimodal.

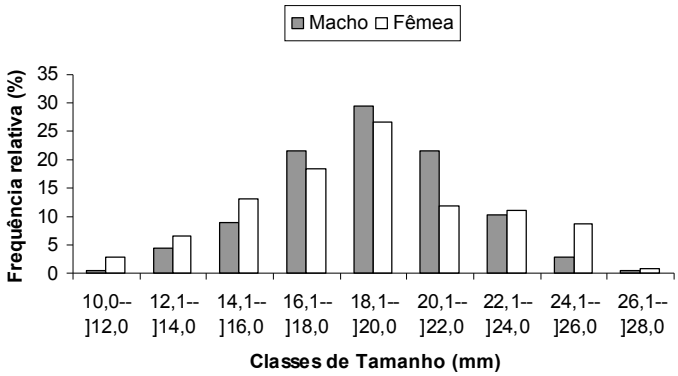


Figura 3 – Distribuição de indivíduos de *U. thayeri*, através da freqüência relativa, por classes de tamanho, coletados no manguezal de Itacuruçá – RJ, no período de setembro/01 a agosto/02.

Referências

[1]**LEME, M.H.A**. A comparative analysis of the population biology of the mangrove crabs *Aratus pisonii* and *Sesarma rectum* (Brachyura, Grapsidae) from the north coast of São Paulo state, Brazil. Journ. Crust. Biol. v.22, n.3, p. 553-557. 2002.

[2]**PIANKA, E.R.** Evolutionary Ecology. Haper & Row Plubishers, New York, 35p.

[3]**ODUM, E.P**. 1988. Ecologia. Ed Guanabara. S.A. Rio de Janeiro. 434p. 1974.

[4]**DALEO, P; RIBEIRO, P.; IRIBARNE, O**. The SW Atlantic burrowing crab *Chasmagnathus granulata* Dana affects the distribution and survival of the fiddler crab *Uca uruguayensis* Nobibli. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. v.291, p.255-267. 2003.

[5]**ACIOLE, S.D.G; NETO,M. de M.L. & CALADO, T.C**. Ecologia de *Uca rapax* Smith, 1870 (Crustácea, Decapoda, Ocypodidae) do complexo Estuarino – Lagunar Mundaú/Manguaba – AL. Resumos. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia, Itajaí, Santa Catarina – SC. p.90. 2002.

[6]**RIEGER, P.J**. Desenvolvimento larval de *Uca (Celuca) uruguayensis* Nobili, 1901 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae), em laboratório. Nauplius. v.4. p.73-103. 1996.

[7]**SPIVAK, E.D.; GAVIO, M.A. & NAVARRO, C.E.** Life history and structure of the world´s southernmost Uca population: *Uca uruguayensis* (Crustacea, Brachyura) in Mar Chiquita Lagoon (Argentina). Bull. Mar. Scien. v. 48, n. 3, p. 679-688. 1991.

[8]**OSHIRO, L.M.Y.; SILVA, R. & SILVA, Z.S.** Composição da fauna de braquiúros (Crustácea, Decapoda) dos manguezais da Baía de Sepetiba – RJ. Nauplius. v. 6, p. 31-40. 1998.

[9]**COSTA, T.M. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.** Morphological adaptation of the second maxilliped in semiterrestrial crabs of the genus Uca Leach, 1814 (Decapoda, Ocypodidae) from a subtropical Brazilian mangrove. Nauplius. v. 9, n. 2, p. 123-131. 2001.

[10]**COSTA, T.M. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.** Population Biology of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Btachyura, Ocypodidae) in a Subtropical south American mangrove área: Results from transect and catch – per – unit – effort techiniques. Crustaceana. v.75, n.10, p. 1201-1218. 2003.

[11]**SALMON, M**. On the reproductive behavior of the fiddler *Uca thayeri*, with comparisons to u. pugilator and *U. vocans*. Evidence for behavioral convergence. Journ. Crust. Biol. v. 7, n.1, p. 25-44. 1987.

[12]**GENOMI, G.P**. Food limitation in saltmarsh fiddler crabs Uca rapax (Smith) (Decapoda, Ocypodidae). J. Exp. Mar . Biol. Ecol. v. 87, p. 97-110. 1985.

[13]**SASTRY, A.N**. Ecological aspects of reproduction, p. 179-269. In: F.J. Vernenberg & W. B. Vernenberg (Eds). The Biology of Crustacea. Environmental adaptations. New York. Academic Press. v. 8, 383p. 1983.

[14]**BEDÊ,L.M.;OSHIRO,L.M.Y.;SILVA,A.A. & ROSADAS,L.A.S** Estrutura populacional de *Uca uruguayensis* Nobili, 1901(Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) no Manguezal de Itacuruçá, RJ. Resumos. Mangrove 2003. p.110. 2003.

[15]**SOUZA, G.D. & FOUNTOURA, N.F.** Estrutura populacional e fecundidade de *Pachygrapsus gracilis* (Saussure, 1858), no molhe do rio Tramandaí, Rio grande do Sul, Brasil (Crustácea, Decapoda, Grapsidae) Comum Mus. Ciên. PUCRS. Porto Alegre. v.52, p. 29-37, 1993.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA E SEDIMENTO DA REGIÂO COSTEIRA ENTRE SANTOS E VITÓRIA

Danelon,O.M.; Fernandes, F.C.; Gaelzer,L.R.; Calazans,S.H.C.; Larsen, K.T.S.
Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Comando da Marinha, Rua Kioto 253, Arraial do cabo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 28930-000, odanelon@superig.com.br, 131@ieapm.mar.mil.br

Palavras Chaves: Monitoramento, Físico-química, Sedimento

Introdução

A Marinha do Brasil desenvolve um programa de construção de um submarino movido à energia nuclear. Com o objetivo de evitar problemas futuros com a comunidade científica sobre uma possível poluição do mar por elementos radioativos (quando o submarino estiver em operação), o IEAPM foi solicitado a realizar monitoramento das concentrações atuais de radionuclídeos artificiais, particularmente Césio 137 e Estrôncio 90, na água, sedimentos e biota. Assim, desde 1996, o IEAPM vem monitorando 11 pontos da região costeira entre Santos – SP e Vitória – ES.

Este trabalho descreve as características físico-químicas da água e sedimento da região monitorada.

Material e Métodos

Duas campanhas anuais, pernada norte (Vitória - VT, Itaóca - IT, Atafona - AT, Macaé - MC e Arraial do Cabo - AC) e pernada sul (Baía de Guanabara - BG, Sepetiba - SE, Angra dos Reis - AG, Ubatuba - UB, São Sebastião - SS e Santos - SA), são realizadas desde 1997. Amostras de água e sedimentos foram coletadas nos 11 pontos de amostragem (Fig. 1).

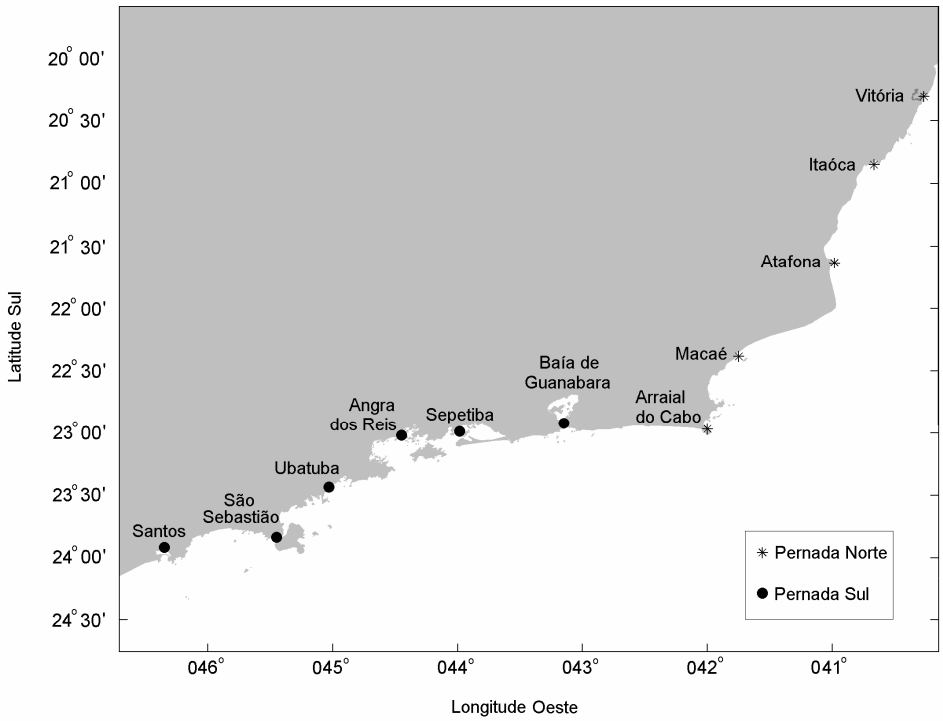


Figura 1: Locais das estações de amostragem.

As amostras de água foram coletadas na superfície e fundo com uma garrafa de Nansen com termômetro de inversão. As amostras para análise de salinidade e nutrientes foram congeladas para análise no laboratório de química do IEAPM e o OD foi analisado pelo método de titulometria, logo após as coletas. Para se determinar a salinidade foi empregado um salinômetro de indução calibrado com água do mar padrão. As concentrações de nitrito e nitrato foram obtidas pelo método da redução em coluna de cádmio-cobre e posterior diazotação (1); a concentração de N-amoniacal pelo método do indofenol (2) e o ortofosfato pelo método fosfomolibídico com redução pelo ácido ascórbico (1). A transparência foi medida com um disco de Secchi.

Os sedimentos foram coletados com pegador tipo van Veen nos mesmos locais onde foram coletadas as amostras de água. Uma pequena quantidade foi congelada para análise de matéria orgânica e aproximadamente um kilo para análise granulométrica. O método analítico empregado para se determinar a matéria orgânica foi o de cromato de potássio (3). A análise granulométrica das amostras dos sedimentos seguiu a metodologia de Folk e Ward (4).

Resultados e Discussão

Na figura 2, constam os valores das variáveis físico-químicas analisadas na água dos 11 pontos estudados.

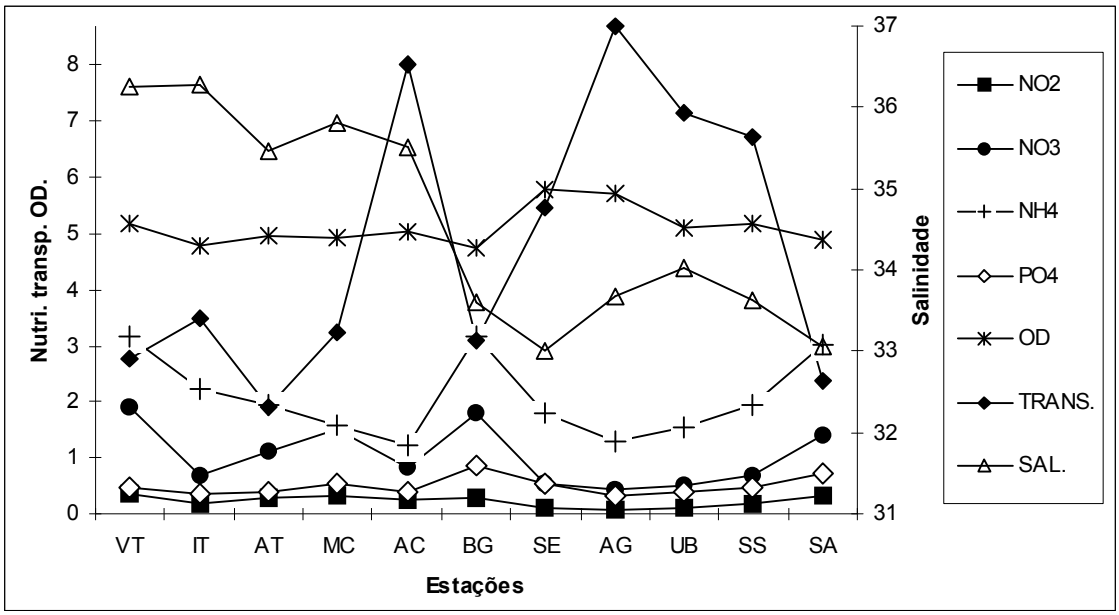


Figura 2: Valores médios das concentrações de nutrientes (µgat/l): Nitrato (NO_2), Nitrato (NO_3), Nitrogênio Amoniacal (NH_4) e Fosfato (PO_4) de Salinidade: Sal. (‰) de Oxigênio dissolvido : OD (ml/l) e Transparência da água: Trans. (metros).

As amostras de Vitória, Santos e Baía de Guanabara apresentaram os valores mais altos de NO_2, NO_3, NH_4 e PO_4. Estas são regiões portuárias, portanto bastante poluídas (eutrofizadas), tornando o ambiente limitante para diversos organismos. A transparência da água nestas regiões é bastante reduzida. Observa-se que os valores mais baixos de NO_2, NO_3 e NH_4 foram encontrados nas amostras das estações de Angra dos Reis, Ubatuba e Arraial do Cabo. Estas regiões apresentam as águas mais transparentes, caracterizando um ambiente oligotrófico, onde a qualidade das águas é melhor em relação a das outras estações estudadas.

As maiores concentrações de oxigênio dissolvido foram observadas em Sepetiba e Angra dos Reis, sendo que nas amostras de água de superfície, os valores são maiores que nas águas de fundo. Nas águas da Baía de Guanabara e Santos estão os menores teores de OD, provavelmente devido aos processos de oxidação da matéria orgânica em um ambiente eutrofizado.

A salinidade média encontrada é de 34,57‰ e oscilaram entre 30,00 e 36,29‰, valores considerados normais em mar aberto ou na parte externa do estuário. A região correspondente à pernada norte (Vitória, Itaóca, Atafona, Macaé e Arraial do Cabo) apresentou um teor salino maior do que a região correspondente à pernada sul (Baía de Guanabara, Sepetiba, Angra dos Reis, Ubatuba, São Sebastião e Santos). As águas de fundo apresentaram um teor salino maior.

Observou-se que a quantidade de NO_2, NO_3 e PO_4 nas águas de fundo é maior que na superfície, o que é esperado uma vez que estes nutrientes se formam em conseqüência da decomposição bacteriana da biomassa de animais e vegetais.

A Tabela 1 contém as variáveis analisadas no sedimento. O tipo de sedimento variou muito nas estações estudadas: de areia muito grossa a silte muito fino e de muito pobremente selecionada a muito bem selecionada. As amostras de sedimentos da Baía de Guanabara foram as que apresentaram valores mais altos de Matéria Orgânica (2,45 %) e os valores mais baixos encontram-se nas amostras de Arraial do Cabo (0,82%). As estações da pernada norte apresentaram teores mais elevados de carbonato de cálcio

do que as estações da pernada sul, sendo o máximo observado em Itaóca (56,9%) e o mínimo em Santos (4,3%).

Tabela 1:Concentrações de Matéria Orgânica e carbonato de cálcio nos sedimentos e granulometria nas estações estudadas.

	M. O. (%)	Carbonato de Cálcio (%)	Tipo de Sedimento
Vitória	1,5	33,5	Areia muito fina a Silte fino. Muito pobremente selecionada
Itaóca	1,7	56,9	Silte grosso a Silte muito fino. Muito pobremente selecionada
Atafona	2,1	22,9	Silte grosso a Silte muito fino. Muito pobremente selecionada
Macaé	1,9	10,4	Areia muito grossa a Argila grossa. Muito pobremente selecionada
Arraial do Cabo	0,8	17,3	Areia média a Areia muito fina. Pobremente selecionada
B. de Guanabara	2,5	13,5	Areia fina a Silte fino. Pobremente selecionada
Sepetiba	1,1	16,8	Areia média a Silte muito fino. Pobremente selecionada
Angra dos Reis	1,3	10,9	Areia muito fina a Silte médio. Moderadamente selecionada
Ubatuba	2,1	18,6	Areia muito fina Silte muito fino. Muito pobremente selecionada
São Sebastião	1,5	5,9	Areia fina a Silte muito fino. Pobremente selecionada
Santos	1,5	4,3	Areia fina a Silte médio. Muito bem selecionada

Conclusões

As estações estudadas encontram-se em mar aberto ou na parte externa dos estuários, onde os valores de salinidade foram superiores a 30‰.

Os maiores valores de nutrientes foram observados nos ambientes mais eutrofizados, como Vitória, Baía de Guanabara e Santos, apresentaram baixos valores de oxigênio na água.

As águas mais transparentes foram observadas em Arraial do Cabo e Angra dos Reis, onde o disco de Secchi desapareceu além dos 8 metros.

Referências

[1]**Grasshoff, K., Erhardt, M., Kremling, K**. 1983.Methods of Seawater Analysis. 2nd ed., Verlag Chemie, Weinhein.

[2]**Strickland, J. D. H. & Parson, T. R. A**. 1968. Pratical Handbook of Seawater Analysis. 1st ed., J. Fish. Res. Bd. Can.., bull. nº 135.

[3]**FAO.** 1975. Manual of Methods in Aquatic Environmental Research. Part 1. Methods for Detection, Measurement and Monitoring of Water Pollution. Fao Fisheries Technical Paper Nº 137.

[4]**Folk, R. L. & Ward, W.C.** 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. Jour. Sed. Petrol., 27: 3-26.

MACROINVERTEBRADOS DO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO NORTE, PARAÍBA, BRASIL

Santos, A.S. [1]; Araujo-De-Almeida, E. [2]; Barbosa, V.C. [1]; Reis, V.V. [1]; Wanderley, I. C. [1]; Assis. J.E. [1]; Riul, P. [1]; Almeida, W.O. [3]; Christoffersen, M.L. [1]

[1]Universidade Federal da Paraiba, CCEN, Departamento de Sistematica e Ecologia. Cidade Universitaria - Campus I. 58038-382. João Pessoa, PB. Brasil . andrepoliqueta@gmail.
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Av. Senador Salgado Filho, 59.072−970, Natal, RN, Brasil.
[3]Universidade Regional do Cariri, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Físicas e Biológicas, R. Cel. Antônio Luiz, 1161, Pimenta, 63105−000, Crato, CE, Brasil.

Palavras Chave: Biodiversidade, macroinvertebrados, região portuária, dragagem.

Introdução

Os estuários são ambientes costeiros caracterizados por uma ligação com o oceano que provoca confluência entre a água doce oriunda da drenagem continental e água salgada do mar (1). Altas concentrações de nutrientes os tornam ambientes com alta produtividade (2) e, conseqüentemente, elevam a biodiversidade presente nesses ambientes. São ainda utilizados como berçários por inúmeras espécies e a complexidade das inter-relações das comunidades desses ecossistemas podem resultar em um alto índice de endemismo (3).

O Baixo Paraíba é a porção mais marítima do Estuário do Rio Paraíba do Norte, e localiza-se entre 60º57's e 70º08's, e 34º50'w e 34º55'w, e recebendo efluentes dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Santa Rita, e próximo a desembocadura, Cabedelo (4). Ao longo desse estuário, grandes agrupamentos humanos vivem em comunidades ribeirinhas se sustentando basicamente pela exploração artesanal, através da pesca de peixes e camarões, e a catação de caranguejos (5, 6). A porção do município de Cabedelo banhada por esse estuário comporta o Porto de Cabedelo, e também uma área de elevado interesse turístico, a praia do Jacaré.

Recentemente, o Canal de Acesso e Bacia de Evolução do porto passaram por um processo de aprofundamento e alargamento. Esse trabalho foi realizado pela Companhia Docas Paraiba S/A por meio de navio-draga de sucção tipo *Hoppler*. Tendo em vista a importância dos estuários para a biodiversidade dos animais bentônicos e pelágicos, foi realizado o Projeto "Invertebrados do Estuário do Rio Paraíba do Norte, Paraíba, Brasil", com o objetivo de analisar a presença de macroinvertebrados em diferentes sedimentos, salinidades e profundidades. Além disso, o projeto teve como objetivo montar um acervo de grupos de invertebrados em quantidades significativas para estudos posteriores e contribuir para o gerenciamento costeiro, por meio do conhecimento da fauna dessa região.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas de 26 janeiro a 11 de fevereiro de 2004 em 11 estações delimitadas após o conhecimento prévio do sedimento, a ser dragado pela a empresa Enterpa Engenharia S/A, executora do projeto da dragagem. Foram recolhidas amostras de 100ml de água para medição de salidade. Coordenadas foram obtidas através de GPS e a profudidade por meio da extenção do duto coletor da draga. O sedimento foi recolhido da draga com pás e acondionado em baldes de 5 litros. Em seguida, as amostras foram triadas, e o tipo de sedimento foi identificado. Os animais foram colocados em recipientes de vidro e plástico contendo água do estuário, anestesiados com mentol, fixados em solução de formol 4% ou álcool a 70 %, no qual também foram preservados. Para a identificação, foram utilizadas chaves dicotômicas e microscópio. O material encontra-se depositado na Coleção de Invertebrados Marinhos do Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB (CIM/UFPB). Esta Coleção está credenciada como Fiel Depositária de Amostras do Patrimônio Genético junto ao Ministério do Meio Ambiente (Processo 02.000.002852/2002-37, DOU, Seção 1, Nº 28 de 7/Fev/2003).

Resultados e Discussões

A partir da avaliação de elementos bióticos e abióticos e da maneira como eles se distribuem, pode-se determinar a estrutura de um estuário (7; 8). Os fatores abióticos analisados, salinidade, altura da maré, tipo de sedimento, variaram durante a realização das coletas. As alterações de salinidade do estuário, ocorridas em estações próximas, estão diretamente relacionadas ao fluxo da maré e à dinâmica estuarina. Apesar dessa dinâmica de alteração da salinidade, a salinidade sofreu alterações, segundo o ponto geográfico da estação de coleta no estuário (Tab. 1).

Tabela 1 – Estações de coleta, com respectivos dados de data, hora, latitude, longitude, tipo de área (Vi- área virgem, Dr1- àrea dragada 1 ves, Dr3- área dragada 3 vezes, Bo- borda virgem que desmoronou sob o canal), profundidade, hora das mares baixas e altas, salinidade, tipo do sedimento coletado (Ar-areia; Ca- cascalho de *Halimeda* sp.; Co- conchas; La-lama; Ha- *Halimeda* sp; Rc- rochas; Ro- rodólitos), e filos de invertebrados identificados (Mo- Molusca, An- Annelida, Ec- Echinodermata, Si- Sinpucula, Br- Bryozoa, Cn- Cnidaria, Po- Porifera; Ei- Echiura), com seus respectivos números de espécimes.

Estação	*Data*	*Hora*	*Localização*	*Tipo de Área*	*Profun-didade*	*Hora-Altura da maré*	*Salini-dade*	*Tipo do substrato*	*Filos (número de espécimes)*
I	26/1/2004	9:45	06º57.505´s 034º50.730´w	Vi	8,4m	7:30- 2.1 13:23- 0,4	35	Ar, Ca.	Br (1), Cn (3), Pó (1), Mo (30), Ec (1).
II	28/1/2004	9:45	06º57.483´s 034º50.734´w	Vi	8,0m	8.54-1.8 14.58- 0,7	35	Ar, Ca,Ro, Co.	Cr (6), An (192), Si (3), Br (5), Cn (113), Mo (2).
III	30/1/2004	14:15	06º56.970´s 034º50.156´w	Dr1, Bo	7,7m	5:53- 0,9 12:11- 0,7	33	Ar, La, Co.	Cr (6), Ei (8), Si (1), Mo (1).
IV	4/2/2004	11:04	06º56.847´s 034º50.010´w	Vi	8,4m	9:13- 0,5 15:30- 2,1	36	Ro, La, Ha, Co.	Ec (3), Mo (1), An (8), Cr (1).
V	4/2/2004	12:00	06º57.059´s 034º50.319´w	Vi	8,7m	9:13- 0,5 15:30- 2,1	40	Ar, Ca, Co.	Ei (1), Mo (2).
VI	6/2/2004	9:40	06º57.025´s 034º50.226´w	Dr1	8,5m	5:06 - 2,3 11:00- 0,2	28	Ar, Rc, Ro,Co.	Cn (1), Cr (1).
VII	6/2//2004	10:30	06º56.814´s 034º49.970´w	Vi	8,4m	5:06 - 2,3 11:00- 0,2	37	Ar, Ro,Co.	Cn (7), Cr (11), Mo (16), Ec (3).
VIII	9/2/2004	9:10	06º57.189´s 034º50.443´w	Dr3	8,7m	6:13- 2.3 12:06- 0,2	31	La.	An (1); Cn (8), Cr (2).
IX	9/2/2004	10:00	06º56.460´s 034º49.373´w	Dr1	8,7m	6:13- 2.3 12:06- 0,2	36	La.	Mo(2), An (5), Ei (1).
X	9/2/2004	11:30	06º56.653´s 034º49.767´w	Dr1	8,7m	6:13- 2.3 12:06- 0,2	35	La.	An (6), Cn (4), Ec (2), Cr (2).
XI	11/2/2004	9:30	06º56.139´s 034º49.321´w	Dr3	8,7m	7:26- 2,1 13:24- 0,4	35	La.	Cn (1).

Na fauna bentônica estudada, oito filos de macroinvertebrados foram identificados. Os grupos mais representativos foram os Annelida, presentes em seis estações, seguido dos Crustacea, presentes em 4 estações. Os organismos bentônicos se apresentam de forma variada entre os estuários brasileiros. Segundo Capitoli (9) e Bemvenuti (10), que analisaram a biodiversidade de forma comparativa em um estuário onde situa-se o Porto do Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul, os crustáceos eram os animais bentônicos mais representativos, seguidos dos poliquetas. Enquanto que Santos (11), que estudou a estrutura e dinâmica do macrobentos da Bahia de Ubatuba, no estado de São Paulo, argumenta que os animais mais representativos entre a fauna estudada, era composta por poliquetos e nematóides.

A maior biodiversidade encontrada foi na estação II, onde o sedimento é cascalhoso, composto por cascalho de *Halimeda*, conchas de moluscos e rodólitos mortos. Nessa estação, seis filos foram encontrados. Entre eles destacam-se os cnidários, pela grande quantidade de corais hidróides, briozoários, os anelídeos poliquetos de vida livre (não tubícolas) e tubícolas, além dos sipúnculos. Com exceção de parte dos corais hidróides, crustáceos e moluscos, toda a diversidade encontrada nessa estação, foi extraída dos rodólitos.

De acordo com Calliari (12), que relacionou o tipo de substrato da região estuarina com a existência de alguns grupos bentônicos, diferentes tipos de fundo determinam habiats preferenciais, os quais influenciarão no povoamento tanto da fauna quanto da flora de uma região. O presença de animais em áreas anteriormente dragadas, como ocorreu nas estações VII, VIII e IX, ou mesmo em áreas dragadas onde houve desabamento da borda do canal durante a execução do projeto de dragagem do estuário, como ocorreu na estação III (Tab. 1) indica um potencial recolonizador para esses animias. Torres (13), Soule (14) e Rosenberg (15) afirmam que o processo de recolonização de um habitat de ambientes dragados, depende de diversos fatores bióticos e abióticos que incluem condições do substrato, salinidade, predação, oportunismo de espécies e também da capacidade de reprodução das espécies afetadas.

A diversidade de animais tubícolas e de vida livre encontrada nos substratos duros, como nas rochas e rodólitos mortos, indica um potencial oportunista desses macro-invertebrados, que habitavam fendas das rochas e algas, ou que construíram seus tubos nesses substratos. O processo de recolonização

pode variar de poucos dias até vários anos, dependendo do tipo de organismos existentes no habitat, tipo de substrato, condições ambientais e dinâmicas do local, e além disso, o habitat dragado poderá ser diferente do original (13).

Conclusão

Embora a dragagem do Canal de acesso do Porto de Cabedelo não tenha sido realizada com a finalidade de coletar organismos para pesquisas cientificas, foi possivel obter um número significativo de espécimes para estudos taxonômicos, inferir relações ecológicas, e consequentemente contribuir para o gerenciamento costeiro da região. Com o presente estudo, é possivel indicar pela primeira vez a presença dos taxons Echiura e Bryozoa para o Estado da Paraíba. Todo o material coletado também constituiu o primeiro acervo representativo da biodiversidade de macro-invertebrados da região portuária do Rio Paraíba do Norte. Estudos taxonômicos em níveis mais específicos nesses grupos estão em andamento.

Referências

[1]**CAMERON, W.M.; PRITCHARD, D.W.** 1963. Estuaries. P. 306-324. *In*: Wiley. The sea 2. Interscience, London.
[2,7] DUARTE, E.M.M.B. 1997. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos do Porto do Rio Grande: proposta preliminar. Dissertação de Mestrado em Educação Ambiental. Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande. 248p.
[3]**MARCELINO, R.L.** 2000. Diagnóstico sócio-ambiental do estuário do Rio Paraíba do Norte-PB, com ênfase nos conflitos de uso e interferências humanas em sua área de influência direta. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB. 99 pp.
[4]**NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. R. N.** 2004. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral paraibano. Tropical Oceanography, Recife: 32 (1):53-68.
[5]**ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K.** 2002. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. Interciencia, v. 27, n. 3, p. 110-117.
[6]**NISHIDA, A.K**. 2000. Catadores de moluscos do litoral Paraibano. Estratégias de subsistência e formas de percepção da natureza. Tese (Doutorado) – UFSCar, São Carlos.
[8]ASMUS, H.E.; ASMUS, M.L.; TAGLIANI, P.R. 1985. O estuário da Lagoa dos Patos: Um problema de planejamento costeiro. Anais do III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro. Fortaleza. pp. 71-95.
[9]CAPITOLI, R.R.; BEMVENUTI, C.E.; GIANUCA, N.M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, 1 - As comunidades bentônicas. Atlântica, 3: 5-22.
[10]BEMVENUTI, C.E.; CAPITOLI, R.R.; GIANCA, N.M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, 2 – Distribuição quantitativa do macrobentos infralitoral. Atlântica, 3: 23-32.
[11]SANTOS, M.F.L.; PIRES-VANIN, A.M.S. 2004. Structure and dynamics of the macrobenthic communities of Ubatuba Bay, southeastern Brazilian coast.
[12]CALLIARI, L.J.; GRIEP, G.; VIEIRA, H. 1977. Características sedimentológicas do 2o perfil de bentos - Lagoa dos Patos - Parte Sul. Atlântica, 2 (1): 63-82.
[13]TORRES, R.J. 2000. Uma Análise preliminar dos processos de dragagem do Porto do Rio Grande, RS. Dissertação de mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Mestrado em Engenharia Oceânica. pp. 179
[14]ROSENBERG, R. 1977. Effects of dredging operations on estuarine benthic macrofauna. Marine Pollution, no 5, pp. 102-104.
[15]SOULE, D.F.; OGURI, M. 1976. Potential effects of dredging on the biota of outer Los Angeles Harbor: toxicity, bioassay, and recolonization studies. Marine Studies of San Pedro Bay. California. Part 11. Institute of Marine and Coastal Studies. University of Southern California. Los Angeles. 325 p.

MONITORAMENTO DA BIODEGRADABILIDADE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS DOS FLUIDOS DE PERFURAÇÃO BASE SINTÉTICA : n-PARAFINA, ÉSTER E OLEFINA, UTILIZADOS NA PERFURAÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO E GÁS

Chaves Jr. [(1)], E. J.; Borges [(2)], F. A. T.; Cassini, S. T. A. [(3)]; [(1)(2)(3)] ENDEREÇO: Departamento de Engenharia Ambiental – Universidade Federal do Espírito Santo – Agência FCAA – Vitória – ES – CEP.: 29060-970 – Brasil – Tel.: (027) 3335-2860 - Fax: (027) 3335-2165 e-mail: scassini@npd.ufes.br
(1) e-mail: eudradesjr@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: poço de petróleo, fluido-sintético, biodegradação.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a perfuração de poços de petróleo e gás emprega diferentes tipos de fluidos, nas diferentes fases em que se está perfurando o poço. Esses fluidos podem ter comumente água (ABF - Aqueous Based Fluid) como fase contínua, ou, em outras situações, principalmente em poços de grande inclinação e poços marítimos, um fluido sintético (SBF - Synthetic Based Fluid). Os componentes principais desses fluidos sintéticos são: alcanos (como a n-parafina), alcenos (olefinas em geral), éteres, e ésteres (óleos vegetais)(6). Dentre as atribuições em se empregar esses fluidos, estão: estabilizar e lubrificar a coluna de perfuração, impedir o desmoronamento das paredes do poço durante a perfuração, carrear para a superfície o cascalho (fragmentos das rochas perfuradas) impregnado com o fluido, entre outras (3). Dessa maneira, o descarte de cascalhos, sem qualquer tratamento prévio, ou mesmo, sem a segurança de que esse resíduo sofrerá atenuação no ambiente, torna-se um importante fator de impacto, principalmente sobre as comunidades bentônicas marinhas (4).

Existem dados controversos a respeito da biodegradabilidade dos fluidos de perfuração sob condições anaeróbias e aeróbicas, mas ambas são representativas em atividades de perfuração de poços em mar (2).

O tratamento biológico (biorremediação) é considerado um dos meios mais efetivos para tornar os cascalhos ecologicamente aceitáveis, previamente ou durante a sua disposição no mar (4), além de ser o método indicado pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), na NBR 14.283 Resíduos em solos – Determinação da Biodegradação pelo Método Respirométrico.

Nesse âmbito, os estudos de biodegradação dos componentes principais dos fluidos sintéticos se fazem necessários, e podem configurar uma importante ferramenta em projetos que visem o monitoramento dos impactos decorrentes dessa atividade extrativista.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em três etapas distintas, descritas a seguir:

1ª etapa: amostragem e enriquecimento das amostras ambientais de solo e lodo;

2ª etapa: isolamento e caracterização das cepas de bactérias com capacidade para assimilação dos componentes principais dos fluidos de perfuração em meio mínimo sólido;

3ª etapa: testes de biodegradação aeróbia das cepas selecionadas.

As amostras foram coletadas nos seguintes pontos:

Uma amostra composta de um reator UASB de uma ETE; uma amostra simples de efluente tratado de uma ETE do tipo do tipo UASB+BF's; uma amostra simples de solo de campo de exploração de petróleo de São Mateus – ES (sub-superficial); uma amostra simples de sedimento estuarino da Baía de Vitória (sub-superficial); uma amostra simples de solo de horta (sub-superficial); uma amostra composta de solo de assoalho marinho (sub-superficial); uma amostra simples de solo de campo de produção de petróleo, contaminado com petróleo (sub-superficial).

Essas amostras foram levadas para o laboratório e separadas em alíquotas com aproximadamente o mesmo peso (500 g), e posteriormente enriquecidas com os fluidos sintéticos (7), e incubadas em local úmido pelo período de até 15 dias.

Após esse período, passou-se à fase de isolamento das cepas com capacidade de biodegradação dos CPFP´s (5).

Os ensaios de biodegradação aeróbia dos CPFP´s: parafina, éster e olefina, foram realizados adaptando-se uma norma brasileira (1).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Isolamento e Caracterização das Cepas

Em todas as amostras utilizadas como fonte de inóculo, foi possível isolar cepas com capacidade de biodegradar os substratos oleosos em estudo, com exceção das amostras de Assoalho Marinho, onde não se conseguiu isolar nenhuma cepa com capacidade de degradar éster.

As etapas de isolamento das cepas de microrganismos com capacidade para degradação das fases orgânicas dos fluidos resultaram nos seguintes números que se encontram na Tabela 1:

Fonte de inóculo	ÉSTER	n-PARAFINA	OLEFINA
Lodo aeróbio	2	2	2
Lodo anaeróbio	1	4	2
Turfa	2	5	4
Mangue	2	4	3
Solo oleoso	2	2	3
Assoalho marinho	-	2	4
Horta	2	4	6
TOTAL	**11**	**23**	**24**

Tabela 1 - Quantidade de cepas isoladas nos substratos analisados

Dentre os resultados obtidos e esperados, para o isolamento de bactérias com capacidade de degradar as fases orgânicas dos fluidos de perfuração, a base vegetal do tipo éster resultou na menor quantidade de cepas, com 11 (onze) isolados.

As bases minerais, hidrocarbonetos derivados de petróleo, resultaram na maior quantidade de isolados, apresentando 23 e 24 microrganismos para as fases de n-parafina (alcano) e olefina (alceno), respectivamente.

Os testes de gram, realizados nas cepas isoladas, revelaram que aproximadamente 82% das bactérias com capacidade para degradar éster são gram + (positivo), sendo as demais bactérias isoladas para degradar éster, gram – (negativo). Esse valor de gram + (positivo) cai para cerca de 34% quando se trata de cepas com capacidade de degradar a n-parafina e a olefina, sendo as demais bactérias isoladas para degradar esses hidrocarbonetos, cerca de 66%, gram – (negativo), como se pode observar na Tabela 2.

Não foram encontrados dados na literatura mencionando esse tipo de caracterização de colônias, ou que pudessem ser utilizados com base para discussões. Isso pode estar relacionado ao fato de a caracterização de colônias de bactérias por meio dos testes de gram não ser plenamente conclusiva. Ao invés disso, normalmente usa-se identificar bactérias por meio de investigação genética, que resulta em dados mais confiáveis, e taxonomicamente mais precisos.

Fonte de inóculo	ÉSTER		n-PARAFINA		OLEFINA	
	gram +	Gram -	gram +	gram -	gram +	gram -
Lodo aeróbio	1	1	2	-	2	-
Lodo anaeróbio	1	-	4	-	2	-
Turfa	-	2	2	3	2	2
Mangue	-	2	2	2	2	1
Solo oleoso	-	2	1	1	1	2
Assoalho marinho	-	-	2	-	4	-
Horta	-	2	2	2	3	3
TOTAL	2	9	15	8	16	8
%	**18,2**	**81,8**	**65,2**	**34,8**	**66,7**	**33,3**

Tabela 2 - Caracterização quali-quantitativa das cepas de isolados

– Medidas da Biodegradação Aeróbia

Dentre os resultados preliminares obtidos para biodegradação aeróbia dos substratos analisados, foi verificado que todos esses fluidos apresentam capacidade de degradação, dos quais, a n-parafina alcançou as maiores taxas de produção de CO_2, seguida pela olefina, e por último, pelo éster, conforme a figura 01.

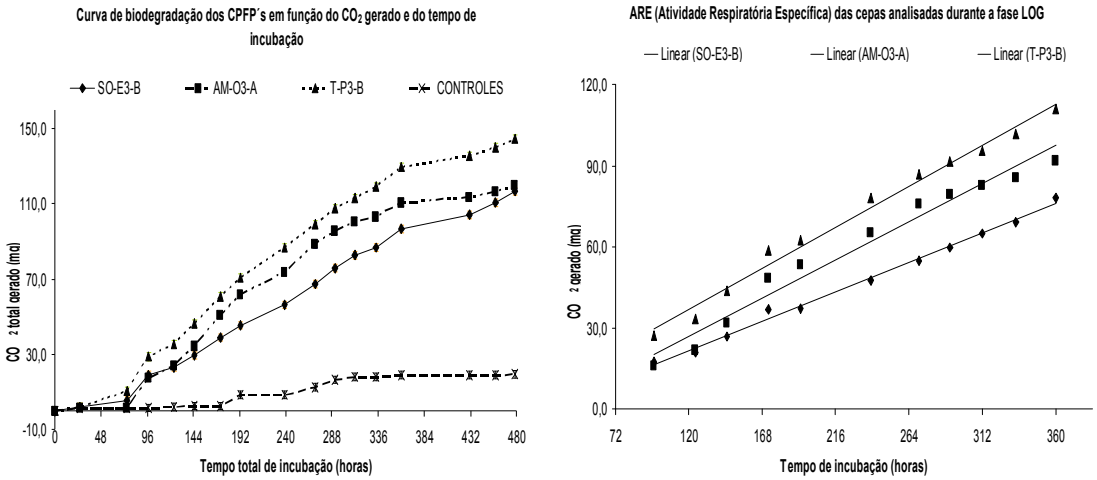


Figura 1: Gráfico da biodegradação dos componentes principais dos fluidos de perfuração (CPFP), em função do CO_2 biodegradado e do tempo total de incubação e gráfico da Atividade Respiratória Específica (ARE) durante a fase LOG. (SO-E3-B) cepa isolada de campo de produção de petróleo -

degradando éster; (AM-O3-A) cepa isolada de solo marinho de campo de produção de gás - degradando olefina; (T-P3-B) cepa isolada de campo de exploração de petróleo - degradando n-parafina.

Foi possível identificar uma fase LAG de aproximadamente 24 horas para as cepas que degradaram a n-parafina e o éster. Esse resultado sobe para cerca de 72 horas, quando se trata da olefina.

Ao longo da fase LOG, fase de crescimento máximo bacteriano e, conseqüentemente, de maior eficiência de biodegradação, pode-se notar uma linearidade maior em relação ao éster e à n-parafina (figura 01), e uma linearidade um pouco menor em relação à olefina. Ainda em relação a essa fase, pode-se notar que a Atividade Respiratória Específica dessas bactérias foi em média de 0,32 mg CO_2/hora para a cepa T-P3-B, 0,29 mg CO_2/hora para a cepa AM-O3-A e 0,23 mg CO_2/hora para a cepa SO-E3-B.

Segundo (4), utilizando e implementando o método SOAEFD, demonstraram que a biodegradação dos ésteres ocorria com maior eficiência, quando comparada aos alcanos e alcenos. Além disso, mostraram que matrizes de solo arenáceas possuem uma menor capacidade de biodegradação em relação aos fluidos, quando comparada com solos com maior relação argila/areia.

Da mesma maneira, (8), seguindo o método SOAEFD, também demonstrou a seguinte relação para a biodegradação de fluidos com base sintética, para um tempo total de incubação de 112 dias (2688 horas): éster > olefinas > parafinas.

Os resultados preliminares obtidos sugerem, portanto, uma influência direta do microrganismo analisado sobre a real taxa de biodegradação dos compostos em questão, uma vez que a degradação dos substratos carbonáceos estudados está seguindo a seguinte ordem decrescente: n-parafina > olefina > éster. Em segunda ordem, a biodegradação desses fluidos pode ser afetada pelo ambiente de descarte.

CONCLUSÕES

Por meio dos resultados preliminares, podemos concluir que a biorremediação pode ser uma importante ferramenta no tratamento de resíduos de perfuração de poços de petróleo e gás, configurando uma tecnologia inovadora, de mais baixo custo e ecologicamente viável, uma vez que em ambientes tão adversos, representados pelas amostras ambientais analisadas, há microrganismos capazes de degradarem as bases orgânicas estudadas, o que, contudo, não significa que a disposição desses resíduos no ambiente, sem que seja analisada a viabilidade real do tratamento, como os testes de biodegradação, seja uma solução imediata no tratamento desses resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT (1999). “Resíduos em solos – Determinação da Biodegradação pelo método respirométrico”. Norma NBR 14.283, fev. 1999, 8p.
2. BLANCHET, D.; AUDIBERT, A.; ARGILLIER, J-F. Anaerobic biodegradability of oil base fluid for invert emulsion drilling fluids. In: IADC/SPE DRILLING CONFERENCE, IADC/SPE 39386, 1998, Dallas, Texas, USA.
3. CLARK, K. San Joaquin Geological Society, c.1998. Disponível em: <www.sjgs.com/exploration.html>. Acesso em: 01/04/2004.
4. MUNRO, P. D.; MOFFAT, C. F.; STAGG, R. M. Biodegradation of base fluids used in synthetic drilling muds in a solid-phase test system. In: SPE/UKOOA EUROPEAN ENVIROMENTAL CANFERENCE, SPE 37861., 1997, Aberdeen, Scotland, UK.
5. NEDER, R. N. Microbilogia: manual de laboratório. São Paulo, SP: Nobel, 1992.
6. PERIE, F. H.; SERIS, J. L.; MARTIGNON, A. P. Biological treatment of drilling waste. In: SPE/EPA EXPLORATION & PRODUTION ENVIROMENTAL CONFERENCE, SPE 29695, 1995, Houston, Texas, USA.
7. SORIANO, A. U. (relatora). Efeito da adição de remediadores na biotratabilidade de sedimentos da Lagoa de Baixo, Pólo Industrial de Guamaré, UN-RNCE. Relatório técnico CT-BTA 29/2003 – CENPES/PDEDS/BTA – Rio de Janeiro, RJ, set. 2003.
8. TAMULONIS, C. & RUBIN, M. “Environmental Assessment of Final Effluent Limitations Guidelines and Standards for Synthetic-Based Drilling Fluids and other Non-Aqueous Drilling Fluids in the Oil and Gas Extraction Point Source Category”. U. S. Environmental Protection Agency, EPA 821-B-00-014 (2000). Ed. by Charles Tamulonis & Marvin Rubin, December, U.S.A., 97-112.

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO CRESCIMENTO DE *GRACILARIA CORNEA* SOB 3 DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO.

Nóbrega, R.B.[1]; Salles, J.P.; Horta, P.A.
Universidade Federal da Paraiba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de sistematica e Ecologia
rbnanjo@yahoo.com.br

Palavras chave: Fertilização, cultivo, macroalgas, Rhodophytas, mesolitoral,.

Introdução

Há muitas décadas as macroalgas vem sendo utilizadas pelo homem como alimento, na indústria alimentícia e até mesmo produção de medicamentos (1).

Dentre os táxons de interesse econômico presente no litoral brasileiro, destaca-se o gênero *Gracilaria*. Espécies desse gênero forma bancos extensos ao longo de toda a costa do nordeste do Brasil. Entretanto, é intrigante esta abundância em águas tipicamente oligotróficas (2).

Concomitantemente, a explotação de forma desordenada desses bancos vem provocando uma redução significativa da densidade das populações dessas plantas (3) que além de representarem importante fonte de matéria prima para a indústria de ficocolóides, representa importantes produtores primários indispensáveis para a manutenção dos ecossistemas recifais a eles associados. Espécies emblemáticas como o Peixe-Boi e a tartaruga marinha, dependem destes bancos para se alimentar.

O cultivo em águas oligotróficas requer metodologias de regimes de fertilização a fim de melhorar a taxa de crescimento, absorção de nutrientes e produção de pigmentos como a ficoeritrina (4, 5, 6). Estes métodos representam obstáculos para se ampliar a escala dos cultivos de macroalgas na região , pois estudos desta natureza ainda não foram realizados com espécies do nordeste do Brasil.

Pulsos de nutrientes em cultivos em tanques têm sido utilzados para a produção de grande quantidade de biomassa e para minimizar a contaminação por epífitas (7). Estudos têm demonstrado a aplicabilidade deste sistema para cultivos comerciais em larga escala (8).

Considerando a demanda crescente por matéria prima para a extração de agar, o presente trabalho testou *in vitro* o crescimento da alga *Gracilaria cornea* sob diferentes fontes de nitrogênio, fornecendo subsídios ao cultivo da mesma em larga escala.

Material e Métodos

Os espécimes foram coletados na praia de Carapibus, litoral sul da Paraíba. As plantas foram transportadas úmidas para o Laboratório de Ficologia (LAFIC – UFPB) em caixa de isopor fechada. Em seguida foram limpas de eventuais epífitas e contaminantes com água do mar filtrada. Foram selecionados 180 fragmentos semelhantes de porções apicais, de forma aleatória, com aproximadamente 5 cm cada. Os fragmentos foram inseridos entre os filamentos de cabos de nylon (Ø 4mm) a cada 3 cm, em 36 cabos. Foram utilizados 3 cabos de 20 cm por aquário. Cada aquário foi preenchido com 10 litros de água do mar filtrada em filtro de 20µm. A aclimatação das plantas com o sistema de cabos, teve duração de uma semana, sem acréscimo de nutrientes.

O experimento foi montado em ambiente com condições controladas de temperatura (25ºC), fotoperíodo (12:12), intensidade de luz (1 lâmpada fluorescente de 40W, 940 lux) e salinidade (36‰).As unidades experimentais utilizadas foram aquários com volume de 10 litros. Os tratamentos foram realizados com 3 fontes de nitrogenio ($NaNO_3$, KNO_3, $(NH_4)_2SO_4$) distribuídos nos aquários (A, B, C e D) em triplicatas, a uma concentração de 0,5 $mg.l^{-1}$. O tratamento controle não teve adição de nutrientes. A fonte de fósforo utilizada foi K_2HPO_4 e a relação N/P empregada foi de 10:1. As pesagens das plantas foram realizadas semanalmente ao mesmo tempo com renovação de 70% do volume de água em cada aquário.

O cálculo da taxa de crescimento relativo 1(TCR) seguiu a fórmula:

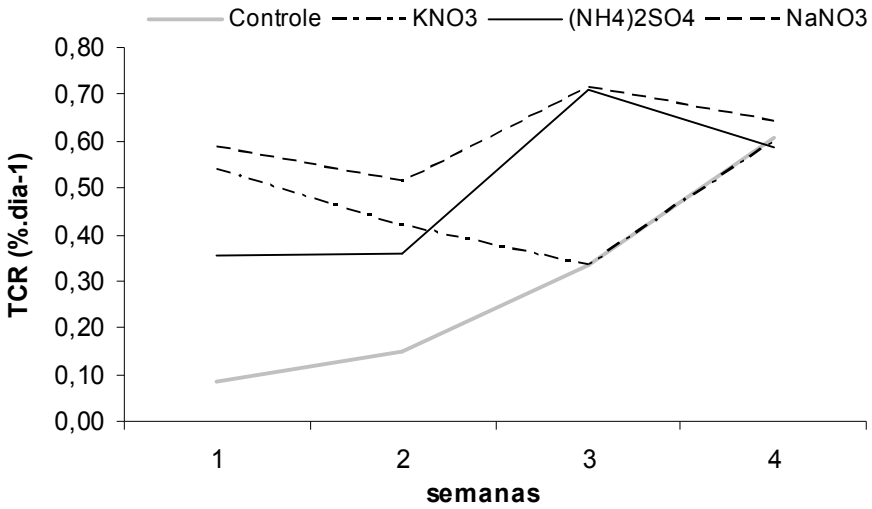
$$TCR= ((pf – pi)/t)*100$$

onde pi= peso inicial, pf=peso final e t= tempo.

Resultados e Discussões

As taxas de crescimento estão representadas na Fig 1. Todos os tratamentos apresentaram um crescimento positivo com comportamentos diferenciados. A maior taxa foi obtida na terceira semana no

tratamento $NaNO_3$ com 0,72%.dia^{-1} , +/- 0,08). As taxas do tratamento $(NH_4)_2SO_4$ foram semelhantes entre as duas primeiras medidas, alcançando 0,71%.dia^{-1} , +/- 0,10) durante a terceira medida. Na mesma semana, o tratamento KNO_3, apresentou uma elevação nas taxas a partir da terceira semana, chegando o seu valor máximo na quarta semana com 0,61%.dia^{-1} ,+/- 0,10).



O tratamento-controle teve um comportamento variável ao longo de todo o experimento. Iniciou com a mais baixa taxa (0,08%.dia^{-1}, +/- 0,10), apresentou uma curva crescente até a última semana finalizando com (0,6 %.dia^{-1} , +/- 0,11)

Carbono inorgânico, água, luz e vários minerais são os requerimentos nutricionais para o crescimento e a fotossíntese das macroalgas. Nesse trabalho, a importância da absorção de nutrientes foi avaliada segundo os diferentes valores de taxas de crescimento. Nesse caso, o nitrogênio se apresenta como o elemento que pode ser o de maior limitação para o crescimento das plantas. As manipulações dos nutrientes podem controlar o rendimento da biomassa e conseqüentemente sua produtividade. Em sistemas de cultivo em larga escala, o nitrogênio e o fósforo são adicionados aos sistemas de maneira a atender as demandas fisiológicas de crescimento das algas. Entretanto, fatores externos, como a luz, também podem influenciar no desempenho das culturas, uma vez que a luz tem efeitos sobre a taxa de absorção do nitrato.

Em experimentos realizados com *Gracilaria cornea* no baixo-sul baiano, foram observadas taxas de crescimento que se encontram com valor aproximado de 10%.dia. (9). Experimentos utilizando *G. parvispora* sob diferentes condições de nutrientes tais como: fertilizantes químicos, e peixes. Apresentaram taxas de crescimento que variaram entre 8% até 10% ao dia (10). Tais valores mostraram-se diferentes dos obtidos no presente trabalho, possivelmente devido às baixas taxas de iluminação que foram utilizadas durante o experimento, uma vez que a partir dos trabalhos consultados ficam evidenciados a necessidade de se trabalhar com elevados índices de iluminação para o gênero *Gracilaria*

Conclusões

A partir dos resultados obtidos durante o experimento pode-se concluir que as variações constatadas entre os tratamentos podem ser provenientes de alguns fatores tais como: a baixa intensidade de luz, ou acumulo de matéria orgânica. A presença da amônia oriunda da matéria orgânica pode ter influenciado no desenvolvimento dos tratamentos. O tratamento com $(NH_4)_2SO_4$, pode ter sofrido um aumento significativo dos níveis de amônia, que pode ser tóxica quando em excesso no meio. O tratamento controle pode ter apresentado um comportamento diferenciado devido o fato de todas as plantas utilizadas nesse experimento serem de águas oligotróficas, ou seja, pelo fato de não ter sido acrescentado nutrientes, a não ser os da própria decomposição, fez com que o tratamento controle respondesse de forma ascendente com o passar do experimento. Dentre todos os tratamentos podemos concluir que o melhor resultado foi obtido com o tratamento $NaNO_3$, por ter apresentado as melhores taxas de crescimento.

Referências

[1]**ZEMKE-WHITE, W. L. & OHNO, M.** 1999. World seaweed utilization: na end-of-century summary. J. Appl. Phycol., 11: 369-376.

[2]**Sassi, R.; Kutner, M.B.B.; Moura, G.F.**, 1988. Studies on the decomposition of drift seaweed from the northeast Brazilian coastal reefs. Hydrobiologia 157: 187-192.

[3]**OLIVEIRA, E.C ; MIRANDA, G.E.C.** 1998. Aspectos sociais e econômicos da explotação de algas marinhas no Brasil. In: ANAIS DO CONGRESSO LATINOAMERICANO DE FICOLOGIA, IV; REUNIÃO IBERO-AMERICANA, II; REUNIÃO BRASILEIRA, VII, Caxambu, 28/jul. - 03/ago./1996. *Anais*...v.2, p. 149-156.

[4]**Hanisak, D.,** 1987. Cultivation of Gracilaria and other macroalgae in Florida for energy production. In: Bird, K.; Benson, P. (Eds.), Seaweed Cultivation for Renewable Resources. Elsevier, Amsterdam, pp. 191–2128

[5]**Harrison, P.; Hurd, C.**, 2001. Nutrient physiology of seaweeds: application of concepts to aquaculture. Cahiers de Biologie Marine 42, 71– 82

[6]**Lapointe, B.,** 1985. Strategies for pulsed nutrient supply to Gracilaria cultures in the Florida Keys—interactions between concentration and frequency of nutrient pulses. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 93, 211– 222.

[7]**RYTHER, J. H.; CORWIN, N; DEBUSK, A. T. & WILLIAMS, D. L**. 1981. Nitrogen uptake and storage by the red alga *Gracilaria tikvahie* (McLahlan, 1979). Aquaculture26: 107-115.

[8]**Capo, T., Jaramillo, J., Boyd, A., Lapointe, B., Serafe**, J., 1999. Sustained high yields of Gracilaria (Rhodophyta) in intensive large-scale culture. Journal of Applied Phycology 11, 143– 147.

[9]**Accioly, M.da C.** 2004**.** Desenvolvimento da maricultura artesanal de macroalgas no baixo-sul baiano. Tese de Doutorado em Botânica da Universidade de São Paulo. 164p.

[10]**Nagler, P.L.; Glenn, E.P.; Nelson, S.G.; Napolean, S**. 2203. Effects of fertilization treatment and stocking density on the growth and production of the economic seaweed Gracilaria parvispora (Rhodophyta) in cage culture at Molokai, Hawaii. Aquaculture: 219 379–391

OCORRÊNCIA E AUTOECOLOGIA DOS BRIOZOÁRIOS LUNULITIFORMES (FAMÍLIA CUPULADRIIAE LAGAAIJ, 1952) ASSOCIADA A GRANULOMETRIA DE SEDIMENTOS MARINHOS.

Cetto, P.H.[1] ; Souza, F.B.C.[2] ; Testa, V.[3]
[1,3] Universidade Federal do Espírito Santo / Departamento de Ecologia e Recursos Naturais. Av. Fernando Ferrari 514 – CEP 29075-910 – Vitória, ES. pcetto@yahoo.com.br.
[2]Universidade Federal da Bahia/CPGG/Laboratório de Estudos Costeiros.

Palavras Chave: Briozoários lunulitiformes, granulometria sedimentar, autoecologia , plataforma continental leste brasileira..

Introdução

Os briozoários marinhos (Filo Bryozoa) formam um importante grupo de invertebrados bentônicos, celomados e coloniais, que ocorrem em ambientes tropicais e temperados, em águas calmas ou agitadas, colonizando desde recifes e nódulos de algas calcárias à substratos inconsolidados variando de cascalho a lama, sendo abundantes entre 20 e 80 m de profundidade. As colônias (zoários) são constituídas de séries replicadas de zoóides (unidade funcional da colônia), que dificilmente ultrapassa 0,5 mm de comprimento. Esses animais existem em formas de crescimento laminar (incrustantes ou não), como colônias eretas (articuladas ou não) ou como formas livres que não se encontram fixas ao substrato. De acordo com Souza (1986) essas morfologias e a composição taxonômica presente nas associações reflete as condições ambientais, fazendo dos briozoários bons indicadores de parâmetros sedimentológicos, hidrológicos e hidrodinâmicos. A Família Cupuladriiae é um grupo de formas livres de briozoários Cheilostomados que são comumente encontrados em habitats marinhos tropicais e subtropicais ao redor do mundo (Cook & Chimonides, 1983). Ao contrário da maioria dos Cheilostomados, indivíduos pertencentes a essa família são móveis não se fixando a um substrato, sendo capaz de apoiar-se sobre o sedimento e de se desenterrar através do uso de zoóides polimórficos.. Esse modo de vida livre permite a eles habitar regiões onde a instabilidade dos sedimentos normalmente exclui a colonização de outras espécies de briozoários. Dois gêneros da Família Cupuladriiae, ***Cupuladria*** e ***Discoporella*** (Fig. 1) , são abundantes atualmente e como fósseis em regiões tropicais e subtropicais. O principal objetivo desse trabalho foi analisar a ocorrência das espécies lunulitiformes em relação a granulometria de amostras de sedimento marinho , comparando com os padrões de distribuição estabelecidos pelas diferentes bibliografias e estabelecer relação com a autoecologia (termo utilizado por Rosso, 1996) da Família Cupuladriiae. A área de estudo abrange parte da plataforma continental leste brasileira, entre o extremo norte do Espírito Santo e sul da Bahia (Fig.1), região de desenvolvimento de extensas formações de algas e corais e com predomínio de sedimentos biogênicos entre eles os briozoários, contribuindo na formação de sedimentos cascalhosos até aqueles ricos em lama.

Materiais e Métodos

O material analisado consiste em 16 amostras de sedimento coletadas com draga de Van Veen durante a Campanha Oceano Leste-1 (OE-1), com o Navio Oceanográfico Antares da Marinha do Brasil, realizada entre setembro e dezembro de 2001. Em 11 amostras, a fração lama do sedimento foi separada por via úmida utilizando-se uma peneira de 0,062 mm,.Posteriormente utilizou-se um conjunto de peneiras para a separação do sedimento à seco em 10 frações granulométricas em valores de phi (Φ), entre -5 Φ e 4 Φ. Todas as partículas sedimentares menores que 4 Φ (areia muito fina), foram agrupadas em um único intervalo granulométrico, correspondente a < 4 Φ (lama). Nos resultados as partículas com diâmetro > 0 Φ foram generalizadas como a fração cascalho e a fração areia do sedimento foi apresentada , de acordo com Wentworth (1922) , nas classes de areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina. A triagem e identificação dos briozoários lunulitiformes foram realizadas sob lupa binocular em todas as amostras. A ocorrência dos lunulitiformes foi observada em função do grau de conservação dos espécimes em cada amostra, de forma que (1) Colônias atuais apresentam textura superficial bem conservada, parede transparente e presença de apêndices articulados, (2) Colônias atuais mortas apresentam superfície fosca, sem apêndices, mantendo as características morfológicas e texturais e (3) tanatocenose, colônias mal conservadas, parede fosca e textura desgastada ou corroída, sem apêndices, não sendo representativa da fauna atual. A relação entre a granulometria do sedimento e os briozoários lunulitiformes foi estabelecida apenas para aquelas amostras com colônias bem preservadas (fauna atual e atual morta), o que evidencia crescimento na localidade de coleta.

Resultados e Discussões

Nos pontos de coleta os briozoários lunulitiformes estão representados pelas espécies ***Cupuladria biporosa*** e ***Discoporella umbellata*** pertecentes a Família Cupuladriiae, conforme mostra a Fig. 1. Na porção sul do Banco dos Abrolhos observou-se um predomínio de ocorrência de *Cupuladria b.* (amostras 88, 89, 93, 94, 95), com colônias representantes da tanatocenose, fauna atual morta e fauna atual.

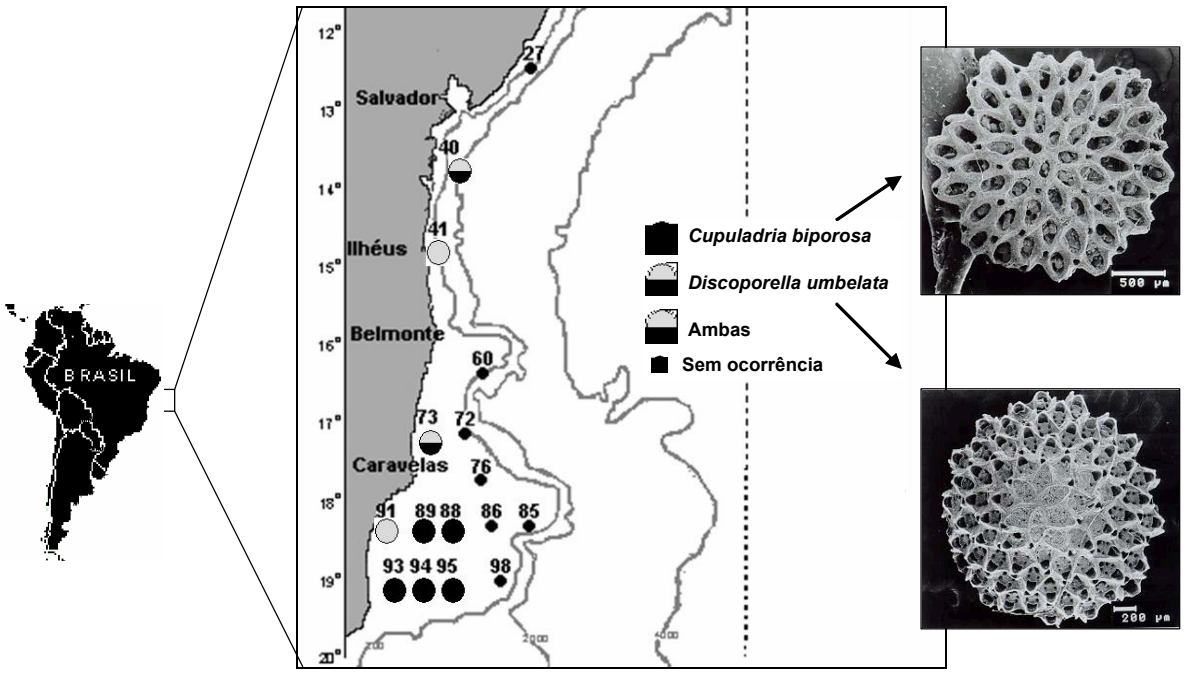


Figura 1: Área de estudo mostrando os pontos de ocorrência de *Cupuladria biporosa* e *Discoporella umbellata, e* suas respectivas fotografias em microscopia eletrônica de varredura- Fonte: Bock (1999) The bryozoan home page: http://Civgeo.rtmi.edu.au/bryozoa/indexes.

Excessão na porção sul foi a amostra 91, localizada em área rasa costeira, onde apenas observou-se *Discoporella u*. na tanatocenose (material oxidado e retrabalhado). Ao norte, em frente a Ilhéus , na amostra 41 também observou-se apenas *Discoporella u.* nas mesmas condições que na amostra 91. Ambas espécies ocorreram nas amostras 73 (colônias atuais mortas e tanatocenose) e 40 (colônias atuais e atuais mortas). Nos histogramas da Fig. 3 são apresentadas a distribuição das classes granulométricas de 11 amostras de sedimento, incluindo todas em que se observou ocorrência de lunulitiformes. As amostras 88 e 89 apresentaram altos teores de lama, 58,01% e 44,10% respectivamente. As amostras 93 e 73 apresentaram a maior parte do sedimento retido na fração areia (95,20% e 87,81% respectivamente), sobretudo nos diâmetros areia média (43,72% e 34,45% respectivamente) e areia grossa (33,65% e 26,55% respectivamente). 82,43% do sedimento da amostra 94 ficou retido entre areia média e lama, sobretudo areia fina (32,47%). Na amostra 95 , 85,95% do sedimento ficou retido entre areia areia grossa e lama, com as maiores porcentagens observadas para areia fina (23,54%) e lama (20,91%). A amostra 40 apresentou o grau mais baixo de selecionamento, com porcentagens bens distribuídas para as frações cascalho, areia e lama, sendo propícia a colonização equilibrada de variadas formas coloniais, entre elas os lunulitiformes. As amostras 27, 41, 72 e 91 são aquelas em que não se observou a ocorrência de colônias lunulitiformes ou foram encontradas apenas como tanatocenose. Os maiores teores de cascalho foram observados justamente nas amostras 27, 41 e 72 (59,91%, 40,43% e 32,82% respectivamente), pois são sedimentos mais propícios à colonização de espécies fixas ao substrato como incrustantes e de crescimeno ereto.

Lagaij (1963) considera os lunulitiformes como fauna que se associa a fundos moles de diferentes granulometrias. Já segundo Mckinney & Jackson (1991) e Cook & Chimonides (1983) a forma zoarial lunulitiforme ocorre em sedimentos variando de areia grossa a lama. Rosso (1996) cita que populações recentes de lunulitiformes ocorrem invariavelmente associadas a sedimentos inconsolidados de granulometria média a fina, sendo portanto mais tolerantes a altas taxas de sedimentação. De forma geral os lunulitiformes ocorreram nas amostras com textura arenosa, areno-lamosa e lamosa, com a maioria do sedimento retido entre as granulometrias de areia grossa e lama, assim como observaram Mckinney & Jackson (1991) e Cook & Chimonides (1983). Substratos particulados apresentam problemas especiais aos briozoáros, uma vez que estes, entre grãos de areia instáveis, precisam ser capazes de voltar à superfície após soterramento, devem possuir mecanismos de limpeza de sua superfície por fragmentos e de permanecer em posição estável ou de sobreviver a distúrbios (Mckinney & Jackson, 1991).De forma comum os quatro trabalhos supracitados reconhecem os lunulitiformes como uma fauna adaptada a viver sobre sedimentos inconsolidados, o que exclui o crescimento da grande maioria das outras formas coloniais de briozoáros, estando sujeitos a altas taxas de sedimentação, constantes soterramentos e altas taxas de materiais em suspensão. Os lunulitiformes são adaptados a sobreviverem em tais ambientes, pois possuem fortes vibráculas que são estruturas especiais com função de eliminar sedimentos da superfície

corporal, impedindo que o aparelho alimentar micrófágico (lofóforo) sofra entupimento. Essas mesmas estruturas permitem que as colônias lunulitiformes se movimentem sobre o substrato e de certa forma a "manipulação" das partículas sedimentares ao redor da colônia, impedindo assim seu soterramento. A relação dos lunulitiformes com os sedimentos inconsolidados também reside no recrutamento de suas larvas, que se fixam sobre grãos de areia siliciclásticos ou carbonáticos com uma granulometria que seja rasoável para o desenvolvimento dos primeiros zoécios da colônia e que não represente muito peso para a locomoção sobre o sedimento em um momento de desenvolovimento pleno, visto que na maioria das vezes o grão utilizado como substrato primordial é mantido preso no centro da colônia. Colônias mortas bem preservadas de *Cupuladria biporosa* com poucos zoóides (unidade funcional da colônia) puderam ser observadas nas amostras sobre grãos muito grossos e que tiveram seu crescimento abortado em virtudo do grande peso que o grão representava para sua locomoção.

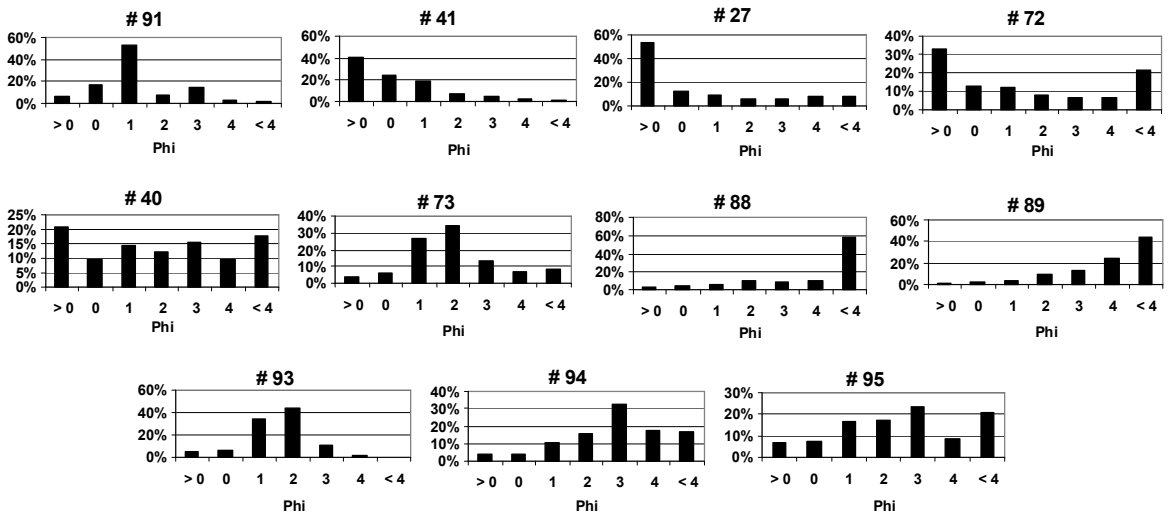


Figura 2: Histogramas de distribuição das classes granulométricas para valores em phi para cada ponto de coleta.

Conclusões

Na área de estudo os briozoários lunultiformes foram representados pelas espécies *Cupuladria biporosa,* que se mostrou conspícua na porção centro-sul do banco de Abrolhos, e *Discoporella Umbelata.* A ausência de colônias lunulitiformes recentes e/ou vivas nos sedimentos das amostras com os teores de cascalho mais altos (27, 41 e 72) leva a concluir que sedimentos de textura cascalhosa não favorecem a colonização por esse tipo de colônia, sendo mais favorável ao crescimento de formas fixas incrustantes e de crescimento ereto. De forma geral os lunulitiformes ocorreram nas amostras com textura arenosa, areno-lamosa e lamosa, com a maioria do sedimento retido entre as granulometrias de areia grossa e lama, assim como observaram Mckinney & Jackson (1991) e Cook & Chimonides (1983). Eles são adaptados a viverem em sedimentos de granulometria fina e altas taxas de sedimentação, graças a estruturas especiais (vibráculas) que atuam na limpeza da superfície corporal desses organismos. A utilização de grãos de granulometria muito grossa para recrutamento de larvas de formas livres de briozoários não propicia o crescimento da colônia, que morre com apenas poucos zoóides, sendo essa outra prova que justifica a ocorrência de lunulitiformes associada a sedimentos de granulometria fina.

Referências

1. BOCK, P. 1999. **Indexes to Bryozoan Taxa**. The Bryozoa Home Page. Disponível em: http://Civgeo.rtmi.edu.au/bryozoa/indexes . Acesso em outubro de 2004

2. COOK, P.L., CHIMONIDES, P.J., 1983. **A short history of lunulite Bryozoa.** Bull. Mar. Sci. 33, 566-581.

3. MCKINNEY, F.K. , JACKSON, J.B.C. 1991. **Bryozoa Evolution**. The University of Chicago Press. Chicago and London. 237 p. il.

4. ROSSO, A. 1996. **Lunulitiform Bryozoans and their autoecology**. Autoecology of selected fossil organisms: Achievements and problems. A Cherchi (ed). Boll. Soc. Paleon. Ital, spec. 3. Mucchi, Modena. 175-190.

5. SOUZA, F.B.C. 1986. **Distribution et ecologie des Briozoaires cheilostomes dans les sediments des plataformes continentals de Colombie et du Brésil**. Thése de Doutorat em Oceanographie, Univ. Bordeaux, I, 353p.

6. WENTWORTH, C.K. 1922. **A scale of grade and class terms for clastic sediments**. Journal Geology 30:377-392.

A PESCA DO CAMARÃO-ROSA *FARFANTEPENAEUS PAULENSIS* NO SACO DO ARRAIAL NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS.

Ruas[1,3], V.M; Benedet[2,3], R.A; Porciúncula[3], R; Ferreira[2,3], L.S; D'Incao[3], F.

1 - Bolsista de Iniciação Científica – FAPERGS e-mail: vinibiologia@yahoo.com.br;
2 - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – FURG
3 - Laboratório de Crustáceos Decápodos – Depto. de Oceanografia - Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, RS, Brasil.

Palavras Chave: Esforço de pesca, pesca artesanal

Introdução

A pesca do camarão-rosa é a principal atividade econômica dos pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos (01). Neste estuário, a captura de camarão muitas vezes ultrapassa as estatísticas de desembarque desse recurso em relação ao resto do Brasil (02).

O esforço de pesca empregado durante a safra do camarão-rosa (fevereiro-maio), dentro de enseadas ao longo do estuário, é realizado principalmente com redes do tipo saquinho, sendo este esforço considerado muito elevado (01).

Estudos de captura, esforço de pesca e tipos de redes utilizadas, são importantes para o controle e ordenamento pesqueiro da região e devem ser realizados de forma contínua ao longo dos anos. O presente trabalho tem como contribuição apresentar dados de pesca e rendimento da safra de 2005 do camarão-rosa numa enseada do estuário.

Material e Métodos

O saco do Arraial (Fig. 01) está inserido no sistema estuarino-lagunar da Lagoa dos Patos, localizado na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul (RS) entre 30º 15'S – 32º 10'S de latitude e 050º 45'W – 052º 15'W de longitude (03).

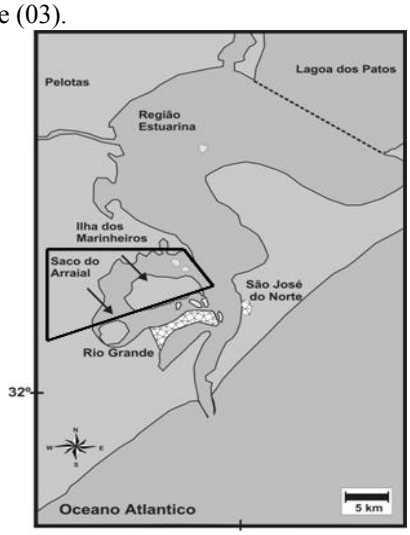


Figura 01 – Estuário da Lagoa dos Patos com detalhe da área de estudo

Para o levantamento da pesca do camarão-rosa na área de estudo, as artes de pesca foram identificadas e contadas mensalmente com o auxílio de um bote de alumínio, equipado com motor de popa de 15 hp e com calado de 0,7 m.

Foram realizadas entrevistas com pescadores, com a finalidade de oter informações relativas ao tipo de rede, ao número de redes utilizadas e a identificação dos compradores da região (atravessadores). Para maior detalhamento, foi requisitado aos atravessadores seus cadernos de anotações, referentes aos dados de compra do camarão, nos quais constam: nome do pescador, data da compra, quantidade em kg e preço pago ao pescador. Quando essas anotações eram negadas pelo comprador, procuravam-se os pescadores para a obtenção dos vales de pesca (emitidos pelos compradores), que continham as mesmas informações citadas acima.

Desta maneira, foram obtidos os rendimentos de pesca diários por pescador. Os quais foram divididos pelo número de redes utilizadas, obtendo-se o rendimento médio por rede. Esse rendimento

médio foi extrapolado para o número de redes da região estimando-se a produção da área (por dia e total) durante a safra do camarão-rosa.

Resultados e Discussões

Foram identificadas quatro tipos distintos de artes de pesca. A mais utilizada foi a rede de saquinho (Tabela 01), que tem como principal característica a utilização de um atrativo luminoso, o qual pode ser um liquinho a gás ou uma lâmpada de 12 v, conectada a uma bateria de carro. São dispostas lado a lado, formando uma andaina, e atuam em profundidades de 0,6 a 3 m. A panagem é de Poliamida (PA) multifilamentoso número 210/8, 210/9 ou 210/12, com ou sem nó e a malha mais utilizada é a de 12 mm entre nós subsequentes.

A rede de arrasto de portas foi avistada poucas vezes, mas seu uso é constante. A avistagem dessa rede se torna difícil, pois quando o pescador nota a presença da embarcação, que faz a contagem, ele corta os cabos que ligam a rede ao bote, pois pensa ser algum agente fiscalizador dos órgãos ambientais, já que esta é uma arte proibida. Essa arte utiliza duas "portas" para manter a rede aberta com pesos que variam de 12 a 20 kg. A panagem é de PA multifilamentoso 210/12 com malha de 12, 15 ou 19 mm medidos entre nós subsequentes. Os arrastos são feitos preferencialmente em regiões com pouca vegetação e em profundidades de 1,5 a 3 m.

A rede de coca e a rede de berimbau são artes de arrasto manual, usadas, preferencialmente, a noite, em profundidades de 0,6 a 1,5 m. Essas artes são proibidas pela legislação vigente, mas muito utilizadas, principalmente por pescadores ocasionais que encontram na safra do camarão uma oportunidade para aumentar seus rendimentos. Durante os censos, os quais são realizados durante o dia, essas artes dificilmente aparecem.

Saco do Arraial	N	Média/redes/andaina
Janeiro	139	9,14
Fevereiro	1724	12,7
Março	1359	8,9
Abril	924	9,07
Maio	356	8,01
Junho	0	0

Tabela 01 – Número de redes tipo saquinho para o Saco do Arraial: (N) – número total de redes avistadas; (Média/rede/andaina) – número médio de redes por andaina.

Os rendimentos do Saco do Arraial são mostrados na Tabela 02. A produção diária por rede seguiu uma tendência de queda ao longo dos meses da safra, com isso, o número de redes da região diminuiu devido à procura dos pescadores por regiões de maior produtividade. O número médio de redes por andaina, no mês de fevereiro, apresenta valores mais altos. Esse fato, ocorre devido a presença de pescadores com maior poder de pesca (maior número de redes e melhores embarcações), que iniciam a pesca neste local e continuam pescando até a queda dos rendimentos. A queda da produção faz com que estes pescadores se desloquem para regiões mais afastadas, permanecendo no local aqueles que não possuem infra-estrutura para procurar locais com melhores rendimentos.

A produção total para o setor foi de 248.859,50 kg somente com a rede de saquinho. Esse valor é superior ao encontrado por Benedet (1) (105.569,23 kg), que estudou a área usando a mesma metodologia. Os valores diferenciam ano a ano devido a fatores ambientais que são responsáveis pela entrada das larvas de camarão no estuário. Essas variáveis ambientais, aliadas ao recrutamento da espécie, influenciam de forma direta da produção artesanal do camarão-rosa no estuário.

Durante o mês de janeiro não foi possível calcular os rendimentos, devido à indisponibilidade dos vales de pesca, pois a safra do camarão inicia-se legalmente no mês de fevereiro e vai até maio.

Saco do Arraial	Dias de pesca	N	Média/rede/dia (kg)	Produção/dia (kg)	Produção estimada (kg)
Janeiro	-	139	-	-	-
Fevereiro	26	1.724	3,02	5.206,48	135.368,48
Março	29	1.359	1,84	2.500,56	72.516,24
Abril	24,5	924	1,81	1.672,44	40.974,78
Maio	15,5	356	1,08	384,48	5.959,44
Junho	0	0	0	0	0
Total					248.859,50

Tabela 02 – Dias de pesca e produção (kg) diária e total do camarão-rosa da rede de saquinho para o Saco do Arraial: (N) número de redes avistadas. (-) – valor desconhecido.

Conclusões

- As artes de pesca proibidas (arrasto de portas, coca e berimbau) atuaram durante todos os meses de pesca, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro e março.
- O número de redes no setor apresenta diferenças ao longo dos meses estudados devido a procura dos pescadores por melhores rendimentos
- As safras de camarão-rosa no estuário da Lagoa dos Patos apresentam flutuações

Referências

[1]**D'Incao, F., Valentini, H. & Rodrigues, L.F**. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do Brasil. 1965-1999. Atlântica, Rio Grande, 24(2): 49-62.
[2]**Benedet, R.A.** 2004. Pesca artesanal do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos. Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande. 79p.
[3]**Calliari, L.J.** 1980. Aspectos sedimentológicos e ambientais da região sul da Lagoa dos Patos. Dissertação de Mestrado, URFGS, Porto Alegre. 190p.

MORFOMETRIA DOS NEMATODA DE DOIS ESTUÁRIOS DO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO, BRASIL.

Nascimento Jr.[1], A. B. ; Santos[2], P.J.P.

[1] *Bolsista CNPq, Departamento de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas(CCB), UFPE, 50670-901, Recife-PE, (81)21268854, ananiasjuni0r@yahoo.com.br*
[2]*Departamento de Zoologia, CCB, UFPE, pjps@ufpe.br*
Palavras Chave: meiofauna, morfotipo

Introdução

Os Nematoda são tão dominantes no sedimento quanto os Copepoda são no plâncton (1), constituindo mais de 90% de todos os metazoários entre 30 μm e 500 μm (2). Apesar de sua simplicidade estrutural, ocupam diversas funções e posições tróficas no ecossistema, que os tornam muito importantes no fluxo de energia no sedimento (1).

Um grande número de trabalhos já foi publicado analisando diferentes impactos na densidade e diversidade de comunidades de meiofauna. Entretanto, estudos relacionados aos padrões morfométricos de grupos da meiofauna são escassos (3).

A variação do tamanho corpóreo individual dos Nematoda já foi relacionada a diversos fatores ambientais, tais como oferta de alimento, matéria orgânica, nível de salinidade e tamanho do grão do sedimento (2, 3, 4, 5, 6).

Estudos recentes, utilizando a razão entre o comprimento e a largura do animal como variável (2, 3), indicam que espécies menores podem aumentar sua densidade em locais com uma maior oferta de alimento. Segundo Vanaverbeke *et al*. (3), existem dois morfotipos de Nematoda, o pequeno e largo com baixos valores na razão entre o comprimento e a largura e o grande e estreito com altos valores desta razão.

Este trabalho pretende investigar, então, a morfometria dos Nematoda a fim de avaliar que padrão de distribuição os diferentes morfotipos possuem, como esses animais se comportam com a variação dos principais fatores ambientais.

Material e Métodos

As amostras da meiofauna foram coletadas no mês de fevereiro de 2003, em dois rios do complexo estuarino do Canal de Santa Cruz, I- Botafogo e II- Siri, totalizando seis pontos de coleta em cada rio (três no mediolitoral e três no infralitoral). Para a análise do material, cada amostra foi lavada com água em uma peneira com abertura de malha de 0,063mm e em seguida, os 200 primeiros Nematoda foram retirados e desenhados com a utilização de microscópio óptico com câmera clara, totalizando 2400 organismos.

Os Nematoda, separados, foram medidos o seu comprimento e a região de maior largura, para uma comparação entre o Rio Siri e o Rio Botafogo. A medição foi feita a partir dos desenhos obtidos. Os esboços dos Nematoda medidos foram convertidos para milímetros a partir da utilização de uma tabela de conversão.

Após a obtenção das medidas foi calculada a razão entre os valores de comprimento(L) e largura(W) dos Nematoda, baseado no critério morfométrico de Vanaverbeke et al. (3), onde indivíduos com valores abaixo de 15 são considerados corpulentos e acima deste valor são delgados, para identificar a distribuição dos morfotipos dos Nematoda ao longo dos pontos de coleta.

Amostras de sedimento para análise da concentração de Clorofila-a, porcentagem de Silte/Argila e de Matéria Orgânica foram coletadas em cada ponto de coleta para facilitar a compreensão dos resultados obtidos a partir dos dados biológicos.

Resultados e Discussões

A partir da análise dos valores da razão L/W foi possível identificar os dois morfotipos dos Nematoda propostos por Vanaverbeke *et al*. (3), e separá-los, entre os corpulentos e delgados. Seguindo os valores propostos, foi possível observar a distribuição dos morfotipos ao longo dos rios estudados e relacionar esta distribuição com os dados ambientais encontrados.

Pode-se observar picos de alta freqüência de Nematoda corpulentos (razão L/W menor que 15) em quatro pontos (fig. 1); dois no mediolitoral (estação 1 e 2 do rio Botafogo) e dois no infralitoral (estação 2 dos rios Botafogo e Siri). Esses pontos possuem grandes níveis de matéria orgânica e clorofila-a (Tab. 1 e 2). Isso sugere que os Nematoda analisados na área de estudo possuem um padrão morfológico semelhante ao encontrado por Vanaverbeke et al. (3). Segundo este autor, os Nematoda corpulentos aparecem rapidamente após o aumento de oferta de alimento, observando-se uma tendência ao aumento na dominância de espécies pequenas e largas em comparação aos Nematoda delgados.

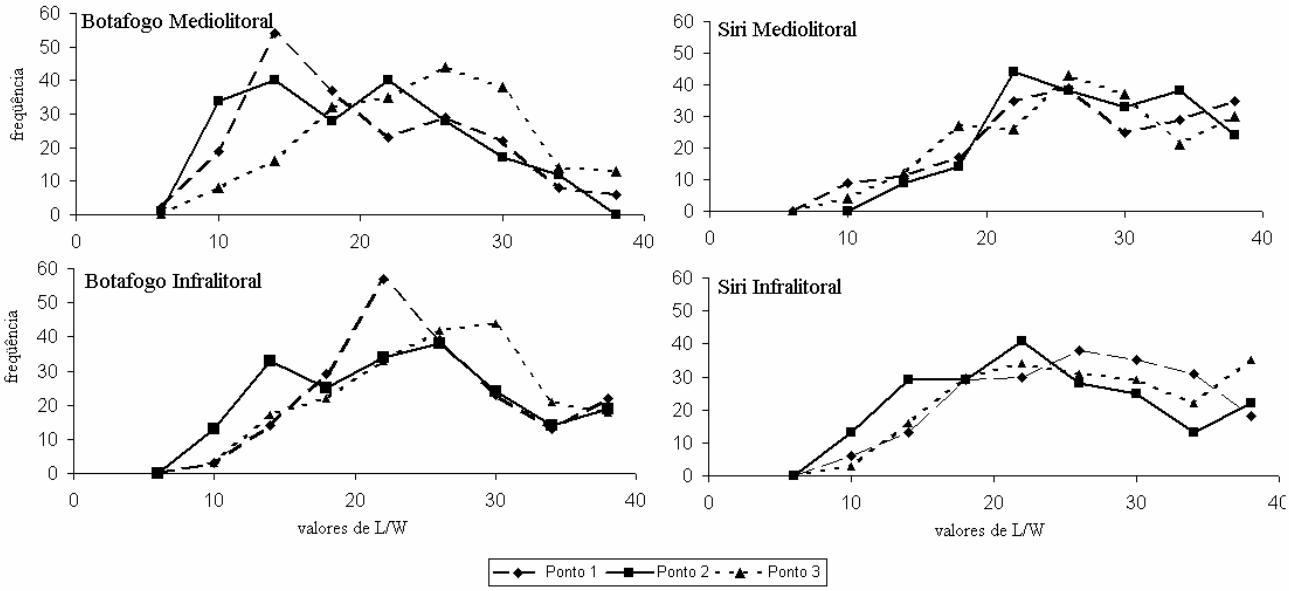


Figura 1: Freqüência de valores da razão L/W nos diferentes pontos de coleta dos dois rios (Botafogo e Siri).

Ponto	Silte/argila(%)	Mat. Org.(%)	Clorofila-a(µg/cm²)
Bot -1	91,63131	17,78629	18,4508
Bot – 2	79,24465	14,13663	14,19292
Bot – 3	69,63003	11,88677	16,20358
Siri – 1	27,96539	8,353667	6,978186
Siri – 2	87,8043	14,90847	9,580221
Siri – 3	31,84266	3,840419	7,214735

Tabela 1: Dados Ambientais dos rios Botafogo (Bot) e Siri no mediolitoral

Ponto	Silte/argila(%)	Mat. Org.(%)	Clorofila-a(µg/cm²)
Bot - 1	25,78785	8,462938	4,37615
Bot - 2	23,38404	6,985722	8,279204
Bot - 3	62,60075	9,596213	11,35434
Siri – 1	25,63207	7,312414	11,11779
Siri – 2	82,33321	14,20755	9,461947
Siri - 3	30,23436	5,156287	2,956858

Tabela 2: Dados Ambientais dos rios Botafogo (Bot) e Siri no Infralitoral.

A porcentagem de Silte/Argila também parecem estar claramente ligados à razão L/W principalmente no mediolitoral. Quanto maior a porcentagem de Silte/Argila mais corpulentos são os Nematoda, já que em sedimentos finos um maior diâmetro não dificulta o seu deslocamento (2).

Os Nematoda do rio Siri assim como os Nematoda do ponto 3 do rio Botafogo, possuem uma distribuição dos valores da razão L/W(Fig. 1), com freqüências mais altas em valores acima de 15 (Nematoda compridos e finos). Excetuando-se a estação 2 do rio Siri(Fig. 1) onde, no mediolitoral há um pico de alta freqüência dos valores abaixo de 15 (razão L/W), também relacionados com aumento da porcentagem matéria orgânica e oferta de nutrientes.

Conclusões

Os Nematoda apresenta dois morfotipos, corpulento (razão L/W<15) e delgado (razão L/W>15). O aumento da oferta de nutrientes beneficia os Nematoda corpulentos, fazendo com que a dominância desse morfotipo aumente nesses locais, enquanto que nos pontos de coleta onde não há aumento da oferta de alimento a comunidade estudada tende a apresentar um maior número de indivíduos delgados.

Referências

[1] **Heip, C.; Vincx, M.; Vranken, G.** 1985. *The ecology of marine nematodes.* Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. V. 23. p. 399-489.

[2] **Soetaert, K.; Muthumbi, A. Heip, C.** 2002. *Size and shape of ocean margin nematodes: morphological diversity and depth-related patterns.* Marine Ecology Progress Series. V. 242. p. 179-193.

[3] **Vanaverbeke, J.; Soetaert, K.; Vincx, M.** 2004. *Changes in morphometric characteristics of nematode communities during a spring phytoplankton bloom deposition.* Marine Ecology Progress Series. V. 273. p. 139-146.

[4] **Sommer, S.; Pfannkuche, O.** 2000. *Metazoan meiofauna of deep Arabian Sea: standing stocks, size spectra and regional variability in relation to monsoon induced enhanced sedimentation regimes of particulate organic matter.* Deep-Sea Research II. V. 47. p. 2957-2977.

[5] **Yamamuro, M.** 2000. *Abundance and size distribution of sublittoral meiobenthos along estuarine salinity gradients.* Journal of Marine Systems. V. 26. p. 135-143.

[6] **Mirto, S.; La Rosa, T.; Gambi, C.; Danovaro, R.; Mazzola, A**. 2002. *Nematode community response to fish-farm impact in the western Mediterranean.* Environmental Pollution. V. 116. p. 203-214.

EXPANSÃO DA ALGA INVASORA *CAULERPA SCALPELLIFORMIS* NO INFRALITORAL NA REGIÃO DA BAÍA DA ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS

Monteiro 1, T.; Villaça 2, R.

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha;[1]thais_biouff@yahoo.com.br;[2]rvillaca@vm.uff.br

Palavras Chave: Caulerpaceae; Bentos; Bioinvasão

Introdução

Caulerpa scalpelliformis (R. Br. Ex Turner) C. Agardh f. denticulata (Chlorophyta, Caulerpaceae) é uma espécie do Indo-Pacífico, com grande distribuição nos oceanos Índico e Pacífico, bem como em regiões quentes do Atlântico (1). No Brasil é citada para costa nordeste, como pouco freqüente, e também para o estado do Espírito Santo. Sua ocorrência no estado do Rio de Janeiro é registrada para a Baía de Ilha Grande desde setembro de 2001 como espécie invasora (2), provavelmente vinda através de embarcações. Na Enseada da Jacuacanga, Angra dos Reis, esta alga forma densos bancos sobre rochas e sobre o fundo arenoso (2).

As clorofíceas pertencentes à família Caulerpaceae são consideradas particularmente invasoras devido à sua capacidade de crescimento vegetativo e à persistência da população no local (3). As espécies invasoras, em muitos casos, possuem potencial para alterar radicalmente a estrutura e o funcionamento de ecossistemas nativos, podendo levar a uma diminuição da biodiversidade local (4).

O presente estudo foi realizado na Ilha do Cavaco, que localiza-se na baía de Angra dos Reis. Esta é uma ilha particular, com o entorno murado. É caracterizada por uma grande densidade de algas tanto em costões rochosos como também na areia, havendo uma maior densidade e diversidade nos substratos rochosos. O objetivo deste trabalho é fazer uma avaliação temporal da expansão da alga *Caulerpa scalpelliformis* nos substratos rochosos e na faixa arenosa, e verificar se há diminuição na densidade de outras espécies (nativas) como conseqüência da chegada de *C. scalpelliformis.*

Material e Métodos

Para a avaliação da expansão de *C. scalpelliformis,* tanto na faixa arenosa como no substrato rochoso, um transect é traçado ao longo de 20m, e a cada 2m uma amostra é obtida usando-se um quadrat 50 x 50 cm, subdividido em 25 quadrados de 10 x 10 cm cada. É feita uma contagem do número de quadrados que cada alga ocupa e esses dados são anotados.

O trabalho é acompanhado, no mínimo, uma vez por mês, de forma que ao final cubra pelo menos três épocas do ano. As avaliações da variação temporal e quantificação dos organismos são feitas através do método de estimativa visual, por meio de mergulho autônomo.

Resultados e Discussões

Os resultados da cobertura das espécies presentes nas amostras do substrato rochoso encontram-se nas figuras 1 e 2. Os gráficos (Fig 3 e fig 4) mostram a variação temporal das cinco principais espécies no costão e na areia respectivamente.

FIGURA 1: Cobertura média (%) das espécies presentes em substrato rochoso, (desvio padrão); S= nº total médio de espécies por amostras; Ct= cobertura média total; N= nº de amostras.

ESPÉCIES	março	abril	maio
C. scalpelliformis	66,4 (28,8)	68 (23,6)	84 (10,8)
Sargassum sp	67,6 (23,7)	50,4 (12,4)	58,8 (22,6)
Dictyopteris sp	26 (18,5)	15,6 (11,4)	5,2 (8,4)
Dictyota sp	6,4 (7,1)	15,6 (10,2)	3,2 (4,1)
Padina sp	8,4 (11,4)	14,8 (9,6)	0,8 (1,7)
C. racemosa	2 (4,3)	1,6 (3,9)	0 (0)
Laurencia	0,4 (1,3)	0,4 (1,3)	0 (0)
Asparagopsis sp	0 (0)	1,6 (2,8)	0 (0)
Galaxaura	0 (0)	0 (0)	1,2 (3,8)
S	4,5 (0,7)	5,2 (0,4)	3,1 (0,9)
Ct	176 (28)	168 (28,3)	158,7 (25,1)
N	10,0	10,0	10,0

FIGURA 2: Cobertura média (%) das espécies presentes em substrato arenoso, (desvio padrão); S= nº total médio de espécies por amostras; Ct= cobertura média total; N= nº de amostras.

ESPÉCIES	março	abril	maio
C. scalpelliformis	17,1 (22)	18,9 (17,4)	31 (20)
Sargassum sp	1,7 (3,1)	2,3 (3,1)	3,6 (11,4)
Dictyopteris sp	14,3 (17,7)	1,7 (3,1)	2,4 (7,6)
Dictyota sp	8,6 (7,5)	1,7 (2,1)	2,4 (4,3)
Padina sp	4 (7,3)	3,4 (7,5)	1,2 (3,8)
Laurencia	0 (0)	0 (0)	0,4 (1,3)
Asparagopsis	0 (0)	0 (0)	0,4 (1,3)
S	2,9 (1,6)	2,4 (1,9)	1,7 (1,2)
Ct	45,7 (43,6)	28 (16,7)	41 (38,9)
N	7,0	7,0	10,0

FIGURA 3: Variação temporal das principais espécies no substrato rochoso nos meses de março (mar), abril (abr) e maio (mai).

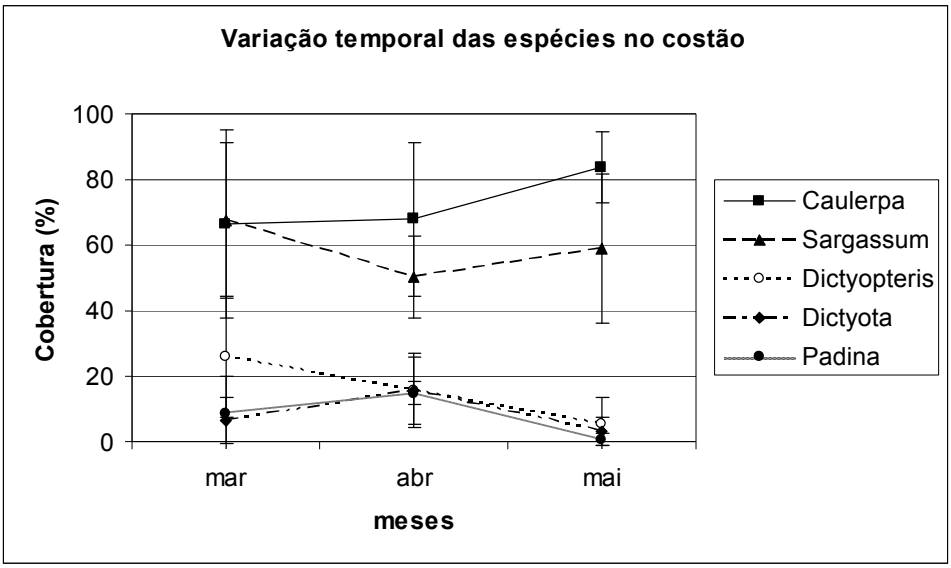
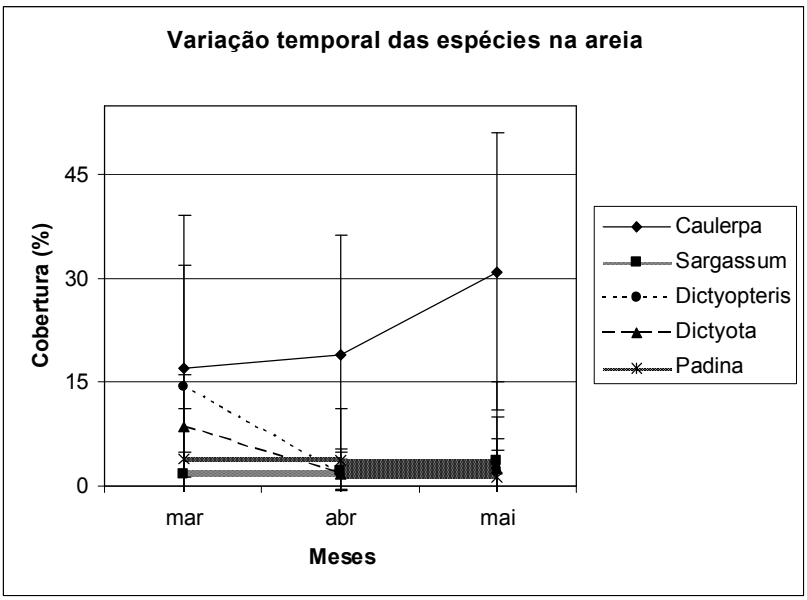


FIGURA 4: Variação temporal das principais espécies no substrato arenoso nos meses de março (mar), abril (abr) e maio (mai).



Tanto no substrato rochoso (Fig 3) como no substrato arenoso (Fig 4) vemos que há um aumento na cobertura de *C. scalpelliformis*, e um declínio na cobertura de outras espécies.

Em relação às amostragens feitas no costão podemos perceber que a alga invasora *C. scalpelliformis* encontra-se em expansão uma vez que há um aumento na média da mesma de um mês para outro (fig 1). Pode-se perceber, também, que há um declínio na cobertura de *Sargassum*, e consequentemente na cobertura das outras algas (fig 3), uma vez que existem várias espécies associadas ao *Sargassum*.

Na areia (Fig 2 e Fig 4) podemos observar, também, que *C. scalpelliformis* está se expandindo ao longo do tempo.

Essas amostragens serão feitas pelo menos até Setembro para que possamos ter um resultado significativo, e deste modo, estaremos cobrindo três estações do ano.

Conclusões

Durante os meses que estivemos na Ilha do Cavaco, para a realização do trabalho, notamos que *C. scalpelliformis* vem crescendo rapidamente no local, uma vez que em algumas regiões da ilha onde a alga não estava presente, agora está.

A ocupação do substrato rochoso parece ser mais antiga, pelo menos neste local. Isso é notado devido à densidade e ao tamanho das algas serem menores na areia. Em pelo menos um local, ainda não amostrado sistematicamente, as frondes de *Caulerpa* se mostraram maiores e com algas associadas indicando ser este um processo mais avançado de ocupação pela alga.

Os dados obtidos até agora não são suficientes para uma conclusão definitiva, porém apontam numa direção de modificação da estrutura de comunidade local com a substituição de uma alga fortemente estruturante como o *Sargassum* por uma que não desempenha as mesmas funções de abrigo e alimentação para diversos peixes e invertebrados marinhos.

Referências

[1]**Ertan, Ö. O., Turna, I. I., Cormaci, M**., 1998. A new record for the marine algal flora of Turkey: *Caulerpa scalpelliformis* (Brown ex Turner) C. Agardh (Caulerpaceae, Chlorophyceae). Tr. J. of Botany, 22: 285-287.

[2]**Széchy, M. T. M.; Falcão, C., Basto, C. L. Q**., 2004. Variação da abundância em banco de *Caulerpa scalpelliformis* f. denticulata (Chlorophyta, Caulerpaceae), sobre rocha e areia, na Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro. In: X Reunião da Sociedade Brasileira de Ficologia, 2004, Salvador, Bahia. Resumos do X RBFic.

[3]**Balata, D., Piazzi, L., Cinelli, F.,** 2004. A Comparison Among Assemblages in Areas Invaded by *Caulerpa taxifolia* and *C. racemosa* on a Subtidal Mediterranean Rocky Bottom. Marine Ecology, 25 (1): 1-13.

[4]**Ceccherelli, G., Piazzi, L., Balata, D.,** 2002. Spread of introduced *Caulerpa* species in macroalgal habitats. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 280: 1-11.

A EXPOSIÇÃO ÀS ONDAS AFETA A PREFERÊNCIA DOS GRUPOS DOMINANTES DA MACROFAUNA POR DIFERENTES PARTES DE *SARGASSUM POLYCERATIUM*?

Vasconcelos[1], D.M.; Santos[2] P.J.P.; Fonsêca-Genevois[2], V.G.; Venekey[1], V; Alcoforado[2], I.; Silva[3], A.P.C.

[1] *Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências., Av. Arquitetura s/n, 50740-550. danimenor@ yahoo.com.br*
[2] *UFPE, Centro de Ciências Biológicas. Av. Prof. Morais Rêgo s/n, 50670-420.*
[3] *Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, UFPE, CTG.*
Palavras-Chave: zoobentos, macroalga, Praia Pedra do Xaréu, arrebentação das ondas.

Introdução

A colonização do zoobentos em macroalgas está relacionada com estratégias adaptativas como a produção de glândulas adesivas e estruturas corpóreas preênseis, entretanto, a ocorrência e densidade são reguladas pela interação de fatores físicos, a exemplo da exposição às ondas.

No entremarés, o estresse físico provocado pela arrebentação das ondas pode diminuir área colonizável do fital pela redução do tamanho das macroalgas, exercendo influência direta sobre a densidade e distribuição vertical da fauna (1).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da exposição às ondas sobre a distribuição vertical dos principais grupos da macrofauna em *Sargassum polyceratium*.

Material e Métodos

A área de estudo localiza-se na Praia de Pedra do Xaréu (Município do Cabo de Santo Agostinho) situada a aproximadamente 30 km ao sul do Recife (8º18'14'' Sul e 34º56'45'' Oeste).

Foram realizadas coletas no mediolitoral durante a maré baixa (0.0-0.2m), em três estações diferenciadas pela proximidade da zona de arrebentação das ondas, em agosto de 1999 e janeiro de 2000. Em dezembro de 2000, foram realizadas novas coletas, nas mesmas estações descritas. Esta coleta teve como objetivo, obter dados mais detalhados da exposição às ondas sobre o tamanho médio da macroalga (cm), sendo medidas 10 frondes em cada estação, a quantidade de sedimento retido em peso seco (mg), assim como a presença de macroepífitas em *S. polyceratium*.

A altura relativa das estações de coleta foi obtida com auxílio de nível a partir de um ponto fixo no mediolitoral. Tomando como nível zero a estação 1, a estação 2 localizou-se 1cm acima do nível vertical e a estação 3 a 19 cm.

Em cada estação, foram retiradas três frondes de *S. polyceratium* com auxílio de uma espátula, sendo cada uma dividida em três partes (base, meio e ápice), totalizando 54 amostras. Estas foram etiquetadas e armazenadas em potes plásticos com formol a 4%.

Em laboratório, a macrofauna foi extraída através de lavagens em água corrente e retidas em peneiras com 0,5 mm de abertura de malha. O volume das amostras coletadas foram medidas, seguindo a metodologia de Montouchet (2). O material biológico foi processado sob microscópio estereoscópico, em placa de Dolffus, para contagem e posterior estimativa da densidade dos grandes grupos dominantes da macrofauna.

A densidade dos grupos foi expressa em número de indivíduos por 20 ml da macroalga. A existência de diferenças significativas entre meses, estações e partes da macroalga foi verificada através da análise de variância multifatorial, com comparação múltipla *a posteriori* de Tukey. Para avaliar diferenças entre estações e partes da alga quanto à quantidade de sedimento, assim como quanto à presença ou não de macroepífitas, utilizou-se o teste de Friedman, pois os dados não apresentaram distribuição normal.

Para todas as análises foi utilizado o programa STATIGRAPHICS 5.1 e o nível de significância considerado foi 0,05.

Resultados e Discussões

Os grupos mais representativos da macrofauna foram Amphipoda, Gastropoda e Polychaeta, sendo os Amphipoda o grupo dominante.

A densidade de Amphipoda variou entre as partes de *S. polyceratium*, apresentando maior densidade no ápice (63,48 ind. $20ml^{-1}$) quando comparado com a base (20,56 ind. $20ml^{-1}$) e o meio (23,72 ind. $20ml^{-1}$). Não houve variação na densidade deste grupo entre estações e meses de coleta (Tab. 01). A dominância dos

Amphipoda no ápice da macroalga pode estar relacionada com a presença de estruturas corpóreas preênseis (gnatópodos) que auxiliam na fixação dos animais em locais expostos ao movimento das ondas.

Fonte de variação	Graus de liberdade	F	*p*
Mês	1	1,80	0,1877
Estação	2	2,32	0,1109
Partes da alga	2	9,01	0,0006

Tabela 01. Análise de variância multifatorial para Amphipoda em relação ao mês, estação e partes de *Sargasum polyceratium*.

A densidade dos Gastropoda variou entre os meses (Tab. 02), apresentando maior densidade em janeiro/2000 com 8,77 ind. $20ml^{-1}$ quando comparado com o mês de agosto/1999 com 0,43 ind. $20ml^{-1}$. A maior densidade deste grupo em janeiro pode estar relacionada com o maior volume de *S. polyceratium* neste mês, significando uma maior área disponível para estes animais.

Fonte de variação	Graus de liberdade	F	*p*
Mês	1	35,15	0,0000
Estação	2	2,85	0,0698
Partes da alga	2	1,36	0,2690

Tabela 02. Análise de variância multifatorial para Gastropoda em relação ao mês, estação e partes de *Sargasum polyceratium*.

Os Polychaeta variaram em relação aos meses, partes da alga e estações (Tab. 03). A estação 2 apresentou a maior densidade com 6,34 ind. $20ml^{-1}$ quando comparado com a estação 1 (2,64 ind. $20ml^{-1}$) e a estação 3 (3,24 ind. $20ml^{-1}$). Este grupo dominou na base de *S. polyceratium* (6,26 ind. $20ml^{-1}$), quando comparados ao meio (3,7 ind. $20ml^{-1}$) e ápice (2,24 ind. $20ml^{-1}$). O domínio deste grupo próximo ao apressório de *S. polyceratium* se deve provavelmente à menor influência do impacto das ondas, assim como ao menor grau de dessecação (proteção) e onde os filídios geralmente são maiores o que favorece um aumento na área disponível, além da oferta de alimento preso ao apressório e macroepífitas incrustantes.

Fonte de variação	Graus de liberdade	F	*p*
Mês	1	26,43	0,0000
Estação	2	8,20	0,0010
Partes da alga	2	8,62	0,0008

Tabela 03. Análise de variância multifatorial para Polychaeta em relação ao mês, estação e partes de *Sargassum polyceratium*.

O teste de Friedman indicou a existência de diferenças significativas na quantidade de sedimento retido nas partes da alga (χ^2_r=8,66; p=0,013) e também entre as estações (χ^2_r =8,66; p=0,013). A maior quantidade de sedimento retido ocorreu na base e na estação 2 (E1=0,18g; E2=2,65g; E3=0,24g). O movimento dos sedimentos é controlado principalmente pela força da ação das ondas em substratos rochosos (3). Masunari (4) discorre que em locais abrigados às ondas tendem a acumular maior quantidade de sedimento e que a riqueza da fauna no fital, se deve, em parte, à capacidade de reter umidade durante a maré vazante, protegendo os animais contra o dessecamento.

A maior complexidade do habitat pode ser influenciada pela quantidade de epífitas na alga (5). A presença de macroepífitas teve diferenças significativas apenas entre estações (χ^2_r =8,00; p=0,018). A estação 1 apresentou menor freqüência de macroepífitas.

Com relação ao tamanho médio de *S. polyceratium*, a estação 2 foi a que apresentou maior comprimento (19,15 cm), quando comparada com a estação 1 (13,7 cm) e com a estação 3 (15,1 cm) ($F_{(2;27)}$=21,62; p<0,001).

O volume da alga mostrou diferenças significativas somente entre os meses, sendo maior em janeiro/2000 com 66,89 ml quando comparado a agosto/1999 com 42,11 ml (p=0,002).

Conforme estes resultados, pode-se definir que a estação mais exposta a batimentos foi a 1, apresentando algas pequenas, redução de macroepífitas e onde as algas são mais compactas. A estação 2, ou

região protegida apresentou maior quantidade de sedimento retido e maior tamanho das algas. A estação 3 foi a mais alta e, portanto, exposta à dessecação.

Conclusões

Dentre os grupos dominantes da macrofauna, os Amphipoda, dotados de patas adaptadas (preênseis) à fixação à alga, apresentaram maior densidade no ápice de *S. polyceratium*, local onde o talo é mais movimentado pela ação das ondas. Os Polychaeta, que não apresentam garras para fixação, apresentaram uma maior densidade na base da alga devido a menor movimentação das frondes e, na estação 2, onde há uma maior proteção à exposição das ondas (área protegida).

A maior densidade dos Gastropoda pode estar relacionada com o maior volume de *S. polyceratium* em janeiro/2000, e conseqüente aumento da área disponível para colonização deste grupo.

Referências

[1] **Nybakken, J.W.** 2001. Marine Biology: an ecological approach. Benjamin Cummings, 5 edition. 516p.

[2] **Montouchet, P.C.G.** 1972. A fauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na Enseada do Flamengo, Ubatuba, SP. (composição e migrações nictemerais da comunidade, com maior ênfase sobre o Filo Mollusca. Doutorado em Zoologia na Universidade de São Paulo-SP. 57 p.

[3] **Little, C.** 2000. The Biology of Soft Shores and Estuaries. Oxford University Press. 252 p.

[4] **Masunari, S.** 1976. O fital de *Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) Lamouroux, 1812 da Praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo (Comunidades Animais e Populações de Tanaidacea). Mestrado em Zoologia na Universidade de São Paulo. 49 p.

[5] **Johnson, S.C. & Scheibling, R.E**. 1987. Structure and dynamics of epifaunal assemblages on intertidal macroalgae *Ascophyllum nodosum* and *Fucus vesiculosus* in Nova Scotia, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser.37:209-227.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO BIVALVO *Isognomon bicolor* (Mollusca: Pterioida), ESPÉCIE EXÓTICA, NA ILHA DO ARVOREDO, SANTA CATARINA

Martinez[1*], A. S. ; Pinotti[1], R. M. ; Bemvenuti[1], C. E.

[1]Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Depto. Oceanografia, FURG, Cx Postal 474 – CEP 96.201-900
**aline_oceano@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Sucessão, espécie invasora, água de lastro, interações

Introdução

O Brasil, atualmente, possui 13 grandes portos (Belém/PA; Itaqui/MA; Aratu/BA; Vitória - Tubarão/ES; Rio de Janeiro, Sepetiba e Angra dos Reis/RJ; São Sebastião e Santos/SP; Paranaguá/PR; São Francisco do Sul/SC; Porto Alegre e Rio Grande/RS), cuja movimentação de carga atinge mais de 400 milhões de toneladas/ano, onde estima-se que haja, neste transporte, a introdução de aproximadamente 40 milhões de toneladas de água de lastro/ano, descarregadas em águas nacionais (1). Mundialmente, a água de lastro é responsável pela introdução de espécies exóticas nos locais de descarga, não sendo, necessariamente, o único vetor (2,3). Boa parte dos organismos morre durante o transporte nos tanques de lastro (por falta de alimento ou luz) e os que completam a viagem nem sempre encontram condições favoráveis a sua permanência no novo habitat (4). Os que conseguem se desenvolver, estabelecem relações ecológicas com os outros indivíduos que compõem a população invadida. É comum que as espécies invasoras tomem o lugar das nativas por exclusão competitiva e mesmo que esta interação ocorra de forma lenta e gradual (5), a sua conclusão tende a determinar um empobrecimento qualitativo da comunidade (6). No Brasil, há registros de cerca de 30 espécies aquáticas exóticas (7), entre estas o bivalvo isognomonide *Isognomon bicolor* (Adams, 1845) que se fixa através do biso em substratos consolidados. Esta espécie foi encontrada em 1996 em Arraial do Cabo (8), porém não se sabe ao certo quando chegou ao Brasil. É provável que esta espécie seja proveniente do Caribe, onde estudos em países desta região se referem a esta como nativa (9,10,11). Assim, esta espécie foi registrada recentemente no Brasil, sendo encontrada desde o RN até o RS (12).

Objetiva-se no presente trabalho caracterizar a distribuição e a abundância da espécie na Ilha do Arvoredo, que juntamente com as ilhas Deserta e Galés, integram a ReBioMar Arvoredo (S 27º09'30'' - 27º17'57'' e W 48º18'30'' - 48º25'30''), no litoral do estado de Santa Catarina.

Material e Métodos

Durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2005 foram efetuadas amostragens em três pontos com distinta exposição à hidrodinâmica na Ilha do Arvoredo: Saco do Vidal (local exposto), Rancho Norte (local protegido) e Saco D'água (exposição moderada). Em cada um destes pontos foram efetuados 3 transectos amostrais distantes 2 metros entre si, compreendendo coletas nos níveis Mesolitoral e Infralitoral até 4 m de profundidade. Dentro do nível Mesolitoral encontram-se as faixas 1 e 2, que correspondem ao Mesolitoral superior; as faixas 4 e 5, representando o Mesolitoral médio e as faixas 5 e 6 pertencentes ao Mesolitoral inferior.

Amostragens quantitativas foram obtidas através da raspagem no interior de um amostrador com 10cm x 10cm de área, que possuía uma rede coletora (malha 0,5mm) para a retenção do macrozoobentos. Para as coletas no Mesolitoral foram efetuadas raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas pela distribuição vertical (zonação) dos organismos no costão, enquanto que nas coletas subaquáticas utilizaram-se equipamentos de mergulho autônomo seguindo os transectos com as raspagens sendo realizadas a cada metro até a profundidades de 4m.

Depois de coletados, os organismos foram colocados em recipientes contendo água do mar para o relaxamento. Após 15 minutos, estes organismos foram triados e colocados em potes contendo uma solução de formol 4% e as algas foram pesadas, após serem drenadas para a obtenção dos valores de biomassa. A correlação entre as algas calcáreas e o bivalvo exótico foi analisada através do programa STATISTICA v 5.0 e seus gráficos elaborados no Excel (v Office 2002). A identificação em nível de Família foi realizada em laboratório segundo literatura apropriada, sendo a identificação do bivalvo, em nível de Gênero e Espécie, feita com auxílio de especialistas da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resultados e Discussão

O bivalvo *Isognomon bicolor* foi encontrado nos três locais amostrados, nos três transectos e nas faixas de 3 a 6 do Mesolitoral e em todas as profundidades no Infralitoral. Na região superior do Mesolitoral (faixas 1 e 2), dominada por *Chthamallus sp,* não foi registrada a presença de *I. bicolor* e a comparação entre os três locais mostrou diferenças quanto a distribuição e abundância do mesmo. No Saco do Vidal (local

exposto), *I. bicolor* distribuiu-se de forma bastante heterogênea entre o Mesolitoral médio e o Infralitoral, registrando-se uma alta abundância na faixa 4 do Mesolitoral, que não foi registrada de maneira tão evidente nos outros dois locais. No Rancho Norte (local protegido) a espécie foi menos abundante e teve uma distribuição mais restrita, com uma maior abundância na faixa 5 do Mesolitoral e poucos exemplares no Infralitoral. Já no Saco D'Água (exposição moderada) verificou-se uma distribuição quantitativamente mais homogênea, com um número elevado de indivíduos desde a faixa 3 do Meso até a 4 do Infralitoral.

Foi observada uma grande quantidade de *I. bicolor* ocupando o interior das carapaças vazias dos cirripédios *Tetraclita* e *Megabalanus*, bem como a região do talo de algas calcáreas articuladas *Arthrocardia, Amphiroa* e *Jania*, apresentando uma correlação altamente significativa ($r = 0,78$; $p = 2,53.10^{-7}$) entre as algas e o bivalvo.

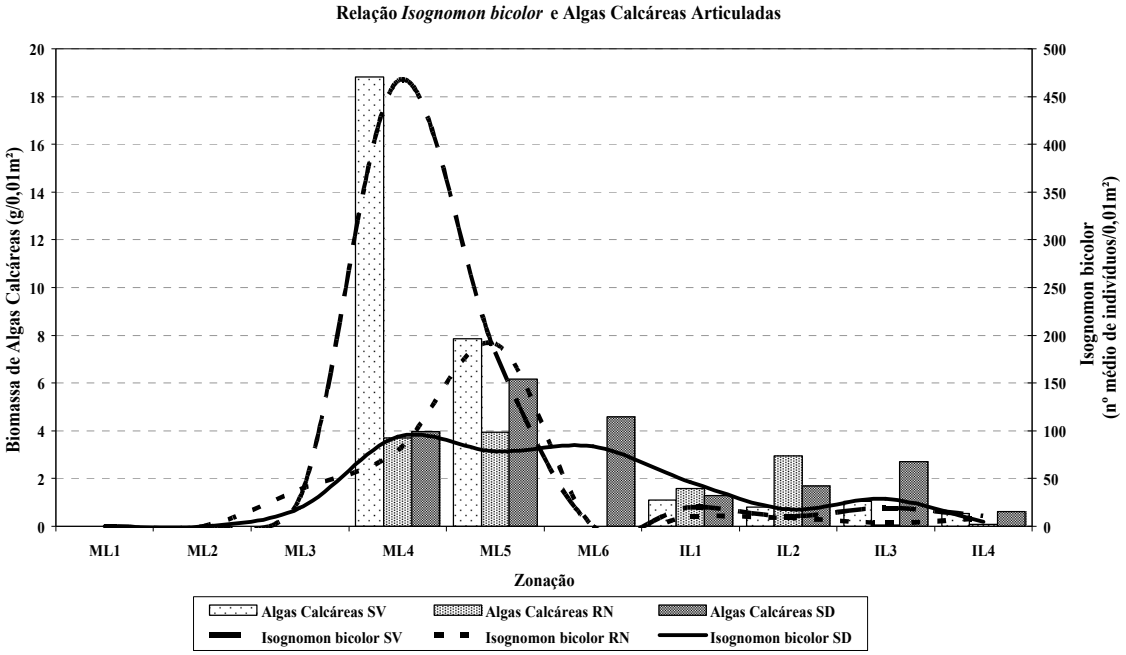


Figura 1. Relação entre o número médio de indivíduos da espécie *Isognomon bicolor* (linhas; eixo da direita) e a biomassa de Algas Calcáreas (colunas; eixo da esquerda), ambos em uma área de 0,01m². SV significa Saco do Vidal, RN significa Rancho Norte e SD, Saco do Vidal.

De fato, as faixas onde se encontra a maior biomassa destas algas são as mesmas nas quais se encontra a maior abundância média da espécie exótica (Fig. 1), situadas entre o Mesolitoral médio e o Infralitoral, mais evidentemente observado no local de maior exposição (Saco do Vidal). Estas algas, apesar de sua baixa produtividade (13) e uma taxa de crescimento lenta, possuem uma estrutura que atenua os efeitos de herbivoria e que favorece uma ocupação em locais expostos, devido à sua maior resistência à hidrodinâmica (14). Tais características contribuem para esta grande abundância de algas calcáreas articuladas no Saco do Vidal (local mais exposto) e baixa no Rancho Norte (local protegido). Assim, estas algas parecem oferecer proteção ao bivalvo (uma vez que o mesmo se fixa à estas através do biso), onde se evidencia o caráter críptico da espécie, sendo este comportamento também registrada em manguezais na Venezuela, no Mar do Caribe, onde o bivalvo foi encontrado em abundância associado à raízes de *Rhizophora mangle* (11).

Foi observada, também, a presença do mexilhão *Perna perna*, dominante nos níveis superiores do infralitoral em costões rochosos do Atlântico Sul Ocidental (15). Neste trabalho, no entanto, foram encontradas baixas densidades do mexilhão nos mesmos níveis ocupados por *I. bicolor*, indicando que o bivalvo invasor exerce um papel importante na comunidade bentônica, tanto pelo nicho ocupado como pelo comportamento de provável competidor dominante, com evidente interferência na trama trófica dos costões.

Comparando-se toda a distribuição e abundância do bivalvo exótico *I. bicolor*, observa-se a preferência da espécie pelo hábitat exposto a maior intensidade hidrodinâmica na Ilha do Arvoredo, fato este que contraria as observações anteriores (16,17) referentes à distribuição da espécie no país e no mundo, sendo encontrada com maior abundância em locais que apresentam uma menor hidrodinâmica (i.e. protegidos).

Conclusões

Os resultados do trabalho indicaram que existe uma forte relação entre *Isognomon bicolor* e as espécies de algas calcáreas, as quais condicionam a distribuição e abundância do bivalvo em hábitats expostos a distintas condições hidrodinâmicas na Ilha do Arvoredo. A oferta de substrato e abrigo decorrente da presença física das algas calcáreas articuladas determina que a interação biológica represente o principal condicionante da distribuição deste bivalvo invasor, sobrepujando o efeito físico relacionado ao grau de exposição à hidrodinâmica.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Dra. Maria Augusta Gonçalves F. da Silva, do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pela confirmação da identificação da espécie. Agradecemos também ao apoio do CNPq e do PROJECT AWARE, pelo financiamento.

Referências

[1] **IBAMA.** GEO Brasil 2002: Perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília, 2002.
[2] **Thresher, R.E.** Diversity, impacts and options for managing invasive marine species in Australian waters. Australian Journal of Environmental Management 1999; 6:164–74.
[3] **Thresher, R.E.** Key threats from marine bioinvasions: a review of current and future issues. In: **Pederson, J.** Editor. Boston, M.A. : MIT Press, 2000. p. 24–34.
[4] **Bax, N. ; Williamson, A. ; Aguero, M. ; Gonzalez, E. ; Geeves, W.** Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. Marine Policy 27 (2003) 313–323.
[5] **Crooks, J.A. ; Soulé, M.E.** Lag times in populations explosions of invasive species: causes and implications. In: **Sandlund, O.T. ; Schei, P.J. ; Viken, A.** (Editors. Invasive species and biodiversity management. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1999. p. 103–25.
[6] **Margalef, R.** 1995. Ecología. Omega, Barcelona, España.961 p.
[7] **Leal Neto, A.C. ; Jablonski, S.** Atividades do programa GLOBALLAST no Brasil. In: Revista de Gerenciamento Costeiro Integrado (on-line). http://www.gci.cttmar.univali.br/n2a2/12-globallast.pdf Acessado em 03/06/2005;
[8] **Ferreira-Silva, M.A.G. ; Salgado, M.M. ; Breves, A.R. ; Lavrado, H.P. ; Junqueira, A.O.R.** 2004. Variação Temporal (1996-2004) da Porcentagem de cobertura do bivalve exótico Isognomon bicolor (ADAMS, 1845) na zona entre-marés de costão rochoso em Arraial do Cabo (RJ). Congresso Brasileiro de Oceanografia ' 2004. p 422.
[9] **Campos, N.H.** 1987. Determinación de metales pesados en Isognomon bicolor en la Bahía de Santa Marta, Colombia**.** An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 17: 155-162.
[10] **Coles, S.L. ; DeFelice, R.C. ; Smith, J.E. ; Muir, D. ; Eldredge, L.G.** 1998. Determination of Baseline Conditions for Introduced Marine Species in Nearshore Waters of the Island of Kaho'Olawe, Hawaii. Bishop Museum Technical Report, No. 14.
[11] **Márquez, B. ; Jiménez, M.** 2002. Moluscos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo *Rhizophora mangle*, en el Golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 50(34): 1101-1112.
[12] **Domaneschi, O. ; Martins, C.M.** Isognomon bicolor (C.B. Adams) (Bivalvia, Isognomonidae): primeiro registro para o Brasil, redescrição da espécie e considerações sobre a ocorrência e distribuição de Isognomon na costa brasileira. Revista Brasileira de Zoologia. 19 (2): 611-627, junho de 2002.
[13] **Littler, M.M. ; Arnold, K.E.** 1982. Primary productivity of marine macroalgal functional-form groups from southwestern North America. Physiology, 18: 307-311.
[14] **Littler, M.M. ; Littler, D. A.** 1980. The Evolution of thallus form and survival strategies in benthic marine macroalgae: field and laboratory tests of a functional form model. The American Naturalist. 116 (1): 25-44.
[15] **Coutinho, R.** 2002. Bentos de Costões Rochosos. In: **Pereira, R.C. ; Soares-Gomes, A.** Organizadores. Biologia Marinha. Editora Interciência. 382 p.
[16] **Whorff, J.S. ; Whorff, L.L. ; Sweet, M.H.** (1995) Spatial Variation in an Algal Turf Community With Respect To Substratum Slope and Wave Height. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 75 (2): 429-444.
[17] **Santos, H.F. ; Borzone, C.A. ; Tavares, Y.A.G.** 2004. A Presença de Isognomon bicolor (C.B. ADAMS, 1845) (Bivalvia, Isognomonidae) em costões rochosos da ilha da Galeta, Paraná, Brasil. Congresso Brasileiro de Oceanografia ' 2004. p 367.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA INDUSTRIAL DE ESPÉCIES COSTEIRAS NO RIO GRANDE DO SUL NO PERÍODO 1999 – 2002

Manuel Haimovici[1], Vera da Silva, Laura W. Miranda, Luciano G. Fischer, Luciano Absalonsen, Carolina G. Oliveira , Rafael X. Nogueira, Juliana Martinhão Ignácio.

[1]Fundação Universidade Federal do Rio grande, Depto de Oceanografia, Lab. de Recursos Demersais e Cefalópodes, Cx.P.474, Rio Grande RS - docmhm@furg.br

palavras chave separadas por vírgula (máximo de 5 palavras que não constem do título).

Introdução

Este trabalho descreve a evolução da pesca industrial a partir da análise dos registros de desembarques efetuados em Rio Grande de 1976 a 2002, além de caracterizá-la para o período 1999 a 2001 com base em entrevistas realizadas com mais de 200 mestres de pesca no porto de Rio Grande.

A pesca industrial marítima inicia em 1947 com a chegada de vários arrasteiros de portas e de mestres dinamarqueses a Rio Grande, e entre 1955 a 1973 inicia a expansão da pesca de arrasto, principalmente de parelha até 50 m de profundidade por embarcações sediadas em Santos que pescavam corvina e pescadinha no litoral sudeste e sul do Brasil e pescada-olhuda no litoral do Uruguai e Argentina (1). Entre 1973 a 1975, a Argentina e Uruguai delimitam uma zona comum de pesca e restringem o acesso de frotas de terceiros países a suas águas territoriais determinando que a frota brasileira concentre suas atividades na região sul.

Material e Métodos

Para caracterização da pesca foram realizadas visitas semanais aos entrepostos de desembarque de pescado de Rio Grande durante o período de 1999 a 2002, e realizadas entrevistas com os mestres dos barcos da frota pesqueira industrial ali presentes. Foram coletadas informações sobre as características da embarcação, da arte de pesca, o mestre, a tripulação, as espécies capturadas e o peso total por espécie.

Resultados e Discussões

Após a proibição da entrada de barcos nacionais em águas uruguaias e argentinas, entre 1976 a 1985 os desembarques anuais médios superaram 50.000 toneladas por ano (Fig. 1), compostos principalmente de peixes ósseos como corvina, castanha, pescada, pescadinha e pargo-rosa, e em menor grau de elasmobrânquios como cação bico-doce, cação-anjo e viola (2, 3).

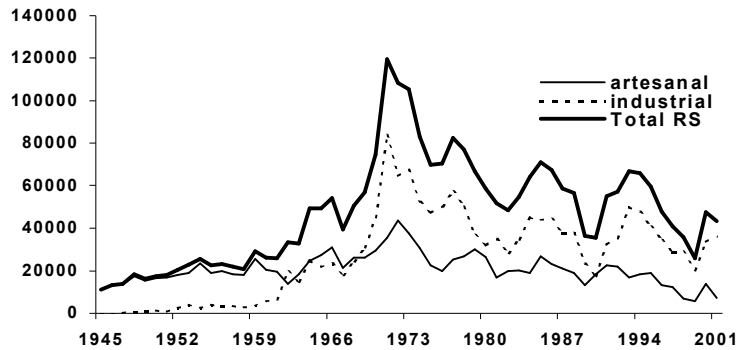


Figura 1 - Desembarques anuais em toneladas das pescarias artesanais e industriais no sistema estuarino-costeiro do sul do Brasil (Fonte SUDEPE/IBAMA).

No início da década de 1980, diversos estoques de peixes estuarinos e marinhos, como pargo-rosa, miragaia e bagres começaram a mostrar sinais de sobrepesca. A partir de 1985, a pesca se diversifica: desenvolve-se uma frota costeira de pequeno porte que pesca com redes de emalhe ao longo da costa (4). Começam a operar na região arrasteiros de tangones na pesca de camarões santana e ferrinho no oceano, cação anjo e posteriormente linguados (5). Intensifica-se a pesca com linha de mão e espinhéis de fundo no talude superior visando cações, cherne-poveiro, etc e surgem algumas tentativas de e utilização de covos para pesca de pargo-rosa (6) e de caranguejos de profundidade (7). Entre 1993 e 1998, as capturas totais e os rendimentos na pesca de arrasto de fundo continuam diminuindo e intensifica-se a pesca de elasmobrânquios com redes de emalhar de fundo e da pesca de espinhel de fundo de cabo de aço para peixes de linha (8, 9). Entre 1999 a 2002 caem drasticamente os rendimentos de elasmobrânquios

com redes de emalhe de fundo e também de peixes de linha com espinhel de fundo (10, 11). Começa a pesca de arrasto em profundidades superiores a 200 m pela frota nacional. Iniciam-se as licenças de arrendamento para pesca de espinhel fundo, arrasto de fundo e emalhe de fundo (12).

Ao longo das últimas três décadas tem se observado um elevado esforço pesqueiro que tem levado a sobrepesca da maioria dos recursos, incluindo a depleção de vários deles, como o pargo-rosa, miragaia e bagres nas décadas de 1970 e 1980, e mais recentemente de cações, linguados, peixe-batata e chernes (Figura 2)

A frota industrial que operou entre 1999 e 2002 na região inclui mais de 300 embarcações de médio porte (15 a 30 m) de madeira ou ferro, aparelhadas para a pesca de arrasto de portas, parelha ou tangones, emalhe, cerco, espinhel de fundo e superfície e vara e isca-viva (Tabela 1).

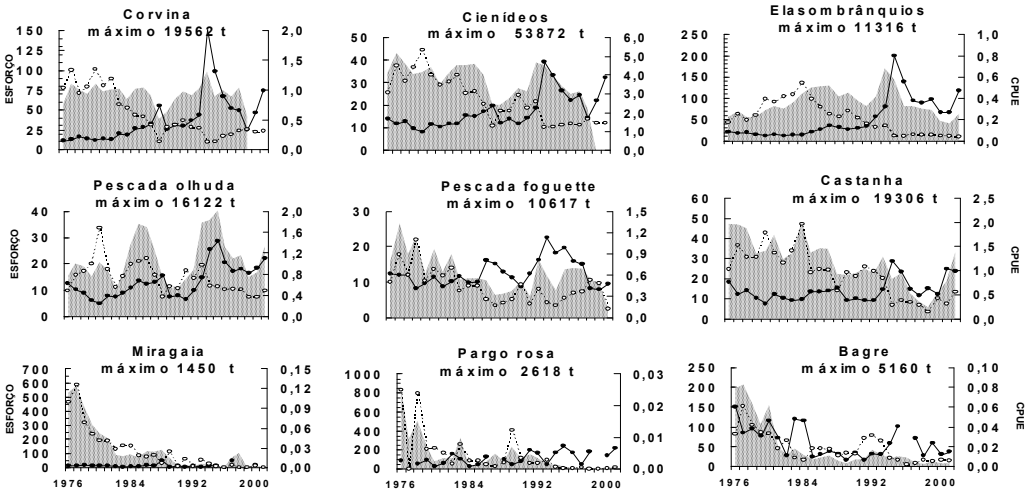


Figura 2 - Mudanças nos rendimentos anuais em kg por dia no mar por espécies ou grupos de espécies nos desembarques da pesca de parelha em Rio Grande entre 1976 e 2001. Fontes: Laboratório de Recursos Demersais - FURG e CEPERG/ IBAMA.

Tabela 1 – Características da frota pesqueira de Rio Grande de 1999 a 2002 por tipo de arte de pesca..

	Cerco	Espinhel de fundo	Espinhel de superfície	Arrasto de parelha	Arrasto simples	Arrasto de tangones	Emalhe de fundo costeiro	Emalhe de fundo plataforma	Total
GPS	100%	100%	100%	97%	100%	94%	100%	100%	97%
Radar	100%	80%	100%	100%	81%	68%	47%	78%	78%
Sonar	85%	10%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	7%
Sonda	100%	90%	100%	100%	100%	91%	100%	100%	96%
Rádio SSB	92%	100%	100%	95%	94%	82%	71%	97%	89%
Tel. Sat.	15%	30%	0%	23%	31%	18%	12%	34%	23%
Rádio VHF	100%	100%	100%	97%	100%	92%	100%	100%	97%
Casco aço	36%	11%	50%	25%	56%	42%	0%	12%	29%
Casco madeira	64%	89%	50%	75%	44%	58%	100%	88%	71%
Casco aço	36%	11%	50%	25%	56%	42%	0%	12%	29%
Casco madeira	64%	89%	50%	75%	44%	58%	100%	88%	71%
Número médio de tripulantes	16	8	10	14	7	5	8	9	
Comprimento médio do barco (m)	24	23	23	22	25	20	16	20	
Potência média do motor (HP)	337	303	338	321	355	275	149	271	

Com base no numero de embarcações de desembarcaram em Rio Grande em cada ano e do tamanho das tripulações estima-se que cerca de 3000 pescadores industriais estejam envolvidos nesta atividade. A maioria dos pescadores de emalhe costeiro, arrasto de portas e vara e isca-viva residem no Rio Grande do Sul, enquanto que a maioria das tripulações de arrasto de parelha e tangones e de traineiras reside em Santa Catarina. Já as tripulações dos espinheleiros têm pescadores de vários estados, inclusive das regiões central e nordeste. Raramente os mestres são donos de barcos e a maioria dos armadores é de Rio Grande, Santa Catarina e Santos.

O valor médio registrado de primeira comercialização dos desembarques das pescas marinha e estuarina no Rio Grande do Sul no período 1999-2001 foi de 29.724 milhões de reais anuais, 35,9% da pesca artesanal e 64,1 % da industrial. O verdadeiro valor de primeira comercialização é superior ao reportado porque a cobertura das estatísticas pesqueiras é incompleta e os preços informados pelas indústrias nem sempre foram os efetivamente pagos. A figura 2 apresenta as importâncias relativas por artes de pesca e espécies

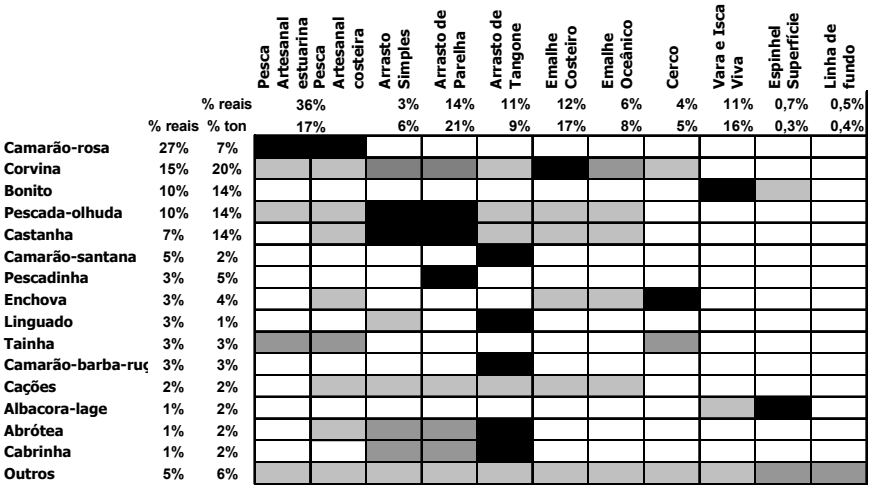


Figura3 - Percentagens médias em valor (R$) e peso das principais espécies e por artes e pesca nos desembarques médios da pesca estuarina e marinha em Rio Grande no período 1999-2001.

Referências

[1] **Yesaki, M. e Bager, K. J**. 1975. Histórico da evolução da pesca industrial em Rio Grande. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil PNUD/FAO : Ministério da Agricultura SUDEPE. Ser. Doc. Técnicos no. 11:1-15. Rio de Janeiro.

[2] **Haimovici, M., S.Pereira e P. C. Vieira**. 1989a. La pesca demersal en el sur de Brasil en el período l975-l985 Frente Marítimo Vol. 5 Sec. A: 151-163, Montevideo.

[3] **Vooren, C.M., Araújo, M.L.G. e Betito, R.**, 1990. Análise da estatística da pesca de elasmobrânquios demersais no porto de Rio Grande, de 1973 a 1986. Ciência e Cultura vol. 42(12): 1106-1114.

[4] **Reis, E.G.; Vieira, P. C. e Duarte, V.S.** 1994. Pesca artesanal de teleósteos no estuário da Lagoa dos Patos e costa do Rio Grande do Sul. Atlântica 16:55-68.

[5] **Haimovici, M. e Mendonça, J.T**. 1996a. Análise da pesca de tangones de peixes e camarões no sul do Brasil. Atlântica, 18:143-160.

[6] **Barcelos, L. J. P.; Peres, M. B.; Wahlrich, R. e Barison, M. B. 1991**. Relatório sobre a otimização bioeconômica dos recursos pesqueiros marinhos do Rio Grande do Sul. Editora FURG, 59 pág.

[7] **Lima, J.E.M e Branco, R.M**. 1991. Análise das operações de pesca de caranguejo de profundidade *(Geryon quinquedens*, Smith 1879) por barcos japoneses arrendados na região sul do Brasil - 1985/85. Atlântica 13:178-188.

[8] **Haimovici, M**. 1997. Recursos Pesqueiros Demersais da Região Sul. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (Revizee), editado pela Fundação de Estudos do Mar (FEMAR), Rio de Janeiro, 81 p.

[9] **Peres, B.M. e Haimovici, M**. 1998. A pesca dirigida ao cherne-poveiro *Polyprion americanus* Polyprionidae, Teleostei), Atlântica 20:141-161.

[10] **Miranda, L. W. e Vooren, C. M.** 2003. Captura e esforço da pesca de elasmobrânquios demersais no sul do Brasil nos anos de 1975 a 1997. Frente Maritimo, Uruguai, v. 19, n. B, p. 217-231, 2003.

[11] **Haimovici, M., Peres, M. B**. 2005. *Polyprion americanus* Bloch & Schneider, 1801.em Rossi, C.L.W. Cergole M.C. Ávila-da-Silva, A.O. Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudesde-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-Score Sul, IOUSP: 124-131p.

[12] **Perez, J. A. A.; Wahlrich, R.; Pezzuto, P. R.; Schwingel, P. R.; Lopes, F. R. A.; Ribeiro, M. R.** Deep-sea fishery off southern Brazil: recent trends of the brazilian fishing industry. Journal Of Northwest Atlantic Fisheries Science, Canadá, v. 31, p. 1-18, 2003.

TEMPO DE RESIDÊNCIA NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO, VITÓRIA – ES.

[1]GAZE, Felipe Nascimento; [2]CHACALTANA, Julio Tomás Aquije Chacaltana

1Rua Lauro Farias Santos, nº374, 29042-785. Vitória-ES. fngaze@yahoo.com.br
2Avenida Fernando Ferrari, s/n, 29060-970. Vitória-ES. juliotac@ambiental.ufes.br.

Palavras Chave: Modelagem hidrodinâmica, hidrodinâmica costeira, maré.

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras são de suma importância para a humanidade, tanto do ponto de vista ecológico e cultural quanto do ponto de vista econômico. "Cerca de 60% da população mundial vive em um raio de até 60 km da orla litorânea e estima-se que essa proporção aumente para 75%, em 2025" (AGENDA 21, 1992).
Semelhante a considerável parte das cidades litorâneas brasileiras e mundiais, o município de Vitória, capital do estado do Espírito Santo, também sofre graves prejuízos ambientais causados pela intensa ocupação urbana, a qual é muitas vezes feita de forma desordenada.
Segundo Kjerfve et al (2002), "os estudos pioneiros para a proteção dos estuários e regiões costeiras foram iniciados, em 1870, quando pesquisadores escandinavos realizaram trabalhos científicos em fiordes". Onde já atentavam para a necessidade de implementação de estudos em impactos ambientais.
A escala temporal denominada tempo de residência é um dos parâmetros que se tem mostrado de grande eficiência ao ser utilizado para quantificar a qualidade ambiental de corpos d'água, não somente os costeiros, como baías e estuários, mas também os rios e lagoas. Além disso, tempo de residência fornece uma estimativa em relação à capacidade de florações algais de um dado ecossistema, pois ele indica se as microalgas terão no ambiente um tempo de permanência suficiente para seu desenvolvimento.
O trabalho visa estudar o tempo de residência da região pertencente à Baía do Espírito Santo através do modelo computacional DIVAST (Depth Integrated Velocities and Solute Transport) utilizando o método euleriano de curvas de passagem de soluto.

METODOLOGIA

A região de estudo confere à Baía do Espírito Santo, região na qual o movimento das águas é governado principalmente pela maré, tendo como principal componente a M2 (componente lunar semidiurna de período igual a 12,4 h). A região tem uma extensão típica de 5 Km e alturas de marés de 40cm a 160 cm respectivamente na quadratura e sizígia, como observado no trabalho realizado na região por Rocha (2000).
O modelo utilizado no estudo refere-se ao DIVAST (Depth Integrated Velocity and Solute Transport), que foi desenvolvido pelo britânico Falconer (1976). Tal modelo é do tipo bidimensional horizontal integrado na vertical – 2DH, descrito em linguagem FORTRAN 77. Essa modelagem numérica baseia-se nos princípios de conservação de massa e da quantidade de movimento.
Uma malha computacional com células de 50 x 50 m. foi construída e implementada na região de estudo. Cinco condições de contorno abertas foram identificadas, foi usado um método de relaxamento (camada esponja) em duas dessas condições, Palma & Matano (1998).
Os dados oceanográficos (elevação de maré e velocidade) para serem lançados nas condições de contorno abertas da malha computacional estão disponíveis em trabalhos de campo realizados em conjunto com o GEARH, Rocha (2000).
O processamento do DIVAST foi a partida a frio, onde assumiu-se inicialmente velocidade nula ao longo do domínio computacional, concentração de soluto nula em toda a malha, e a elevação a partir do seu nível máximo (preamar).
O método adotado para medição dos tempos de residência foi o método euleriano de curvas de passagem de soluto. A curva de passagem de soluto pode ser entendida como o registro, no tempo, da concentração de um dado soluto.
O lançamento de soluto foi simulado em vintes pontos selecionados e distribuídos no interior da área de estudo, sendo que o espalhamento do soluto foi monitorado em cinco pontos de controle (registro do movimento do soluto no tempo) postos na saída da Baía.
Foram necessários vinte processamentos do modelo DIVAST (um processamento para cada ponto de lançamento de soluto). O soluto utilizado na modelagem computacional foi o sal, que funciona como um poluente conservativo, sendo lançado instantaneamente e a uma concentração de 500 ppt. A condição

hidrodinâmica da região mostrou-se coerente e estável, indicando que as condições de contorno foram corretamente implementadas e bem adaptadas à área modelada.
O tempo de residência nesse trabalho foi definido como o tempo necessário para que o centro de gravidade da curva de passagem do soluto alcance os pontos de controle, e calculada segundo a relação:

$$tg = \frac{\int C\, t\, dt}{\int C\, dt}$$

onde tg é tempo de residência, C a concentração do soluto e t o tempo transcorrido referente a cada valor de concentração.
Não foi considerado o efeito devido ao vento atuante na região.

RESULTADOS

Baseado nos dados de tempo de residência médio de todos os vinte pontos de lançamento de soluto em relação ao cinco pontos de controle foi possível confeccionar um mapa que represente uma visão geral do tempo de residência (dado em dias) da região da Baía do Espírito Santo (Figura 1).

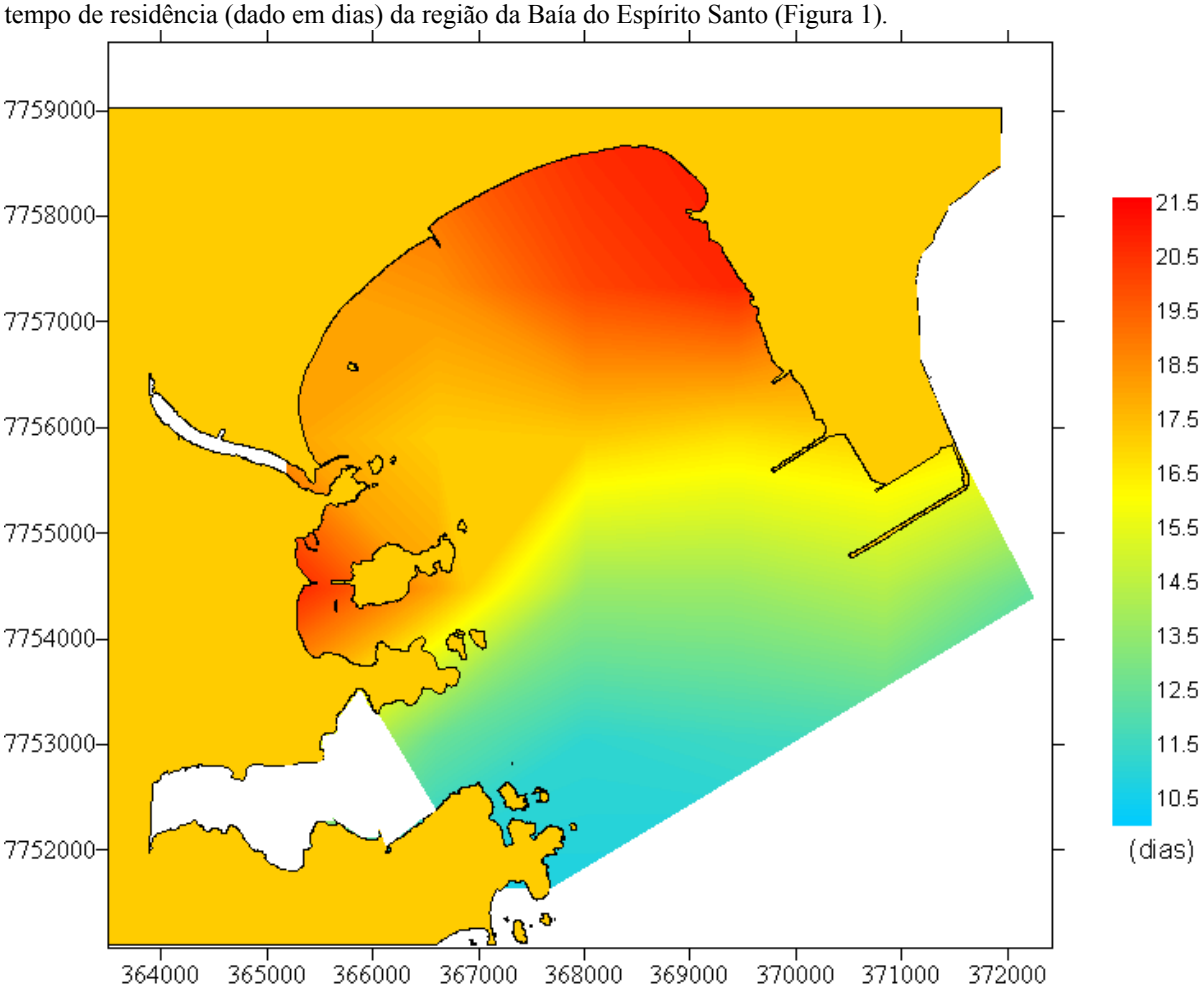


Figura 1. Mapa de Tempo de Residência da Baía do Espírito Santo.

CONCLUSÕES

A implantação do modelo DIVAST para estudar o tempo de residência no interiror da baía do Espírito Santo foi bem sucedida. Os maiores tempos de residência na baía do Espírito Santo foram encontrados em locais mais distantes dos pontos de controle e naqueles que são protegidos naturalmente ou artificialmente do padrão de circulação. Entretanto, pode-se dizer que toda a Baía apresenta tempos de residência relativamente elevados (de 10 a 21,5 dias), tendo, em especial, dois locais extremamente críticos: a região a nordeste da Baía e a área abrigada pela Ilha do Frade, como pode ser confirmado pela Figura 1.

Em relação aos tempos de residência, as curvas de passagem indicaram que a Baía do Espírito Santo apresenta um tempo de residência relativamente elevado (10 a 21,5 dias), com duas áreas em especial bem críticas: a nordeste da Baía e a região sombreada pela Ilha do Frade. Os resultados também indicaram que existe uma tendência do soluto deixar a região pelo seu lado mais a oeste, podendo supor que existe dentro da Baía uma célula de circulação preferencial anti-horária.

Essa condição fornece informações importantes para o gerenciamento apropriado da Baía principalmente pelo fato de serem regiões produtivas e sujeitas a diversos vetores de pressões antrópicas, tais como despejos de efluentes. Desta maneira, essas áreas apresentam uma maior sensibilidade ambiental, que oferece riscos à biota marinha, aos freqüentadores desses locais, e ocasionam restrições ao uso de seus recursos.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE DESENVOLVIMENTO. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/consulta.html>. Acesso em 30 ago. 2004.

FALCONER, R.A. **Mathematical Modelling of Jet-Foerced Circulation in Reservoirs and Harbours**. Tese. Dept. of Civil Engineering of Imperial College, London, 1976.

KJERFVE, Björn; MIRANDA, Luiz Bruner de; CASTRO, Belmiro Mendes. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. São Paulo: Edusp, 2002.

PALMA, Elbio E.; MATANO, Ricardo P. On the Implementation of Passive Open Boundary Conditions for a General Circulation Model: The Barotropic Mode. Journal of Geophysical Research, 1998.

ROCHA, Amilcar Barbosa da. **Estudo da Hidrodinâmica e do Transporte de Solutos na Baía do Espírito Santo Através de Modelagem Computacional**. 2000. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2000.

COLETA ILEGAL DE OVOS DE TARTATUGAS MARINHAS NA PRAIA DE PORTO DE GALINAS, LITORAL SUL DO ESTADO DE PERNAMBUCO: UMA AMEAÇA À MANUTENÇÃO DA POPULAÇÃO LOCAL

Castro Junior1, C; Craveiro2, N. J. A.; Gonçalves3, G. Q; Mendes3, C. M; Lima3, C. R. V; Ramos2, S. V. C; Valença3, K. C; Jimenez4, G. C

1 GESCQ-UFRPE-UFPE - mardocelar@ig.com.br - ccastrojr@hotmail.com.
2 GESCQ-UFRPE
3 UFPE – Lab. Etnoecologia e Educação Ambiental-GESCQ
4 UFRPE – DMFA

Palavras chave: ameaça, conservação, população.

Introdução

A coleta de ovos de tartarugas marinhas para o consumo humano é um dado reportado para diversas regiões do mundo e considerada como uma das principais causas de redução das populações desses organismos (1; 2), além da captura acidental (3), impactos da ocupação humana do litoral (4; 5) e a poluição (6; 7).

Na década de 1980, visando reverter o quadro de ameaça de extinção, pesquisar e proteger as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil foram identificadas as áreas mais importantes para a reprodução desses animais, que hoje são atendidas por um programa nacional (8).

Embora não seja considerado pelos órgãos federais de proteção à biodiversidade como área de reprodução de tartarugas marinhas (9), o litoral do Estado de Pernambuco tem sido utilizado por *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* (10) como sítio reprodutivo.

Os problemas enfrentados pelas populações de tartarugas marinhas que se reproduzem nessa região litorânea são os mesmos que se descrevem como causas de redução das populações, em nível global: poluição (11), ocupação desordenada do litoral (12), captura acidental (13) e coleta de ovos (14).

A atenção especial ao Município do Ipojuca, que é dada neste trabalho, justifica-se por ser uma das áreas mais representativas no litoral do Estado; onde se registra sistematicamente a ocorrência de *Eretmochelys imbricata;* onde ocorreu o único registro de *Caretta caretta* no Estado e onde já se tem descrito a coleta ilegal de ovos.

Material e Métodos

No período de 15 de outubro de 2004 a 30 de abril de 2005, na praia de Porto de Galinhas, Município do Ipojuca, foi realizado o monitoramento sistemático para o registro das desovas de tartarugas marinhas. Foram realizadas rondas matinais e noturnas entre as 04:30 e 06:00h e 22:00 e 00:00h, a pé, pela areia fofa, percorrendo os 3,8 km da praia. Ainda, foram distribuídas pela praia e áreas próximas, 20 placas informativas sobre a ocorrência das desovas, contendo telefones para contato com a equipe da pesquisa.

Durante a realização das rondas eram observados os rastros das tartarugas matrizes e identificados os ninhos, através da visualização dos ovos. Após encontrar os ovos, os ninhos eram fechados e cercados com estacas de madeira e corda e os rastros da tartaruga eram disfarçados.

Os ninhos em que não se observaram os ovos, simplesmente foram fechados com areia da própria praia.

Resultados e Discussões

No interstício compreendido entre 15 de outubro de 2004 a 30 de abril de 2005, 19 ninhos de tartarugas marinhas foram identificados pelo GESCQ (Grupo de Estudo dos Sirênios, Cetáceos e Quelônios) na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco. Desses, 31,57% (n=6) foram coletados ilegalmente. Esses ninhos foram depositados em regiões distintas, na mesma praia; quatro numa área pouco movimentada, onde foram depositados 47,37% dos ninhos (n=9), e dois em um trecho bastante urbanizado com 52,63 % dos registros (n=10).

Um dos ninhos coletados na área urbanizada foi identificado no momento da postura, por um morador; os demais ninhos foram identificados a partir dos rastros, na realização das rondas.

Os seis ninhos violados foram abertos para confirmação das desovas e cavados manualmente a uma profundidade média de 0,70m ou até que se deparasse com a areia mais compactada. Em cada um desses registros, pelo tato, foi possível perceber a presença do muco; que normalmente é depositado pelas fêmeas,

em trabalho de ovoposição, como também, pôde-se perceber seu odor característico; no entanto, em nenhum desses registros, os ovos foram encontrados.

Um outro registro de coleta ilegal de ovos, agora na praia de Maracaípe, não incluída na rotina de monitoramento deste grupo; foi informada ao GESCQ (Grupo de Estudo dos Sirênios, Cetáceos e Quelônios), via telefone, por um turista que flagrou o ocorrido.

De acordo com Cavalcanti (14), na temporada reprodutiva de 2000/2001, 51,7 % dos ninhos (n=15) foram coletados ilegalmente nas praias do Município, sendo dois desses registros (8%) na mesma área monitorada, o que indica ser uma prática comum na região.

Segundo Putrawidjaja (15), na região de Irian Jaya, na Indonésia, local onde se registram poucos números de ninhos, a coleta de ovos e o abate de fêmeas parecem ser as principais ameaças à manutenção da população de tartarugas que lá se reproduzem.

Associada à baixa taxa de sucesso reprodutivo que a espécie mais representativa do município (*Eretmochelys imbricata*) apresenta, geralmente abaixo de 70% (16), podendo inclusive, ser menor que 50% (17), a coleta de ovos poderá comprometer a população que se reproduz na praia de Porto de Galinhas; que por sinal, deve ser bastante reduzida; uma vez que, uma mesma fêmea pode repetir o processo de postura até seis vezes num mesmo período reprodutivo (16).

Considerando que em média um ninho de *Eretmochelys imbricata* produza um total de 147 ovos (17), pode-se verificar que esta violação, efetuada no período assinalado acima foi de 882 organismos.

Mas se analisarmos que dos 19 ninhos poderiam ser disponibilizados 2793 organismos e que deste total, cerca de 50% poderiam ser inviabilizados, por causas diversas teríamos 1396,5 organismos vivos.

No entanto, dos organismos vingados, tem-se como hábito aceitar que 0,1% sobreviva, atingindo a fase adulta. Assim, nessa amostragem, teríamos uma fração de 1,39 organismos atingindo a fase adulta (figura 1).

Portanto, considerando-se que dos seis ninhos extraviados poderíamos ter 441 organismos vingados; pode-se verificar que esse valor é bastante superior aos 1,39 achados acima, o que pode indicar que nos próximos anos espera-se uma significativa redução no número de fêmeas depositantes (figura 2).

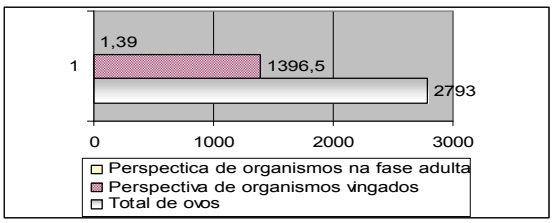


Figura 1. Perspectiva de organismos na fase adulta, sem violação.

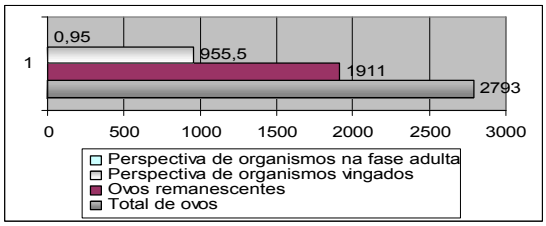


Figura 2. Perspectiva de organismos na fase adulta, com violação.

Conclusões

Os resultados apresentados nesta pesquisa apontam um elevado percentual de registros de coleta ilegal de ovos de tartarugas marinhas.

O maior número de registros ocorreu em um trecho da praia pouco movimentado, local onde foram depositados 47,37% dos ninhos. Diante do exposto, parece existir uma tendência; por parte dos freqüentadores da praia; a explorar os ninhos das regiões menos freqüentadas, estando assim, menos expostos a possíveis flagrantes; uma vez que a prática de coleta de ovos é crime ambiental e se faz presente certa informação nas placas informativas distribuídas por toda extensão da praia.

Referindo-se à eficácia da distribuição das placas, observou-se que tal mecanismo é um potencial instrumento de fiscalização, podendo com ele, registra-se as ocorrências de violação e coleta de ovos.

Quanto ao comprometimento da população de tartarugas que se reproduzem nesta praia, o elevado número de coleta de ovos poderá acarretar prejuízos à sua manutenção, agravado ainda pelo fato de parecer bastante reduzida esta mesma população.

Referências

[1]**Dodd Jr., C. K.,**1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), Fao Synopsis NMFS-149. Biological Report 88,110.

[2]**Laurent, L., El-Mawla A., Bradai, E. M., Demirayak, F., Oruc, A.,** 1996. Reducing sea turtle mortality induced by Mediterranean Fisheries Trawling Activit in Egypt, Tunisia and Turkey. Report for the WWF International Mediterranean Programe, WWF Project 9E0103.

[3]**Venizelos, L.**, 1991. Pressure on the endangered Mediterranean sea turtle is increasing. The role of MEDASSET. Marine Polluition Bulletin 23, 613-616.

[4]**Jones**, **P.,** Greek sea turtle campaing. Marine Poluition Bulletin 21, 501.

[5]**Clarke, M., Campbell, A. C., Hameid, W. S., Ghoneim, S., 2000.** Preliminary report on the status of marine turtle nesting populations on the Mediterranean coast of Egypt. Biological Conservation 94, 363-371.

[6]**Bjorndal, K., A., Bolten, A. B., Lagueux, C. J.,** 1994. Ingestion of marine debris by juvenilis sea turtle in coastal Florida habitats. Marine Poluition Bulletin 28, 154-158.

[7]**Mckenzie, C., Godley, B. J. Furness, R. W., Wells, D. E.,** 1999. Concentration and patterns of organochlorine contaminants in marine turtles from Mediterranean and Atlantic waters. Marine Environmental Research 47, 117-135.

[8]**Fundação Pró-TAMAR.** Assim nasceu o Projeto TAMAR, Salvados Bahia, 2000.

[9]**MMA**, 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha, área temática: Tartarugas Marinhas.

[10]**GESCQ**, 2000. Relatório de Atividade, Temporada 1999/2000.

[11]**Craveiro**, **N. J. A.; Castro Junior, C.; Dória, V. C. D.; Silva Neto, J. F. & Jimenez, G. C.**, 2004. Avaliação do conteúdo de metais pesados em cascas de ovos de tartaruga marinha de pente (*Eretmochelys imbricata*). VIII Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia, 17 a 20/10/2004. Florianópolis, SC – Brasi, p 143.

[12]**Castro Junior, C.; Craveiro, N. J. A.; Albuquerque, C. T. S.; Silva, R. C. A.; Gonçalves, G. Q.; Corrêia, K. V.; Jimenez, G. C.** 2004. Desovas de tartarugas marinhas em praias da reglão metropolitana do Recife (RMR), PE-Brasil. IV Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE-Recife, Imprensa Universitária, 22 a 26 de novembro de 2004

[13]**Castro Junior, C., Craveiro, N. J. A.; Barros Júnior, A. A., Albuquerque, C. T. S.; Alencar, A. E. B.; Gonçalves, G. Q.; Oliveira, P. A. S.; Ramos, S. V. R; Silva, R. C. A.; Corrêia, K. V. ; Santos, R. M. B; Jimenez, G. C**. 2004. Registros de tartarugas marinas mortas no litoral de Pernambuco para o período de 1998 a 2004. Congresso Brasileiro de Oceanografia – XVI Semana Nacional de Oceanografia, UNIVALI – Itajaí (SC), 10 a 15/10/2004, p 165.

[14]**Cavalcanti, M. A. M.** Registro e Monitoramento de Tartarugas Marinhas nas Praias do Município do Ipojuca-PE. 2003, Trabalho de Monografia do Curso de Bacharelado em Ciências Biológica, UFRPE

[15]**Putrawidjaja, M.** 2000. Tortugas Marinas en Irian Jaya, Indonésia. Noticiero de Tortugas Marinas Nº 90, 2000, p 8-10.

[16]**Frazier, J. G**. 1999. Conservación de Tortugas Marinas em la Región Del Gran Caribe – Um Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. *Generalidades de la Historia de Vida de lãs Tortugas Marinas*. Santo Domingo, 16 – 18 de noviembre de 1999. 18p

[17]**Serafine, T. Z.** 2004. Aspectos da biologia reprodutiva de *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* (Testudines, Cheloniidae) durante a temporada reprodutiva de 2001/2002 na área da base de Arembepe (Projeto TAMAR-IBAMA), litoral norte da Bahia. Congresso Brasileiro de Oceanografia – *XVI Semana Nacional de Oceanografia*, UNIVALI – Itajaí (SC), 10 a 15/10/2004, p 417.

INFLUÊNCIA DE UM CULTIVO DE CAMARÃO EM VIVEIROS SOBRE A QUALIDADE DE ÁGUA (ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS-RS).

Freitas1, U.; Niencheski, L.F.; Zarzur, S.; Manzolli, R.P.; Pinheiro, J.P.; Cabrera, L.C.; Andrade, C.F.F; Pinheiro Jr, E.M; Rosa, L.C. & Poerch, L.H.S.

1-Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Lab. De Hidroquímica. Rua Eng. Alfredo Huch, 475 – Centro. Rio Grande-RS. oceuf@yahoo.com.br

Palavras Chaves: carcinicultura, efluentes, nutrientes, qualidade de água, Lagoa dos Patos.

Introdução

Os efluentes oriundos dos cultivos de camarão têm alta concentração de material orgânico em suspensão e nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo (1), resultado basicamente dos restos de alimento fornecido aos camarões (ração), fitoplâncton e fertilizantes, que geram, dentre outros problemas, um potencial de eutrofização das águas costeiras (2). O intenso aporte de matéria orgânica em locais de baixa hidrodinâmica pode ultrapassar sua capacidade de autodepuração, tendendo a se acumular no sedimento (3), podendo alterar a estrutura da comunidade bentônica, resultar numa depleção de oxigênio na coluna d'água e tornar os sedimentos anóxicos (4).

A região do estuário da Lagoa dos Patos, em função das características ambientais e econômicas, é uma área que vem sendo preferida pelos investidores para a implantação das fazendas, que atualmente cultivam o camarão branco do pacífico *Litopenaeus vannanei*, uma espécie exótica (5).

O presente trabalho visa identificar a influência de um cultivo de camarão em viveiros sobre a qualidade da água bem como demonstrar o papel da bacia de sedimentação na remoção do material em suspensão e nutrientes dissolvidos, para que assim possam ser estabelecidos os possíveis impactos ambientais decorrentes dessa nova atividade que faz uso da água do estuário da Lagoa dos Patos.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Fazenda Carcibrás, localizada às margens do estuário da Lagoa dos Patos, no município de São José do Norte-RS (Fig. 1). São adquiridas pós-larvas de laboratórios externos, onde se procede a engorda do camarão (*Litopenaeus vannanei*) em 3 viveiros escavados (de aproximadamente 2 a 4 ha e prof. de 60 cm) a uma densidade média de 20 indivíduos/m^2. O cultivo teve início em dezembro de 2004 e término em maio de 2005. A água é bombeada do estuário para os viveiros e quando há necessidade de renovação ou durante a despesca, o efluente, antes de ser lançado na Lagoa, passa por uma bacia de sedimentação com o objetivo de reduzir a concentração do material em suspensão, que geralmente é bastante elevada. Foram realizadas 3 campanhas de amostragens: uma no início do período de cultivo (início de dez./04), uma intermediária (final de jan.-início de fev./05) e uma mais ao final (abril/2005). As amostras forma coletadas em superfície (a 10 cm da interface ar-água) em 4 setores: em um dos Viveiros (de 3,8 ha), Bacia de Sedimentação, Efluente e um Controle (distante mais de 300 m do efluente, à montante da Lagoa). Quando necessário, procede-se à fertilização dos viveiros para estimular o crescimento de microalgas, em especial, diatomáceas. Os camarões foram alimentados com ração peletizada (35% proteína e 0,7% fósforo).

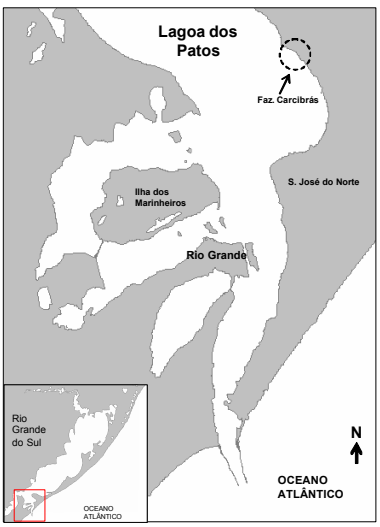


Figura 1: Área de estudo.

Foram tomadas amostras para a medida de temperatura, salinidade, pH, oxigênio e nutrientes inorgânicos dissolvidos (amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silicato), os quais foram analisados por espectrofotometria de luz visível. Após a coleta, as amostras de água foram imediatamente filtradas em filtros de acetato de celulose (0,45 μm) e retiradas alíquotas para análise dos nutrientes em triplicata, as quais foram imediatamente congeladas para posterior análise no laboratório, com exceção do amônio que foi fixado *in situ* e congelado após 3 horas. Considerou-se nesse estudo, o íon amônio como sendo o nitrogênio amoniacal total ($N\text{-}NH_3 + N\text{-}NH_4^+$).

Resultados e Discussão

Os resultados estão apresentados na Tab. 1 e Fig. 2 e, discutidos em separado, para cada setor da atividade de cultivo.

LOCAL CONTROLE (CTR): a concentração dos nutrientes foi relativamente baixa, em geral, bem inferiores àquelas encontradas nos viveiros (VIV) e, em especial, na bacia de sedimentação (BS).

Silicato e fosfato refletiram bem a predominância do tipo de água presente no estuário. Em dezembro, quando o estuário estava tomado por águas de baixa salinidade, as concentrações de fosfato foram as mais baixas (Fig. 2), ao contrário do silicato, oriundo dos aportes fluviais, foi registrado os valores mais elevados. De forma inversa, em fevereiro e abril, quando a salinidade aumentou, as concentrações de silicato diminuíram e as de fosfato aumentaram.

Tabela 1: Valores dos parâmetros analisados.

	DEZEMBRO				FEVEREIRO				ABRIL			
	CTR	VIV	BS	EFL	CTR	VIV	BS	EFL	CTR	VIV	BS	EFL
Temp. ºC	24,0	24,3	24,1	24,0	26,0	25,3	25,7	25,5	23,7	22,6	22,5	22,6
Salinidade	7,0	6,0	6,0	5,0	31,0	25,0	29,0	26,0	17,0	17,0	17,0	18,0
pH	7,6	6,8	6,4	7,4	7,8	8,1	7,6	6,7	7,7	6,8	6,7	6,6
O_2 mg/L	8,8	8,0	6,6	6,5	7,1	8,9	6,9	7,1	7,6	7,7	3,5	3,9
% Sat O_2	108	99	82	80	103	125	99	101	98	99	54	50
Amônio (mg/L)	0,004	0,160	1,372	0,826	0,010	0,092	0,378	0,181	0,004	0,094	1,476	1,819
Nitrito (mg/L)	0,001	0,001	0,035	0,022	0,001	0,001	0,031	0,012	0,004	0,001	0,035	0,042
Nitrato (mg/L)	0,003	0,127	0,243	0,218	0,004	0,049	0,045	0,030	0,016	0,040	0,083	0,078
Fosfato (mg/L)	0,003	0,021	0,021	0,010	0,020	0,024	0,011	0,004	0,020	0,013	0,023	0,004
N/P	2,9	13,5	78,3	111,0	0,7	6,0	40,6	51,4	1,2	10,6	69,5	481,0
Silicato (mg/L)	6,19	0,90	11,48	14,82	1,41	0,68	7,08	6,15	0,23	1,16	4,40	3,47

VIVEIROS (VIV): Nos viveiros, ao contrário do que se esperava, a concentração dos nutrientes, em geral, diminuiu ao final do período de cultivo. Em dezembro foram registrados os valores mais elevados de nitrato e amônio, reflexo da fertilização com Uréia ($(NH_2)_2CO$) ocorrida neste período com o objetivo de promover o crescimento fitoplânctônico, em especial, de diatomáceas. De fato, neste período, a água dos viveiros exibia uma coloração amarronzada, típico de locais onde predomina este grupo algal. As diatomáceas absorvem silicato para comporem suas carapaças silicosas. Uma intensa assimilação deve ter ocorrido no VIV em dezembro, quando a concentração deste elemento na água caiu a patamares 7 vezes inferiores aos encontrados no controle (de 6,19 no CTR para 0,9 mg/L no VIV) (Tabela 1), evidenciando assim a intensa assimilação deste elemento pelas diatomáceas.

BACIA DE SEDIMENTAÇÃO (BS): Com exceção do fosfato, os demais nutrientes exibiram concentrações muito superiores na BS em relação ao VIV. Em abril , por exemplo, a concentração de amônio na BS chegou a ser 15 vezes superior em relação ao VIV (1,47 e 0,094 mg/L, respectivamente) (Fig. 2). Além do amônio, o nitrito e nitrato também tiveram suas concentrações aumentadas na BS comparado ao VIV (exceção ao nitrato em fevereiro). As concentrações de fosfato mantiveram-se baixas, próximas a 0,02 mg/L, diminuindo para 0,013 mg/L em fevereiro, após a renovação da água dos viveiros. Como resultado dessa elevada concentração de nitrogênio e baixa de fósforo, a relação N/P alcançou valores bastante elevados (entre 40 e 78). Altas concentrações de nutrientes já eram esperadas para a BS, visto que é um local de deposição do material particulado, constituído em boa parte por matéria orgânica e, portanto, os processos de regeneração bêntica representam uma grande fonte de nutrientes para a coluna d'água (6). Assim como no VIV, na BS, as renovações de água em fevereiro também tiveram um efeito marcante na diminuição dos teores de amônio, os quais voltaram a se elevar em abril quando a freqüência de renovação diminuiu e o tempo de residência da água na bacia era demasiadamente longo (Fig. 2). Semelhante ao encontrado no presente estudo, Poerch (5) cita uma elevação significativa dos níveis de nitrogênio total ao longo de um ciclo de cultivo (2003) nesta mesma área, ao passo que o fósforo total não apresentou diferença significativa. Uma hipótese para explicar os baixos níveis de fósforo em relação ao nitrogênio na BS, talvez seja o fato de que fosfato tende a se adsover nas partículas em suspensão, que ao sedimentarem, poderão deixar o fosfato trapeado no sedimento.

Quanto à remoção de sólidos em suspensão oriundos dos viveiros, a efetividade da BS foi maior quando as concentrações de material em suspensão (MS) foram mais elevadas. Em fevereiro, por exemplo, foi de aproximadamente 35% e de 70% em abril (Fig. 2). Essa efetividade, provavelmente, seria ainda maior no momento da despesca (em especial nos 20 % de águas residuais), quando é lançado mais MS do que ao longo de todo o ciclo de cultivo (7). Segundo este autor, as BS oferecem um excelente método de tratamento dos efluentes lançados durante a despesca, quando eles tornam-se mais concentrado.

EFLUENTE (EFL): as concentrações dos nutrientes no EFL foram, em geral, inferiores às da BS, com poucas exceções, como por exemplo, os teores de amônio encontradas em abril (1,82 mg/L) – concentração mais elevada registrada em todos os 4 setores e nas 3 campanhas amostrais (Fig. 2). Ao contrário dos demais nutrientes, a concentração de silicato tendeu a aumentar no EFL, possivelmente em detrimento à redissolução de carapaças silicosas de diatomáceas sedimentadas na porção final da BS, uma vez que esta parte possui considerável quantidade de macrófitas aquáticas (como *Spartina sp e Juncus sp*) que devem favorecer a maior sedimentação destas microalgas.

A exemplo da BS, no EFL, a concentração dos nutrientes (exceto fosfato) também foi bem superior àquelas encontradas no estuário (CTR), entretanto, pelo menos para o amônio elas ainda estão dentro dos padrões de lançamento exigidos pela legislação (Resolução CONAMA 357/05).

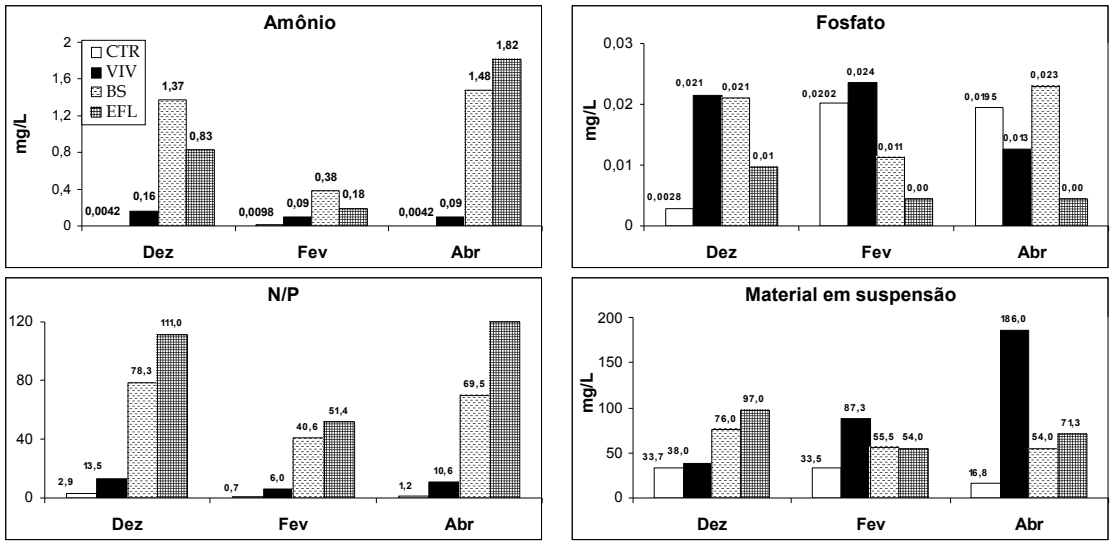


Figura 2: Concentrações de alguns parâmetros analisados indicadores da qualidade das águas.

Conclusões

Tendo em vista os resultados aqui apresentados, conclui-se que a atividade de carcinicultura em questão tem um grande potencial de elevar as concentrações de nitrogênio inorgânico dissolvido, essencialmente na forma de amônio. Entretanto, não foram desrespeitados os padrões legais de lançamento de efluentes. Essa grande elevação dos teores de nitrogênio acontece quase que exclusivamente na bacia de sedimentação. Já para o fosfato, as concentrações tenderam a ficar estáveis e até diminuir na BS, o que é um ponto bastante significativo, dado o potencial de eutrofização deste elemento.

Quanto à remoção do material particulado, a bacia de sedimentação mostrou-se efetiva apenas quando seus níveis se elevaram, a partir de fevereiro. Como em nenhuma das 3 campanhas amostrais estava havendo efetivamente renovação de água, não foi possível obter uma medida de vazão para quantificar o potencial poluidor da carga de material em suspensão e enquadrá-lo na legislação. Pode-se apenas dizer que, em geral, são níveis abaixo daqueles reportados para os efluentes desta atividade, que é de aproximadamente 100 mg/L em regime de renovação de água (7).

Portanto, a bacia de sedimentação teve um papel positivo que foi a remoção do material em suspensão, mas um negativo, que foi o incremento dos níveis de nitrogênio. Sugere-se que esta bacia tenha seu excesso de material sedimentado removido periodicamente, para assegurar assim uma maior qualidade da água lançada no estuário. Essa pratica deve ser ainda aplicada, mesmo se for colocado em funcionamento um sistema de recirculação dessa água.

Referências Bibliográficas

[1] **Burford, M.A; Costanzo, S.D.; Dennison, W.C.; Jackson, C.J.; Jones, A.B.; Mckinnon, A.D.; Preston, N.P. & Trott, L.A**.. 2003. A synthesis of dominant ecological processes in intensive shrimp ponds and adjacent coastal environments in NE Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 46: 1456–1469.

[2] **Jackson C.; Preston, N. & Thompson P.J.** 2004. Intake and discharge nutrient loads at three intensive shrimp farms*. Aquaculture Research*: 1-9.

[3] **Trott, L.A.; Mckinnon, A.D.; Alongi, D.M.; Burford, M.A**. 2004. Carbon and nitrogen processes in a mangrove creek receiving shrimp farm effluent. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 59: 197-207

[4] **Alongi, D.M.; Lindsay, F.T. & Trott, A**. 1999. Rates and pathways of benthic mineralization in extensive shrimp ponds of the Mekong delta, Vietnam. *Aquaculture*, 175: 269–292.

[5] **Poerch, L.H.S**. 2004. Aquacultura no estuário da Lagoa dos Patos e sua influência sobre o meio ambiente. Tese de doutorado. Fundação Universidade do Rio Grande. 146 p.

[6] **Teichert-Coddington, D.R.; Rouse, D.B.; Potts, A.; Boyd, C.E**.1998. Treatment of harvest discharge from intensive shrimp ponds by settling. *Aquacultural Engineering* 19: 147–161.

[7] **Boyd, C.E**.2001. Management practices for reducing the environmental impacts of shrimp farming. Workshop of UCA University. Nicaragua.292p.

PADRÕES ALIMENTARES DE TRÊS ESPÉCIES DE PEIXES DA FAMÍLIA LUTJANIDAE (TELEOSTEI: PERCIFORMES) NO SISTEMA ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM.

Chagas [1], L.P.; Macieira [2], R.M.; Pimentel [3],C.R.; Jesus [4] , L.N. & Joyeux [5], J.C.

[1] Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 29060-900, Vitória, Espírito Santo, Brasil. E – mail: leandrochagas@hotmail.com

Palavras Chave: ictiofauna estuarina, hábitos alimentares, sobreposição de dietas.

Introdução.

As comunidades de peixes estuarinos mudam constantemente. No entanto, a estrutura básica dessas comunidades pode apresentar-se relativamente estável, ou mesmo previsível (1). Esta estabilidade resulta de diversos fatores tais como a distribuição regular de espécies ao longo dos gradientes ambientais (salinidade, temperatura, etc.), as migrações sazonais, e a dominância de relativamente poucas espécies que apresentam grande mobilidade em sua posição na cadeia trófica (2 – 4).

Estudos ecológicos direcionados às questões que envolvem alimentação, predação, competição, repartição de recursos alimentares e cadeias alimentares entre outros, em peixes estuarinos foram apenas realizados muito recentemente (5). A maior parte do conhecimento disponível, com enfoque ecológico em sistemas estuarinos provém de estudos realizados nas regiões do Indo – Pacífico (6), Austrália (7) e Caribe (8, 9). Em estuários brasileiros observa-se um crescente esforço de pesquisa básica referente à composição de espécies, diversidade e biomassa de comunidades de peixes estuarinos (10 - 13).

O objetivo deste trabalho consiste em determinar os padrões alimentares de três espécies de peixes da família Lutjanidae: *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828)*, Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801) *e Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), ao longo do Sistema estuarino dos rios Piraquê – Açu e Piraquê – Mirim (19°57'S; 40°09'W). A partir da determinação destes padrões pretende-se inferir a respeito de aspectos de sobreposição alimentar das dietas destas espécies (14), bem como eventuais efeitos de poluentes sobre seu hábito alimentar.

Possuindo considerável importância econômica, o Sistema estuarino dos rios Piraquê – Açu e Piraquê – Mirim apresenta diversos problemas ambientais tais como o desmatamento e o aterro de manguezais, a emissão de esgoto doméstico e de poluentes industriais, o lançamento de lixo, a contaminação por agrotóxicos, e a pesca predatória.

Material e Métodos.

O programa de amostragem foi realizado entre Abril de 2003 e Junho de 2004, e teve caráter mensal diurno. As amostragens foram feitas em oito pontos distribuídos ao longo do complexo estuarino (quatro pontos em cada braço). A ordem de amostragem dos pontos foi determinada de maneira aleatória. A arte de pesca empregada nas amostragens foi o arrasto de porta (balão), e utilizou-se um barco "arrasteiro", provido de rede de arrasto com malha de 30 mm de distância entre nós nas asas e 22 mm no ensacador. As amostragens tiveram uma duração padronizada de 5 minutos. As amostras foram colocadas em gelo abordo, e posteriormente congeladas em freezer até o seu processamento. A identificação dos peixes foi feita com auxílio dos trabalhos de: (15 - 19).

Após a identificação dos peixes, mediu-se o comprimento total (CT), o comprimento padrão (CP), o peso (P) e o peso eviscerado (Pe) de todos os Lutjanídeos capturados. Posteriormente foram retirados os tratos digestivos de todos os Lutjanídeos e armazenados em potes de vidro contendo álcool a 70%. Depois de identificados, os conteúdos estomacais foram armazenados em pequenos potes de 50 ml com álcool a 70% e etiquetados. Os itens alimentares identificados foram agrupados em cinco grandes grupos taxonômicos, a saber: (I) Sub – ordem Natantia (agrupando todos os camarões), (II) Sub – ordem Reptantia (caranguejos e siris), (III) Super – ordem Peracárida (Isopodas e Amphipodas), (IV) Infra – classe Teleostei (agrupando os peixes ósseos), e (V) Outros invertebrados (Gastrópodes, Poliquetas, e Equinodermas).

Diversos autores sugerem o uso simultâneo de pelo menos duas metodologias de análise de conteúdo estomacal em laboratório, sendo uma de cunho quantitativo (numérico) e outra qualitativa. O método quantitativo empregado (também chamado de percentual de composição numérica - N) expressa a proporção de cada categoria alimentar em relação ao número total de itens alimentares encontrados em toda a amostra de estômagos analisados. Já o método qualitativo (também chamado de freqüência de ocorrência - FO) expressa o número de vezes em que determinado item alimentar ocorre em todo o universo amostral. Com o emprego destes métodos pretende-se demonstrar a participação de cada categoria alimentar num contexto de todas as

demais categorias alimentares da teia analisada (20, 21). O cálculo da freqüência alimentar (FO), e do percentual de composição numérica (N) foi feito apenas para os cinco grupos de itens alimentares empregados no presente estudo. Na determinação de diferenças nos padrões alimentares dos Lutjanídeos em função de um gradiente de poluição, empregou-se o Teste – T de Student (22), utilizando-se os dois braços como variáveis independentes (Piraquê – Açu: braço poluído; Piraquê – Mirim: braço controle). Os aspectos de sobreposição alimentar das dietas das três espécies de Lutjanídeos, foram determinadas com o teste não paramétrico de Kruskal – Wallis, utilizando-se os três taxas como variáveis dependentes. Em ambos testes, foi empregado como variável dependente a freqüência alimentar e o percentual de composição numérica dos itens alimentares predados. Os testes foram feitos com o auxilio do software SPSS 11.0.0 (SPSS Inc., 1989 – 2001), e considerou-se um nível de significância de 95% ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussões.

Ao final das amostragens foram capturados 10.811 peixes, sendo 899 indivíduos pertencentes à Família Lutjanidae (representando 8,32% da captura total). Dentre os Lutjanidae, foram capturados 65 *Lutjanus analis*, 67 *Lutjanus jocu* e 771 *Lutjanus synagris*. Não foram observadas diferenças significativas na captura de Lutjanídeos entre os rios Piraquê – Açu e Piraquê – Mirim. Na determinação dos padrões alimentares das três espécies de Lutjanídeos foram analisados os conteúdos estomacais de 391 indivíduos, sendo 34 *L. analis*, 24 *L. jocu* e 321 *L. synagris*.

Os testes estatísticos não evidenciaram diferenças significativas entre as espécies, no que tange os itens presentes em seus estômagos ($n > 0,05$). Tal fato pode indicar uma eventual competição inter-específica por recursos alimentares mais energéticos (camarões e caranguejos). Observou-se que os peixes maiores (em sua maioria *Lutjanus jocu*) apresentavam um elevado número de caranguejos e siris em seu conteúdo estomacal, e na medida em que os peixes diminuíam observou-se uma predominância de pequenos camarões como presa. Também não foram observadas diferenças na composição dos itens alimentares em função dos rios Piraquê – Açu e Piraquê – Mirim, tal fato pode estar relacionado a dois fatores: (I) que a disponibilidade de alimento para estes animais não é significativamente afetada por poluição; ou (II) os Lutjanídeos apresentam uma ampla mobilidade no ambiente, o que minimizaria o efeito de uma eventual queda na disponibilidade de nutrientes para estes organismos. Para responder estas perguntas recomendam-se estudos mais precisos referentes à estrutura e dinâmica dos principais organismos que servem de presas para os peixes que ocupam o topo da teia alimentar nos ambientes estuarinos.

Conclusões.

A identificação taxonômica dos itens alimentares é um dos principais problemas na análise do conteúdo estomacal. A integridade dos fragmentos das espécies consumidas (presas) é de suma importância no processo de descrição da dieta. Caso contrário, o estudo pode conduzir ao erro na determinação do nível de importância entre as categorias alimentares, o qual pode ser minimizado por amostragens dos peixes durante ou imediatamente após seu pico de alimentação. Tendo em vista que as espécies analisadas apresentam hábitos alimentares noturnos, a captura de organismos durante o dia mostra-se ineficiente para uma avaliação precisa de seu conteúdo estomacal. Devido aos indícios de sobreposição alimentar entre as espécies de peixes estudadas e ao elevado nível de incerteza das análises estatísticas, acredita-se que o tamanho dos organismos mostra-se como principal fator que influencia a dieta dos Lutjanídeos no ambiente estuarino.

Referências.

[1.] **Blaber, S. J. M. & Blaber, T. G.** 1980. Factor affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. Journal of Fish Biology **17,** 143 – 162.

[2.] **MCerlan, A. J.; O'Connor, S. G.; Mihusrky J. A.; Gibson, C. I.** 1973. Abundance, diversity and seasonal patterns of estuarine fish populations. Estuarine and Coastal Marine Science **I,** 19 – 36.

[3.] **Paterson, A. W. & Whitfield, A. K.** 2000. Does shallow water habitats function as refugia for juvenile fishes? Estuarine, Coastal and Shelf Science **51,** 359 – 364.

[4.] **Whitfield, A. K.** 1999. Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. Reviews in Fish Biology and Fisheries **9,** 151 – 186.

[5.] **Yañes – Arancibia, A.** 1985. Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Laggos: Towards an Ecosystem Integration. UNAM Press, Mexico Chapter 24, 515 – 534.

[6.] **Thollot, P.; Kulbicki, M.; Harmelin – Vivien, M.** 1999. Trophic analysis and food webs of mangrove fish assemblages from New Caledonia. C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences **322,** 607 – 619.

[7.] **Blaber, S.J.M.** 1986. Feeding selectivity of a guild of piscivorous fishes in mangrove areas of north – west Australia. Australian Journal of Marine Freshwather Researsh **37,** 329 – 336.
[8.] **Nagelkerken, I.; Dorenbosch, M.; Verberk, W.C.E.P.; Morinière, E.C.; van der Velde, G.** 2000. Day – night shifts of fishes between shallow – water biotopes of a Caribbean bay, with emphasis on the nocturnal feeding of Haemulidae and Lutjanidae. Marine Ecology Progress Series **194,** 55 – 64.
[9.] **Morinière, E.C.; Pollux, B.J.A.; Nagelkerken, I.; van der Velde, G.** 2003. Diet shifts of Caribbean grunts (Haemulidae) and snappers (Lutjanidae) and the relation with nursery – to – coral reef migrations. Estuarine, Coastal and Shelf Science **57,** 1079 – 1089.
[10.] **Garcia, A. M., Vieira, J. P. & Winemiller, K. O.** 2003. Effects of 1997 – 1998 El Nino on the dynamics of the shallow – water fish assemblage of the Patos Lagoon Estuary (Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science **57,** 489 – 500.
[11.] **Pessanha, A. L. M., Araújo, F. G.** 2003. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay. Estuarine, Coastal and Shelf Science **57,** 817 – 828.
[12.] **Silva, M. A., Araújo, F. G.** 2000. Distribution and relative abundance of Anchovies (Clupeiformes – Engraulidae) in Sepetiba Bay. Brazilian Archives of Biology and Technology **43,** 379 – 385.
[13.] **Vendel, A. L., Lopes, S. G., Santos, C. & Spach, H. L.** 2003. Fish Assemblages in a Tidal Flat. Brazilian Archives of Biology and Technology **46 (2),** 233 – 242.
[14.] **Muñoz, A.A.; Ojeda, S.P.** 1997. Feeding guide structure of a roch intertidal fish assemblage in central Chile. Environmental Biology os Fishes **49,** 471 – 479.
[15.] **Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A**. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - II Teleostei (1). 1.ed. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
[16.] **Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A.** 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - III Teleostei (2). 1.ed. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
[17.] **Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A.** 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - III Teleostei (5). 1.ed. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
[18.] **Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L.** 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - IV Teleostei (3). 1.ed. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
[19.] **Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L.** 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - V Teleostei (4). 1.ed. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
[20.] **Hyslop, E.J.** 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. Journal of Fish Biology **17,** 411 – 429.
[21.] **Hynes, H.B.N.** 1950. The food freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungititus*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. Journal of Animal Ecology **19,** 36 – 58.
[22] **Sokal, R. R. & Rohlf, F. J.** 1997 Biometry: the principles and practice of statistics in ecological research. 3a. ed. Freeman Inc.: San Francisco.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL DA LAGUNA URBANA RODRIGO DE FREITAS (RJ) EM 2002 E 2003 ATRAVÉS DA DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE OVOS E LARVAS DE *Brevoortia* sp. (OSTEICHYTIES, CLUPEIDAE).

Moreira, D.L; Moraes, M.A; Lima, L.S.; Andrade, J.L.; Mello, M.C.; Lima, N.D.; Pollery, R.C.G. & Kurtz, F.W.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Rua São Francisco Xavier 540 – Sala 4002E. Rio de Janeiro – RJ Cep: 20550-013
e-mail: danielsocean@gmail.com

Palavras Chave: Ictioplâncton, Laguna costeira, savelha, *Brevoortia* sp.

Introdução

Os ambientes lagunares desempenham diversas funções durante o ciclo de vida dos peixes. Dentre elas, podemos destacar a utilização desse ambiente como local de reprodução e crescimento larval para diversas espécies (1; 2). Nestes ambientes a importância dos estudos sobre ictioplâncton se acentuam na medida que os efeitos da ação antrópica são muito mais intensos, em função destes apresentarem um tempo de residência da água relativamente longo, permitindo que os efeitos de poluentes, tanto de origem orgânica, quanto químico, atuem com mais intensidade na fase inicial de vida dos peixes, causando uma grande mortalidade.

A Laguna Rodrigo de Freitas é um ambiente costeiro do litoral fluminense, sob forte impacto antrópico. A ocupação e aterro de suas margens por construções, associado à liberação de rejeitos de origem doméstico, tanto orgânico quanto químico, causam alterações no ambiente aquático que são nocivas ao desenvolvimento das comunidades biológicas que utilizam esses ambientes durante o ciclo de vida. Paralelamente, existe nessa laguna uma atividade econômica gerada pela pesca, de vital importância para as comunidades humanas locais.

Nesses últimos anos, a laguna Rodrigo de Freitas tem apresentado elevada mortandade de peixes. Em março de 2000 foram recolhidas 132 toneladas de peixes mortos e em 2001 foram 56 toneladas. Em fevereiro de 2002, ocorreu novamente mortandade de 94 toneladas de peixes. Estes eventos caracterizam a laguna Rodrigo de Freitas como um ambiente extremamente instável para a manutenção da ictiofauna.

As espécies do gênero *Brevoortia* são peixes de pequeno porte, de corpo lateralmente comprimido e prateado. Formam cardumes e habitam águas costeiras, entrando em baías e estuários (3). Ocorrem no sudeste do Brasil duas espécies desse gênero: *Brevoortia pectinata* e *Brevoortia aurea* ambas caracterizadas por possuir uma mancha negra arredondada, comparativamente grande, no tronco, pouco abaixo do ângulo do opérculo (3).

O objetivo do presente trabalho foi monitorar a atividade de desova e ocorrência larval da *Brevootia* sp. na laguna e verficar se este ambiente está propício à reprodução e desenvolvimento larval.

Material e Métodos

A amostragem do ictioplâncton foi realizada em 6 estações distribuídas ao longo de toda a laguna (fig. 1). Em cada estação foi medida a transparência da água com um disco de Secchi. Com auxílio de uma garrafa oceanográfica de Van Dorn, foi feita coleta de água a 0,30 metros da superfície para imediata leitura da temperatura, utilizando um termômetro de mercúrio, com precisão de 0,1ºC.

Amostras de água foram coletadas para posterior análise laboratorial de salinidade e oxigênio dissolvido, parâmetros que permitem complementar a caracterização do ambiente.

Para a amostragem do ictioplâncton foi empregada uma rede cilíndrico-cônica de 2,10 metros de comprimento total, 0,60 metros de abertura de boca e 330 μm de malha. Na entrada da rede foi fixado um fluxômetro, previamente calibrado, para a estimativa do volume de água filtrada. Os arrastos foram circulares e superficiais com a duração de 5 minutos. Após a coleta, as amostras foram fixadas em etanol a 90%.

O volume de água filtrada pela rede foi estimado através da seguinte fórmula: $V = a * k * n$, onde: V = volume de água

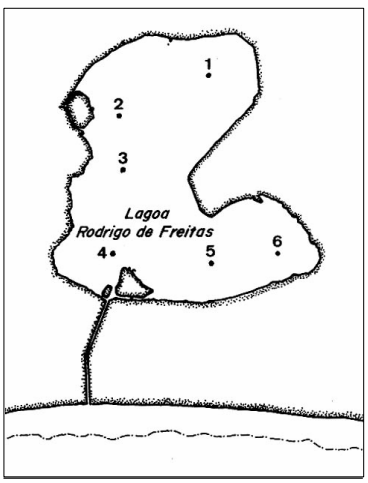


Fig.1 – Mapa da região de estudo, contendo a localização das 6 estações Lagoa Rodrigo de Freitas, RJ.

filtrada (m^3); a = área da boca da rede (0,2827 m^2); k = constante de calibração do fluxômetro (m/rot); n = número de rotações do fluxômetro (rot).

As amostras de ictioplâncton foram triadas integralmente (4). A identificação e contagem dos organismos foram realizadas em uma cubeta de Dollfus, com auxílio de um microscópio estereoscópico.

As densidades do táxon foi padronizada em ovos ou larvas.100 m^{-3}. A identificação foi feita no menor táxon possível, empregando a bibliografia a seguinte literatura (5, 6 e 7).

Resultados e Discussões

Fatores ambientais

No presente estudo, a temperatura de superfície da água acompanhou a sazonalidade da temperatura atmosférica. As maiores temperaturas foram registradas no verão, atingindo um máximo em fevereiro de 2003 com média de 32,2°C e um mínimo em junho de 2002 com média de 23,7°C. Os valores de temperatura para as seis estações de coleta foram homogêneos, não havendo grandes diferenças entre elas.

Os valores de salinidade encontrados caracterizaram o ambiente como mesohalino, com uma variação ao longo dos anos de 2002 e 2003 de 4,90 em junho de 2002 a 20,14 em agosto de 2003. Na distribuição espacial os valores de salinidade também se comportaram de forma homogênea, com uma média de 10,10.

Os valores de oxigênio dissolvido apresentaram valores adequados para o desenvolvimento da biota pelágica. Em 2002 os menores valores foram obtidos em agosto (4,31mL/L) e em 2003 em outubro (4,03mL/L). Em 2002, os valores máximos foram registrados em junho (10,10mL/L) e em 2003 foi em abril (7,37mL/L). Entre as estações, os valores foram homogêneos.

Os maiores valores de transparência foram 1,20m em outubro de 2002 e 1,02 em junho de 2003. Espacialmente esta variação foi pequena nos dois anos, não variando mais do que 0,07m.

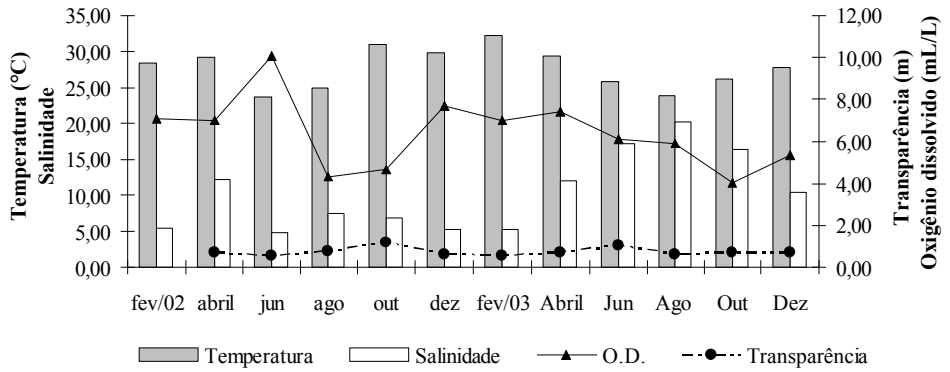


Fig. 2 – Distribuição temporal dos fatores abióticos em 2002 e 2003.

Distribuição dos Ovos

Os ovos de *Brevoortia* sp. não foram encontrados em 2002, exceto em outubro, embora em baixas densidades (71,54 ovos/100m³). Em 2003 foi observada altas densidades de ovos a partir de junho (2.560,50 ovos/100m³) até dezembro (1.715,49 ovos/100m³), com um máximo em agosto (5.329,03 ovos/100m³). Em relação as estações de coleta, as maiores densidades de ovos foram registradas na estação 6 no ano de 2002 (38,46 ovos/100m^3) e na estação 1 no ano de 2003 (2.437,76 ovos/100m^3)(fig.4).

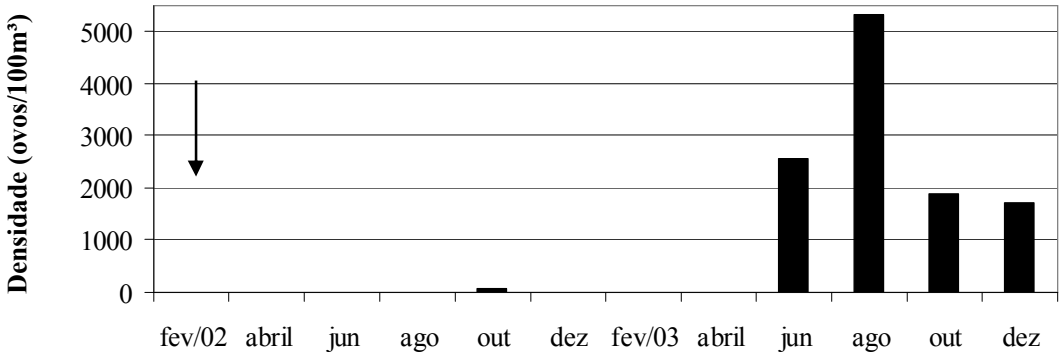


Fig. 4 - Distribuição bimensal dos ovos de *Brevoortia* sp. em 2002 e 2003. A seta indica o mês da mortandade de peixes.

Distribuição larval

Foram coletadas 132 larvas de *Brevoortia* sp. em 2002 e 1160 no ano de 2003. As maiores densidades de larvas foram registradas em fevereiro de 2002 e agosto de 2003 (30,78 larvas/100m³ e 898,46 larvas/100m³, respectivamente). As densidades de larvas foram maiores na estação 4 em 2002 (30,78 larvas/100m^3) e na estação 2 no ano de 2003 (66,18 larvas/100m^3). As larvas de *Brevoortia* sp. *e*stiveram ausentes nos meses de abril, junho, agosto e dezembro de 2002 e na estação 1 em 2002 (fig. 3).

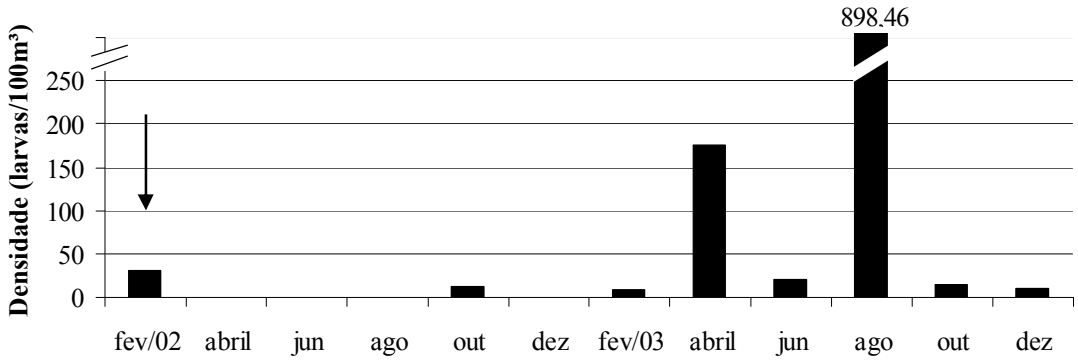


Fig. 3 - Distribuição bimensal das larvas de *Brevoortia* sp. em 2002 e 2003. A seta indica o mês da mortandade de peixes.

Conclusões

A mortandade de peixes ocorrida em fevereiro de 2002 (94 toneladas), sobretudo de *Brevoortia* sp., acarretou um impacto negativo na atividade reprodutiva da população adulta desta espécie. Só foi observada uma recuperação a partir de abril (larvas) e junho (ovos) de 2003, onde foram registradas altas densidades dos mesmos. Cabe destacar a necessidade de 15 meses para o restabelecimento desta população de peixes residente neste ecossistema. Esta espécie forrageira é uma espécie chave na laguna, pois serve de alimento para espécies de interesse comercial, tais como o robalo *Centropomus* spp.

Referências

[1] **Mchugh, J.L**.1967. Estuarine nekton. In: estuaries. Lauff, G.H. (ed.). Am. Assoc. Adv. Sci. Publ., 83:581-620.

[2] **Yáñez-Arancibia, A.** 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México, 4(1):107-114.

[3] **Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A.** 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.

[4] **Smith, P.E. & Richardson S.L.** 1977. Standard techniques for pelagic fish egg and larval surveys. FAO Fish. Tech. Pap., 175:1-100.

[5] **Fahay, M.P.** 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. J. Northwest. Atl. Fish. Sci., 3:1-423.

[6] **Matsuura, Y. & Olivar, M.P.** 1999. Fish larvae. In: Boltovskoy, D. (ed.). South Atlantic zooplankton. Backhuys Publ.,1445-1496.

[7] **Moser, H.G.; Richards, W.J.; Cohen, D.M.; Fahay, M.P.; Kendall Jr, A.W. & Richardson, S.l.** (eds.) 1984. Ontogeny and systematics of fishes. Amer. Soc. Ichthyo. Herpetol., spec. publ. 1.

RESPOSTA DA ÁREA FOLIAR E DA TAXA DE HERBIVORIA EM ESPÉCIES DE MANGUE DA BAÍA DE GUANABARA – RJ, À CONTAMINAÇÃO POR HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO: RESULTADOS PRELIMINARES

Monteiro, A. S.[1,2*]; Silva Jr., C. M. G.[2];Soares, M. L. G.[2,3]; Chaves, F. O.[2]; Almeida, P. M. M.[2,4]; Corrêa, F. M.[2]

[1] Graduanda de Ciências Biológicas – UERJ; [2] Integrante do Núcleo de Estudos em Manguezais (NEMA-UERJ); [3] Docente do Departamento de Oceanografia- UERJ; [4] Graduanda de Oceanografia – UERJ.

*Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4019, Maracanã, Rio de Janeiro – RJ CEP: 20550-013, e-mail: alinedsouza@yahoo.com.br

Palavras Chave: Manguezal, impacto por óleo, efeito crônico, efeito agudo.

Introdução

Manguezal é definido como um ecossistema costeiro que ocorre em regiões tropicais e subtropicais do mundo ocupando as áreas entremarés. É caracterizado por vegetação lenhosa típica, denominada mangue, adaptada às condições limitantes de salinidade e substrato inconsolidado, pouco oxigenado e freqüentemente submerso pelas marés. Este ecossistema apresenta ainda uma fauna típica, igualmente adaptada às características peculiares deste ambiente (1).

Segundo Soares (1), tem-se dado mais atenção à conservação dos manguezais, devido as suas funções como ecossistema costeiro. No entanto, uma característica pouco considerada, diz respeito ao papel dos manguezais na manutenção da alta diversidade biológica, estrutural e funcional da zona costeira. Constata-se também que os manguezais são ecossistemas extremamente importantes, devido a sua elevada produtividade primária e em termos de funções relacionadas à zona costeira.

Abrangendo uma área de aproximadamente 4600 Km^2, a Baía de Guanabara, está compreendida entre 22º 24' e 22º 57' de latitude Sul e 42º33' e 43º19'W de longitude e é cercada por 14 municípios pertencentes ao estado do Rio de Janeiro. Nos manguezais desta região são encontradas apenas três espécies de mangue: *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* (2).

Atualmente, os manguezais da Baía de Guanabara sofrem constantemente com impactos por óleo (agudos e/ou crônicos). As respostas destes impactos sobre o ecossistema manguezal podem ser caracterizadas como agudas, as quais se manifestam em curto prazo e que resultam em linhas gerais na desfolhação e morte de árvores de mangue; ou crônicas que vão se manifestar de médio a longo prazo e como resultado também incluem a desfolhação e morte de árvores, bem como a perda de vigor das florestas. Enquanto os efeitos agudos estão basicamente associados à contaminação aguda, os efeitos crônicos podem estar associados tanto à contaminação crônica, como a eventos agudos, podendo ser observadas respostas tardias (até alguns anos após a contaminação).

A biometria foliar, considerada um bom indicador ambiental, pode ser obtida através de cálculos métricos e é utilizada em diferentes biomas. Além disso, pode ser aplicada para detecção e monitoramento de mudanças ambientais (4,2), determinação da taxa de herbivoria (5,6), além de inferir a produtividade primária (4,6). Estes cálculos podem ainda, ser relacionados a parâmetros abióticos como sazonalidade, salinidade, precipitação, entre outros.

Este trabalho tem como objetivo inicial caracterizar a biometria foliar das três espécies de mangue ocorrentes na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro – RJ), após 18 meses do derramamento de óleo ocorrido em Janeiro de 2000, e sua utilização como indicadora de impactos de óleo crônicos/ agudos considerando ainda a espécie e o grau de maturidade das folhas (verdes/senescentes).

Material e Métodos

De forma a evitarmos o efeito da freqüência de inundação pelas marés, foram selecionadas 12 dentre 25 estações estabelecidas por Soares (2), todas apresentando as mesmas características de alta freqüência de inundação pelas marés.

As estações foram distribuídas em 5 áreas da Baía de Guanabara, classificadas quanto ao tipo de impacto: área controle, com 3 estações distribuídas nos municípios de Magé (1 estação) e São Gonçalo (2 estações); área de contaminação crônica, com 6 estações sob influência da Refinaria de Duque de Caxias; e área de contaminação aguda, mais atingidas pelo derramamento de óleo, com 2 estações também localizadas no município de Magé (2).

A metodologia foi baseada na descrita por Schaeffer-Novelli & Cintrón (7). Foram coletadas de 30 a 40 folhas de cada espécie e as mesmas foram separadas em categorias (verdes ou senescentes), em cada estação de amostragem para possibilitar um número amostral significativo. Todas as folhas foram coletadas sob a mesma condição de exposição ao sol e, no caso das folhas verdes foi padronizada a coleta de folhas do segundo ou terceiro pares de folhas.

As folhas foram desenhadas em papel, sendo consideradas as marcas de herbivoria para obtenção do contorno original das folhas, o que possibilitou a determinação da taxa de herbivoria. Utilizou-se o *software* Imaje Java, versão 1.22, no tratamento da imagem das folhas após as mesmas serem digitalizadas

em scanner de mesa HP PrecisionScan LTX 1.1, com resolução óptica de 600x1200 ppp. Os parâmetros analisados (área total e taxa de herbivoria), foram obtidos por espécie, por grau de maturidade (verde ou senescente), para condições distintas de contaminação por óleo (áreas controle, de contaminação crônica e de contaminação aguda). Foram padronizadas algumas terminologias para cada espécies e para o grau de maturidade, onde a sigla Av Vd seria a espécie *A schaueriana* do tipo verde; Av Sc, *A schaueriana* senescente; Lg Vd, *L. racemosa* verde; Lg Sc, *L. racemosa* senescente; Rh Vd, *R. mangle* verde; e Rh Sc, *R. mangle* senescente.

Resultados e Discussões

No presente estudo, todas as espécies de mangue foram encontradas nas áreas controle e de contaminação crônica. Já na área de contaminação aguda apenas a espécie *L. racemosa* foi observada, vista a alta mortalidade ocorrida por ocasião do derramamento (2).

Schaeffer-Novelli & Cintron (7), observaram em ambientes sob estresse a ocorrência de uma redução do tamanho das folhas de espécies de mangue. De acordo com as áreas estudadas, observa-se na Fig. 1, uma leve tendência de diminuição dos valores nos locais atingidos pelo óleo. Em termos percentuais, neste trabalho, os valores de redução de área foliar se apresentam relativamente baixos variando de 3.0 a 9.0%, em Av Vd e Lg Sc respectivamente, quando comparadas as áreas controle com as áreas de contaminação crônica e aguda. O valor máximo de redução foi observado para Rh Vd (15.5 %). Esta diminuição está próxima a encontrada por Ponte *et al.* (8), que detectou um decréscimo de 16% de área total para espécie *R. mangle*, em manguezais atingidos por óleo, dois anos após o evento. Como exceção a esta tendência de diminuição, Av Sc e Rh Sc, da área controle para área de contaminação crônica; e Lg Vd, da área controle para área de contaminação aguda, e, apresentaram respectivamente um aumento de 4.7, 4.7 e 5.6% de suas áreas. Rodrigues *et al.* (9) sugerem três hipóteses para o aumento da área foliar em locais atingidas por óleo. A primeira hipótese pode indicar um recurso da planta para aumentar sua taxa fotossintética, a segunda estaria relacionada à manutenção de indivíduos com maior desenvolvimento estrutural (mais resistentes ao tensor); e a terceira baseia-se na retomada do tamanho normal das folhas após redução das folhas em resposta ao efeito agudo.

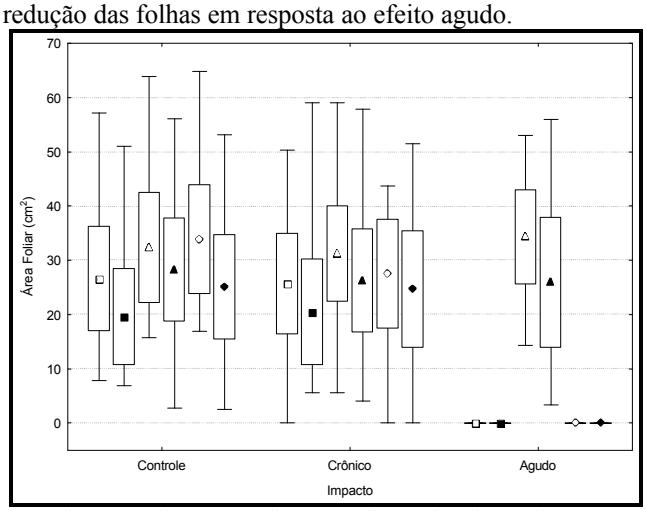


Figura 1: Dados referentes a valores máximos e mínimos, médias e desvios padrão para área total de acordo com as áreas analisadas. Onde: □ Av Vd, ■ Av Sc, + Lg Vd, % Lg Sc, (Rh Vd,∀ Rh Sc; □ desvio padrão; ⊥ valores mínimo e máximo

Segundo o observado por Schaeffer-Novelli & Cintron (7), em bosques com características saudáveis, foram relatadas taxas de herbivoria inferiores a 10.0%. Neste estudo, os valores obtidos para a área controle encontram-se dentro do padrão observado anteriormente (Fig. 2). Rodrigues *et al.* (10) relatam taxas de herbivoria menores que 5.0% em bosques contaminados por óleo, e sugerem a hipótese de migração, e/ou a morte dos herbívoros destas áreas. O mesmo raciocínio pode ser aplicado neste estudo, aos valores observados para todas as espécies nas áreas de contaminação crônica e aguda. Ao contrário deste último padrão apresentado, Lg sc na área de contaminação crônica , apresentou uma taxa de herbivoria de 11.3%. Diante deste fato, podemos inferir, que esta alta taxa de herbivoria pode estar relacionada a alterações na composição fitoquímica das folhas, e no caso de contaminação por hidrocarbonetos, segundo Godoy *et al.* (11), a espécie *L. racemosa*, apresenta um aumento na concentração de nitrogênio, e uma diminuição dos teores de lignina. Ainda o mesmo autor descreve para a *L. racemosa* uma redução nos teores de nitrogênio e taninos em folhas senescentes, quando comparadas às folhas verdes. Com a redução destas substâncias "protetoras" das folhas, como taninos e ligninas, as folhas

tornam-se mais atraentes aos herbívoros e assim justificam altas taxas de herbivoria para esta espécie nas áreas analisadas.

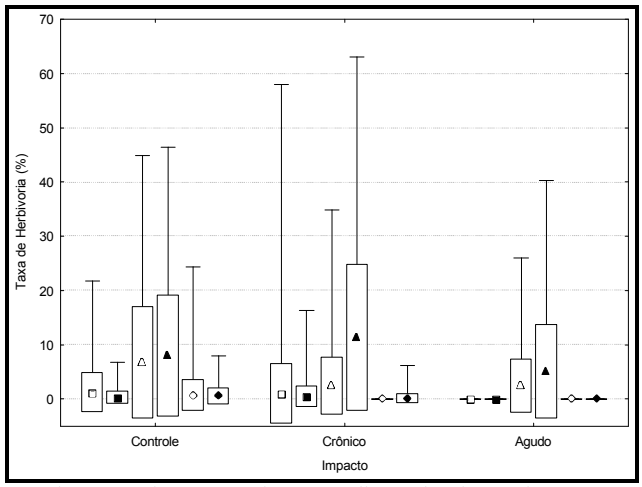


Figura 2: Dados referentes a valores máximos e mínimos, médias e desvios padrão para taxa de herbivoria de acordo com as áreas analisadas. Onde: □ Av Vd, ■ Av Sc, + Lg Vd, % Lg Sc, ◊ Rh Vd, ∀ Rh Sc; ⊡ desvio padrão; ⊥ valores mínimo e máximo.

Conclusões

Os dados preliminares obtidos neste estudo mostram uma leve tendência de diminuição dos valores encontrados tanto para área total quanto para taxa de herbivoria. Com suas respectivas exceções já tendo sido discutidas anteriormente

Apesar dos dados obtidos terem encontrado padrões semelhantes aos descritos na literatura, uso de ferramentas estatísticas se faz extremamente necessário, para apurar a significância dos dados aqui apresentados.

Bibliografia

[1]**Soares, M.L.G.** 1997. Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil – análise de modelos. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 2 vol.

[2]**Soares, M.L.G.** (Coord.) (2002). Diagnóstico de Danos Causados aos Manguezais da Baía de Guanabara pelo Derramamento de Óleo Ocorrido em Janeiro de 2000. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro. Relatório não publicado. 278 p. 35 tabelas e 233 figuras.

[3]**Getter, C.D.; Cintron, G.; Dicks, B.; Lewis, R.R.; Seneca, E.D.** 1984. The recovery and restoration of saltmarshes and mangrove following an oil spill. **In:** Restoration of habitats impacted by oil spills. Butterworth. Boston. pp. 65-113.

[4]**Gordon, D. M.; Bougher, A. R.; LeProvost, M. I.; Bradley, J. S.** 1995. Use of models for detecting and monitoring change in a mangrove ecosystem in northwestern Australia. Environment International, 21 (5): 605-618.

[5]**Faraco, L. F. D. & Lana, P. C.** 2004. Leaf-consumption levels in subtropical mangroves of Paranagua Bay (SE, Brazil). Wetlands Ecology and Management, 12: 115–122.

[6]**Moles, A.T. & Westoby, M.** 2000. Do small leaves expand faster than large leaves, and do shorter expansion times DUCXe herbivore damage? OIKOS, 90: 517–524.

[7]**Schaeffer-Novelli, Y. & Cintron, G.** 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal - estrutura, função e flora. Caribbean Ecological Research. São Paulo. 150 p.

[8]**Ponte, A.C.E.; Fonseca, I.A.Z.; Claro, S.M.C.A.** 1990. Produção de serapilheira em mangue impactado por petróleo. **In**: Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste. Águas de Lindóia. São Paulo, ACIESP. Vol. 2. pp. 241-253.

[9]**Rodrigues, F.O.; Moura, D.O.; Lamparelli, C.C.** 1989. Efeitos do óleo nas folhas de mangue. Ambiente, 3(1): 36-45.

[10]**Rodrigues, F.O.; Moura, D.O.; Lamparelli, C.C.** 1990. Evolução das alterações estruturais e funcionais provocadas por óleo no manguezal do Rio Iriri. **In**: II Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo. Águas de Lindóia. São Paulo, ACIESP. Vol. 2. pp. 194-208.

[11]**Godoy, S.A.P.;Mayworm, M.A.S.; Lo, V.K.; Salatino, A.;Schaeffer-Novelli, Y.** 1997. Teores de lignina, nitrogênio e taninos em folhas de espécies típicas do mangue. Revista Brasileira de Botânica, 20 (1): 35-40.

PROJETO TAGUBAR: AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO ICTIOPLÂNTON DA BAÍA DE GUANABARA (RJ) EM JULHO DE 2003.

Lima, L.S.; Moraes, M.A.; Andrade, J.L; Moreira, D.L.; Lima, N.D.; Mello, M.C. & Kurtz, F.W.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Departamento de Oceanografia e Hidrologia – Rua São Francisco Xavier, 524 sala 4002E CEP: 20.550-013 Rio de Janeiro RJ. Email: lidioceano@yahoo.com.br

Palavras Chave: Tagubar, ictioplâncton, baía de Guanabara.

Introdução

A baía de Guanabara reflete hoje séculos de uso indevido do ambiente à sua volta. Ela é o corpo receptor dos despejos de uma região hidrográfica de 4000 km², que em grande parte corresponde à região metropolitana do Rio de Janeiro. Quase todo o lixo e o esgoto da população de 8,2 milhões da área chegam a baía através de 35 rios, geralmente sem nenhum tratamento prévio. A baía possui um espelho d'água de 381 Km², volume de 2 bilhões de m³ e profundidade média de 7,6m (1, 2).

O projeto de Aeração Tangencial e Recuperação da Baía de Guanabara (Tagubar) é um projeto-piloto de cooperação bilateral Brasil (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) – Itália (Universidade Ca'Foscari de Veneza). Seu objetivo consiste em auxiliar no reequilíbrio do ecossistema da região, através do processo de aeração tangencial sobre o sedimento superficial, que permitirá a melhoria deste sedimento e consequentemente possibilitar a colonização da biota bentônica. O experimento será desenvolvido na porção noroeste da região interna da baía, numa área de 4 quilômetros quadrados de extensão.

O presente trabalho consiste na caracterização atualizada da estrutura da comunidade ictioplanctônica, prévia à realização do experimento de aeração.

Material e Métodos

As coletas foram efetuadas nos dias 16, 18 e 22 de julho de 2003, em 11 estações, contemplando toda a extensão da Baía de Guanabara, incluindo a área onde será realizada a aeração (Fig. 1). Para a coleta do ictioplâncton foi empregada uma rede cônico-cilíndrica de 2,10 metros de comprimento total, 0,60 metros de abertura de boca e 330 μm de malha. Na entrada da rede foi acoplado um fluxômetro,

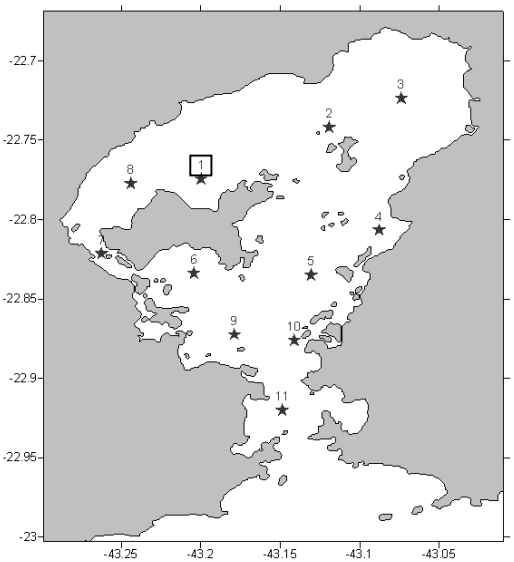


Fig.1 – Mapa da baía de Guanabara (RJ) indicando a área onde será realizada a aeração (□) e as estações de coleta (∗) do ictioplâncton.

previamente calibrado, a fim de fornecer a estimativa do volume de água filtrada. Os arrastos foram superficiais e circulares, com duração de 5 minutos. Após a coleta, as amostras foram fixadas em uma solução de formaldeído a 4% neutralizada com borax.

As 11 amostras foram triadas integralmente para a análise do ictioplâncton. A identificação e contagem dos ovos e larvas de peixes foram realizadas sob estereomicroscópio, com auxílio da cubeta de

Dollfus. A densidade dos táxons identificados foi padronizada em ovos ou larvas/100m³. A identificação foi realizada no menor táxon possível, utilizando (3, 4, 5 e 6), como referências.

Foi utilizado o programa Biodiversity Pro 2.0 para calcular o índice de diversidade de Shannon (H`) e a equitabilidade (J`), com o objetivo de avaliar a complexidade da estrutura da comunidade em função da riqueza e o número de unidades taxonômicas.

Resultados e Discussões

Foi obtido um total de 7.612,13ovos/100m^3 (n = 4.045 ovos), com média de 692,01ovos/100m³ (DP = ±1152,09ovos/100m³).

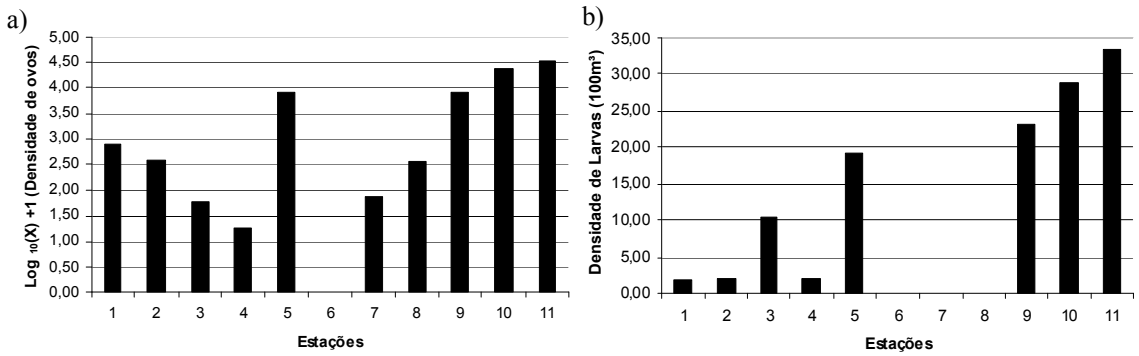


Fig. 2 – Distribuição e abundância de ovos (a) e larvas de peixes (b) coletadas durante a campanha de caracterização do ictioplâncton.

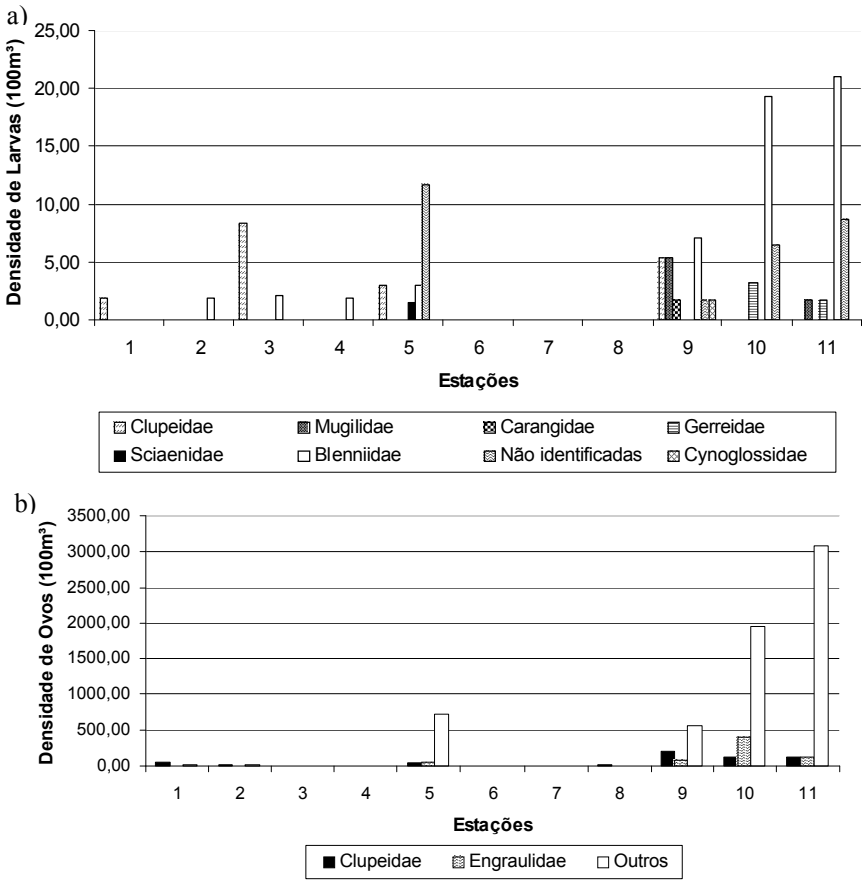


Fig.3 – Distribuição e abundância das famílias de ovos (a) e de larvas de peixes (b) coletadas durante a campanha de levantamento geral.

Os ovos ocorreram em todas as estações de coleta, com exceção da estação 6, localizada ao sul da ilha do Governador. Em quatro estações, situadas nas regiões intermediárias (# 5 e 9) e externas da baía (# 10 e 11) foram obtidas altas densidades, entre 813,03ovos/100m^3 e 3.318,72ovos/100m^3. Nas estações 3, 4, e 7, distribuídas a leste da parte mais interna da baía (# 3 e 4) e a oeste da ilha do

Governador (# 7) foram registradas baixas densidades de ovos, entre 1,91ovos/100m^3 e 7,65ovos/100m^3 (Fig. 2a).

Foram identificados ovos de Clupeidae e Engraulidae (Fig. 3a). Os ovos de Clupeidae foram encontrados em 81% das estações, com média de 38,33ovos/100m^3 (DP = ± 65,97ovos/100m^3). As maiores densidades foram obtidas nas estações 9, 10 e 11, situadas ao sul da região intermediária (# 9 e 10) e na região externa da baía (# 11). As menores densidades de ovos foram observadas nas estações 3 (6,23ovos/100m^3) e 7 (7,65ovos/100m^3). Os ovos de Engraulidae foram coletados em 55% das estações, registrando a média de 44,67ovos/100m^3 (DP = ±122,20ovos/100m^3). Assim como ocorreu com os ovos de Clupeidae, as maiores densidades de ovos de Engraulidae foram obtidas nas estações 9, 10 e 11, com o máximo atingindo 407,97ovos/100m^3 na estação 10. As menores densidades de ovos foram observadas nas estações 8 (2,03ovos/100m^3) e 1 (3,79ovos/100m^3).

Foram obtidas uma densidade média de larvas de peixes de 10,96larvas/100m^3. De um modo geral, as maiores densidades de larvas estiveram presentes nas estações mais próximas à entrada do canal. Nas estações 6, 7 e 8, próximas a Ilha do Governador, situadas na região intermediária, não ocorreram larvas. A maior densidade foi obtida na estação 11, a mais externa (33,31larvas/100m^3) (Fig.2b).

Em termos de composição por família, foram obtidos um total de 7 famílias. A família Blenniidae foi a dominante, perfazendo 48% (= 56,28larvas/100m^3) do total de larvas. As famílias Clupeidae e Mugilidae também se destacaram em termos de dominância, alcançando 16% (= 18,49larvas/100m^3) e 6% (=7,10larvas/100m^3), respectivamente. As demais quatro famílias (Sciaenidae, Carangidae, Gerreidae e Cynoglossidae) correspondendo a 30% do total de larvas, atingiram valores inferiores a 5,00larvas/100m^3 (fig. 3b).

O índice de Shannon (H') variou de 0,22 (# 3) a 0,71bits/táxon (# 9), com média de 0,43bits/táxon. A equitabilidade (J´) média para a comunidade foi de 0,77. O menor valor foi obtido na estação 11 (0,69), enquanto a maior na estação 9 (0,91).

Conclusões

Podemos constatar através dos resultados obtidos que a baía de Guanabara apresenta uma variação da composição e densidade do ictioplâncton ao longo de sua extensão, característica observada em alguns trabalhos anteriormente realizados (7; 8). Os maiores valores de densidade de ovos e larvas e diversidade larval foram registrados nas estações próximas à região externa, sob influência de águas costeiras. Por outro lado, a porção mais interna da baía, incluindo a região do experimento da aeração, apresentaram as menores densidades de ovos e larvas, refletindo uma região mais impactada e menos propícia à desova e desenvolvimento larval. Desta forma, trabalhos que objetivam a melhoria da qualidade dos parâmetros fisico-químicos da água e do sedimento, incluindo o experimento de aeração, são iniciativas importantes para reverter o processo de degradação ambiental da baía de Guanabara, sobretudo na área mais interna da baía que apresenta uma menor circulação.

Referências

[1]**Amador, E.S.** 1997. *Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza.* Edição do Autor, 539 p.

[2]**Kjerfve, B.C.H. ; Ribeiro, G. T. M.; Dias, A. M. F.; Quaresma, V. S.** 1997. *Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil*. Continental Shelf Research 17(13):1609-1643.

[3]**Ciechomski, J**. 1981. Ictioplancton. pp. 829-860. In: Boltovskoy, D. (ed.). *Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino*. Publicación especial del INIDEP, 936 pp.

[4]**Fahay, M.P.** 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 4:1-423.

[5]**Moser, H.G.; Richards, W.J.; Cohen, D.M.; Fahay, M.P.; Kendall Jr, A.W.; Richardson, S.L.** (eds) 1984. Ontogeny and systematics of fishes. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists*, special publication 1. 760 pp.

[6]**Matsuura, Y.; Olivar, M.P.** 1999. Fish larvae. In: Boltovskoy, D. (ed.). *South Atlantic zooplankton*. Backhuys Publication, 1445-1496.

[7]**Bonecker A.C.T**. 1997. *Caracterização do ictioplâncton na entrada da Baía de Guanabara (RJ)*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 152p.

[8]**Castro, M.S.** 1998. *Variação temporal das larvas de peixes em um ponto fixo na entrada da baía de Guanabara – RJ (Brasil).* Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense. 62p.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE *Microgobius meeki* NOS ANOS DE 2002 E 2003 NA LAGUNA COSTEIRA DE MARICÁ, RJ.

Moraes,M.A; Lima,L.S.; Moreira,D.L.; Andrade,J.L.;Mello,M.C.; Pollery, R.C.G. & Kurtz,F.W.
Rua São Francisco Xavier 540 – Sala 4002E, Rio de Janeiro – RJ Cep: 20550-013
e-mail: moraes_oceano@yahoo.com.br

Palavras Chave: Ictioplâncton, Laguna costeira, *Microgobius meeki*.

Introdução

Uma laguna costeira desempenha diversas funções durante o ciclo de vida dos peixes (1,2), destacando-se como local de reprodução e crescimento larval. Neste ambiente os estudos sobre ictioplâncton se acentuam na medida em que os efeitos da ação antrópica são mais intensos. Em adição, no que se refere à compreensão do funcionamento do ecossistema, as relações interespecíficas e as relações organismo-ambiente podem ser investigadas acompanhando o desenvolvimento dos estágios iniciais de vida do peixe (3).

A família Gobiidae é um dos grupos mais característicos e numerosos em ecossistemas como lagunas costeiras e estuários (4, 5). Dada sua pequena importância econômica, esses peixes são pouco estudados, porém desempenham um papel chave nestes ecossistemas. Devido ao seu pequeno porte, servem como fonte de alimento para outros organismos de grande porte fazendo com que a energia siga o fluxo a níveis tróficos superiores (6).

O Gênero *Microgobius* compreende 14 espécies, distribuídas no oeste do Atlântico e leste do Pacífico (7). São espécies que preferem habitats com baixa salinidade, estuários e recifes de coral. Muitas espécies possuem um forte dimorfismo sexual.

Ocorrem no Brasil duas espécies desse gênero: *Microgobius meeki* e *Microgobius carri*. *Microgobius carri* habita águas moderadamente profundas, acima de 5 metros, em áreas de fundo arenoso. *Microgobius meeki* vive em águas rasas, manguezais e fundos lodosos, entre a vegetação de algas e ocorre desde Porto Rico e Venezuela, ao sul de Santos no Brasil (7).

Material e Métodos

Em cada estação foi medida a transparência da água com um disco de Secchi. Com auxílio de uma garrafa oceanográfica de Van Dorn, foi feita coleta de água a 0,30 m da superfície para imediata leitura da temperatura, utilizando um termômetro de mercúrio, com precisão de 0,1 ºC. Amostras de água foram coletadas para posterior análise laboratorial de salinidade, oxigênio dissolvido, clorofila *a*, fosfato, nitrito, nitrato e amônia, parâmetros que permitem complementar a caracterização do ambiente.

Para a amostragem do ictioplâncton foi empregada uma rede cilíndrico-cônica de 2,10 metros de comprimento total, 0,60 metros de abertura de boca e 330 μm de malha. Na entrada da rede foi fixado um fluxômetro, previamente calibrado, para a estimativa do volume de água filtrada. Os arrastos foram circulares e superficiais com a duração de 5 minutos. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em frascos de polipropileno de capacidade de 500mL e fixadas em formol a 4%.

O volume de água filtrada pela rede foi estimado através da seguinte fórmula: $V = a * k * n$, onde:V = volume de água filtrada (m^3); a = área da boca da rede (0,2827 m^2); k = constante de calibração do fluxômetro (m/rot); n = número de rotações do fluxômetro (rot).

As amostras ictioplanctônicas foram triadas integralmente. A identificação e contagem dos organismos foram realizadas em uma cubeta de Dollfus, com auxílio de microscópio estereoscópico.

Resultados e Discussões

Parâmetros ambientais

Durante o período estudado, a temperatura de superfície da água acompanhou a flutuação sazonal da temperatura atmosférica. As maiores temperaturas foram registradas no verão, atingindo um máximo em dezembro de 2002 com média de 29,9°C e um mínimo no inverno, no mês de agosto de 2003 com média de 20,4°C. Os valores de temperatura para as cinco estações de coleta foram homogêneos, não havendo grandes diferenças entre elas (< 0,62°C).

A salinidade apresentou valores típicos de ambientes mesohalinos, com uma variação ao longo do ano de 2002 de 17,96 em abril a 5,32 em agosto. Em 2003, foi relativamente menor, com 15,6 em fevereiro a 13,1 em junho. Na distribuição espacial os valores de salinidade também se comportaram de forma homogênea, com média de 12,14.

Os valores de oxigênio dissolvido apreentaram uma maior variação em 2002, desde 3,12mL/L em outubro até 6,44mL/L em dezembro. No ano de 2003, variaram de 4,94 mL/L em fevereiro a

6,31mL/L em junho. Entre as estações, os valores fortam relativamente homogêneos (amplitude máxima de 0,37mL/L).

Os meses de abril dos dois anos apresentaram os maiores valores de transparência média, com 1,41m e 1,25m respectivamente. Espacialmente esta variação foi pequena nos dois anos, sendo inferior a 0,31m.

As concentrações de NID tiveram uma média de 5,43µM nestes dois anos, atingindo nos meses de outubro e dezembro seus maiores valores (13,26µM e 10,75µM). Espacialmente a estação 4 obteve os maiores valores médios (8,88µM).

Para a distribuição de fosfato as maiores concentrações foram encontradas em abril (7,84µM) com uma média para esse ano de 2,58µM, valor superior a média de todo ano seguinte (1,43µM). Espacialmente as concentrações foram bastante homogêneas, tendo a estação 5 atingido o maior valor médio de 2,90µM nos dois anos.

As concentrações de clorofila *a* encontradas foram altas nos dois anos, principalmente no mês de abril de 2002 (114,77mg/L). A estação 1 obteve o maior valor (39,70mg/L) e a estação 3 o menor (31,94mg/L).

Distribuição larval

Foram coletadas 9.314 larvas de *Microgobius meeki* em 2002 e 2.516 no ano de 2003 (fig. 1). As maiores densidades de larvas foram registradas em fevereiro de 2002 e dezembro de 2003 (351,45larvas/100m³ e 337,60larvas/100m³, respectivamente) (fig. 2). Em ambos os anos, o mês de junho registrou os menores valores (11,02larvas/100m³ e 7,35larvas/100m³, respectivamente). Ocorreram picos no verão e baixos valores no inverno, exceto em agosto de 2002, onde foram registradas altas temperaturas (média de 25°C) e baixa salinidade (média de 5,32). As densidades de larvas foram maiores na estações 4 e 5 nos dois anos (fig. 3). A estação 5 obteve o maior valor médio para o total de amostras (2002 e 2003), correspondendo a 4.740,80larvas/100m³, ocorrendo um pico de 9.179larvas/100m³ em 2003. As larvas de *Microgobius meeki* foram encontradas em todos os meses e em todas as estações. Um fator importante para explicar a permanência da espécie em todas as estações de coleta é a presença de macrófitas aquáticas em toda a laguna. *Microgobius meeki* habita em meio à vegetação para se alimentar e se proteger contra predadores (7).

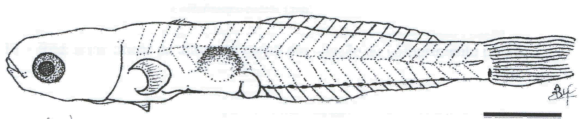


Fig.1 – Larva de *Microgobius meeki*. A barra horizontal representa 1mm.

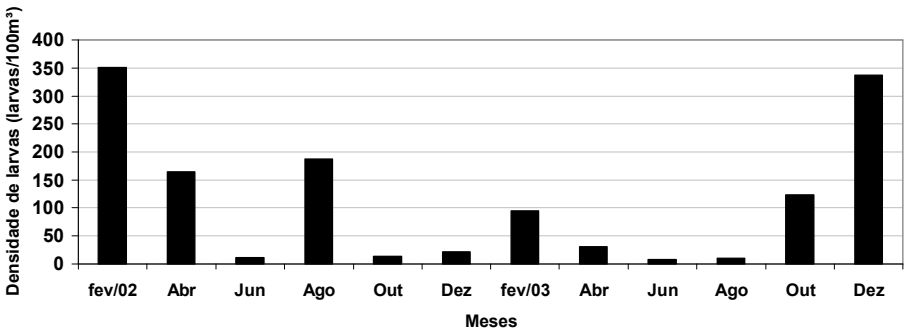


Fig. 2 – Densidade total mensal de larvas de *Microgobius meeki* (larvas/100m³) nos anos de 2002 e 2003 na laguna de Maricá.

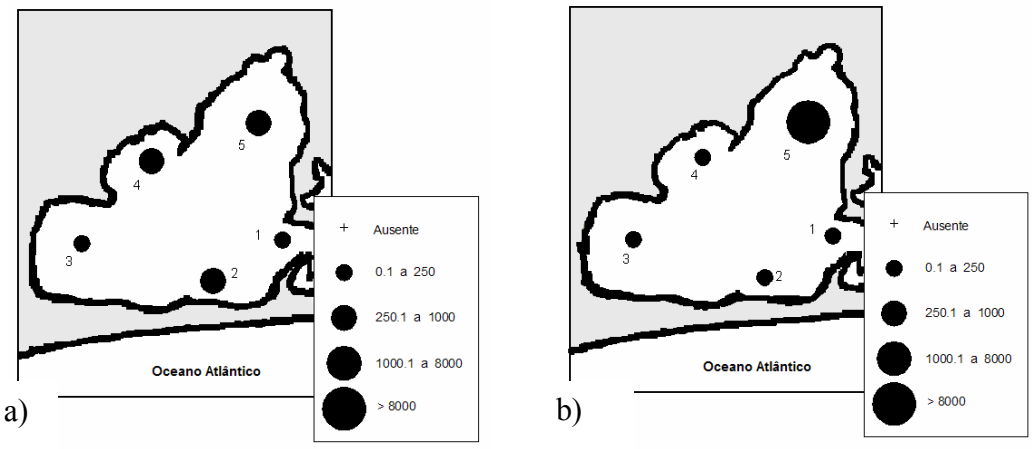


Fig. 3 – Densidade espacial média de larvas de *Microgobius meeki* (larvas/100m³) nos anos de 2002 (a) e 2003 (b) na laguna de Maricá.

Conclusões

Larvas de *Microgobius meeki* foram encontradas durante todo o ano na laguna, indicando que este ambiente é utilizado como área de desova e crescimento larval, mesmo sendo a laguna um ambiente eutrofizado (altos valores de NID e clorofila *a*). As densidades de larvas aumentaram da primavera ao verão, e diminuíram nos meses de outono-inverno (exceto agosto de 2002), acompanhando a variação da temperatura da água e da salinidade. Embora este ecossistema ainda seja propício para a reprodução e desenvolvimento larval de *Microgobius meeki*, o aumento desordenado da ocupação humana no seu entorno pode gerar níveis de carga orgânica críticos, que potencialmente poderiam afetar a população desta espécie.

Referências

[1] **Mchugh, J.L**.1967. Estuarine nekton. In: estuaries. Lauff, G.H. (ed.). Am. Assoc. Adv. Sci. Publ., 83:581-620.

[2] **Yáñez-Arancibia, A.** 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México, 4(1):107-114.

[3] **Patin, S.A** 1982. Biological evaluation of the effect of chemical toxicants on marine fauna. In: Patin, S.A. Pollution and the biological resources of the oceans. Chapter 8; 124-171.

[4]**Rebelo,J. E.** 1992. The icthyofauna and abiotic hidrological environment of the Ria de Aveiro, Portugal. Estuarine, 15(3): 403-413.

[5] **Ramirez, C., Lopez. S.; Szelistowski, W.A.** 1990. Composition and abundance of icthyoplankton in gulf of Nicoya mangrove estuary. Biology Tropical, vol 38:2, 463-466.

[6] **Grijalva-Chon, J.M.;Castro, L.R. & Bustamante, M.A.** 1991. Distribution, abundance and diversity of fish larvae in Santa Rosa coastal lagoon, Sonora, México. Scientia Marina, vol (18): 153-169.

[7] **Birdsong, R.S.** 1981. A rewiew of the Gobidied fish genus *Microgobius poey*. Bulletin of Marine Science, vol (31): 278-281.

RISCOS DE BANHO ASSOCIADOS AOS ESTÁGIOS MORFODINÂMICOS E QUALIDADE AMBIENTAL DA FAIXA DE PRAIA ENTRE O CLUBE DOS DIÁRIOS E PORTO DO MUCURIPE, FORTALEZA-CE.

Pinheiro[1], Lidriana de Souza.; Morais[1], Jáder Onofre de ; Pinheiro, Laldiane de Souza[2]

[1]Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Pranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE.E-mal: lidriana@uece.br
[2] Aluna do Curso de Tecnologia em Saneamento e Recursos Hídricos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará e bolsista AP-FUNCAP do Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE. laldiane@fortalnet.com.br

Palavras Chave: Riscos de Banho, Balneabilidade, qualidade ambiental.

Introdução

No litoral de Fortaleza a frequência de usuários entre as praias dos Diários e Iate é bastante alta nos finais de semana, consequência da proximidade destas em relação a outros bairros, opções de prática de esporte e infraestrutura turística, vale ressaltar que esses índices se elevam nos periodos de alta estação. A variação morfodinâmica associada a falta de conhecimento do usuário em relação a área desconhecendo assim os locais potencialmente perigosos (1), falta de sinalização e deficiência de salva-vidas O banho de mar nessa faixa praial passa a oferecer risco aos usuários devido. Por estar situada dentro da cidade de Fortaleza a Praia de Iracema ao londo das faixas de praias estudadas recebem constantemente, através das galeriais pluviais e do riacho Maceió, afluentes do sistema de drenagem da cidade onde tambem são despejados esgotos *in natura* de ligações clandestinas comprometendo a qualidade ambiental e o risco de contaminação bacteriológica nessa praia. Este trabalho tem como objetivo estabelecer relações entre os diferentes indicadores ambientais e os riscos eminentes aos usuários identificando as áreas potencialmente perigosas.

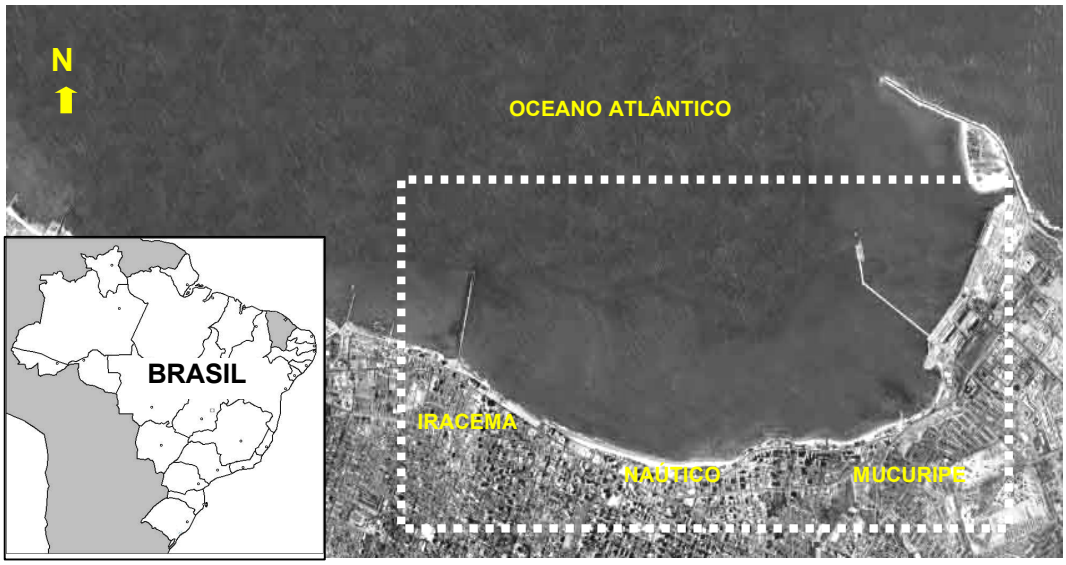


Figura 1. Localização da área

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram feitas pesquisas bibliográficas e levantamento de dados cartográficos. Foram estabelecidos 5 pontos de monitoramento desde a praia dos Diários até Iate onde foram realizados perfis de praia, coleta de sedimentos, declividade, medições de alturas e períodos de ondas, georeferenciamento das fontes de poluição e infraestruturas. Foram realizadas entrevistas com os usuários e o acompanhamento da balneabilidade de cada ponto conforme boletins da SEMACE (2). Através das análises de sensoriamento remoto foram identificadas as áreas de riscos permanentes como obras de proteção costeira e *beach-rocks*. Os dados foram analisados segundo modelo morfodinâmico

indicativo de áreas potencialmente perigosas ao banho de mar (1) no laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica.

Resultados e Discussões

No ponto 1, localizado na praia dos Diários o perfil de praia apresenta uma extensão média de 70m e declividade de 10,8° com incidência de ondas de 0,75m de altura, que levam a este setor possuir característica morfodinâmica de barra e praia em cúspide (1) com granulometria variando de areia fina a média. Neste setor fica visível afloramentos rochosos e enrrocamento protegendo o calçadão. Esta praia esteve própria para o banho em 75% do total de boletins emitidos pela SEMACE (3). O maior fluxo de banhista em toda área encontra-se na praia do Naútico, que neste estudo corresponde ao ponto 2. A presença de galerias pluviais (figura2-a), banheiros (figura 2-b) e a disposição de resíduos sólidos na areia compromentem a balneabilidade desta praia, sendo estas classificadas como imprópria para o banho em todos os testes realizados (2). Neste setor o perfil possui característica de 65m de extensão com declividade bastante acentuada de 13,4° com presença de escarpa praial.




Figuras (2a e 2-b) –Galeria pluvial e banheiros na Praia do Náutico.

No ponto 3, localizado na Volta da Jurema, o perfil de praia apresenta extensão média de 70m e declividade de 8° com ondas de 0,50m e características morfodinâmicas de Terraço de baixamar, que favorece a formação de correntes de retorno. A granulometria predominante é de areias com cascalhos esparsos. Nesta praia encontram-se extensos afloramentos rochosos ao longo de toda costa, sendo uma área potencialmente perigosa a acidentes com banhistas no periodo de preamar, onde parte destes se encontram submersos (figura 03). Um dos fatores que levam a balneabilidade variar se refere a quantidade de efluente lançado pelas galerias pluviais, tendendo a ficar por mais tempo com classificação imprópria nos períodos chuvosos.

Na estátua da Índia de Iracema foi delimitado o ponto 4, onde está localizado a foz do riacho Maceió. Ao longo do seu percurso pela Cidade de Fortaleza recebe todo o sistema de drenagem, lançamento de esgoto *in natura* e de outros efluentes, chegando a praia com elevadas concentrações de poluentes tornando a praia ao longo de todo o ano imprópria para o banho (2). O perfil topográfico apresenta em média declividade de 7,1° com 80m de extensão e ondas com 0,50m de altura. Morfodinamicamente este setor pode ser classificado como Terraço de baixamar apresentando granulometria predominante de areia média com presença de cascalho devido a proximidade ao riacho Maceió.



Figura 03.Rochas de praias ao largo da volta da Jurema que na preamar consistem em áraeas de riscos permanentes aos usuários das praias.

A praia do Iate, ponto 5 de estudo, possui perfil de 35m em média de extensão com 7,3° de declividade apresentando ondas com 0,50m de altura. A granulometria característica desta praia é areia média com cascalhos erodidos dos arenitos de praia. Este setor do pontode vista hidrodinãmico é uma região de calmaria por se encontrar na área de influência direta do porto do Mucuripe. A qualidade ambiental dessa praia é a mais crítica de todos os pontos, estando com balneabilidade sempre imprópria, consequência principalmente do derramamento de óleo pelos motores dos barcos pesqueiros, pelos efluentes de galerias pluviais e banheiros, e pela má disposição dos resíduos gerados nas barracas de venda de pescado.

Conclusões

A qualidade ambiental das praias estudadas estão compromentidas principalmente pelo lançamento de efluentes das galerias do sistema de drenagem da cidade onde são despejados esgotos *in natura* clandestinamente, disposição de resíduos sólidos sem nenhum controle ambiental e de instalações ao longo da costa de pontos de poluição como banheiros, aumentando a possibilidade dos usuários adquirem doenças por contato com água e solos contaminados. Um dos fortes motivos para que essas praias continuem sendo bastante frequentada se deve a ausencia de placas informando as condições de balneabilidade, sendo a principal exigência dos 72% de usuários entrevistados.

Os estágios morfodinâmicos nessa faixa de praia variam de Barra e praia em cúspide à barra transversal, propícia a formaçao de correntes de retorno. Em relação aos riscos de banhos associados aos estagios morfodinâmicos, as praias estudadas podem ser classificadas como moderadamente perigosas, apresentando declividade acentuada no estirâncio, com riscos praias predominantes por mudanças bruscas de profundidade e presença de beach-rocks, que segundo os entrevistadas são os que oferecem maior risco aos banhistas.

Agradecimentos

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto “Estágios Morfodinâmicos e sua relação com os riscos associados ao uso das praias no Estado do Ceará – PPP”

Referências

[1] **Short, A.D**. 1999. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. (Ed. Short, A.D.), John Wiley & Sons, LTD, 375 p.

[1] **Superintendência Estadual do Meio Ambiente- SEMACE**. Boletim Semanal de Classificação da balneabilidade das Praias de Fortaleza. Fortaleza-CE, 2004/05.

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA MEIOFAUNA EM MARÉS DE QUADRATURA NA PRAIA ARENOSA DE MARACAÍPE, PERNAMBUCO – BRASIL

Silva[1], A.P.C.; Santos[2], P.J.P.; Vasconcelos[1], D.M.

[1] Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento deOceanografia, Av. Arquitetura s/n, 50740-550, Recife, Pernambuco, Brasil. [2] Universidade Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Av. Prof. Morais Rêgo s/n, 50670-420, Recife, Pernambuco, Brasil, alzirapatricia@ yahoo.com.br
Palavras-Chave: meiobentos, zonação, Copepoda Harpacticoida

Introdução

Nas últimas décadas, a zonação vertical de organismos bênticos dentro do sedimento tem chamado a atenção de um crescente número de biólogos marinhos. Antes da bioturbação de macrobentos e microbentos serem um fenômeno importante no sedimento marinho superficial, muitos pesquisadores enfatizavam a necessidade de informações sobre o padrão de distribuição vertical do bentos (1).

Muitos estudos foram realizados sobre a distribuição vertical do macrobentos em vários habitats aquáticos, entretanto, dados seguros sobre a zonação vertical da meiofauna e da microfauna são escassos. Estudos indicam que a maior parte da meiofauna está restrita a poucos centímetros e, às vezes, milímetros superiores do sedimento (2). Contudo, já foi comprovado que organismos meiobentônicos, e especialmente Harpacticoida, penetram em grandes profundidades, tendo alguns autores (3) afirmado que a meiofauna é encontrada até profundidades de 50 a 160 cm dentro do sedimento.

A maioria dos trabalhos desenvolvidos sobre distribuição vertical da meiofauna associa a migração dos indivíduos às mudanças sazonais ou mensais dos fatores ambientais, sempre com amostragens realizadas nesse intervalo de tempo. No Brasil, mudanças de curto prazo, como por exemplo, o ciclo de marés e a variação do nível do lençol freático ainda não foram estudados como possíveis determinantes do padrão de migração dos organismos.

Levando em consideração o importante papel atribuído à meiofauna no sistema bêntico, este trabalho teve como objetivo conhecer sua composição e determinar seus padrões de distribuição vertical no mediolitoral de uma praia arenosa.

Material e Métodos

A área de estudo está localizada na praia de Maracaípe, situada no município de Ipojuca, litoral sul de Pernambuco e possui 7 km de extensão.

Foram realizadas duas coletas no mediolitoral superior da Praia de Maracaípe, durante marés de quadratura, em 16 e 30 de setembro de 2004 (Semana 1 e 2, respectivamente). Nas áreas adjacentes à trincheira, foram coletadas amostras de meiofauna com amostrador de PVC, em 5 estratos na Semana 1 (E4, E5, E6, E7 E E8) e 4 estratos na Semana 2 (E5, E6, E7 e E8). As coletas foram feitas durante as marés enchente (e) e vazante (v), sendo o material coletado acondicionado em potes plásticos e fixado com formol a 4%. A ausência do E4 na Semana 2 está associada com a erosão da praia entre as coletas, havendo retirada de sedimento superficial naquele ambiente.

Em laboratório, as amostras foram lavadas sob água corrente filtrada em peneira geológica com abertura de malha de 42 μm, e posteriormente, elutriadas por aproximadamente 10 vezes afim de separar os organismos do sedimento. Em seguida, as amostras foram coradas com Rosa de Bengala durante um período mínimo de 24h, sendo mantido com formol a 4%. As amostras foram colocadas em placas de Dolffus e levadas ao microscópio estereoscópico para separação e contagem dos grupos da meiofauna.

Para análise estatística dos dados foi utilizada a análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) utilizando os dados de densidade dos grupos da meiofauna nos estratos amostrados. Para testar a significância da similaridade entre as semanas, fases do ciclo de maré e os estratos foi utilizada a Análise de Similaridade (ANOSIM). Todas as análises foram realizadas através do programa Primer v. 5.2.4.

Resultados e Discussões

A meiofauna da praia de Maracaípe esteve composta por 12 grupos: Copepoda, Nematoda, Nauplius, Acari, Tardigrada, Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta, Ostracoda, Rotifera, Gastrotricha e Nemertea. Em função da baixa representatividade, os 7 últimos grupos foram analisados agrupados (Fig. 1).

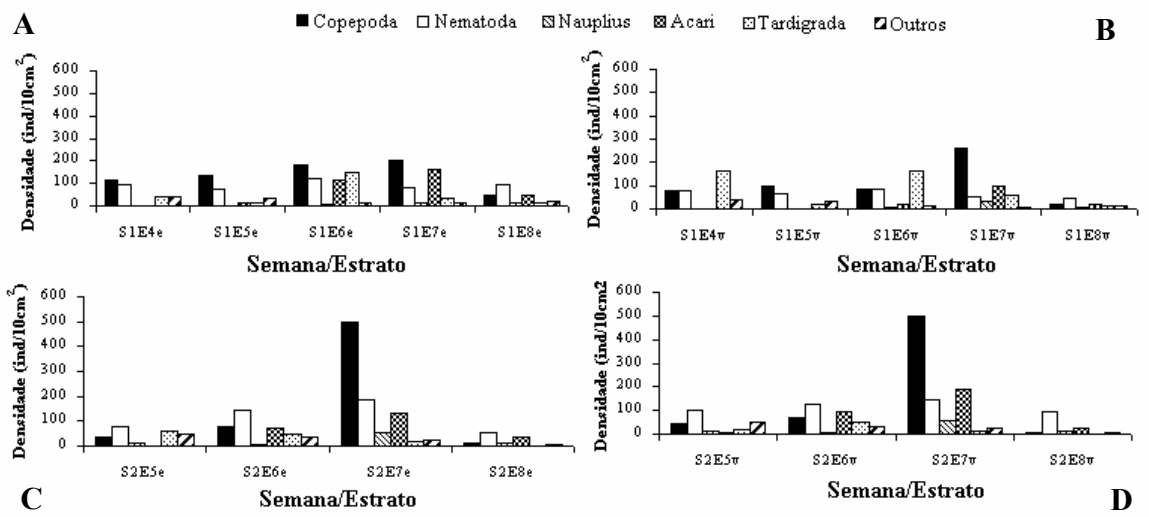


Figura 1: Distribuição vertical da meiofauna na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a Semana 1 (S1) (A - enchente e B - vazante) e durante a Semana 2 (S2) (C - enchente e D - vazante).

Copepoda Harpacticoida foi o grupo dominante na maioria dos estratos da Semana 1 (S1), seguido por Nematoda, sendo observado um padrão inverso nos estratos da Semana 2 (S2). A densidade de Copepoda Harpacticoida variou de 19,36 a 261,39 indivíduos/10cm^2 para a Semana 1, com pico de densidade no Estrato 7 da maré vazante. Durante a Semana 2, a densidade variou de 8,36 a 497,47 indivíduos/10cm^2, com picos no estrato 7 de ambas as marés.

A análise MDS para as amostras de meiofauna mostrou uma boa representação bidimensional dos grupamentos, com estresse de 0,1 (Fig. 2). Não houve diferenças significativas entre as amostras de meiofauna quando analisadas as semanas e as marés, não sendo possível distinguir a formação de grupos.

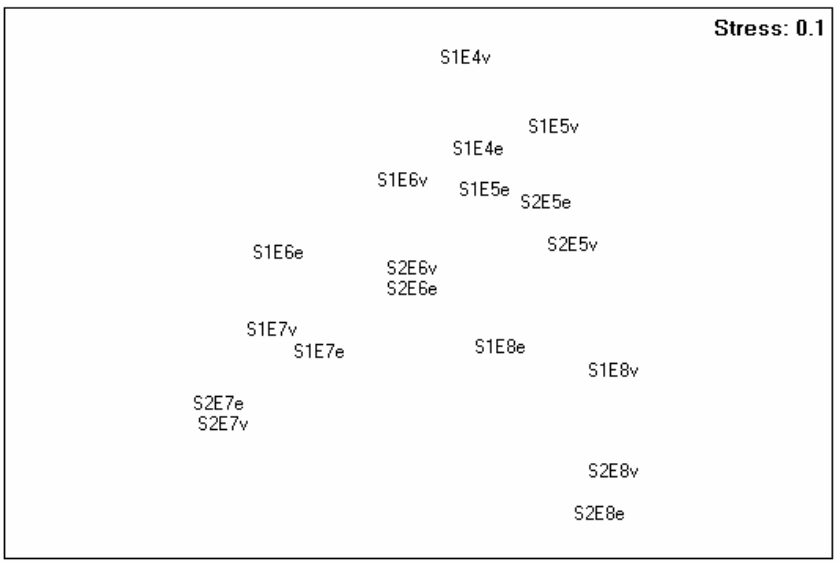


Figura 2: Ordenação MDS para as amostras da meiofauna designadas por semanas, fases do ciclo de maré e estratos da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

O padrão de distribuição dos organismos ao longo dos estratos não diferiu em função das fases do ciclo de marés (enchente e vazante). Possivelmente em função das características das marés de quadratura, com baixa energia e menor amplitude, o deslocamento vertical dos organismos no sedimento é dificultado.

Houve diferenças significativas entre os estratos (R Global = 0,828; $p < 0,001$), com formação de 4 grupos, provavelmente influenciada pelo aumento da profundidade do sedimento.

Apesar da análise multivariada ter apontado diferenças significativas entre os estratos superficiais, E4 e E5 (Tab. 1), estes estratos foram os que mais se agruparam em ternos de similaridade com relação à densidade da meiofauna (Fig. 2), o que pode ser explicado pelas condições semelhantes de exposição à dessecação, temperatura e aumento da salinidade nesses estratos. Os estratos mais profundos, E7 e E8, mostraram um agrupamento mais evidente entre as amostras (Fig. 2).

Os estratos mais profundos tendem a ser mais homogêneo e estáveis, pois sofrem menos influência do hidrodinamismo e apresentam menor exposição às variações ambientais. Além disso, as características físicas do sedimento, como por exemplo o tamanho dos grãos, o aumento da profundidade e a proximidade do nível do lençol freático podem ser explicações possíveis para esses agrupamentos.

Grupos de Estratos	R global	Nível de Significância
4 – 5	0.259	$p < 0,05$
4 – 6	0,885	$p < 0,001$
4 – 7	0,997	$p < 0,001$
4 – 8	0.977	$p < 0,001$
5 – 6	0,715	$p < 0,001$
5 – 7	0.944	$p < 0,001$
5 – 8	0,784	$p < 0,001$
6 – 7	0,771	$p < 0,001$
6 – 8	0,867	$p < 0,001$
7 - 8	0,970	$p < 0,001$

Tabela 1: Análise de similaridades entre os estratos na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco,

Conclusões

O ciclo de marés não influenciou a densidade da meiofauna na praia de Maracaípe.

A densidade da meiofauna esteve influenciada pela estratificação vertical do sedimento, podendo ser explicada pela granulometria e pela heterogeneidade do ambiente intersticial.

Referências

[1]**Huys, R.; Herman, R.L.; Heip, C**. 1986. Seazonal flutuaction in vertical distribuction and breeding activity of a subtidal Harpacticoid community in the Southern Bight, North Sea. Neth. J. Sea Res. 20 (4): 375-383 p.

[2]**Fenchel, T.; Jansson, B.O.; Thun W**. 1967. Vertical and horizintal distribution of the metazoan microfauna and of some physical factors in a sandy beach in the Northern part of the Oresund. Ophelia. 4: 227-243 p.

[3]**McLachlan, A.; Wooldridge, T.; Dye, A.H**. 1981. The ecology of sandy beaches in Southern Africa. S. Afric. Journ. of Zool. 16: 219-231 p.

RELAÇÃO ENTRE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON E VARIÁVEIS AMBIENTAIS NO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE, DURANTE O VERÃO DE 2002.

Ricci 1, F.P.; Barrera-Alba 1, J.J.; Gianesella 1, S.M.F.; Moser 2, G.A.O.; Saldanha-Corrêa 1, F.M.P. ;Nishihara 1 , L.; Jakovac1 , A.C.C.

[1] *Instituto Oceanográfico. Praça do Oceanográfico, 191. CEP 05508-900. (011) 3091 6551. São Paulo, SP.*
[2]*Centro Universitário Monte Serrat. UNIMONTE. Faculdade de Ciências Ambientais. Oceanografia.*
Mail: fefericci@yahoo.com.br

Palavras Chave: fitoplâncton, distribuição espacial, estuário, Cananéia.

Introdução

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape situa-se a 25ºS, na costa Sul do Estado de São Paulo e está em uma Área de Proteção Ambiental (APA de Iguape-Cananéia). O estuário se une ao mar através da barra de Icapara (Norte) e da barra de Cananéia (Sul), estando separado deste pela Ilha Comprida, uma ilha barreira de 74 km de comprimento (Figura 1). O aporte de água doce provém, principalmente, do Canal do Valo Grande (carga de água 470 m^3/s), localizado na porção norte (1) e de um conjunto de pequenos rios de baixada, na porção sul. O encontro de águas doces e marinhas no sistema faz com que este apresente um elevado gradiente de salinidade e alta variabilidade na composição química. Estes gradientes são refletidos na produtividade biológica.

O objetivo desse trabalho é avaliar a distribuição espacial dos principais grupos do nano e microfitoplâncton, em função da distribuição de variáveis físicas e da composição química, ao longo do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (SELCI), e comparar as concentrações de clorofila *a* com as densidades do fitoplâncton total encontradas.

Material e Métodos

Foram realizadas coletas em 10 estações (E1 a E10) dispostas ao longo do eixo longitudinal do estuário, em janeiro de 2002, durante uma maré de quadratura (Figura 1). Foram amostradas de duas a quatro profundidades em cada estação, de acordo com a profundidade local, totalizando 34 amostras.

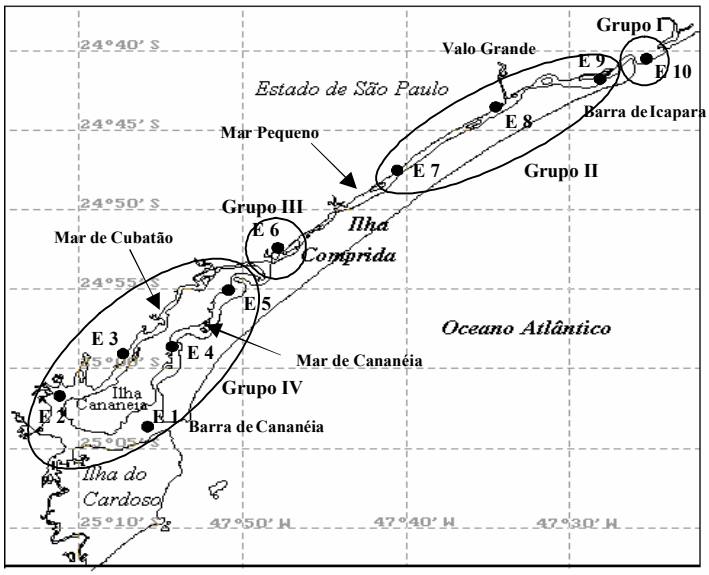


Figura 1: Localização das estações de coleta ao longo do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. As estações aparecem separadas de acordo com os grupos estatísticos evidenciados pelas análises de ordenação e agrupamento.

Em cada estação, os perfis verticais de temperatura e salinidade foram determinados por um CTD (SEABIRD®) e a profundidade da zona eufótica foi estimada com um Disco de Secchi (2).

As amostras de água foram coletadas com garrafas de Van-Dorn, nas diferentes profundidades. Uma alíquota foi fixada em formol (0,4% c.f.) para avaliação quali-quantitativa do fitoplâncton, efetuada pelo método de sedimentação e contagem em microscópio invertido (3). Para análise de clorofila *a* (4), cerca de 500 ml de cada amostra foram concentradas em filtros GF/F.

O filtrado foi utilizado para a determinação das concentrações de nutrientes dissolvidos por métodos espectrofotométricos, descritos em: Aminot & Chaussepied (5), para N-amoniacal, nitrato e nitrito; Grasshoff *et al.* (6), para ortofosfato e silicato; e em Bandermer e Schaible (7) para ferro.

As variáveis físicas, químicas e biológicas analisadas foram submetidas a análises de agrupamento (Cluster) e ordenação (análise das componentes principais – PCA).

Resultados e Discussão

A densidade do fitoplâncton apresentou um gradiente decrescente da região sul do sistema para a região norte (Tabela 1), com um valor máximo de 14,5 x 10^6 cel/l na barra de Cananéia (E01) e um mínimo de 0,78 x 10^6 cel/l na barra de Icapara (E10).

O nanoplâncton foi a fração dominante representando em média 97% do total de células (Tabela 1), e apresentou uma correlação positiva com a densidade do fitoplâncton (r=0,998).

O microplâncton apresentou maiores concentrações nas camadas mais profundas, e seu grupo dominante foi o das diatomáceas, especialmente da ordem Pennales. Os maiores valores encontrados para essa fração ocorreram na estação E10 (Tabela 1), onde a diatomácea *Asterionellopsis glacialis* representou em média 1,55% das células.

As diatomáceas cêntricas nanoplanctônicas formaram o grupo do fitoplâncton de maior densidade depois dos nanoflagelados, apresentaram valores máximos na estação E6, compreendendo em média 29% das células nesta estação (Tabela 1).

A salinidade apresentou correlação negativa com os nutrientes, indicando que as águas estuarinas são a principal fonte desses para o sistema (Figura 2). Junto à desembocadura do Valo Grande (E8), a salinidade chegou a zero e esta influência é perceptível até a E10, onde se observou uma cunha salina bem definida com na salinidade superficial igual a 7,7 e no fundo 28,8.

A concentração de clorofila *a* teve os maiores valores nas estações centro-norte do sistema (E5 a E9) apresentando em média 23 mg/m^3, enquanto os menores valores ocorreram nas barras, onde a concentração média foi 4,5 mg/m^3 (Tabela 1). Essa variável não apresentou correlação significativa com a densidade do fitoplâncton, nem com os seus grupos, porem ao compará-la com a profundidade da zona eufótica (Zeu) nota-se que as maiores concentrações de clorofila *a* ocorreram principalmente em estações com menores Zeu (E5 a E9) (Tabela 1).

Tabela 1: valores médios por estação das principais variáveis ambientais e biológicas.

Estações	**E10**	**E9**	**E8**	**E7**	**E6**	**E5**	**E4**	**E3**	**E2**	**E1**	Média
Grupo	I	II	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	-
Salinidade	16,23	0,90	0,04	0,07	2,14	8,68	13,42	23,56	24,72	23,49	12,64
NID (µM)	7,98	15,33	11,92	14,79	7,86	2,65	1,27	1,85	1,93	1,44	6,18
PO_4^{-3} (µM)	1,53	2,42	3,47	2,61	1,59	0,93	0,60	0,70	0,88	0,73	1,42
$Si(OH)_4$(µM)	77,76	76,91	33,80	42,48	29,67	19,65	8,47	5,76	12,45	9,03	30,85
Fe^{+2} (µM)	77,3	498,6	752,2	711	230,8	69,3	15,5	6,1	49,2	35,8	205,4
Zeu (M)	0,84	0,42	0,84	0,28	1,12	2,80	4,20	4,20	5,60	5,60	2,77
Clorofila *a* (mg/m^3)	3,62	21,55	15,12	21,39	22,38	32,26	11,74	15,03	14,89	5,46	15,78
Fito Total (cel/l 10^6)	1,97	3,98	1,43	5,2	8,09	10,3	9,32	8,87	9,95	11,7	7,41
%microplâncton	18,01	1,86	0,98	2,65	1,01	0,51	0,35	1,24	0,92	1,81	3,18
%nanoplâncton	81,99	98,76	99,02	97,35	98,86	99,49	99,65	98,76	99,08	98,19	96,80
%penadas micro	17,28	0,87	0,42	1,14	0,24	0,04	0,05	0,97	0,57	1,44	2,62
%cêntricas nano	6,59	1,69	3,09	0,00	28,94	4,04	0,25	0,07	1,07	1,86	5,24
%nanoflagelados	55,64	91,80	87,39	94,13	66,88	88,63	93,66	90,05	89,96	86,41	83,39
%outros grupos	1,78	0,23	0,98	0,56	0,39	0,92	0,68	1,19	1,07	1,39	0,92

A análise de agrupamento indicou quatro grupos distintos ao longo do estuário, sendo o grupo I representado pela estação E10, o II pelas estações nas proximidades do Valo Grande (E7 a E9), o III pela estação E6 e o IV pelas estações da porção sul (E1 a E5)(Figura 1).

A análise de componentes principais individualizou também quatro situações distintas que corroboram a divisão dada pelo agrupamento (Figura 2).

O grupo I apresentou valores medianos de concentração de nutrientes e as maiores densidades relativas de penadas do microplâncton; no grupo II houve maior influencia das águas do Ribeira de Iguape promovendo elevadas concentrações de nutrientes e baixa salinidade, as densidades de fitoplâncton total foram baixas porem as concentrações de clorofila *a* foram elevadas; no grupo III a salinidade foi baixa e os valores de concentração de nutrientes foram medianos, apresentando as maiores concentrações de diatomáceas cêntricas do nanoplâncton e elevadas concentrações de clorofila *a*; e no grupo IV a influência marinha foi a mais forte, apresentando águas mais transparentes e salinas com menores concentrações de nutrientes. Esse grupo de estações foi caracterizado pelas elevadas densidades de fitoplâncton total e nanoflagelados (fitoflagelados, cianobactérias e cocolitoforídeos). A PCA indicou um subgrupo dentro do grupo IV, representado pelas amostras mais profundas das estações E1, E2 e E3. Essas amostras apresentaram as maiores salinidades dentro do grupo e altas densidades de diatomáceas penadas, provavelmente em função da ressuspensão do microfitobentos pelas correntes de maré.

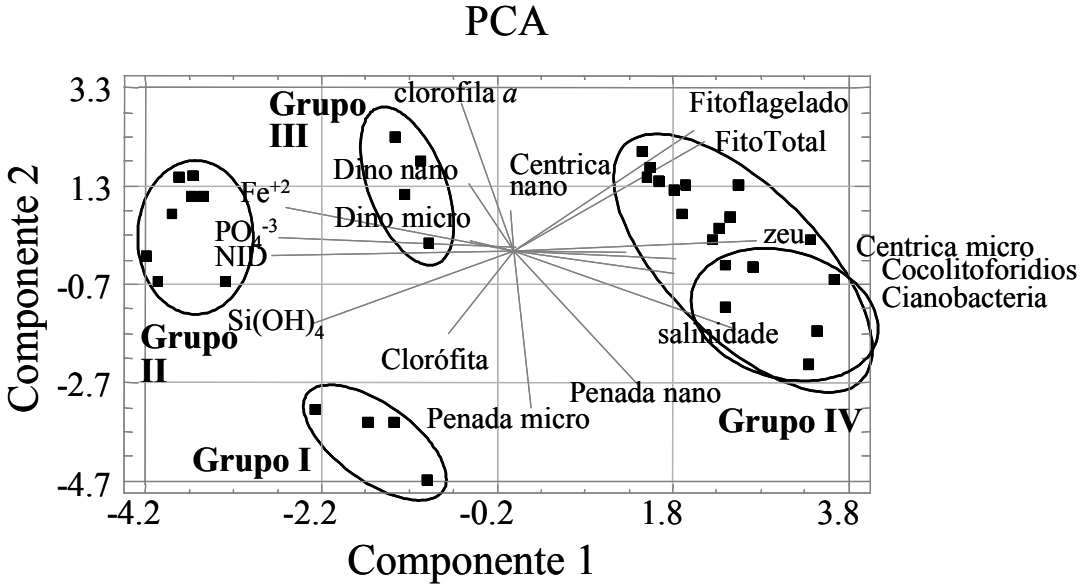


Figura 2: A análise de componentes principais aplicada ao conjunto de dados separou as amostras em quatro em grupos.

Conclusão

O sistema apresentou 4 regiões com características físicas, biológicas e químicas distintas, tendo o Valo Grande um papel importante na determinação desta feição. A composição e a densidade da comunidade fitoplanctônica, por sua vez, mostraram-se altamente condicionadas pelas variáveis físicas e pela composição química das águas predominantes nas diferentes regiões do sistema. Assim, os dinoflagelados apareceram nas regiões mais influenciadas pela carga de água doce, rica em nutrientes e com elevada turbidez, enquanto que as diatomáceas apareceram relacionadas a regiões com maior influencia da água costeira, águas mais claras e pobres em nutrientes.

A concentração de clorofila *a* não apresentou correlação com a densidade fitoplanctônica. Vários fatores podem ter colaborado: composição muito heterogênea da comunidade, tanto em termos taxonômicos quanto de classes de tamanho, diferentes condições de estabilidade da coluna de água e de penetração de luz na água. Neste sentido, o grupo predominante foi o nanoplâncton, e dentre ele os fitoflagelados e as diatomáceas nanoplanctônicas, estas últimas relacionadas com as maiores concentrações de clorofila *a*.

Bibliografia

[1]Barrera-alba, J.J. 2004. Dinâmica metabólica e transporte de propriedades no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 2 v.;
[2]Poole, H.H. & Atkins, W.R.G. 1929. Photo-eletric measurements of submarine illumination throughout the year. J.mar. biol. Ass. U.K., 16:297-324.;
[3]Utermöhl, H. 1931. Neue Wege in der quantitaven Erfassung des Planktons. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 5(2): 567-597.;
[4]Jeffrey, S.W. & Humphrey, G.F. 1975. New spectrofotometric equations for determining chlorophylls a, b, c and c2 in higher plants, algal and natural phytoplankton. Biochem. Physiol. Planzen (BPP) Bd. 167 S 191-194. ;
[5]Aminot, A. and Chaussepied, M. 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest, C.N.E.X.O., 376 pp.;
[6]Grasshoff, K.; Ehrhardt, M. and Kremling, K. 1983. Methods of seawater analysis. 2nd. ed. Wienhien Verlag Chemie, 419 pp.
[7]Banderner, S.L. and Schaible, P.J. 1944. Determination of Iron. A Study of the o-Phenantroline. Method. Anal. Chem. 16: 317-319.

DUNAS DO PECÉM: ELEMENTOS PARA A GESTÃO DA ZONA COSTEIRA DO PECÉM (SÃO GONÇALO DO AMARANTE – CEARÁ)

Bezerra1, M. O. M.; Catunda2, R.C. P. de A.
1Universidade Federal do Pará – UFPA, Centro de Geociências, Laboratório de Oceanografia Física, Rua Augusto Corrêa, 1, Campus Universitário do Guama, Belém-PA, 66075-110 , ozilea@yahoo.com

Palavras Chave: dunas, uso e ocupação no litoral, gerenciamento costeiro.

Introdução

O distrito do Pecém, do município de São Gonçalo do Amarante, incluído na Região Metropolitana de Fortaleza na implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), está situado no setor 3 – Costa Oeste (1) do Estado do Ceará e dista 40 km de Fortaleza. Suas coordenadas são: $3^0$30'S de latitude e $39^0$50'W de longitude. A região é definida por uma faixa de 20 km de comprimento por 10 km de largura (2). Inúmeros problemas ambientais podem ser associados à implantação do pólo industrial no litoral do Pecém. É uma área de contrastes, portanto, um campo privilegiado para o exercício de diferentes estratégias de gestão ambiental.

A zona costeira do Ceará caracteriza-se por apresentar uma feição geomorfológica de grande extensão em todo o seu litoral: as dunas. Elas ocorrem por toda linha de costa como móveis, fixas ou semifixas. Dunas são colinas de areia acumuladas por atividade de ventos, mais ou menos recoberta pela vegetação (3). São quase sempre desprovidas de vegetação e as que se deslocam incessantemente sob efeito do vento, são chamadas de dunas ativas (3) ou dunas móveis. As mais ou menos estacionárias, com cobertura vegetal estabelecida por melhoria climática ou artificial são também conhecidas como dunas inativas (3) ou dunas fixas.

As dunas sofrem influência maior dos agentes continentais, como: ventos, intensidade pluviométrica e uso do solo, entre outros, e têm uma relação menor com agentes oceanográficos como as ondas e as marés.

Uma das características das dunas é que elas exercem um papel essencial na estabilidade das comunidades litorâneas. As dunas são a primeira linha de defesa do litoral durante os períodos de ressaca e de temporais. Elas absorvem a energia das ondas da ressaca e dos temporais e provêem areia para o período de erosão.

As fixas ou vegetadas também oferecem abrigo e comida para uma variedade de animais e pássaros marinhos e, em alguns lugares, suas areias abrigam o ninho de muitas tartarugas marinhas.

A vegetação tem um papel importante na estabilização, no crescimento e na formação de uma duna: suas raízes servem de proteção contra a erosão eólica. Ao se desenvolverem em circunstâncias rigorosas de salinidade, atrito de grãos e movimentação dos sedimentos, elas contribuem para a expansão vertical de uma duna que soterra seus galhos mais baixos e, ao crescer, propicia a colonização de outras espécies até atingir o equilíbrio final.

As dunas móveis são relevos primordiais na zona costeira do Estado do Ceará. Além da importância paisagística, turística e de recreação, elas garantem os sedimentos para a face praial, contribuindo com um significante aporte sedimentar que minimiza os efeitos erosivos atuando, ainda, na alimentação dos lençóis de água subterrâneos que vão suprir rios, lagoas e matas costeiras.

Em geral, as dunas representam áreas de alta recarga em zonas de águas subterrâneas recentes. Áreas com dunas são muito vulneráveis porque a chuva infiltra com facilidade, dependendo das condições climáticas. No entanto, existem muitos exemplos onde a água dos aqüíferos dunares são utilizadas.

Apesar dessa potencialidade, as dunas são alvo de poucas medidas legais que visem preservá-las. Algumas mudanças foram feitas quando o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) aprovou a Resolução 303/2001, que concede às dunas móveis o status de área preservada que já fora garantido às dunas fixadas por vegetação, pelo Código Florestal Brasileiro (1934 e 1965). Entretanto, esta Resolução foi revogada e o uso das dunas móveis foi permitido. A legislação atual que regulamenta o uso e ocupação das dunas é a Resolução CONAMA 341/2003, que restringe o uso da duna móvel, para atividades ou empreendimentos turísticos, a vinte por cento de sua área, e limita a ocupação a dez por cento dos campos de dunas recobertos ou desprovidos de vegetação.

Na área de estudo das dunas do Pecém, existem muitos conflitos de uso. Os principais estão relacionados à ocupação indevida por loteamentos e residências de veraneio, instalação de infra- estrutura (rede viária e eletricidade) e empreendimentos do CIPP. Para minimizar estes agravos, o presente trabalho procura fazer um diagnóstico sobre os impactos nesta área de dunas, a fim de sugerir tipos de manejo que possam ser aplicados na gestão de impacto ambiental em dunas costeiras. O trabalho reúne os principais aspectos dessas dunas: seu posicionamento geográfico, suas características (tipos e classificação), potencialidades, usos conflitantes e as pressões antrópicas.

Material e Métodos

A metodologia aplicada no estudo seguiu os seguintes passos: (I) levantamento bibliográfico, (II) levantamento cartográfico, (III) visitas técnicas, (IV) trabalho de campo, (V) consolidação do diagnóstico, (VI) elaboração dos resultados preliminares e (VII) análise de uso e ocupação das dunas do Pecém.

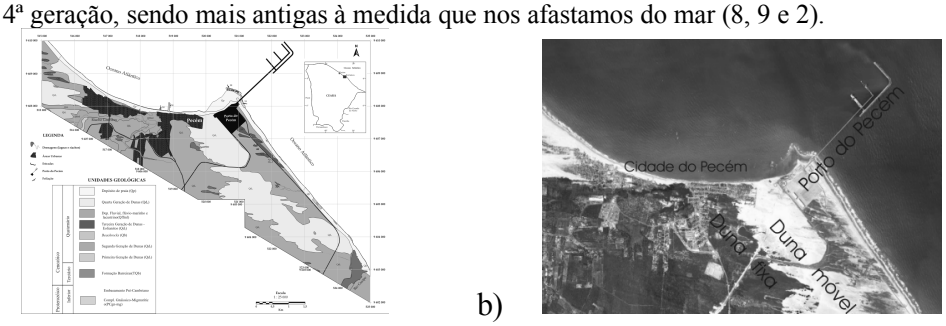
Resultados e Discussões

Os resultados deste trabalho são preliminares e estão baseados na pesquisa de campo e levantamento bibliográfico.

O clima da área, segundo a classificação de Kõeppen, é do tipo tropical-chuvoso, quente e úmido, com chuvas de verão e outono. A precipitação média anual é de 1642,3 mm (4), sendo o 1º semestre (jan-jun) o mais chuvoso e o 2º semestre (jul-dez) o mais seco. A temperatura média anual é de 27 °C e a evaporação média anual de 1.469,2 mm. Fazendo-se um balanço entre a precipitação média anual e a evaporação média anual, obtém-se uma média anual de água de 173,1 mm. Mesmo assim, os depósitos eólicos chegam a produzir vazões da ordem de 5 a 10 m^3/h (2).

No litoral oeste do Ceará, predominam os ventos oriundos de este (E), seguidos por ventos de sudeste (ESE). A velocidade média destes ventos fica em torno de 5,9m/s com extremos de máximo e mínimo de 8,28m/s e 2,78m/s, respectivamente. Na velocidade mensal/anual, destacam-se os meses de agosto a dezembro, com máximos de 10,8m/s correspondendo a períodos de estiagem. Nos meses de março a maio estes valores decrescem, apresentando mínimas de 1,2m/s, o que coincide com épocas de chuvas (5).

No litoral do Pecém as dunas são dos tipos móveis e fixas. Na retaguarda das dunas móveis, encontram-se as cadeias de dunas fixas com orientação E-W, no mesmo sentido preferencial do fluxo do vento (Fig. 01a e b). As dunas móveis são classificadas como barcanas (6 e 7) e atingem uma altura entre 20 e 30m, e podem progradar até 6km em direção ao continente. As dunas fixas são classificadas como parabólicas e podem ter altura máxima de 8m. As dunas ainda são classificadas quanto à sua geração: de 1ª a 4ª geração, sendo mais antigas à medida que nos afastamos do mar (8, 9 e 2).



a) b)

Figura 01: a) Mapa Geológico da zona costeira do Pecém, São Gonçalo do Amarante – Ceará (modificado de 2) e b) Fotografia aérea da Zona Portuária do Pecém e da cidade homônima (10).

Da correlação entre os dados climáticos e os da velocidade e direção dos ventos, pode-se concluir que o melhor período para preparar a instalação de estruturas de contenção do fluxo eólico é o 1º semestre do ano. No 2º semestre as velocidades são maiores, até 10,8m/s, em média, 5,9 m/s. Com estas velocidades as partículas em tamanhos que variam entre silte e areia sofrem processo de transporte e erosão de acordo com a curva de Hjulstram´s, que define a velocidade horizontal do fluxo para erosão, deposição e transporte (11).

A principal pressão enfrentada pelas dunas do Pecém é o uso do espaço como desenvolvimento urbano (loteamentos, vias de acesso), desenvolvimento industrial e desenvolvimento de projetos energéticos. Nesta área existem muitos conflitos de uso: o aporte de sedimento soterra casas, cobre linhas elétricas e obstrui vias de acesso. A fixação de dunas, procedida para instalação de empreendimentos do CIPP, provavelmente provocará decaimento no volume de sedimentos que suprem as praias a norte, podendo, futuramente, estabelecer um processo de erosão destas praias. É necessário, portanto, que haja um plano de estabilização para elas.

Entretanto, o maior conflito é a falta de aceitação da importância ecológica deste recurso. A duna deve ser usada de forma a não se alterar o seu equilíbrio dinâmico. A alteração dos processos morfodinâmicos requer a implantação de um plano de monitoramento e um manejo adequado que minimize os impactos.

Nesta perspectiva, trabalhos de campo identificaram nas dunas quatro tipos de áreas: (A) críticas, (B) prioritárias, (C) preocupantes e (D) naturais (Fig 02), que requerem um manejo específico. Esta classificação baseia-se nas classes de manejo costeiro do Rio Grande do Sul (12). As áreas delimitadas como críticas correspondem a toda a vila do Pecém, pois se observa uma progradação do campo de dunas

em direção à área urbana. As áreas prioritárias estão situadas a leste da cidade: são os loteamentos e as residências que sofrem, no 2º semestre, um processo de soterramento, e as vias de acesso ao porto que, freqüentemente são recobertas por um grande volume de sedimento. As áreas preocupantes correspondem às dunas fixas que não estão sob pressão, no momento, e as áreas naturais correspondentes à Estação Ecológica do Pecém e à Área de Preservação Ambiental (APA) do Pecém e do Lagamar do Cauípe.

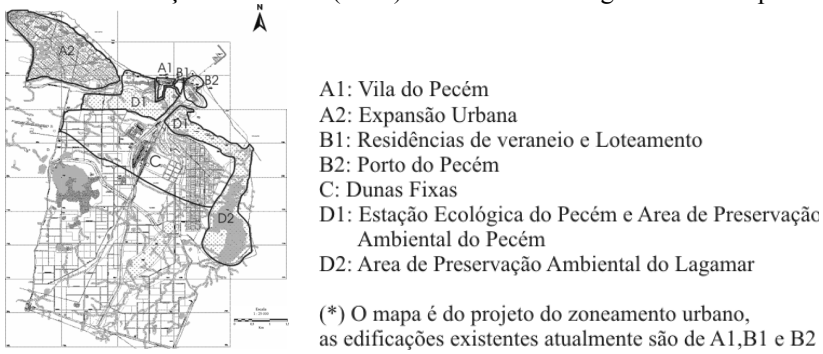


Figura 02: Mapa de Zoneamento urbano do Pecém (São Gonçalo do Amarante/CE) com a delimitação de quatro tipos de áreas: (A) criticas, (B) prioritárias, (C) preocupantes e (D) naturais (modificado de 2).

Conclusões

O conhecimento dos processos morfodinâmicos das dunas, sua vegetação, sua fauna, entre outros aspectos ambientais, são ferramentas que facilitam a tomada de decisões para um manejo consciente, na busca da convivência pacífica entre a preservação do seu equilíbrio e controle de seus agravos, a segurança dos usuários e seus patrimônios, com a finalidade de permitir a coexistência entre as dunas e os demais elementos físicos, biológicos e sócio-econômicos.

Agradecimentos: Os autores deste trabalho agradecem ao CNPq (REF.PROC.: 310051 / 2003 - 7 OC DCR).

Referências

[2] **Augusto, V.A.; Nogueira, M.L.S**. 2004. Reconhecimento de áreas mais susceptíveis a contaminação por hidrocarboneto através da caracterização geológica e hidrogeológica na zona portuária do Pecem – Ceará, Relatório de Graduação, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará. 91pp.

[10] **Brasil.** Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária - EMBRAPA; Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2002. Brasil Visto do Espaço, imagens Landsat-TM e ETM, composição das bandas 5, 4 e 3. Disponível em: <http://.www.cd brasil.cnpm.embrapa.br\> Acesso em 19 mars. 2005.

[1] **_____.** Ministério do Meio Ambiente**.** Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA; Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO**.** 1995. Perfil dos estados litorâneos do Brasil: subsídios à implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. Brasília, v. 9, série g. cost, 211pp.

[9] **Carvalho, A.M**., 2003. Dinâmica Costeira entre Cumbuco e Matões – Costa NW do Estado do Ceará. Ênfase nos Processos Eólicos. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia (UFB). Instituto de Geociências. 166pp.

[12] **Esteves, L.S**. 2004. Identificação de manejo com base nas variações da linha de costa. In: Livro de Resumos do Congresso Brasileiro de Oceanografia. Itajaí 10 a 15 outubro. p.346-346.

[4] **Ceará.** Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME.2005.Boletim Climatológico do Município de São Gonçalo do Amarante. Disponível em: <http://www.funceme.br>. Acesso em: 26 abr. 2005.

[8] **Maia, L.P**. 1998. Procesos costeiros y balance sedimentario a lo largo de Fortaleza (NE-Brasil): Implicações para una gestión adecuada de la zona litoral.Universitat de Barcelona. Facultat de Geologia. Dep. D'Estratigrafia i Paleontologia. Tesis Doctoral. Barcelona. 269pp.

[6] **Morais, J. O. ; Silva, J. O. C. ; Pinheiro, L. S. ; Freire, G. S. S. ; Gomes Neto, Â. O.** 1997. Caracterização Morfo-Sedimentar do Litoral do Município de São Gonçalo do Amarante-CE. In: 50 a. Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Natal. v. 1. p. 118-118.

[7] **Pinheiro, L. S. ; Freire, G. S. S. ; Gomes Neto, Â. O**. 1997. Estudo das Características Geológicas, Geomorfológicas e Ambientais da Faixa Litorânea entre as Pontas do Pecém e Taíba- São Gonçalo do Amarante. In: VI Encontro de Iniciação Científica da UECE. Fortaleza. v. 1. p. 383-383.

[3] **Suguio, Kenitiro**. 1992. Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol. São Paulo: T.A. Queiroz (Ed.). 171 pp.

[5] **Queiroz, A.M**. 2003.Determinação do índice de sensibilidade litoral Pecém-Mundaú, Dissertação de Mestrado, LABOMAR, Universidade Federal do Ceara. 110pp.

[11] **Thurman, Harold** V.7ed.Introductory oceanography. New York, Macmillan Publishing Company, 1994, 550pp.

REPRODUÇÃO DAS CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS DE VERÃO SOBRE A PLATAFORMA CONTINENTAL DO EXTREMO SUL DO BRASIL.

Cecilio, R. O. & Harari, J.

Instituto Oceanografico – Universidade de São Paulo – Brasil.
renato@io.usp.br e joharari@io.usp.br

Introdução

A plataforma continental é uma região de baixa declividade topográfica e águas relativamente rasas, com escalas horizontais e verticais de movimento menores isolando sua dinâmica entre a linha de costa e as correntes oceânicas de larga escala. Assim sendo, as correntes oceânicas devem ser representadas sobre a quebra de plataforma como contorno dinâmico para o limite externo da plataforma.

Além disso, correntes baroclínicas ou termohalinas surgem em águas costeiras devido à variações horizontais de densidade. Estas variações são causadas primariamente por descargas de água doce continental, mas também por aquecimento diferencial, evaporação/precipitação, podendo ainda, serem causadas por correntes barotrópicas durante o ajuste geostrófico do campo de pressão. (Csanady, 1997).

Apesar de possuir transporte pequeno comparada a outras correntes de contorno oeste, a Corrente do Brasil (CB) chega durante o verão à região sul do Brasil fluindo para SW como uma corrente rasa, bastante confinada à quebra de plataforma, influenciando fortemente a plataforma com Água Tropical (AT, T>20°C e S>36) (Castro e Miranda, 1998).

Sobre a plataforma continental do extremo sul do Brasil são identificadas duas massas de água distintas (Piola *et al.,*2000), originadas por diluição das águas oceânicas das duas correntes de contorno oeste do Atlântico Sudoeste (Brasil/Malvinas).

A Água Subantartica de Plataforma (ASAP) origina-se por diluição da Água Subantartica (ASA), devido ao excesso de precipitação e de descarga de água doce por volta de 55°S. A Água Subtropical de Plataforma (ASTP), por sua vez, consiste da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e da Água Tropical (AT), diluídas por descargas de água doce da costa brasileira.

Ao mesmo tempo, substancial diluição ocorre junto à desembocadura do Rio da Prata (35°S) formando uma pluma com salinidades inferiores a 30. Ainda segundo esses autores, uma frente intensa de temperatura, salinidade e nutrientes, denominada Frente Subtropical de Plataforma (FSP), separam essas duas massas d'água, com pouca ou nenhuma indicação de mistura entre elas.

Assim sendo, a correta reprodução das condições de verão sobre a plataforma do extremo sul do país (~34°S) (Figura 1), implica na representação da Corrente do Brasil (CB) sobre a quebra de plataforma e da Frente Subtropical (FSP) sobre a plataforma.

Metodologia

O modelo numérico tridimensional utilizado é o "Princeton Ocean Model" (POM) desenvolvido por Blumberg e Mellor (1980,1987). Este modelo de diferenças finitas possui, além das equações de momento e continuidade, completa formulação termodinâmica. Contém ainda um submodelo de fechamento turbulento que provê os coeficientes verticais de mistura. Utiliza coordenada sigma na vertical e coordenadas ortogonais curvilineares na horizontal, com esquema de diferenciação espacial do tipo "Arakawa C".

O modelo é de superfície livre e com separação do passo de tempo. O modo externo é bidimensional e usa um menor passo de tempo, enquanto o interno é tridimensional e usa um passo de tempo mais longo. A diferenciação temporal na horizontal é explícita enquanto na vertical é implícita, eliminando a restrição do passo de tempo e permitindo o uso de alta resolução vertical nas camadas de fundo e superfície. Maiores informações e outras referências bibliográficas podem ser obtidas na página da Universidade de Princeton na internet (www.aos.princeton.edu).

Os dados batimétricos utilizados foram obtidos do GEBCO (Generalized Bathymetric Charts of the Oceans) produzido pelo British Oceanographic Center com interpolação de um minuto de resolução e disponível na página da agência americana NOAA/NGDC na internet (www.ngdc.noaa.gov).

A grade numérica utilizada foi produzida com o programa Seagrid para MATLAB produzido pelo U.S. Geological Survey / Woods Hole. As principais peculiaridades dessa grade de 75000 pontos são sua forma curvilínea e sua maior resolução próximo à costa. A forma curvilínea apresenta um melhor ajuste à linha de costa, permitindo a utilização de uma maior resolução costeira, sem que o aumento do número de pontos terrestres torne-se proibitivo devido à um excessivo esforço computacional.

A região de estudo, compreendendo a plataforma continental sul do Brasil e a bacia do Rio da Prata, é apresentada na Figura 1, assim como a batimetria interpolada sobre a grade numérica.

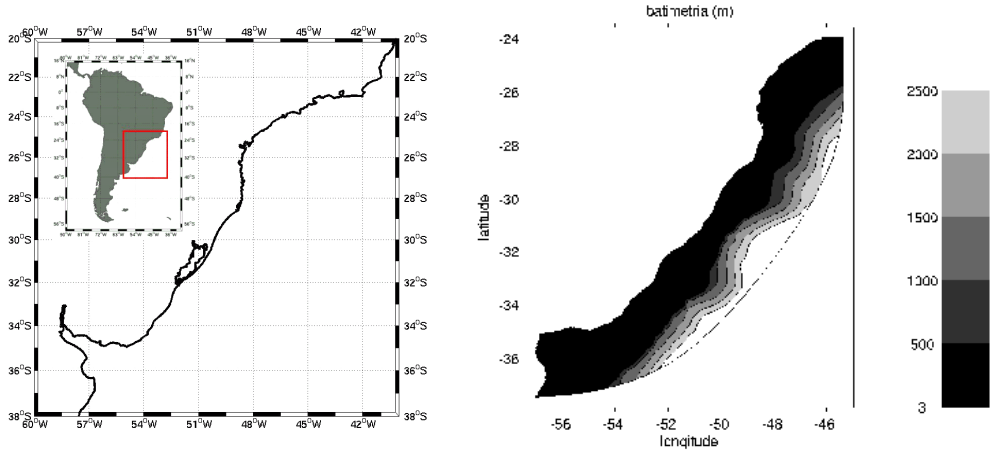


Figura 1: Área de estudo e batimetria (em metros).

A elevação da superfície livre do mar foi forçada a partir do contorno aberto oceânico e os campos de temperatura e salinidade foram interpolados para todo o domínio, ambos obtidos a partir dos resultados do modelo OCCAM para o primeiro dia do ano. Os valores no contorno aberto oceânico, tanto de elevação quanto de T e S, foram mantidos constantes durante o período de simulação.

O OCCAM é um modelo numérico global de equações primitivas, baseado na versão GFDL MOM do modelo de Bryan-Cox-Semtner, incluindo superfície livre e esquemas aperfeiçoados de advecção, desenvolvido junto ao National Oceanography Center, Southampton, U.K. (www.soc.soton.ac.uk).

Sobre a superfície livre foi imposta a tensão de cisalhamento do vento constante no tempo, interpolada para o domínio a partir da climatologia para o mês de janeiro dos dados de reanálise do NCEP, providos por NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center, Colorado, U.S.A. (www.cdc.noaa.gov). Durante o verão, com o deslocamento para o sul do giro anticiclônico de alta pressão, prevalecem os ventos de E/NE sobre a região (Castro e Miranda, 1998), sendo favoráveis à ressurgência.

A descarga de água doce imposta em 35°S como Rio da Prata foi de 22000 m^3/s, apontada como média de verão por Piola *et al.*(2000). Essa vazão foi dividida pela secção transversal do rio de forma a originar a forçante de velocidade, sendo utilizada plena coerência vertical, temperatura de 15 C como interpolado nas vizinhanças do rio e salinidade 0.

As condições impostas no contorno aberto oceânico foram de radiação de velocidades, relaxação para os valores prescritos de T e S e relaxação da elevação da superfície livre para uma combinação entre os valores prescritos e os obtidos a partir dos resultados do modelo global de marés AG95.1, disponível em www.podaac.jpl.nasa.gov.

Resultados e Conclusão

A Figura 2 apresenta, à esquerda, o campo de salinidade superficial e a localização dos perfis verticais, apresentados a direita. No campo de salinidade superficial pode-se observar a pluma de baixa salinidade junto à desembocadura do Rio da Prata. No perfil vertical superior está representada a CB, junto à quebra de plataforma, em aproximadamente 31°S, como uma corrente fluindo para SW (valores negativos) até aproximadamente a profundidade de 700m. Os dois perfis seguintes mostram os perfis verticais de salinidade e temperatura, respectivamente central e inferior, onde pode-se observar a presença de uma intensa frente termohalina, localizada aproximadamente em 34°S.

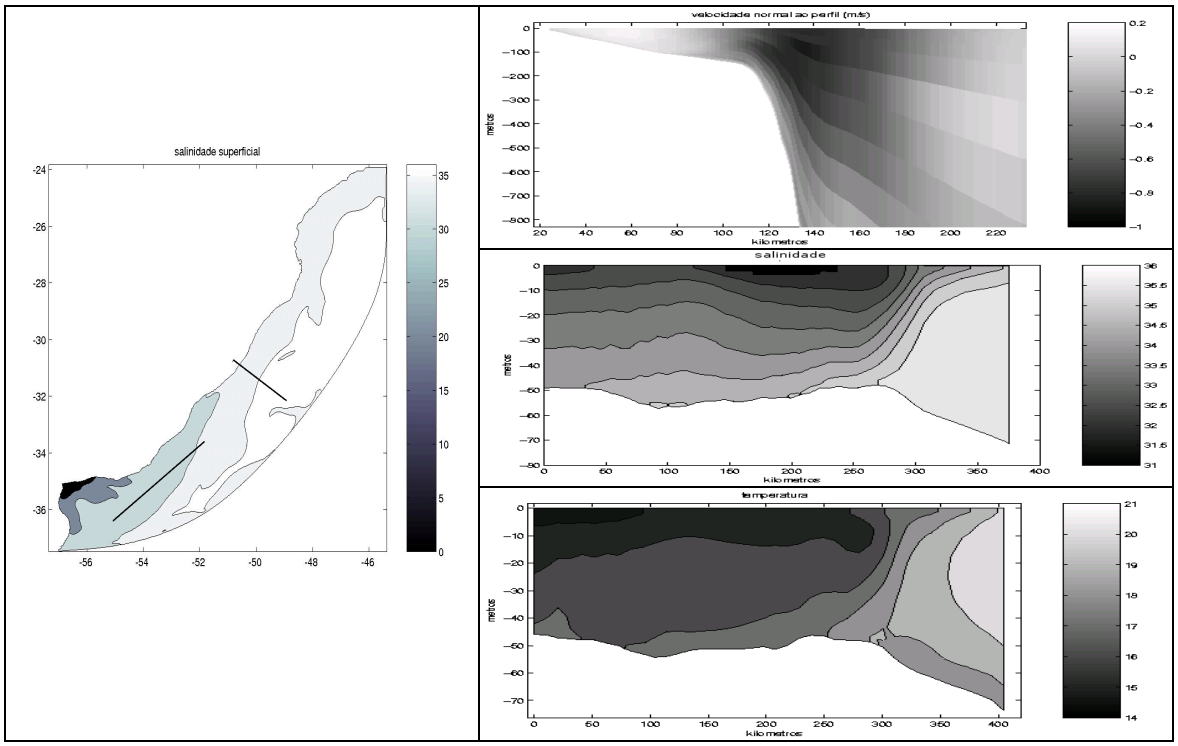


Figura 2: Salinidade superficial (esquerda) e perfis verticais de velocidade (acima, em m/s), salinidade (centro) e temperatura (abaixo,em °C).

Esses resultados representam adequadamente as condições oceanográficas de verão sobre a plataforma continental do extremo sul do Brasil e servirão como condições iniciais para simulações de longo período com forçantes variáveis evoluindo no tempo.

Referências

Blumberg, A. F. and Mellor, G. L. (1980). A coastal ocean numerical model. In: Mathematical Modelling of Estuarine Physics. Proc. Int. Symp. Hamburg 1978. Ed. J. Sunderman and K.P. Holtz. Springer-Verlag. Berlim. pp 203-214.

Blumberg, A. F. and Mellor, G. L. (1987). A description of a three-dimensional coastal ocean circulation model. In: Three-dimensional Coastal Ocean Models. Vol.4. Ed. N. Heaps. American Geophysical Union, Washington, DC. Pp 208.

Castro, B.M. and Miranda, L.B. (1998). Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4N and 34S. In: The Sea, v.11, ed. Robison A.R. and Brink,K.H.. John Wiley & Sons, Inc.

Csanady, G. (1997). On the theories that underlie our understanding of continental shelf circulation. Journal of Oceanography, 53: 207-229.

Piola, A.R., Campos,E.J.D., Möller Jr, O.O., Charo,M. and Martinez,C. (2000). Subtropical Shelf Front off eastern South America. Journal of Geophysical Research, 105: 6565-6578.

AS FORMAS DE USO DAS PRAIAS EM ÁREAS URBANAS: IMPLICAÇÕES PARA A REVITALIZAÇÃO DA PRAIA DO ARAÚJO-FORTALEZA-CE

Frota[1], F. V, Pinheiro[2], L. de S.; Paula[2], J.E.A.

[1] Aluno do Bacharelado em Geografia da Universidade Estadual doCeará e bolsistas IC-FUNCAP- felipevf-br@yahoo.com.br
[2] Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Av. Paranjana, 1700, Centro de Ciências e Tecnologia, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: lidriana@uece.b, jorgeabeupaula@yahoo.com.br

Palavras chaves: expansão urbana; uso inadequado; risco de banho.

INTRODUÇÃO

Devido a sua instabilidade, o litoral é considerado uma das regiões naturais mais frágeis existentes. Esta região apresenta uma dinâmica natural bastante intensa, caracterizando um local de alta prioridade para as populações, comércio e indústria. Como a zona costeira é densamente povoada, a região sofre grandes modificações e deterioração ambiental (2). Ela detém grande potencial para o desenvolvimento econômico e turístico. Qualquer alteração feita pode trazer impactos negativos não apenas no local da interferência, mas também nas áreas adjacentes ou em muitos casos se estendendo por vários quilômetros. A ocupação da faixa de praia através de casas, barracas, comércios, gera forte impacto na dinâmica e uso desse ambiente. O uso e a ocupação da costa brasileira não somente se intensificaram ao longo das últimas décadas, como também incorporaram novas formas de interferência ambiental, sem haver o avanço simultâneo do conhecimento necessário para um uso mais racional e adequado dos espaços e recursos litorâneos. Isso se torna mais grave quando se trata de áreas urbanas como em Fortaleza-Ce, onde as praias, principalmente a oeste do Porto do Mucuripe, apresentam uma pequena faixa de praia, salvo algumas exceções. A área em estudo está localizada entre o penúltimo e o último espigão, da Barra do Ceará, conhecida como Praia do Araújo (Figura 1).

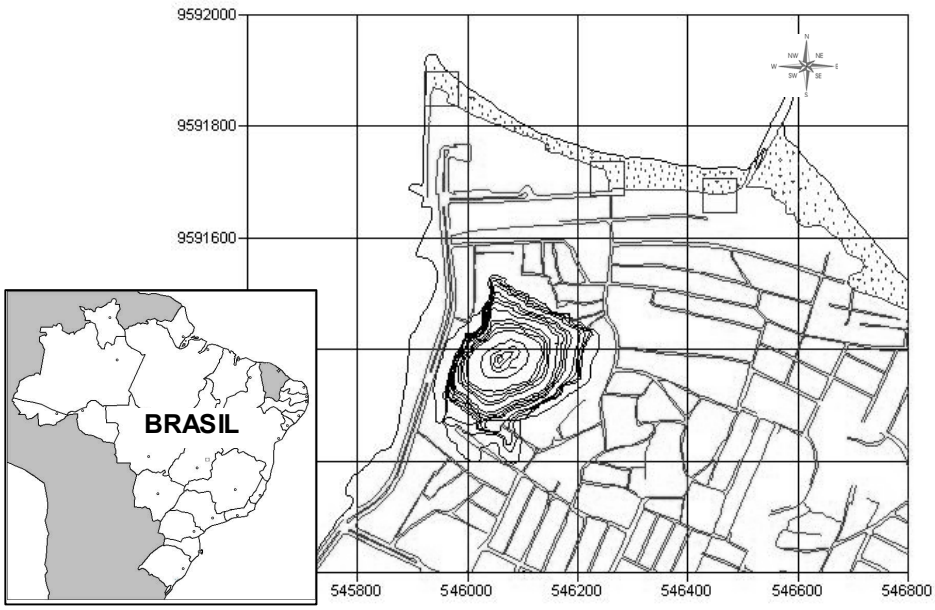


Figura 01: Mapa de Localização

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada consistiu na identificação dos tipos de usos existentes na praia e análise das possíveis alterações que o ambiente praial pode sofrer em função das formas de uso e ocupação. Foram georeferenciadas as principais fontes pontuais de poluição, áreas de riscos permanentes, ocupação nas áreas de influência da maré, além da aplicação de questionários com os usuários e a população local. Essas informações foram organizadas em um banco de dados e analisadas estatisticamente. Esses dados foram espacializados através do programa SIG, possibilitando a delimitação das áreas potencialmente perigosas ao uso.

RESULTADOS

Aos problemas relacionados às variações naturais da linha de costa, comuns no litoral brasileiro, soma-se o vetor antrópico. Devido ao fato de muitas das cidades litorâneas terem suas economias baseadas no turismo ou em atividades portuárias ou industriais, há anos a zona costeira vêm recebendo os efeitos diretos do crescimento demográfico com o aumento da ocupação da costa e a multiplicação das formas de uso. Em geral, esta ocupação tem ocorrido de forma desordenada, o que acaba por comprometer a qualidade ambiental e estética, levando-se em conta o caráter naturalmente instável das zonas costeiras (1). Observou-se que a área de ocupação das barracas se faz presente em toda metade da extensão da praia tendo o seu limite na zona de berma (Figura 2-a). O restante da praia é ocupada por jangadas de moradores da comunidade usadas na pesca artesanal (Figura 2-b).



Figura 2: (a) Jangadas utilizadas na pesca artesanal que também ocorre na praia.. (b) Barracas situadas ao longo de quase toda a extensão da praia dispostas na zona de berma.

Foi constatado também que a praia recebe aporte direto de duas galerias pluviais, que devido ao mau uso do sistema por parte da população, despejam resíduos provenientes de esgoto doméstico (Figura 4). O lançamento de resíduos por parte das galerias contribui para a poluição da praia, o que pode vir gerar sérios problemas para os banhistas, que dependendo do nível de contaminação da água, podem contrair doenças, principalmente as relacionadas à pele. A poluição das praias por esgotos, efluentes industriais ou derrames de petróleo é uma ameaça ao ser humano. É também um fator inibidor ao desenvolvimento do turismo. A população tem o direito a informações seguras e atualizadas sobre as condições da água do mar todos os dias. A supressão das línguas negras e de todo tipo de despejo de esgoto, sejam nas praias ou em rios, é obrigação do poder público, bem como mantê-las com um índice de coliformes fecais abaixo de 1000 por 100ml, em tempo seco.

Constatou-se também a presença de lixo nos dois espigões (estrutura de engenharia utilizada para tentar reter os sedimentos transportados pela deriva litorânea), principalmente no espigão mais próximo à zona das barracas (setor oeste). A falta de consciência por parte dos usuários e também dos donos de barracas contribui para o acumulo de lixo, podendo gerar problemas de saúde a quem ali se encontra.



Figura 4 - Galeria pluvial situada próximo ao ponto 01 que recebe efluentes domésticos e pode estar contribuindo para a poluição e contaminação da praia (Leste da área).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que por conta da forte inclinação da praia associada à localização inadequada das barracas deve ser limitada a utilização da praia pelos atuais usuários e proprietários de barracas. Com isso, vê-se necessário à criação de um plano de gerenciamento local que possa ordenar de maneira racional o uso daquela área por parte dos barraqueiros e da população que usufrui da área. Sugere-se que sejam instaladas lixeiras acessíveis junto a faixa de praia e barracas de modo a evitar o descarte de resíduos sólidos (lixo) na faixa de paria. Sugere-se a fiscalização e divulgação pelo órgão competente sobre a qualidade da água da praia. Além disso, propõe-se a fixação de placas indicativas das áreas de risco de banho devido a acentuada declividade local e a presença de rochas.

Agradecimentos

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto "Estágios Morfodinâmicos e sua relação com os riscos associados ao uso das praias no Estado do Ceará – PPP"

REFERÊNCIAS

1 - ANGULO, R. J. & C. R.SOARES 1994. Beach profile variation between 1981 and 1993 in southern coast of Paraná State. Boletim Paranaense Geociências. Curitiba. 42:204-216.

2 - CLARK, J. R. 1996. Coastal zone management handbook. Lewis Publis., New york. 694p.

ETNOECOLOGIA E CAPTURA ACIDENTAL DA TARTARUGA VERDE (*Chelonia mydas*) NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL.

Santos, H. F.[1]; Guebert, F.M.[2]
[1]Graduação em Oceanografia UFPR-CEM hepontal@ufpr.br
[2]Pesquisadora Oceanógrafa UFPR-CEM

Palavras chave: Pesca artesanal, captura acidental, tartaruga marinha.

Introdução

A etnoecologia investiga como a natureza é vista, manejada e apropriada pelos grupos humanos (1). A abordagem interdiciplinar permite entender a problemática ecológica sob o prisma do manejo e modo de vida da comunidade que explora os recursos naturais.

A atividade de pesca exercida no litoral paranaense é caracterizada com artesanal, segundo definição de Chauveau e Weber (2), trata-se de pesca de capital restrito e mão de obra abundante, barcos pequenos com pequeno raio de ação em um ciclo de maré, individualismo e tradicionalismo dos pescadores, que freqüentemente são donos das embarcações, sendo a pesca apenas uma das atividades exercidas pela comunidade.

As artes de pesca utilizadas variam de acordo com a multiplicidade de espécies alvo ao longo das estações. As embarcações em sua maioria variam de 8 a 12 metros, os apetrechos mais utilizados são: rede de arrasto com porta ou prancha (Arrasto), uma variedade de redes de fundeio (Espera) e caceio (Deriva), as malhas variam de acordo com as espécies de peixe visadas (3).

O município de Pontal do Paraná abrange cerca de 20Km de costa, a partir da desembocadura Sul da Baía de Paranaguá, balneário de Pontal do Sul, se estendendo para o Sul até o Balneário de Praia de Leste. A pesca é tradicionalmente marinha, favorecida pelo ambiente de costa aberta (4).

A importância do litoral paranaense para as tartarugas marinhas foi recentemente descrita por (5). As baías de Paranaguá e Guaratuba seriam utilizadas como abrigo e área de alimentação pelas espécies na fase juvenil, principalmente pela tartaruga verde (*Chelonia mydas*). A captura acidental é a principal ameaça às populações de tartarugas marinhas (6), porém ainda não se sabe exatamente quais as artes de pesca que mais prejudicam as espécies ao longo do litoral brasileiro. Este estudo teve como objetivo descrever as principais artes de pesca utilizadas pela comunidade de pescadores ao longo do ano e o conhecimento tradicional da captura acidental da tartaruga verde *Chelonia mydas* no município litorâneo de Pontal do Paraná.

Materiais e Métodos

A partir do segundo semestre de 2003 foram realizados monitoramentos periódicos ao longo dos 20km de praia do município em que foram coletadas as tartarugas marinhas encontradas mortas. Os exemplares encontrados foram identificados, medidos (7) e registrados, quando possível, sinais de interação com artes de pesca. A partir de 2004 foram realizadas entrevistas com a comunidade de pescadores em todos os portos de pesca do município, a respeito das principais artes de pesca utilizadas por cada entrevistado.

O indivíduo era abordado quando estava retornando de sua atividade aleatoriamente, sem priorizar nenhuma característica do pescador, da embarcação ou da arte de pesca que estava sendo utilizada. O conteúdo das entrevistas visou identificar as principais artes de pesca utilizadas ao longo do ano, caracterizadas por: Estratégia de uso; malha; espessura do fio; espécie-alvo e período de pesca. Num segundo momento os pescadores foram indagados sobre a ocorrência de captura acidental de tartarugas marinhas na utilização do apetrecho em questão.

Resultados e Discussão

Durante o ano de 2004 foi registrada a mortalidade de 72 tartarugas, todas elas da espécie *Chelonia mydas*. A tabela 1 apresenta a mortalidade de tartarugas marinhas de 2004 em cada mês. No trecho de praia estudado, existem 6 portos de pesca principais e cerca de 70 embarcações. Trata-se de canoas de taboas ou fibra com comprimento de 7 a 10m, com motor de centro com potência variando de 9 a 27 hp, sendo a maioria de 11hp (45%) e 18hp (30%). Foram realizadas 54 entrevistas no ano, acompanhando as mudanças na arte de pesca de cada período, os resultados estão dispostos na tabela 2.

As estratégias de pesca mais utilizadas no município são: Arrasto, utilizado principalmente na pesca de camarão, onde são realizados de 4 a 8 arrastos de 1h a 1:30h por dia; Caceio, ou rede de deriva, utilizado principalmente na captura de peixes de superfície, a rede deixada na água de 12h a 24h. Fundeio, ou rede de espera, utilizada na captura de peixes de fundo, a rede é deixada na água de 24h a 48h.

Mês	Animais mortos	Sinais de interação com pesca	Média do comprimento da carapaça (cm)
Janeiro	3	1	38
Fevereiro	0	0	0
Março	2	0	41
Abril	1	0	58
Maio	1	0	33
Junho	7	1	36
Julho	4	2	36
Agosto	11	1	39,5
Setembro	7	3	36
Outubro	6	1	38
Novembro	23	3	39,5
Dezembro	10	2	38
Total	72	14	39,5

Tabela 1- Mortalidade de tartarugas marinhas nos meses de 2004, sinais de interação com a pesca e média do comprimento da carapaça dos animais.

Os principais sinais nos indivíduos mortos relacionados à pesca foram: marcas de rede no pescoço e nadadeiras, rede enroscadas no corpo e algumas vezes, animais sem marcas que eram entregues por pescadores que as encontraram mortas em suas redes. Os sinais de interação com a pesca não podem ser considerados como causa da morte, porém demonstra a vulnerabilidade das tartarugas marinhas a essa atividade da comunidade entrevistada. As médias de tamanho indicam que independente da causa da morte, as tartarugas mais vulneráveis as atividades humanas no litoral paranaense se encontram na fase juvenil. Isso pode estar relacionado ao fato de estarem mais abundantes nessa fase no Paraná, ou por serem mais suscetíveis as pressões que as adultas.

Estratégia de uso	Espécie alvo	Malha (cm) Fio (mm)	Período de pesca	N° de entrevistas	Relatos de captura	% de relatos
Arrasto	Camarão sete barbas, pescada, betara.	1 a 4 cm 0,18 a 0,5 mm	Junho a janeiro	8	1	12,5
Arrasto	Camarão branco, pescada.	5 e 6 cm 0,25 a 0,5 mm	Fevereiro a agosto	14	4	28,5
Caceio	Tainha, pescada, cavala.	10 a 12 cm 0,4 a 0,5 mm	Junho a agosto	7	2	28,5
Fundeio	Linguado, corvina, cação-viola.	16 a 20 cm 0,4 a 0,6 mm	Junho a setembro	25	13	52

Tabela 1- Resultado das entrevistas a respeito das artes de pesca utilizadas na região, com a porcentagem de entrevistados que já capturaram tartarugas marinhas com o apetrecho em questão.

A porcentagem de pescadores que já capturaram tartarugas em cada arte de pesca pode estar sendo subestimada, uma vez que foi obtida através de entrevistas aleatórias, de forma que muitos pescadores jovens foram entrevistados. Além desse fato, podem ocorrer omissões de informação sobre a captura da tartaruga por receio dos órgãos responsáveis pela fiscalização e ou pela captura não ser de todo acidental, uma vez que a tartaruga até recentemente foi tradicionalmente um recurso alimentício utilizado pela comunidade.

Nos meses de novembro e dezembro foi registrada alta taxa de mortalidade de tartarugas em relação ao restante do ano. Esse fato se deve ao acidente com um navio dentro da Baía de Paranaguá, em que toneladas de óleo Bunker C foram derramadas e disponibilizadas para a fauna local. Houve tartarugas que foram encontradas com sinais relacionados ao contato com óleo, algumas apresentavam inclusive substância oleosa no início do intestino delgado (8). A alta mortalidade nesse mês não foi relatada no ano anterior, portanto é provável que esteja associada aos efeitos do óleo e ao maior esforço amostral e área amostral no mês do acidente (novembro) devido à preocupação das autoridades responsáveis.

No mês de Agosto a exemplo do ano anterior foi registrada alta mortalidade, esse período é o auge da pesca do linguado, além de coincidir com o fim da pesca do camarão branco e da tainha. Esse fato indica que a alta mortalidade no período pode estar associada à pesca, principalmente do linguado. Segundo relatos dos pescadores isso se deve as características da rede como a maior malha e fio espesso que facilita a ocorrência do emalhe, a posição, disposta no fundo, onde a visibilidade é menor e o maior tempo de emersão, de 1 a 2 dias, período em que o animal acaba morrendo afogado.

Conclusão

As tartarugas mortas encontradas na praia não estão necessariamente todas associadas à captura acidental por rede de pesca, bem como aos pescadores do município estudado. Porém devido à presença constante desses animais nas redes relatada pela comunidade de pescadores do município, pode-se afirmar que a pesca artesanal exerce pressão sobre a população de *C. mydas* no litoral do Paraná. Nos meses em que ocorre o auge da pesca do linguado a pressão é acentuada. A percepção da comunidade de pescadores do município a respeito da captura acidental de tartarugas marinhas coincide com os períodos de maior mortalidade, no entanto há necessidade da continuidade desse trabalho para compreender melhor o impacto de cada arte de pesca sobre a tartaruga verde no Paraná.

[1]**Toledo, V. M.** 1992. What is Ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. **Etnoecológica,** v. 1, n. 1, p. 5-20.

[2]**Chauveau e Weber (1991)** apud **Andriguetto Filho, J. M.** 1999. **Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná, Brasil.** Curitiba 242 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Paraná.

[3]**Andriguetto Filho, J. M.** 1999. **Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná, Brasil.** Curitiba 242 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Paraná.

[4]**Andriguetto Filho, J. M.** 2003. A mudanza técnica e o processo de diferênciação dos sistemas de produção pesqueira do Litoral do Paraná, Brasil. Desenvolvimento e meio ambiente, n. 8, p. 43-58.

[5]**Guebert F. M.** 2004. Ecologia alimentar e mortalidade da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (tartaruga verde) no litoral do Estado do Paraná. Monografia apresentada como pré requisito para conclusão do curso de Oceanografia. Centro de Estudos do Mar, UFPR. 38-p.

[6]**National Research Council.** 1990. Decline of the sea turtles: causes and prevention: Academy Press.

[7]**Marquez, R. M**. 1990. Sea turtles of the world. an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis.,** Roma, v. 11, n. 125, 81 p.

[8]**Guebert, F. M; Santos, H. F.; Monteiro-Filho, E. L. A**. 2005. Registro da mortalidade de tartarugas marinhas relacionadas ao derramamento de óleo do Navio Vicuña na Baía de Paranaguá, Paraná. II Congresso Brasileiro de Herpetologia.

VARIAÇÃO SAZONAL DE LARVAS DE CARANGUEJOS BRAQUIÚROS NA LAGOA DE IBIRAQUERA (SC), COSTA SUL DO BRASIL.*

Soares, L.C. P. M.1; Birolo, A. B.; Brandão, M. C.; Koettker, A. G.; Kruger, P. C.; Silva, B. C.; Silva, H.; Teschima, M.M.; Freire, A.S.2

Lab. Crustáceos e Plâncton, Depto de Ecologia e Zoologia/ CCB/ UFSC Florianópolis, SC, 88010-970 Brasil
1. lcpms@grad.ufsc.br , *2* andreasfreire@yahoo.com.br * FNMA

Palavra-chave: larvas de Decapoda, Brachyura, pesca, estuário.

Introdução

Os siris *Callinectes* são intensamente capturados pela comunidade pesqueira da Lagoa de Ibiraquera sendo uma atividade familiar, que inclui os pescadores, mulheres e crianças (1). A diminuição dos recursos pesqueiros tem gerado muitos conflitos entre os pescadores, o poder público, turistas e a construção civil na região. Os estudos atuais de biologia pesqueira mostram que todas as fases do ciclo de vida de uma espécie de interesse comercial devem ser estudadas objetivando o manejo desse recurso. O ciclo de vida dos siris *Callinectes* inclui a migração de fêmeas ovadas do interior de lagoas e estuários para a região costeira na época de desova, a dispersão das larvas para se desenvolverem na costa e a sua migração de volta para as lagoas e estuários como pós-larvas. Esse trabalho faz parte do projeto "Manejo Integrado da Pesca na Lagoa de Ibiraquera – SC" e seus resultados serão inseridos dentro do Forum da Agenda 21 local. O trabalho objetiva descrever variação temporal e espacial da abundância das larvas, pós larvas de Brachyura, especialmente de Portunídeos (siris) na Lagoa de Ibiraquera e associar a sua ocorrência aos fatores ambientais e eventos de abertura e fechamento da barra.

Materiais e Métodos

A Lagoa de Ibiraquera (28º 08' S – 48º 39' W) tem aproximadamente 900 ha, a profundidade local varia de 0,2 a 2,0 m, sendo formada por quatro pequenas lagoas interconectadas: Lagoa de Cima, Lagoa do Meio, Lagoa de Baixo e Lagoa do Saco. A amostragem foi realizada mensalmente, com exceção de maio e setembro, entre Dezembro de 2003 e Dezembro de 2004. Foram coletadas 3 amostras de plâncton em cada Lagoa, em arrastos horizontais, à superfície, com uma rede de 200 µm e fluxômetro acoplado. Foram registradas temperatura do ar e da água e salinidade. As amostras foram fixadas com formaldeído 4% e identificadas até o menor nível taxonômico possível. A Análise de Variância de dois fatores (2) foi aplicada para verificar a existência de diferença significativa entre a abundância das larvas entre as lagoas e meses.

Resultados e Discussões

A temperatura da água determinou tres períodos: meses quentes com temperatura superior a 25 ºC, meses intermediários com temperatura entre 20 e 25 ºC e meses frios com a temperatura inferior a 20 ºC (Fig. 1). A salinidade aumentou progressivamente entre dezembro e março e de junho a agosto (Fig. 2), meses em que a barra esteve aberta.

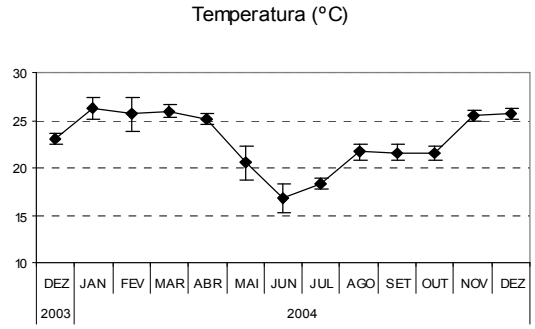


Figura 1: Variação da temperatura (média e desvio padrão) da água ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

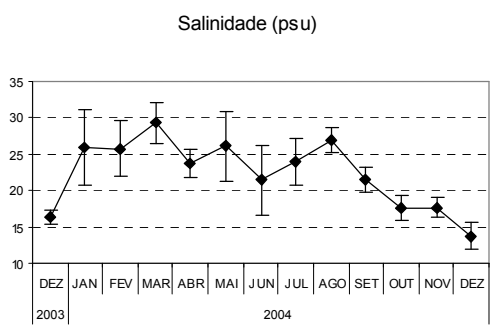


Figura 2: Variação da salinidade (média e desvio padrão) ao longo dos meses de coleta na Lagoa de Ibiraquera.

As Lagoas do Saco e de Baixo apresentaram maior média de concentração de larvas de Brachyura (Fig. 2). Essas lagoas são as mais próximas da conexão da Lagoa com o mar e essas larvas podem ser oriundas da costa ou terem eclodido na própria lagoa, uma vez que a maioria dos Brachyura desovam nos ambientes mais salinos de um estuário (3).

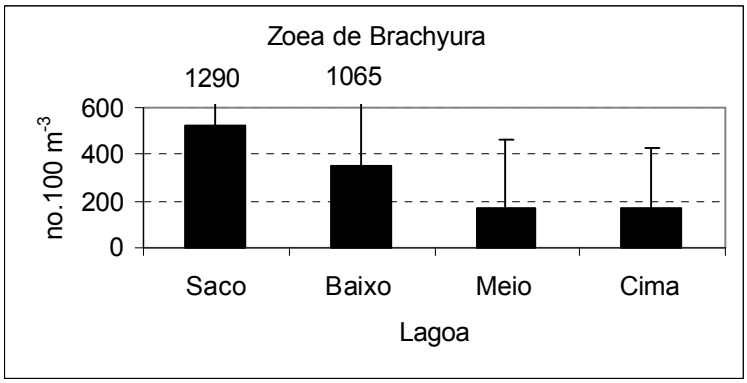
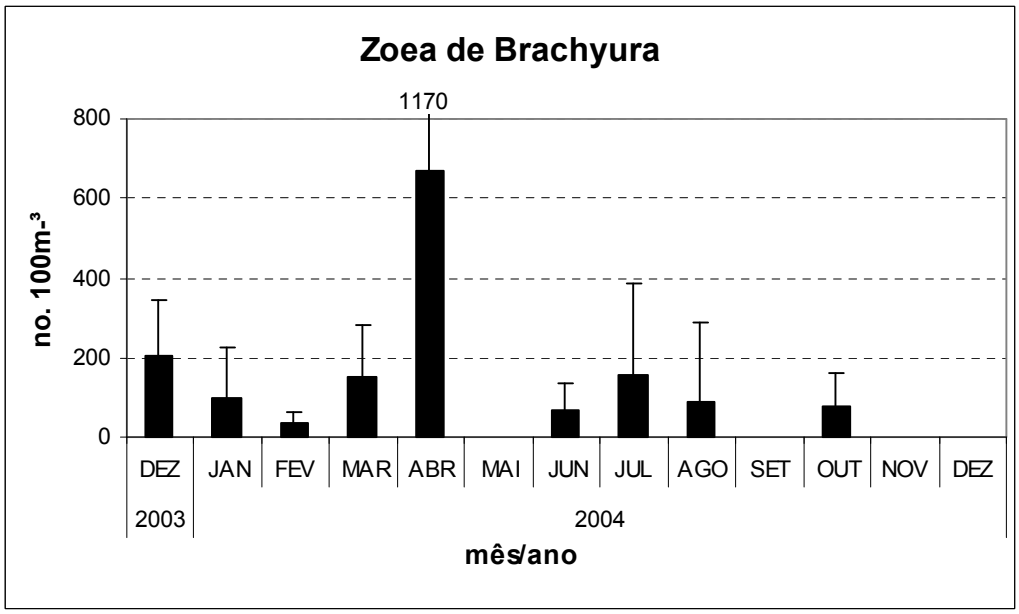


Fig.2. Concentração (média e desvio padrão) de Zoea de Brachyura nas quatro lagoas da Lagoa de Ibiraquera.

A concentração de larvas de Brachyura decresceu entre Dezembro de 2003 e Fevereiro de 2004, enquanto a barra estava aberta. Muitas espécies de Brachyura desovam durante o todo ano, preferencialmente nos meses mais quentes (4) e a barra aberta pode ter favorecido o transporte das larvas em direção à costa; um processo amplamente descrito na literatura (5 e 6). Entre março e maio, ainda durante o período quente, a barra estava fechada e o grande pico de larvas registrado em abril indica que os braquiúros se reproduzem dentro da Lagoa. Entre junho e agosto a barra estava aberta e a abundância de larvas foi semelhante aos meses quentes, indicando que a reprodução também pode ocorrer nos meses frios. Entre setembro e dezembro a barra estava novamente fechada. A triagem das amostras nesse período poderá acrescentará mais informações sobre a relação entre a abundância de larva, sazonalidade e os eventos de abertura/ fechamento da barra.



Conclusão

A identificação das larvas famílias de Brahyura e do gênero *Callinectes* indicará o papel desse ambiente lagunar na reprodução dos diferentes taxa. A associação entre os dados de larvas de *Callinectes,* o trabalho com siris juvenis e adultos realizado na região e os conhecimentos dos pescadores poderá orientar a captura dos siris na região. . Os siris podem representar uma boa alternativa de consumo de

proteína animal e de recurso econômico, diante da diminuição da captura do camarão rosa (*Farfantepenaues paulensis*) na região.

REFERÊNCIAS

[1] **Seixas, C.S.; Berkes, F.** 2003. Learning from Fishers: Local Knowledge for Menagement Design and Assessment 333-371 *In:* Conservação da Diversidade Biológica e Cultural em Zonas Costeiras., Vieira, P.F. (Ed) Florianópolis APED Editora 527p.

[2] **Zar, J.H.** 1996. *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ

[3] **Branco, J. O. ;Masunari, S**. 2000. Reproductive ecology of the blue crab, *Callinectes danae* SMITH, 1869 in the Conceição Lagoon System, Santa Catarina Isle, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 60(1): 17 – 27.

[4] **Freire, A.S.** 1998. Dispersão larval do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L.1763) em manguezais da Baía de Paranaguá , Paraná. Tese de doutorado, Instituto Ocenográfico, Universidade de São Paulo. 90p.

[5] **Queiroga, H.** 1995. Processos de dispersao e recrutamento das larvas do caranguejo *Carcinus maenas* (L.) na Ria Aveiro. PhD Thesis, Universidade de Aveiro, Portugal. :1-268.

[6] **Gove, D.; Paula, J.** 2000. Rhythmicity of larval release in three species of interdital brachyuran crabs (Crustacea: Brachyura) from Inhaca Island (Mozambique). *Mar. Biol 163* (4): 685-691

CIRCULAÇÃO EM 35°W NO ATLÂNTICO TROPICAL A PARTIR DE DADOS OBSERVACIONAIS DE DEZEMBRO DE 2000 E MAIO DE 2003

[(1)]Xavier, A.L.M.; [(2)]Campos, E.J.D.; [(3)]Lentini, C.A.D.; [(4)]Rhein, M.
[(1)]Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, Praça do Oceanográfico, 191, sala 200, SP, BRA 05508-120. ana@io.usp.br; [(2)]edmo@usp.br;[(3)]lentini@io.usp.br
[(4)]Institut fur Meereskunde an der Universitat Kiel, Dusternbrooker Weg 20, 24105 Kiel, Germany. mrhein@theo.physik.uni-bremen.de

Palavras Chave: Equatorial, correntes, velocidade, transporte.

Introdução

O Atlântico Tropical Oeste é uma região importante para a circulação de larga escala e para o clima mundial. Isso deve-se aos escoamentos inter-hemisféricos dos fluxos de massa e calor líquido meridionais. Devido à convergência das massas de água norte e sul por correntes de contorno dirigidas para o equador, o Atlântico Tropical Oeste ao norte do equador é um importante local de mistura de massas de água dos dois hemisférios (1). Sendo assim, esse trabalho visa analisar a circulação tropical a partir de dados de CTD e LADCP nos primeiros 300m da coluna d'água. A análise dos dados e os resultados apresentados são para a seção de 35°W, que é uma seção meridional crucial para as trocas inter-hemisféricas dos ramos quente e frio da célula de revolvimento meridional oceânica. Dessa forma, pretende-se obter uma descrição regional quase sinótica da estrutura de velocidade e de massas de água, contribuindo para um melhor entendimento da região equatorial.

Material e Métodos

Os dados utilizados foram coletados com CTD e LADCP em dois cruzeiros a bordo do R/V SONNE, SO152 e SO171, no Atlântico Tropical Oeste, em dezembro de 2000 e maio de 2003.

Diagramas TS, perfis verticais de temperatura, salinidade e velocidade correspondentes aos primeiros 300 metros de profundidade foram analisados, já que, na região de estudo, as principais variações no padrão de circulação ocorrem nas primeiras dezenas de metros da coluna d'água. Para o cálculo dos transportes de massa, os dados de velocidade foram integrados verticalmente na coluna d'água em intervalos de 10 metros, e latitudinalmente até o ponto em que a corrente muda de sinal. Os transportes calculados foram separados em três camadas, de acordo com a distribuição das correntes observadas: camada entre a superfície e 50m de profundidade, entre 50m e 150m de profundidade, e uma camada entre 150m e 300m de profundidade.

Resultados e Discussões

A camada superficial do Atlântico Tropical corresponde aos primeiros 100m de profundidade e apresenta as maiores velocidades de corrente na maioria das regiões (1). Conforme Richardson (2), três grandes correntes podem ser claramente identificadas. Ao norte de 10°N está o fluxo para oeste da Corrente Norte Equatorial (CNE), com velocidades médias de 10cm/s. Entre 5°N e 10°N está o fluxo para leste da Contra-Corrente Norte Equatorial (CCNE), com velocidade máxima (média anual) de 8cm/s. Ao sul de 5°N está o fluxo para oeste da Corrente Sul Equatorial (CSE), a qual possui dois máximos com velocidades médias de aproximadamente 35cm/s, localizado entre 4°S e 2°N.

A camada subsuperficial compreende a região entre 100m e 500m de profundidade nos trópicos (1). Enquanto a CSE, Corrente Norte do Brasil (CNB), CNE e CCNE geralmente exibem núcleos de velocidade próximos à superfície, os núcleos de velocidade da Subcorrente Norte do Brasil (SCNB), Subcorrente Equatorial (SCE), Subcorrente Sul Equatorial (SCSE) e Subcorrente Norte Equatorial (SCNE) são encontrados na termoclina e abaixo dela.

Nos diagramas TS da radial de 35°W de dezembro de 2000 e maio de 2003, nota-se a presença das três massas de água características da região tropical: Água Tropical (AT), Água de Salinidade Máxima (ASM) e a Água Cental do Atlântico Sul (ACAS). Entre a superfície e 50m de profundidade tem-se a AT, com baixa salinidade e temperaturas de até 27°C. Embebida na AT observa-se a ASM, com salinidade alcançando 37. Na camada subsuperficial, que compreende a região entre 100m e 500m de profundidade nos trópicos (1), observa-se a presença da ACAS. A AT e a ACAS, juntamente com a Água Intermediária Antártica e a Água Profunda Circumpolar Superior, transportam calor para o hemisfério norte nos primeiros 1200m de profundidade. Esse transporte é compensado pelo transporte para sul da Água Profunda do Atlântico Norte entre 1200-4000m de profundidade.

A análise da distribuição vertical de temperatura ao longo da seção de 35°W é feita para cada cruzeiro. Em dezembro de 2000, observa-se ao sul de 2°S dois núcleos de temperatura mais alta, correspondentes à CNB. Nos primeiros 100m, entre 2°S e 2°N, a temperatura diminui. Em 2°N, latitude que corresponde à localização da porção norte da CSE (CSEn) e da CCNE, a temperatura volta a subir.

Em maio de 2003 não há diferença na distribuição de temperatura entre as regiões ao norte e ao sul do equador.

Analisando-se a distribuição de salinidade nos dois períodos de estudo, nota-se a presença de dois mínimos de salinidade, tanto em dezembro quanto em maio: um na região da CNB e outro na CCNE. Em maio, o núcleo mínimo de salinidade da CCNE é deslocado para norte. Acredita-se que as altas salinidades observadas no núcleo da SCE no equador estejam associadas as altas velocidades dessa corrente (3).

É bastante evidente a variação sazonal da profundidade da termoclina, que é mais profunda em dezembro e mais rasa em maio, quando atinge profundidades inferiores a 50m. Essa variação está associada a localização da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Em maio, a ZCIT começa sua migração para norte, causando intensificação dos alíseos de sudeste. A estrutura meridional da termoclina está relacionada às principais correntes zonais. No equador, nota-se o aprofundamento das isotermas e o enfraquecimento da termoclina devido à presença da SCE. Ao norte do equador, a termoclina sofre a influência da ZCIT. Consequentemente, as isotermas são elevadas e a ressurgência local é favorecida.

A distribuição de velocidade é apresentada na Figura 1. A CNB, que estende-se de 5°S a 2°S entre a superfície e 150m, e de 5°S a 4°S entre 100-300m, é mais intensa em maio, quando atinge -70cm/s. O transporte total é igual em ambos os períodos, já que as velocidades em dezembro também são bastante elevadas. As intensas velocidades observadas na CNB, tanto em dezembro quanto em maio, são decorrentes da migração meridional da ZCIT devido à intensificação dos alíseos de sudeste, o que se reflete na intensidade das correntes. Stramma (4) observou velocidades da CNB superiores a -90cm/s próximo à costa em 4°S e 35°W.

A SCSE, localizada entre 4°S e 3°S e estendendo-se de 150 a 300m, também se intensifica em maio, com velocidade para leste aumentando de 10cm/s (1Sv) para 20cm/s (2Sv). Já a porção equatorial da CSE (CSEe) possui maior extensão vertical (150-300m), sendo mais intensa em dezembro com velocidade de 20cm/s para oeste e transporte de 4.9Sv. Em maio, o sinal dessa corrente quase desaparece acima de 300m.

A SCE é o fluxo que apresenta as maiores variações entre dezembro e maio. Em dezembro, essa corrente flui para leste a 70cm/s, transportando 1.3Sv entre a superfície e 50m, e 9.8Sv entre 50-150m. Em maio, apesar de manter a mesma velocidade, o núcleo da SCE é bem mais superficial, ficando acima de 50m, acompanhando a migração da termoclina. Seu transporte entre a superfície e a profundidade de 50m sobe para 10.7Sv, e entre 50-150m, para 11.8Sv, totalizando um aumento de 15.3Sv entre dezembro e maio. A velocidade da SCE está relacionada com a inclinação da termoclina: em maio, quando a termoclina tem maior inclinação, a SCE também apresenta as maiores velocidades.

Ao contrário do que acontece com a SCE, a SCNE, que aparece conectada com a SCE em 2°N entre 150-300m, fluindo a 30cm/s e com um transporte de 7.8Sv em dezembro de 2000, desaparece em maio de 2003.

Assim como a SCNE, a parte norte da CSE (CSEn) enfraquece de dezembro para maio. Em dezembro, essa corrente flui para oeste a 40cm/s, transportando 13.9Sv entre a superfície e 150m, estendendo-se de 1.5°N a 4°N. Em maio, o núcleo desloca-se para norte, ficando entre 4°N e 5°N, e sua velocidade não ultrapassa -25cm/s, com um transporte de -3.4Sv (50-150m), e -5Sv (150-300m). Esse deslocamento da CSEn para norte em maio de 2003 está relacionado à migração da ZCIT, que começa a deslocar-se para norte na primavera boreal. De acordo com Arnault (5), a CSEn (1°-2°N) é mais intensa (>40cm/s) no início do verão boreal e em novembro, e menos intensa na primavera e início do outono (15-20cm/s).

O núcleo da CCNE pode ser visto em dezembro entre 4°N e 6°N, com velocidades para leste da ordem de 90cm/s, entre a superfície e 150m de profundidade, correspondendo a um transporte de 15.7Sv. Em maio, essa corrente é deslocada para norte, sendo possível detectar somente uma parte de seu sinal, com velocidade para leste de 60cm/s, nos dados coletados em 6°N entre 150-300m.

Segundo os resultados de Arnault (5) , entre 4°N e 8°N, a CCNE também aumenta de intensidade (20cm/s) no verão boreal e diminui na primavera.

Fig. 1 – seção meridional de velocidade zonal e transportes em 50m, 50-150m e 150-300m, na radial de 35°W, entre 5°S e 6°N, em dezembro de 2000 (esq.) e maio de 2003 (dir.)

Conclusão

As principais características da circulação do Atlântico Tropical Oeste em 35°W foram reproduzidas a partir de dados hidrográficos coletados em dezembro de 2000 e maio de 2003.

Nota-se que essa região apresenta uma grande variabilidade sazonal, que se reflete na distribuição das massas d'água e no padrão das correntes. Essa variabilidade deve-se, em grande parte, à migração da ZCIT, a qual rege o padrão de distribuição do vento, principal forçante da circulação equatorial. A termoclina sofre grandes variações na profundidade, influenciando a localização dos núcleos de velocidade das correntes, principalmente da SCE. A CCNE, juntamente com a SCE, apresentam as maiores variações entre os dois períodos analisados.

Apesar de vários estudos prévios realizados nessa região, maiores esforços ainda são necessários para a aquisição de dados e o desenvolvimento de modelos oceânicos acoplados à atmosfera para que se possa monitorar e compreender o complexo sistema de correntes e forçantes responsáveis pela manutenção do clima global.

Referências

(1) Stramma, L.; England, M. **1999.** On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research, 104(C9): 20863-20883.

(2) Richardson, P.L.; McKee, T.K. 1984. Average seasonal variation of the Atlantic Equatorial currents from historical ship drifts. Journal Physical Oceanography, 14: 1226-1238.

(3) Moore, D.W.; Philander, S.G.H. 1977. The sea: Ideas and Observations on Progress in the Study of the Seas. E.D. Goldberg and I.N. McCave and J.J. O'Brien and J.H. Steele. Wiley-Interscience, New York, 319-361.

(4) Stramma, L. 1991. Geostrophic transport of the South Equatorial Current in the Atlantic. Journal Marine Research, 49: 281-294.

(5)Arnault, S. 1987. Tropical Atlantic geostrophic currents and ship drifts. Journal of Geophysical Research, 92(C5): 5076-5088.

REABILITAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ.

Rodrigues J. P. B.[1], Santos H. F.[2], Guebert F. M.[3]

[1]Médico veterinário UEL. jbutton@ufpr.br
[2]Graduação em Oceanografia UFPR-CEM. hepontal@ufpr.br
[3]Pesquisadora Oceanógrafa UFPR-CEM.

Palavras chave: reabilitação de animais marinhos, tartarugas marinhas.

Introdução

Há dois anos o Centro de Estudos do Mar, campus litorâneo da Universidade Federal do Paraná, através do Laboratório de Répteis e Mamíferos Marinhos recebe tartarugas marinhas debilitadas. Isso ocorre graças ao contato realizado com pescadores locais dentro de um projeto direcionado ao estudo da mortalidade desse animal no litoral do Estado do Paraná.

A espécie mais encontrada no Paraná é a tartaruga verde, *Chelonia mydas*, que utiliza a baía de Paranaguá como área de alimentação (1), e é freqüentemente capturada em redes de pesca, morrendo ou sofrendo mutilações[1]. Os principais casos de debilitação de tartarugas marinhas no Brasil são relacionados aos impactos humanos como, por exemplo, a captura acidental em redes de pesca, poluição marinha e colisões com embarcações. No Paraná as tartarugas marinhas estão expostas a todos esses impactos.

O presente trabalho tem por objetivo demonstrar quais espécies de tartarugas marinhas sofrem mais debilidades no litoral do Estado do Paraná; assim como as causas da debilitação e a tentativa de reabilitação das mesmas de forma voluntária.

Materiais e Métodos

O estudo foi desenvolvido na região central litoral do Estado do Paraná, que compreende o Município de Pontal do Paraná, balneários de Pontal do Sul a Praia de Leste, no período de janeiro de 2004 a maio de 2005. Os animais foram recebidos de diversas fontes entre elas pescadores, turistas, IBAMA, IAP (Instituto Ambiental do Paraná) e Polícia Florestal. A reabilitação é realizada dentro do espaço físico do C.E.M.- UFPR em recintos improvisados devido à ausência de estrutura adequada, a medicação é proveniente de doações e o corpo técnico não remunerado.

Dez tartarugas das espécies *Chelonia mydas* (9) e *Caretta caretta* (1) são objetos deste estudo como demonstrado na tabela 1.

N°	Espécie	CP (cm)	Problema	Recebimento	Liberação
1	*C. mydas*	44	Colisão com embarcação	19/01/2004	Óbito 14/03/04
2	*C. mydas*	58	Fibropapilomatose	28/04/2004	Óbito 04/05/04
3	*C. mydas*	32	Interação com a pesca	29/09/2004	08/10/2004
4	*C. mydas*	32	Ingestão de lixo	09/10/2004	Óbito 10/10/04
5	*C. mydas*	68	Ingestão de lixo	10/10/2004	Óbito 05/11/04
6	*C. mydas*	41	Poluição química	20/10/2004	22/11/2004
7	*C. caretta*	37	Interação com a pesca	27/11/2004	30/11/2004
8	*C. mydas*	39	Interação com a pesca	22/12/2004	27/12/2004
9	*C. mydas*	34	Colisão com embarcação	04/01/2005	em recuperação
10	*C. mydas*	41	Interação com a pesca	07/03/2005	10/03/2005
11	*C. mydas*	38	Interação com a pesca	16/05/2004	18/05/2005

Tabela 1: Informações sobre os indivíduos recebidos vivos para a reabilitação. Os casos 3 e 9 são do mesmo animal. CP se refere ao comprimento da carapaça.

Todas as tartarugas recebidas passaram por morfometria segundo Marquez (2). Estes animais foram pesados no dia da chegada e em dias alternados durante o período de reabilitação. Exames físicos, assim como medicação emergencial fazem parte do protocolo de ações imediatas no recebimento dos animais.

Após o diagnóstico, cada indivíduo foi submetido ao tratamento específico para sua enfermidade. De modo geral nas primeiras horas do recebimento a tartaruga é mantida em local seco e recebe hidratação e complexos vitamínicos por via parenteral.

[1] Entrevistas com pescadores locais.

Resultados e Discussão

Foram encaminhadas 10 tartarugas marinhas entre 15/01/2004 e 15/5/2005 sendo que desse total seis (60%), foram reabilitadas. Os principais casos foram a interação com a pesca (45%), colisões com embarcações (18%), entupimento das vias digestivas pela ingestão de material inorgânico (18%), fibropapilomatose (9%) e intoxicação química (9%).

Os tamanhos de carapaça variaram entre 32 e 68 cm, com média de 42,2 cm, considerada uma população juvenil. A espécie *Chelonia mydas* teve a maior ocorrência, com exceção de apenas uma tartaruga da espécie *Caretta caretta*.

Das cinco tartarugas acometidas pela pesca, três retornaram ao *habitat* natural após curto repouso, uma sofreu perfuração mandibular por anzol (que após tratamento curto foi reabilitada) e a última sofreu excisão cirúrgica de membro anterior direito devido à isquemia por obstáculo de circulação (rede de pesca). Esta tartaruga, da espécie *C. mydas*, foi reintroduzida ao ambiente, após período pós-operatório, mas retornou com trauma no casco devido a hélice de barco dois meses depois de sua soltura. Hoje está em cativeiro, pois apresenta paresia dos membros posteriores (lesão em coluna vertebral) que impossibilita a natação normal.

Sobre acidentes com embarcações, em alguns ocorreram fraturas e lesões perfurantes afetando órgãos internos como no 1º caso (fig. 1), que veio a óbito por septicemia devido a ruptura intestinal e o 2º caso (tartaruga 3 e 9), em que o corte causou debilidades no movimento das nadadeiras posteriores.

A tartaruga com fibropapilomatose (fig. 2) permaneceu no Centro por 6 dias e veio a óbito, pois o animal se encontrava bastante desidratado, anoréxico e com grande infestação de ecto e endoparasitas, indicando uma afecção crônica que se tornou aguda devido a estresse.

A ingestão de lixo é outro fator impactante para as tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná, sendo encontrado freqüentemente no trato intestinal de tartarugas mortas (1). Dois animais chegaram com flutuação positiva e fezes com material plástico permanecendo por alguns dias e foram a óbito. Na necropsia foi registrada grande quantidade de lixo obstruindo o trato digestivo. O principal sinal relacionado à ingestão de material inorgânico é a flutuação positiva (3).

O caso número 6 ocorreu poucos dias após explosão de navio seguido por derramamento de óleo na baía de Paranaguá. O animal apresentava edema facial, hemorragia ocular, letargia, dispnéia e diarréia. O tratamento consistiu em repouso em água a 30ºC, administração oral de carvão ativado e administração parenteral de solução fisiológica estéril, complexos vitamínicos, antibióticos e antiinflamatórios. Após três dias a tartaruga apresentava sinais vitais já normalizados e após seis dias foi reintroduzida ao seu *habitat* natural.



Figura 1: trauma por hélice


Figura 2: lesões papilomatosas.

Conclusão

Embora existam dificuldades logísticas, o resultado se apresenta satisfatório pelo grande índice de reabilitações alcançadas. É relevante ressaltar a importância da realização desse tipo de trabalho, devido à casuística ocorrer exclusivamente com origem antrópica.

Referências Bibliográficas

[1]**Guebert, F. M. 2004**. Ecologia alimentar e mortalidade da tartaruga ver Chelonia mydas no litoral do Estado do Paraná. Monografia.

[2]**Marquez, R. M. (1990**). Sea turtles of the world. an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis.,** Roma, v. 11, n. 125, 81 p.

[3]**Schulman, A. A.; Lutz, P. .....**The effect of plstic ingestion on lipid metabolism in the green sea turtle (*Chelonia mydas*).

ANÁLISE PRELIMINAR DA COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS MICROALGAS DE ZONAS DE ARREBENTAÇÃO DE PRAIAS DO LITORAL PAULISTA

Cabral1, V.A.P. ; Santos1, D.O.B.; Villac1, M.C.
[1] *Departamento de Biologia, Universidade de Taubaté, Pça Marcelino Monteiro, 63, cep. 12030-180,Taubaté, SP (vale.ca@bol.com.br)*

Palavra Chave: fitoplâncton; microalgas nocivas; biodiversidade.

Introdução

O fitoplâncton do litoral paulista vem sendo estudado desde 1950 (11). O inventário florístico histórico inclui 290 táxons identificados em nível de espécie. Cerca de 85% deste inventário foi gerado a partir de coletas realizadas entre as décadas de 50 e 70, com ênfase dada por diatomistas. São muito escassas as informações relativas a zonas de arrebentação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição específica e abundância relativa das microalgas da zona de arrebentação de 20 praias do litoral paulista no período entre agosto de 2004 a fevereiro de 2005 (Figura 1). Este estudo é parte integrante do projeto "Florações de microalgas potencialmente nocivas do litoral do Estado de São Paulo" (Biota-Fapesp).

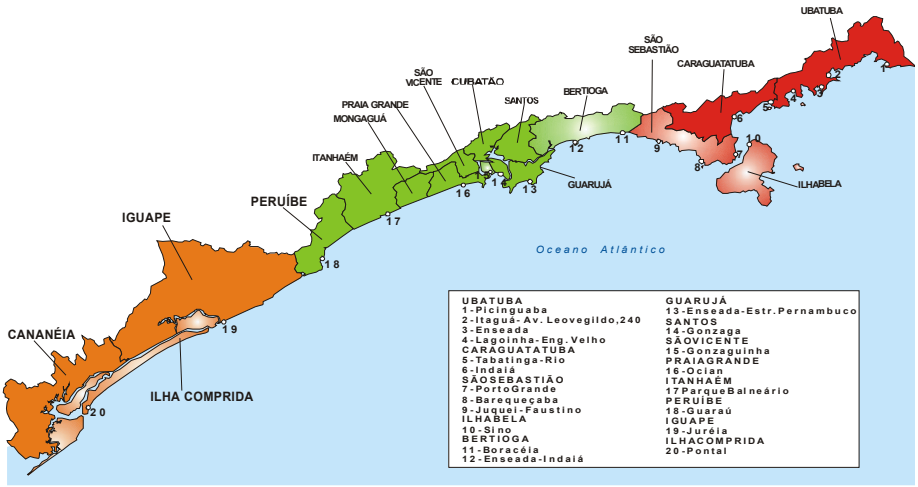


Figura 1. Pontos de coleta selecionados para o estudo das microalgas.

Metodologia

Este estudo foi realizado a partir de coletas mensais feitas em 20 pontos fixos, buscando representar toda a extensão da costa do litoral do Estado de São Paulo. Os pontos selecionados são parte da malha amostral utilizada no "Programa de Balneabilidade das Praias Litorâneas do Estado de São Paulo", coordenado e executado pela CETESB. As amostras foram coletadas na zona de arrebentação através de arrasto horizontal na superfície com rede de plâncton de 20µm de malha, imediatamente fixadas com glutaraldeído (concentração final de 2%).

A análise da composição e abundância relativa foi feita em microscópio invertido com contraste de fase no aumento de 200x, em laboratório do Depto. de Biologia da Universidade de Taubaté. Um pequeno volume da amostra foi sedimentado em câmara de contagem como utilizado por Utermöhl (10). A contagem foi feita em campos aleatórios, tantos quantos fossem necessários para que a curva estabelecida entre o número de campos (eixo x) e o número de novas espécies encontradas (eixo y) atingisse e se mantivesse em platô (9). De maneira geral, esta forma de contagem permitiu que cerca de 300 unidades sedimentadas (1 célula = 1 cadeia de células) fossem computadas, ou seja, obteve-se 95% de chance de encontrar um táxon que representasse 1% da comunidade (8). Os resultados obtidos foram tabulados em planilhas de dados (Microsoft Excell) e expressos em termos de abundância relativa (%).

Resultados e Discussão

Foram encontrados 172 táxons: 112 diatomáceas, 53 dinoflagelados, 3 silicoflagelados, 2 cianobactérias e 2 ebriidea (e euglenofíceas não identificadas). A riqueza de espécies variou de 8 a 56 (média = 25±9) por amostra analisada (Figura 2). Entre os pontos 1-7, a riqueza oscilou em torno da média; entre os pontos 8-13, a riqueza da maioria das amostras atingiu valores acima da média; nos pontos 14-20, a riqueza variou entre valores medianos e abaixo da média. O número de táxons encontrados no litoral norte (pontos 1-10) foi mais alto que o número de táxons encontrados na região que engloba a Baixada Santista e a porção sul do litoral (respectivamente, 158 e 105 táxons).

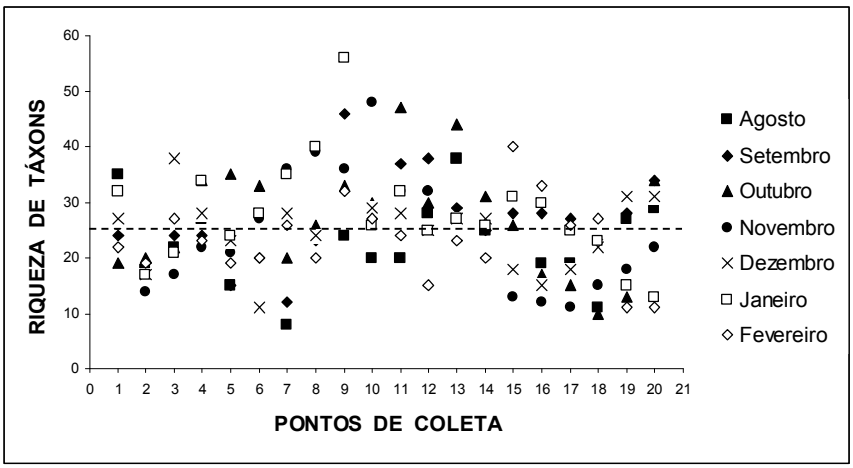


Figura 2. Distribuição espacial da riqueza de táxons para o período de agosto de 2004 a fevereiro de 2005. Vide legenda para os pontos de coleta na Figura 1.

Houve uma maior variedade na contribuição relativa dos grupos taxonômicos encontrados em algumas praias da região do litoral norte (pontos 1-4) do que no restante. As diatomáceas constituíram o grupo mais abundante a partir do ponto 5, com valores de abundância relativa acima de 95% nos pontos 12-20. Esta dominância foi determinada pela contribuição das espécies *Asterionellopsis glacialis* e *Anaulus* sp.

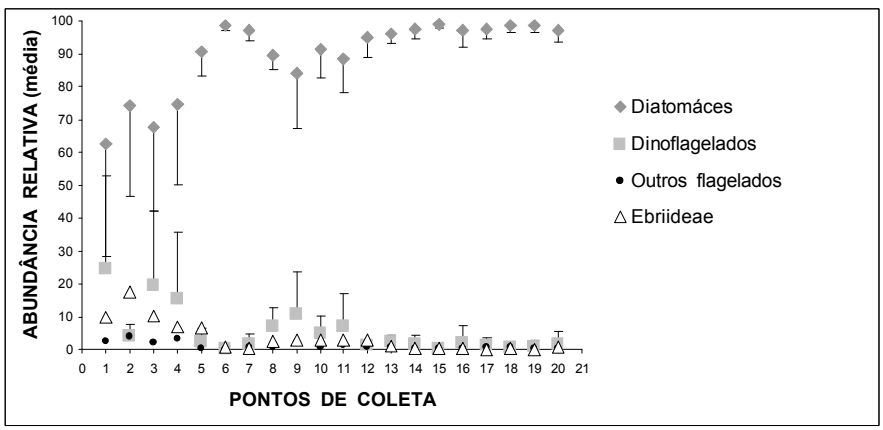


Figura 3. Distribuição da abundância relativa dos principais grupos constituintes do fitoplâncton para o período de agosto de 2004 a fevereiro de 2005 (valores médios para cada ponto de coleta). Vide legenda para os pontos de coleta na Figura 1.

Tanto *A. glacialis* como *Anaulus* spp. são conhecidas formadoras de florações de zonas de arrebentação em praias dissipativas e expostas (1). No Brasil, há registros de dominâncias/florações de *A. glacialis* no litoral do Estado de São Paulo (3), do Estado do Paraná (5), do Estado de Santa Catarina (7) e no Rio Grande do Sul (2), com diversos estudos ecológicos e fisiológicos sobre a espécie e o fenômeno propriamente dito. Os mecanismos que regem o surgimento e manutenção de manchas de cor marrom na zona de arrebentação, causadas pelo acúmulo de *A. glacialis*, podem ser condicionados pela passagem de frentes frias associadas a ciclos diurnos da espécie (4 e 6). Quanto ao *Anaulus*, há registros de florações

em zonas de arrebentação na costa brasileira em São Paulo (www,cetesb.sp.gov.br/Água/praias/algas.asp), Paraná (5) e Santa Catarina (7), mas ainda há muito a investigar com relação a aspectos taxonômicos e ecológicos. Com a continuidade deste estudo, a compreensão de possíveis padrões de ocorrência e dominância de *A. glacialis* e *Anaulus* sp. deverá incluir aspectos meteorológicos, assim como uma caracterização da dinâmica oceanográfica/geomorfológica das praias em questão.

A classificação geomorfológica das praias do litoral norte também será fundamental para identificar os fatores controladores da dinâmica local que definiu a maior riqueza de espécies e a maior contribuição de dinoflagelados observadas nesta região. Empiricamente, observou-se que a maioria das praias investigadas no litoral norte (pontos 1-10) está localizada em enseadas mais protegidas, contrastando com as demais praias estudadas.

Conclusão

Os resultados obtidos até o momento ainda são considerados preliminares e estão apresentados de forma descritiva. As microalgas do fitoplâncton, enquanto organismos microscópicos e planctontes, têm um tempo de geração muito curto e estão sujeitas a alterações meteorológicas e oceanográficas que conferem grande dinamismo aos padrões de distribuição espacial e temporal em regiões costeiras, especialmente de zonas de arrebentação de praias arenosas (1). Por este motivo, qualquer tentativa de interpretação ecológica mais aprofundada, no momento, seria precipitada. A partir dos resultados parciais obtidos, foi possível delinear algumas tendências na distribuição espacial que poderão ser investigadas com a continuidade do estudo.

Referências Bibliográficas

[1] **Brown, A.C. & McLachlan, A.** 1990. Ecology of sandy shores. Elsevier, New York. 328pp.

[2] **Odebrecht, C. & Garcia, V.M.T.** 1998. Fitoplâncton. In Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J.P. (eds.), Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Rio Grande, Editora Ecoscientia. p. 117- 121.

[3] **Odebrecht, C., Azevedo, S.M.F., Garcia, V.L.M., Huszar, V.L.M., Proença, L.A.O., Rörig, L.R., Tenenbaum, D.R., Villac, M.C. & Yunes, J.S.** 2002. Floraciones de microalgas nocivas en Brasil: estado del arte y proyectos en curso. In Sar, E., Ferrario, M. & Reguera, B. (eds.), Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur Americano, Editora del Instituto Espanhol de Oceanografia. p. 219-233.

[4] **Odebrecht, C., Segatto, A.Z. & Freitas, C.A.** 1995. Surf-zone chlorophyll a variability at Cassino Beach, Southern Brazil. Estuarine, Coastal and Shellf Science 41:81-90.

[5] **Rezende, K.R.V. & Brandini, F.P.** 1997. Variação do fitoplâncton na zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul (Paranaguá – Paraná). Nerítica 11: 49-62.

[6] **Rörig, L.R.** 1997. Acumulações da diatomácea Asterionellopsis galcialis e sua relação com variáveis ambientais na Praia do Cassino, Rio Grande, RS. Tese de mestrado, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 126pp.

[7] **Rörig, L.R., Resgalla Jr., C., Pezzuto, P.R., Alves, E.S. & Morelli, F.** 1997. Análise ecológica de um processo de acumulação da diatomácea Anaulus sp. na zona de arrebentação da praia de Navegantes (Santa Catarina), Brasil). Oecologia Brasiliensis 3: 29-43.

[8] **Shaw, A.B.** 1964. *Time in stratigraphy*. Nova York, McGraw-Hill Boock Company. 365pp.

[9] **Uehlinger, V.** 1964. *Étude Statistique dês Méthodes de Dénombrement Planctonique. Archives des Sciences.* Vol 17, fas 2, 1964: 122-138.

[10] **Utermöhl, H.** 1958. Perfeccionamento del metodo cuantitativo de fitoplancton. *Comun. Assoc. Int. Limnol. Teor. Apl.*, 9: 1-89.

[11] **Villac, M.C., Santos D., Bassanello, R, Cabral, V.** 2004. Estudo preliminar do fitoplâncton do litoral paulista: histórico, biodiversidade e espécies potencialmente nocivas. Resumos do "I Congresso Brasileiro de Oceanografia", Itajaí, SC.

Apoio: Fapesp, CETESB

REDESCRIÇÃO DE *HALECTINOSOMA ARENICOLA* ROUCH 1962 (COPEPODA: HARPACTICOIDA)

Silva[1], A.P.C.; Santos[2], P.J.P.; Vasconcelos[1], D.M.; Souza-Santos[1], L.P. & Ribeiro[1], V.S.S.

[1] Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento deOceanografia, Av. Arquitetura s/n, 50740-550, Recife, Pernambuco, Brasil. [2] Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Av. Prof. Morais Rêgo s/n, 50670-420, Recife, Pernambuco, Brasil, alzirapatricia@ yahoo.com.br.

Palavras-Chave: taxonomia, praia arenosa

Introdução

As espécies de *Halectinosoma* (Copepoda Harpacticoida) são freqüentemente dominantes em comunidades de sedimentos marinhos. O gênero apresenta cerca de 58 espécies (1) e tanto a sua sistemática como a identificação das espécies é dificultada pela inadequação de muitas descrições na literatura (2).

Halectinosoma arenicola foi descrita pela primeira vez por Rouch (3) em amostras de sedimento na praia de Piedade (Pernambuco, Brasil), porém, suas descrições foram muito sucintas e seus desenhos pouco informativos. Desde sua descrição, *H. arenicola* só foi novamente encontrada por Itô (4) em amostras de sedimento do Japão. Entretanto, apesar das descrições mais detalhadas, acredita-se que a espécie registrada para o Japão não seja a mesma descrita para Pernambuco

Clément e Moore (5), numa revisão taxonômica das espécies de *Halectinosoma* do grupo *herdmani*, sugeriram que as pequenas diferenças encontradas entre as duas populações de *Halectinosoma arenicola*, como a ausência de seta no primeiro segmento do exopodito da antena no material do Japão, são indícios de que existir duas espécies diferentes. Estes autores sugeriram a redescrição da população brasileira para estabelecer de fato a identidade das duas populações.

Este trabalho teve como objetivo redescrever *Halectinosoma arenicola* a partir de novos espécimes coletados no Brasil e compará-la morfologicamente com a descrição fornecida por Itô (4) para exemplares do Japão.

Material e Métodos

Os espécimes estudados neste trabalho são provenientes da praia de Tamandaré (1 fêmea) e da praia de Maracaípe (1 fêmea e 1 macho), ambas localizadas na Zona da Mata, litoral Sul de Pernambuco. As áreas são de clima quente e úmido, do tipo AS de Köppen, cuja média de temperatura é de 25° a 30°C com precipitação pluviométrica atingindo 2000 mm/ano. A praia de Maracaípe localiza-se no município de Ipojuca e possui 7 km de extensão. A praia de Tamandaré está inserida dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) Federal Costa dos Corais criada por decreto em Outubro de 1997, localizada entre os municípios de Tamandaré-PE e Paripueira-AL.

Resultados e Discussão

Comparando o material identificado no Japão com a espécie descrita para o Brasil, e redescrita neste trabalho com maiores detalhes, foi possível verificar diferenças entre as duas populações (Tab. 1).

Na espécie encontrada no Japão, o rostro, apesar de quadrangular, apresenta um delicado pêlo sensorial na margem lateral. A furca é muito mais curta do que larga, enquanto que na do Brasil é praticamente quadrada.

A antênula aparece ornamentada com pêlos finos, enquanto que na descrição original e nos animais examinados, o primeiro segmento apresenta uma cerda lisa. Existe ainda diferença na proporção do tamanho do terceiro segmento da antênula, onde na espécie do Japão ele é tão longo quanto os dois primeiros segmentos combinados, e na espécie do Brasil o terceiro segmento é mais longo que o segundo e mais curto que o primeiro.

	ESPÉCIE DO BRASIL	ESPÉCIE DO JAPÃO
ROSTRO	sem pêlo	com pêlo
FURCA	quadrada	muito mais curta que longa
ANTÊNULA	cerda lisa (1º segmento), 3º segmento mais longo que o 2º e mais curto que o 1º	cerda pilosa (1º segmento), 3º segmento tão longo quanto os 2 primeiros combinados
ANTENA	base quadrangular e com pêlos na margem posterior, exopodito com cerda no 1º segmento e 6 cerdas terminais	base 1,5x tão longa quanto larga e sem pêlos na margem posterior, ausência de cerdas no exopodito e com 7 cerdas terminais
MAXILÍPEDE	endopodito com 3 cerdas	endopodito com 4 cerdas
MAXILA	sem ornamentações	com ornamentações

Tabela 1: Quadro comparativo das diferenças entre as espécies de *Halectinosoma* descritas no Brasil e no Japão.

Também foram observadas diferenças na proporção comprimento/largura da base da antena, sendo 1,5 vezes tão longa quanto larga na espécie do Japão e praticamente quadrangular na descrição original. Há também ausência de pêlos na margem posterior da espécie do Japão. As ornamentações dos segmentos do exopodito da antena são diferenciadas. A espécie do Japão apresenta uma fileira de espinhos na margem externa mediana do primeiro segmento e na margem externa distal do segundo, e ambas estão ausentes na descrição original e no material examinado. As ornamentações também apresentam diferenças quanto ao número de fileiras de espinhos, sendo quatro na espécie original e apenas duas na espécie descrita no Japão. A margem terminal do segundo segmento do endopodito apresenta seis cerdas na espécie original e sete na do Japão.

O endopodito do *maxilípede* apresenta três cerdas na espécie do Brasil e quatro na outra espécie, tendo em ambos os casos, duas cerdas espinhosas.

A sincoxa da *maxila* é descrita originalmente sem ornamentações e estas aparecem na segunda espécie. A descrição original mostra que as três cerdas terminais da alobase são fusionadas com seus respectivos segmentos, não havendo portanto, distinção entre eles.

Não houve diferenças com relação às ornamentações, fórmula setal (Tab. 2) e proporção no tamanho das cerdas entre as *patas* das espécies estudadas.

Apesar do material do Japão apresentar grande similaridade com a descrição original, as diferenças observadas nas peças bucais, rostro e antenas não permitem que os espécimes do Brasil e do Japão sejam considerados da mesma espécie. Essas diferenças podem ser evidenciadas pela ausência de pêlos no rostro da espécie descrita no Brasil e pelas ausências de uma seta no primeiro segmento do exopodito da antena e de espinho na margem superior externa da antena no material japonês.

Com base nas diferenças morfológicas, principalmente das peças bucais e da região cefalossômica, podemos concluir que o material encontrado no Japão por Itô (4) não é o mesmo descrito inicialmente nas praias de Pernambuco por Rouch (3).

Um novo nome será sugerido para a espécie do Japão quando da publicação dos resultados apresentados neste trabalho.

FÓRMULA SETAL		
	Exopodito	Endopodito
P_1	0-1-123	1-1-221
P_2	1-1-223	1-1-221
P_3	1-1-323	1-1-221
P_4	1-1-323	1-1-221
$P_{5\,(f)}$	3	2
$P_{5\,(m)}$	3	3

Tabela 2: Fórmula setal das patas de *Halectinosoma arenicola* Rouch 1962

Conclusão

A redescrição detalhada de *Halectinosoma arenicola* auxiliará trabalhos futuros, fornecendo detalhes suficientes para a determinação correta dos indivíduos, já que a distinção entre as espécies desse gênero são muito sutis.

Diferenças morfológicas, principalmente das peças bucais e da região cefalossômica, confirmam que o material encontrado no Japão por Itô (4) não pode ser incluído na espécie *Halectinossoma arenicola* descrita inicialmente nas praias de Pernambuco por Rouch (3).

Referências

[1] **Huys, R.; Gee, J.M.; Moore, C.G.; Hamond, R**. 1996. Marine and Brackish Water Harpacticoid Copepods. Part I. In: Synopsis of the British Fauna. v. 51. 352 pp.

[2] **Clément, M.; Moore, C.G**. 1995. A revision of the genus *Halectinosoma* (Harpacticoida: Ectinosomatidae): a reappraisal of H. sarsi (Boeck) and related species. Zool. Journ. of the Linn. Soc. 114: 247-306.

[3] **Rouch, R**. 1962. Harpacticoids (Crustacés Copépodes) d'Amerique du Sud. Cons. Nac. Invest. Cient. Tecn. Buenos-Aires. 1: 237-280.

[4] **Itô, T**. 1973. Three species of marine Harpacticoid Copepods from Amakusa, Kyushu[1)]. In: The Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University. Sapporo, Japão. Series VI. Zoology. vol. 18. n 4. 516-531.

[5] **Clément, M.; Moore, C.G**. 2000. A revision of the genus *Halectinosoma* (Copepoda: Harpacticoida: Ectinosomatidae): the H. herdmani (Scott & Scott) group of species. Zool. Journ. of the Linn. Soc. 128: 237-267.

ALTERNATIVAS DE MANEJO EM DUNAS COSTEIRAS: ELEMENTOS PARA A GESTÃO DA ZONA COSTEIRA DO PECÉM (SÃO GONÇALO DO AMARANTE – CEARÁ)

Bezerra1, M. O. M.; Catunda2, R.C. P. de A.;Lehugeur3, L.G.O.; Branco4, M.P.N.C.
1Universidade Federal do Pará – UFPA, Centro de Geociências, Laboratório de Oceanografia Física, Rua Augusto Corrêa, 1, Campus Universitário do Guama, Belém-PA, 66075-110 , ozilea@yahoo.com

Palavras Chave: dunas móveis, estruturas de contenção eólica, gerenciamento costeiro.

Introdução

A zona costeira do Ceará possui 573km, dos quais 363km estão situados a oeste da cidade de Fortaleza e são denominados de Costa Oeste (90Km) e Costa Extremo - Oeste (273Km). Nesta setorização da zona costeira cearense, o Pecém localiza-se no setor 3 – Costa Oeste (1). A quase totalidade do distrito do Pecém situa-se sobre dunas móveis e fixas. Esta faixa costeira é bastante frágil à ação humana e às mudanças de suas condições morfodinâmicas.

O crescimento da população da vila do Pecém demandará um maior número de habitações, centros recreativos, escolas, comércio e serviços à medida que forem instaladas as indústrias projetadas para o Complexo Industrial, em áreas circunvizinhas à vila, cuja "pressão" já se faz sentir nos ambientes mais frágeis, entre eles, as dunas.

A instalação do Complexo Portuário do Pecém, embora "off shore" e "conteinerizado", características não geradoras de grandes expansões habitacionais, sinaliza em direção a um crescimento populacional da cidade. Isso torna necessária uma planificação adequada para que não haja ocupação irracional e insustentável dos campos de dunas.

Atualmente, o campo de dunas móveis migra em direção ao centro da cidade, soterrando casas de veraneio, linhas elétricas, vias rodoviárias e ferroviárias; a sua estabilização é fundamental para a manutenção da infra-estrutura implantada pelo Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

Iniciativas para a contenção do transporte eólico são realizadas por particulares e por instituições como a Companhia Energética do Ceará (COELCE) e a Companhia de Interação Portuária do Ceará (CEARAPORTOS) – Porto do Pecém e Secretária de Infra-Estrutura do Estado do Ceará (SEINFRA) (2).

Para um adequado manejo das dunas, é iminente a aplicação de critério integrado baseado na análise dos principais elementos e processos que controlam a evolução morfodinâmica destes campos de dunas, e que atenda tanto à preservação de suas características como às peculiaridades sócio-econômicas dos diferentes usuários. O propósito deste trabalho é apresentar, em forma resumida, o estado atual dos mecanismos de contenção eólica das dunas do Pecém e fazer referências às estratégias direcionadas para sua conservação e seu desenvolvimento sustentável.

Matérias e Métodos

A metodologia aplicada foi compartimentada em cinco partes. A primeira parte trata da revisão bibliográfica e cartográfica. A segunda parte foi a realização de visitas técnicas para identificação das dunas móveis, sua classificação segundo as formas, caracterização do estado atual do uso e ocupação das dunas, verificação da existência de proteção eólica e relatório fotográfico. A terceira parte foi de consolidação do diagnóstico. A quarta parte de elaboração dos resultados. A quinta parte mostrou tipos de manejo em campos de dunas. A sexta parte foi a análise do impacto ambiental nas dunas, com sugestões para a gestão da zona costeira do Pecém.

Resultados e Discussões

Para o estudo da dinâmica eólica devem ser considerados os elementos e fatores que controlam o processo de sedimentação, transporte e erosão eólica como: tipo de clima, análise pluviométrica, variabilidade sazonal, velocidade e direção dos ventos, relação entre a granulometria e o fluxo de velocidade do vento, ausência ou disponibilidade de sedimentos, aporte fluvial, presença de vegetação, morfologia, entre outros aspectos.

Para estas características o Pecém apresenta: (a) clima onde a temperatura local é quente, estável, de grande evaporação e de pequena amplitude, abrandada pela brisa marinha, com média de 260C (3); (b) pluviometria maior no 1º semestre e 2º semestre seco (3), resultando, portanto, em maior transporte de sedimentos; (c) ventos com velocidades menores no 1º semestre, variando de 6 a 2 m/s, e com direção preferencial de NE, características mais comuns entre os meses de janeiro e abril. Em maio, este perfil começa a mudar para SE, que são os ventos característicos de junho a outubro. Em novembro, inicia-se o novo processo de mudança para NE. Quanto às velocidades, no 2º semestre elas são bem maiores, podendo chegar até a 12 m/s no mês de agosto, que é o mês de ventos mais fortes (3); (d) a granulometria

dos sedimentos varia da fração silte a areia; (e) a disponibilidade de sedimentos permite que as dunas móveis atinjam ama altura de até 30m; a estimativa da taxa de transporte eólico de sedimentos para a região oeste do Ceará é da ordem de 90-100m3/m/ano, tendo as dunas móveis barcanas uma taxa média de migração de 17,5 m/ano (4); (f) existe aporte de sedimentos pelo Rio Cauipe, situado a sudeste do Porto e da Cidade do Pecém; (g) as dunas móveis apresentam escassa vegetação; (h) as dunas móveis são classificadas como de forma barcanas.

Pela interpretação dos dados, conclui-se que o 2º semestre tem dois fatores associados que favorecem o maior transporte eólico: o período seco e a velocidade maior dos ventos. O 1º semestre é, portanto, o período mais favorável à implantação de medidas de contenção do fluxo eólico. A relação entre a granulometria dos sedimentos da área e a velocidade dos ventos resulta nos processos de transporte e erosão ocorrentes. A relação entre a cobertura vegetal, a força dos ventos e a existência de sediementos resulta na forma da duna, classificada como barcana.

A obtenção destes dados é importante para se traçar uma estratégia do manejo das dunas. As medidas tomadas, até o momento, para a contenção do fluxo eólico incluem: estruturas de palha, telas e madeira feita por particulares, remoção de sedimentos e a vegetação das dunas, realizadas pela COELCE, SEINFRA e CEARAPORTOS.

As estruturas de contenção estão orientadas perpendicularmente à orientação dos ventos e diminui parcialmente o transporte. A vegetação realizada pela SEINFRA e CEARAPORTOS (Fig. 01a), no período entre 1998 e 2000 utilizou solo vegetal disposto em uma área de 22.000 km^2, vindo da terraplenagem do terreno destinado à Siderúrgica para a plantação de 130.000 mudas. Primeiramente foram plantadas 100.000 mudas e, posteriormente, 30.000 em substituição às mudas não vingaram. As espécies plantadas foram: acácia manguin, ipomea pés-caprae (salsa da praia), cajueiro, juazeiro, sabiá (2). Esta plantação tem mostrado resultado preliminar mais eficaz na contenção e erosão dos sedimentos. A introdução da vegetação realizada pela COELCE em 2004, pelo Projeto de Desenvolvimento e Aplicação de Metodologias Voltadas a Amenização da Ação Eólica Sedimentar Junto a Rede Elétrica na Zona Costeira do Estado do Ceará (5), para fixação das dunas, não apresenta ainda efeitos perceptivos provavelmente devido ao pouco tempo de plantio (Fig. 01b).

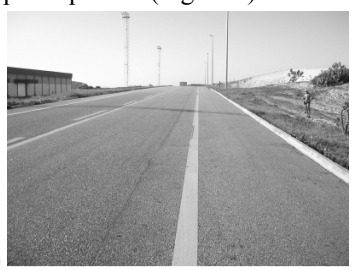
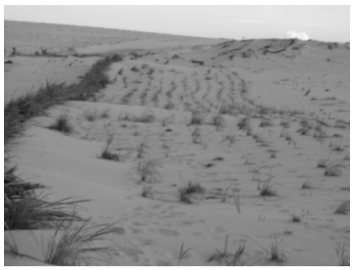
a)  b)  c) 

Figura 01: Contenção do fluxo eólico pela vegetação nas dunas móveis do Pecém, São Gonçalo do Amarante/CE. a) e b) Vegetação realizada pela SEINFRA e CEARAPORTOS ente 1998 e 2001 para contenção dos sedimentos nas vias férreas e rodoviárias; e c) Vegetação plantada em 2004 pela COELCE.

O método de vegetação das dunas requer a aplicação de uma metodologia específica na escolha das espécies que sejam mais adaptáveis ao clima, pois a maioria das plantas não suporta o ambiente extremamente severo da duna. As plantas nativas das dunas têm características especiais, que as tornam capazes de crescer em solo pobre, inconsolidado, seco, instável, e de suportar a exposição do spray salgado do mar, luz intensa e temporais. Algumas plantas possuem cera nas folhas, que reduzem a perda de água. As plantas nativas são as que apresentam os resultados nesse ambiente severo, acumulando areia para formação, crescimento e fixação das dunas é importante, no entanto, respeitar o zoneamento das espécies que se distribuem distintamente a sotavento, a barlavento e na crista da duna. O espaçamento dos arbustos e árvores deverá permitir o crescimento saudável e vigoroso de cada espécie. Uma cobertura densa é possível em dois ou três anos (6).

Os meses do 1º semestre são os mais apropriados para o plantio, na expectativa de uma pluviometria que permita a umidade necessária ao desenvolvimento das mudas. Além disso, a pluviometria é importante para a recarga de águas nas dunas e sua relação com a vegetação.

Entre as alternativas para manejo incluí-se a forma de ocupação do solo ou da expansão urbana e industrial que pode dar-se de forma descontínua, evitando-se as áreas mais frágeis em que os processos naturais de transporte eólico sejam bastante atuantes, respeitando os padrões morfodinâmicos da área. Em outros países existe um maior rigor com a preservação das dunas costeiras. Nos Estados Unidos, no Estado da Carolina do Norte, as exigências para obtenção de uma licença para construção exige que se respeite alguns limites. Por exemplo: toda construção deve ser localizada atrás da crista da duna primária, com no mínimo 60 pés de distancia da primeira linha de vegetação natural estável, ou 30 vezes a taxa de erosão anual comum na área (Fig. 02 a, b e c). A regra válida é a que for mais distante (6 7).

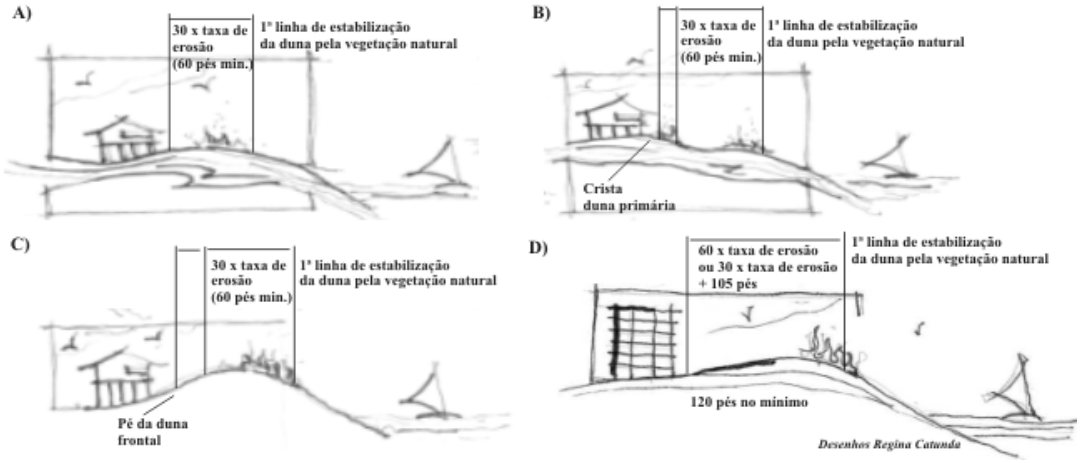


Figura 02:Regras da Carolina do Norte/Estados Unidos, que se aplicam ao desenvolvimento em áreas de dunas; a e b) Para construções pequenas como casas familiares, em que a área de erosão é menor que 2 pés por ano, o retrocesso é de 60 pés; c) Qualquer estrutura com mais de 5.000 pés quadrados, como um condomínio, deve satisfazer a uma exigência de retrocesso adicional de 60 vezes a taxa de erosão anual comum no local; d) para estruturas grandes, o retrocesso mínimo é de 120 pés. Em áreas onde a taxa de erosão é maior que 3.5 pés por ano, a linha de retrocesso será fixada a uma distância de 30 vezes a taxa de erosão anual mais 105 pés.(Modificado 7)

Conclusão

As dunas móveis e sua estabilização são de fundamental importância no planejamento e manutenção de rodovias e obras de engenharia costeira, principalmente em zonas portuárias. Vários são os condicionantes com interferência direta num plano de gestão sustentável. As dunas do Pecém, por exemplo, se não foram os recursos ambientais mais afetados pela construção do Porto, certamente são hoje os elementos da natureza menos controlados pelos administradores e moradores da região.Seu delicado equilíbrio bate de frente com a necessidade de moradia segura dos habitantes da cidade e interesses dos usuários do Porto.

Agradecimentos: Os autores deste trabalho agradecem ao CNPq (REF.PROC.: 310051 / 2003 - 7 OC DCR).

Referencias

[1] **Brasil**. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA; Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO. 1995. Perfil dos estados litorâneos do Brasil: subsídios à implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. Brasília, v. 9, 211pp. (série g. cost.).

[3] **Ceará**. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME: : banco de dados, 1974 -2005. 2005. Boletim Climatológico dos Municípios de São Gonçalo do Amarante e de Fortaleza, Ceará. Disponível em: <http://www.funceme.br>. Acesso em: 26 abr. 2005.

[2] _____. Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Ceará - SEINFRA. 2001. Avaliação Ambiental Estratégica do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Relatório de Atividades do Programa de Estabilização de Dunas Litorâneas – janeiro1998/junho 2000 do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP. 231pp.

[5] _____. Companhia Energética do Ceará - COELCE. 2004. Projeto de Desenvolvimento e Aplicação de Metodologias Voltadas a Amenização da Ação Eólica Sedimentar Junto a Rede Elétrica na Zona Costeira do Estado do Ceará

[6] **Kenny Helgren**. 2001. Coastal Dune – Dune Protection and Improvement Manual. 2ª ed. Texas General Land Office. 28pp. Disponível em: <http://www.epa.qld.gov.au/publications/p00295aa.pdf/ dune_use_for_coastal_protection.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2004.

[4] **Maia, L.P; Freire, G. S. S.; Morais, J.O.; Rodrigues, A.C.B.; Pessoa, P.R.; Magalhães, S.H.O**.2001.Dynamics of Coastal Dunes at Ceará State, Northeastern Brazil: Dimensions and Migration Rate. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza.v.34. p.11-22.

[7] **United States of America**. North Carolina Departament of Environment and Natural Resources – NCDENR. 2004. Disponível em: <www.oib.gov.com.pdf_files/CAMA_Handbook for Development.pdf>. Acesso em: 10 out. 2004.

ESTUDO DOS DESNÍVEIS LONGITUDINAIS NA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.

Marques1, W., C*.; Monteiro2, I., O.; Möller3, O., O.
*Rua Eng. Alfredo Huch, 475 – Centro - CEP: 96201-900 - Rio Grande/RS * wilian_marques@yahoo.com.br*
Palavras Chave: (desvios mensais, gradiente de pressão).

Introdução

A lagoa dos Patos (Fig. 1) está localizada na região sul do Brasil, entre 30° e 32°S e 50° e 52°W, sob a planície costeira do Rio Grande do Sul, possuindo uma profundidade média de 5 m e ligada ao oceano por um único canal ,com cerca de 22 km de extensão e 2 km de largura.

A ação do vento sobre a lagoa é a principal forçante da circulação em escala sinóptica com períodos entre 3 a 17 dias, coincidentes com a passagem de frentes meteorológicas na região (1). A ação local do vento na porção lagunar pode forçar desníveis entre suas extremidades, com escalas temporais que seguem à dos processos meteorológicos.

O objetivo do trabalho é estudar, através da análise de dados e da aplicação de um modelo analítico, os desníveis gerados por vento ao longo da Lagoa dos Patos. Esta análise é feita em escala de passagem de frentes e sazonal.

Material e Métodos

As análises são feitas em duas escalas temporais distintas e utiliza diferentes bancos de dados. Em escala sinóptica foram utilizados: dados de vento e nível registrados de forma horária pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul, no período de 12 de fevereiro a 30 de setembro de 1999, e que posteriormente foram convertidos em medidas diárias.

Em escalas sazonais foram utilizados os desvios mensais para as séries de: medidas diárias de descarga fluvial dos principais rios afluentes à Lagoa e níveis de água em Ipanema e São Lourenço obtidas na Agência Nacional de Águas, no período de 01 de janeiro de 1985 a 31 de dezembro de 2002; e medidas diárias de ventos observados no Chuí registradoss pela Diretoria de Hidrografia e Navegação, no período de 01 de janeiro de 1964 a 31 de dezembro de 1999.

Os desníveis observados em escalas de tempo de passagem de frentes são obtidos pela diferença entre os níveis em Itapoã e São Lourenço. Os desníveis em escala sazonal são obtidos pelas diferenças entre os desvios mensais em Ipanema e São Lourenço.

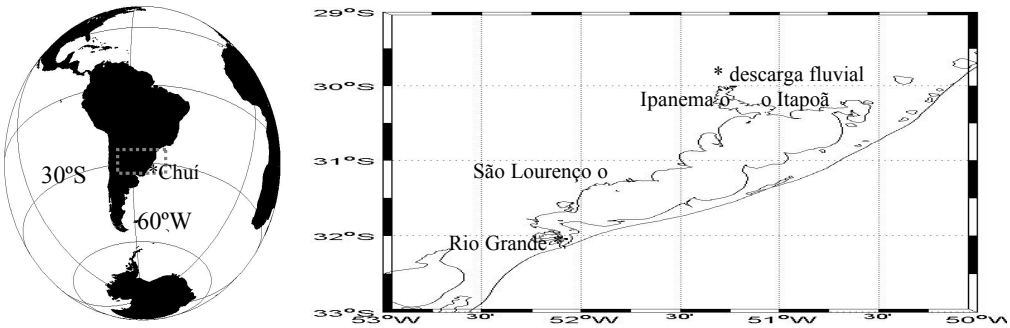


Figura 1. A área de estudos e as estações de medição de descarga fluvial (*); ventos (*) e níveis (o).

O modelo analítico aplicado a este estudo foi utilizado com sucesso por (2; 3 e 4), e pode ser descrito como:

$$\Delta h = (\rho_w H)/(gnkv^2) \quad (i)$$

Onde: v é a velocidade média do vento corrigida de acordo com 5; k é o coeficiente de cisalhamento do vento; n é um parâmetro adimensional turbulento; ρ_w é a densidade da água; g é a aceleração da gravidade; H é a profundidade média local; Δh é a variação entre os níveis e Δy é a distância entre as duas estações medidas.

Consideramos: H = 5m; g = 9,8 ms^{-2}; Δy = 143000 m entre Itapoã e São Lourenço e Δy = 158000 m entre Ipanema e São Lourenço. O valor de k utilizado foi de 0,0025, com n= 2,5 para desníveis em escalas sinópticas e n = 1,5 em escalas sazonais.

Resultados e Discussões

Os desníveis observado e calculado (Fig 2) mostram um coeficiente de determinação $r^2 = 0,7638$, indicando que o modelo reproduz bem os desníveis observados ao longo deste sistema. Os resultados estão em acordo com resultados de trabalhos anteriores (6; 7; 8; 9).

Quando os desníveis observados atingem valores muitos elevados durante a ocorrência de ventos de quadrante sul, o modelo não produz bons resultados como em outras situações. A principal razão para isso parece ser que a ação local do vento de quadrante sul produz um gradiente de pressão barotrópico (GP) represando o fluxo de água doce na parte norte da laguna, o que contribui para um aumento de nível naquela região. A interação dos gradientes de pressão, pode até reverter fluxos de água doce quando da ocorrência de ventos muito intensos.

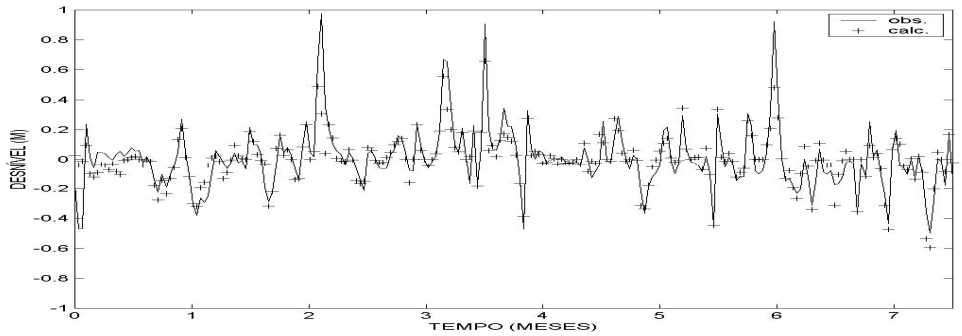


Figura 2. Série de desníveis observada (obs.) e calculada (calc.) com o modelo analítico.

Em escalas sazonais, os níveis entre as estações de Ipanema e São Lourenço (Fig. 3C) mostram um ciclo anual. Do fim da primavera ao meio do outono, a ação de ventos de quadrante sul (Fig. 3B) empilhando água na porção sul da Lagoa e a descarga fluvial abaixo da média (Fig. 3A) favorecem o rebaixamento dos níveis médios (Fig. 3C).

Do fim do outono ao meio da primavera, a ação de ventos de quadrante norte (Fig. 3B) empilhando água na porção norte da Lagoa e a descarga fluvial acima da média (Fig. 3A) favorecem o aumento dos níveis médios.

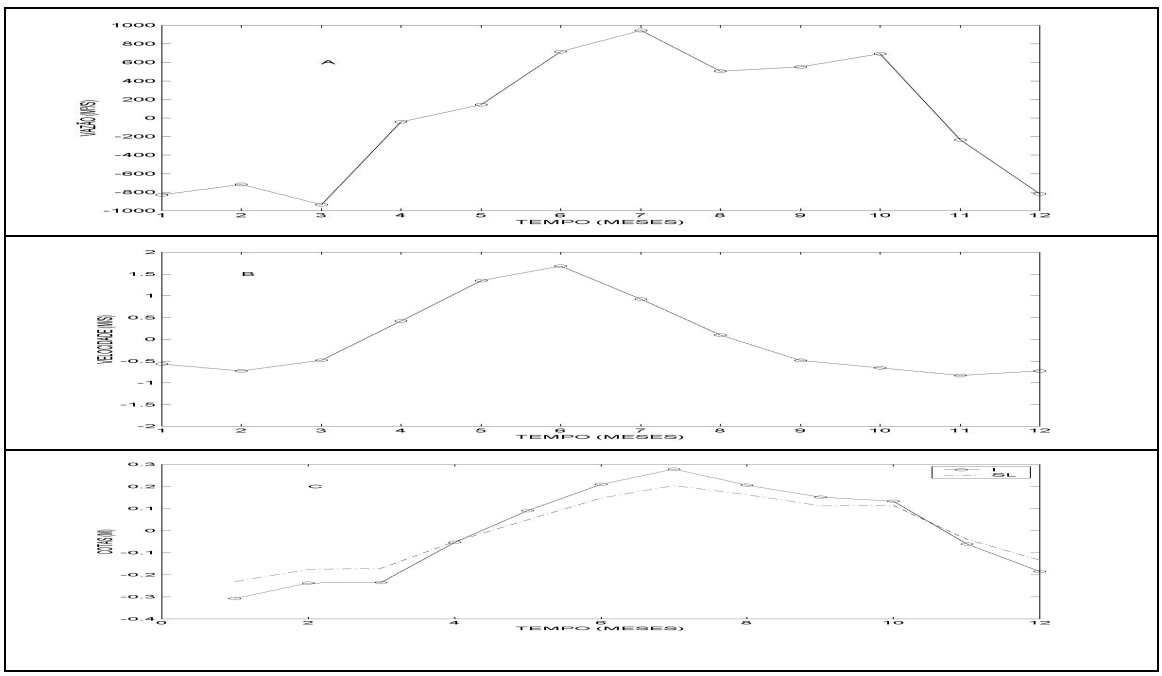


Figura 3. Desvios mensais de: (A) descarga fluvial; (B) componente longitudinal do vento (valores negativos para ventos de quadrante norte) e (C) níveis em Ipanema e São Lourenço.

Os níveis de água mostram um ciclo anual que se reflete nos desníveis observados entre as estações (Fig. 4B). Do fim da primavera ao início do outono, os níveis em São Lourenço são maiores que em Ipanema resultando em desníveis negativos, pois, a ação de ventos de quadrante norte (Fig. 3B) e

baixas descargas (Fig. 3A) criam um GP resultante que favorece a exportação de águas na porção lagunar durante maior parte do tempo nos meses do período. Do meio do outono ao meio da primavera, predominam situações em que o GP resultante proporciona o represamento de águas na porção lagunar, durante a maior parte do tempo ao longo dos meses.

Os desníveis calculados também são apresentados na Fig. 4B. O coeficiente de determinação r^2 = 0.4126 sugere que nestas escalas temporais o modelo não explica bem variância dos desníveis. Durante o verão os valores calculados são menores que os observados, mas reproduzem as tendências esperadas. Os meses de maio, junho e novembro são os melhores reproduzidos pelos desvios de vento (Fig. 4B).

A menor correlação entre estes desníveis talvez se deva pela utilização dos desvios mensais como forçantes no modelo. Os desvios indicam um valor médio para as intensidades do vento em cada mês do ano, porém, nos meses de verão, por exemplo, podemos esperar que as intensidades dos ventos normalmente sejam superiores aos desvios utilizados no calculo (Fig. 3B).

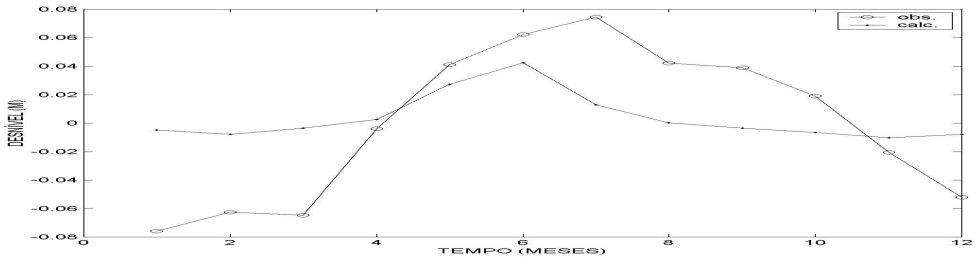


Figura 4. Desnível observado (obs.) e calculado (calc.).

Conclusões

Os níveis dentro da Lagoa dos Patos seguem um ciclo anual condicionado pela ação conjunta de ventos e descarga fluvial. Entre o fim da primavera e o início do outono, ventos predominantes de quadrante norte empilham água na porção sul da Lagoa e a descarga fluvial abaixo da média contribuem para que haja um rebaixamento dos níveis médios. Entre o meio do outono e o meio da primavera, os ventos predominantes de quadrante sul empilham água na porção norte e a descarga acima da média contribuem para que haja um aumento dos níveis médios.

Em escalas de tempo de passagem de frentes meteorológicas o modelo analítico de desníveis explica melhor a variância dos desníveis observados. Em escalas de meses, o resultado mostra que nos meses de verão podemos esperar intensidades de ventos maiores que os desvios médios, então os desníveis calculados são subestimados. No inverno os desvios dão uma boa estimativa dos ventos observados logo, os desníveis calculados também fornecem uma boa estimativa das observações.

Referências

[1]**Möller, O. O.** 1996. Hydroinamique de La Lagune dos Patos, Mésures et Modelisation. DSc. Thesis, Université Bordeaux I, France.

[2]**Pollak, M. J.** 1960. Wind set-up and shear-stress coefficient in Chesapeake Bay. Journal of Geophiysical Research 65:3383-3389.

[3]**Hearn, C. J. e Lukatelich, R. J.** 1990 Dynamics of Peel-Harvey estuary, southwest Australia. Coastal and Estuarine Studies. In Residual Currents and Long-term Transport 38:431-450. R. T. Cheng (ed.) Springer Verlag, New York.

[4]**Wang, J. Cheng, R. T. Smith, P. C.** 1997. Seasonal sea-level variations in San Francisco Bay in Response to Atmospheric forcing, 1980. Estuarine, Coastal and Shelf Science 45:39-52.

[5]**Hsu, S. A.** 1986**.** Correction of land-based wind data for offshore applications: A further evaluation. Journal of Physical Oceanography 16:390-394.

[6]**Fetter, A. F. H.** 1999. Estudo da circulação e processos de mistura da Lagoa dos Patos através do modelo de circulação oceânica da Universidade de Princeton (POM). Disseração de mestrado apresentada a Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.
Springer Verlag, New York.

[7]**Fernandes, E. H. L.** 2001. Modelling the hydrodynamics of the Patos Lagoon, Brazil. DSc. Thesis, Institue of Marine Studies Faculty of Science, University of Plymouth, England.

[8]**Möller, O. O., Castaing, P., Salomon, J. C. e Lazure, P.** 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuaries 24:297-311.

[9]**Castelão, R. M. e Möller, O. O.** 2003. Sobre a circulação tri dimensional forçada por ventos na Lagoa dos Patos. Atlântica 25(2):91-106.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA MINIMIZAR OS INCIDENTES COM TUBARÕES NAS PRAIAS URBANAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (RMR)

Júnior[1], H.A.C.B. ; Leite, A.P.A.; Lira, L.
1. Instituto de Pesquisa e Preservação Ambiental Oceanário de Pernambuco, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife – PE. hermon_junior@yahoo.com.br

Palavras Chave: Ataques, Prevenção, *Carcharhinus leucas*, *Galeocerdo cuvier.*

Introdução

Os incidentes com os tubarões não é um problema recente. Existem desde que o *homo sapiens* resolveu banhar-se nas águas marinhas, habitat preferencial desses animais. As pesquisas ainda não foram a fundo sobre o comportamento dos tubarões, portanto, não se sabe ao certo porque eles ora atacam, ora são dóceis. De um modo geral, se tem conhecimento de que o tubarão cabeça-chata, o tigre e o galha preta são agressivos. Mesmo assim, eles podem ser indiferentes, em certas ocasiões, com a presença do homem no seu mundo aquático.

No Brasil, desde junho de 1992 à 20 de junho de 2005, foram registrados 46 incidentes com tubarões, entre as praias do Pina ao Paiva, no litoral Sul de Pernambuco. Uma faixa de aproximadamente 20 km, onde estão as praias urbanas mais frequentadas da cidade do Recife como Piedade, Boa Viagem e Pina. Apenas um (1) incidente ocorreu fora deste trecho, na praia de Pau Amarelo, situada a Norte da planície geológica do Recife, onde o banhista estava muito além da zona de arrebentação. Tais ocorrências provocaram prejuízos econômico e social, em função do impacto na atividade turística e do comprometimento de uma das principais alternativas de lazer dos recifenses. Deste total de ataques, foram vítimas 27 surfistas (3 fatais) e 19 banhistas (14 fatais), o maior percentual de incidentes com mortes em todo o mundo, cerca de 36%, contra 12% na media mundial.

Estudo realizado pelo Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP) do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o apoio do Instituto Médico Legal (IML), identificou as espécies comprovadamente envolvidas: o Tubarão Tigre (*Galeocerdo cuvier*) e o Cabeça-chata (*Carcharhinus leucas*), onde foi incluído, como possibilidade, a participação do Tubarão Galha-preta (*Carcharhinus limbatus*), identificado na plataforma de Pernambuco, sendo este o principal causador de incidentes nas águas marinhas costeiras da California nos Estados Unidos da America do Norte.

A realização do I e II Workshop Internacional sobre ataques de tubarões, realizado em Recife - Pernambuco, na UFRPE, reuniu especialistas de países onde os incidentes com tubarões são frequentes. Nestes Workshop foram apontados os seguintes fatores como as prováveis causas do elevado número de incidentes: Elevação do número de surfistas e banhistas nas praias citadas, ao longo dos anos; pesca de arrasto de camarão, com rejeito da fauna acompanhante, próximo às praias da área afetada; topografia submarina da região, caracterizada por um canal de 5 a 10 metros de profundidade, adjacente à linha de praia; mudanças climáticas em anos recentes (particularmente em 1994, quando 10 ataques ocorreram); e a construção do Porto de Suape, ao Sul de Recife, resultando em um grave impacto ambiental e um acentuado aumento no tráfego marítimo.

Atualmente, deve-se pontuar a influência efetiva do estuário do Rio Jaboatão que deságua na praia da Piedade, o qual recebia uma descarga media de 345 m^3/dia de efluentes (água, sangue, vísceras, sebo e outros componentes orgânicos), de um matadouro local conforme dossiê da Empresa Metropolitana de Limpeza Urbana (EMLURB, 2005) que, como se sabe, estes resíduos são atrativos para os tubarões. É importante acrescentar que este mesmo estuário recebe também o chorume do lixão da Muribeca, outro importante componente em termos de atração para os tubarões.

Deve-se ainda pontuar que o trabalho de Laborel (1969) , que retrata especialmente a plataforma interna do litoral pernambucano, revela sobre a riqueza da selva submersa da plataforma e a abundância de organismos como peixes, crustáceos e moluscos, hoje excassos devido a carga de poluentes lançada pelos rios e pela quantidade de material orgânico, notadamente coliformes fecais. É provável que a diminuição de seres vivos no chamado mar de dentro tenha desequilibrado a cadeia alimentar e, contribuido também, para os tubarões se aproximarem mais da linha de praia.

A ocorrência desses casos de incidentes com tubarões vem causando inquietação na população, criando uma visão distorcida sobre esses seres marinhos e levando à retração das atividades turísticas, e correlatas, nos locais afetados.

Em decorrência da gravidade acima citada, o Instituto de Pesquisas e Preservação Ambiental Oceanário de Pernambuco, uma organização não governamental, membro efetivo do Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões (CEMIT), empreendeu uma ampla campanha de

disseminação junto à população, com apoio de setores envolvidos direta ou indiretamente com o problema, tais como: orgãos públicos, entidades de classe, empresas de turismo e instituições educacionais; com o objetivo de desmistificar a imagem negativa do tubarão, esclarecendo a importância deste para o ecossistema marinho, e divulgando locais de menor risco para aqueles que decidem tomar banho de mar. A informação é a maior segurança, torna o banhista responsável por sua escolha.

Material e Métodos

Foi empreendido um esforço inicial de informar à população, por meio de campanhas na mídia, entrega de material educativo em diversos ambientes públicos, palestras em escolas, universidades, Corpo de Bombeiros, Prefeituras da Região Metropolitana do Recife. Este trabalho foi realizado a partir da capacitação de multiplicadores realizada pelo Instituto Oceanário, para abordar os banhistas nas paias urbanas e demais espaços públicos, constituída por uma equipe de 23 monitores selecionados entre discentes do curso de Ciências Biológicas e Engenharia de Pesca da Universidade UFRPE, incutindo um espírito de preservação das praias e do meio ambiente em geral.

Foram selecionadas 82 escolas públicas de ensino médio localizadas em Recife e Jaboatão dos Guararapes, considerando que as vítimas dos incidentes eram jovens e com menos acesso aos meios de informação qualificada. No que tange aos materiais utilizados nas campanhas, trabalhou-se com mostras de arcadas dentárias, embriões e esqueletos de tubarões, cartazes, vídeos, fotos e folhetos informativos construídos pela equipe do Oceanário, baseado em dados científicos fornecidos pelos pesquisadores do LOP, de material bibliográfico existente a nível nacional e internacional, medidas definidas pela realização do I e II Workshop Internacional sobre ataques de tubarões e pelo CEMIT ao longo das reuniões sobre o problema que ocorreram nas praias urbanas de Recife-Jaboatão. Os folhetos tiveram uma representação importante no processo cognitivo, onde indicavam os cuidados a serem tomados pelos banhistas para minimizar os incidentes com os tubarões, sendo eles: a) evitar tomar banho de mar em áreas de mar aberto, sem a proteção natural dos recifes; b) em áreas próximas a desembocadura dos rios; c) ao amanhecer e ao cair da tarde, quando os tubarões são mais ativos; d) quando a água estiver turva; e) nas marés altas, principalmente nos períodos de lua cheia e lua nova; f) se estiver com qualquer tipo de sangramento; g) com jóias brilhantes; h) em águas profundas, não ultrapassando, de preferência, o ponto de alcance dos pés; i) se estiver sozinho e j) quando ingerir bebida alcoólica.

Resultados e Discussões

É pertinente enfatizar que o trabalho de Educação Ambiental advoga também uma reconecção da cadeia marinha, no caso em questão, de esclarecer aos seres humanos em geral que os tubarões fazem parte da teia marinha e que são importantíssimos para o equilíbrio do ecossistema. Estes animais, além de controlar o excesso de certos organismos da fauna, existem espécies que atuam como "garis oceânicos", contribuindo para a limpeza desse grande "útero materno" responsável pela evolução e desenvolvimento da vida na Terra conforme a Teoria de Charles Darwinn.

Desmistificar o mito de que os tubarões são assassinos e que o litoral de pernambuco está apinhado desses animais é um fator importante. Para realizar esta tarefa, que inclui também, disponibilizar informações que possibilite menor risco aos usuários das praias, é preciso aprender valiosas lições que podem ser adquiridas do estudo do ecossistema constituído pelos rios, estuários e a zona da plataforma interna adjacente as praias afetadas pelo desequilíbrio ambiental. Na fase em que se encontram as pesquisas, no que se refere aos tubarões e o estudo do meio ambiente aquático, onde foram identificadas as espécies que provocaram os incidentes, obriga ao processo de alfabetização ecológica informar sobre alguns comportamentos gerais desses animais a exemplo do seu habitat, tipo de reprodução, cardápio alimentar, entre outros.

Cabe ainda relatar que a coleta de dados sobre a intensidade e direção dos ventos geradoras de correntes dirigidas pelo vento, tem permitido o estabelecimento do modelo de circulação das correntes costeiras, onde se constatou que na área estas correntes são preferencialmente no sentido Sul- Norte (Porto de Suape-Recife). Atualmente o LOP e o Instituto Ocenário, vem estudando essas correntes, como um parâmetro a mais das variáves do ecosssitema frequentado pelos tubarões, utilizando correntômetro e também o lançamento de cartões de deriva, tornando a pesquisa além de um instrumento científico, um elemento de educação ambiental, onde a população tem participado da pesquisa quando coleta e informa ao Instituto Oceanário e/ou a UFRPE, em que praia, hora e dia, encontrou esses cartões. A participação popular contribui com a pesquisa e permite ao usuário das praias compreender a dinâmica marinha costeira ficando mais alerta sobre a possibilidade da presença dos tubarões.

Em toda campanha foram distribuídos ao todo 135 mil panfletos e mil cartazes contendo as zonas de risco, as medidas preventivas, como agir em caso de presenciar um ataque, além de informações e curiosidades sobre a ecologia e biologia das diversas espécies, especialmente as que comprovadamente estão envolvidas nos incidentes.

Conclusões

O trabalho de alfabetização ecológica tem tido uma receptividade considerável em virtude do interesse da população que tem em suas praias urbanas um importante ambiente de lazer. Para os empresários do turismo e comerciantes que estão relacionados às atividades marinhas costeiras, o apoio tem sido dado tanto no acolhimento dos educadores ambientais, como na disponibilidade de contribuir com recursos financeiros para pequenas ações. O papel do Ministério da Ciência e Tecnologia através da FINEP, que vem financiando os trabalhos de pesquisa e de Educação Ambiental tem sido indispensável para que se possam repassar para a população as informações científicas numa linguagem fácil e compreensível.

A ausência de ataques de tubarões no litoral de pernambucano nos últimos nove meses reflete a ação do processo de Educação Ambiental que realizado com o apoio de pesquisadores locais, nacionais e internacionais que forneceram resultados que possibilitaram ao Instituto Oceanário informar os locais menos perigosos para o banho de mar. A participação do barco Sinuelo da UFRPE, que vem realizando captura de tubarões Cabeça-chata e Tigre, para a pesquisa, em frente à desembocadura do estuário do Rio Jaboatão e outras estações na plataforma interna de Recife, vem contribuindo também para este hiato de incidentes.

Bibliografia

Hazin, F.H.V. 1995. Projeto ETEPE – Ecologia de Tubarões no Litoral do Estado de Pernambuco.

Hazin, F.H.V. 2004. CEMIT – Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarão. Pernambuco.

Laborel, J. 1969. Lês Peuplements de madreporaires dês cotes tropicales du Brésil. Ann.0 Univ.d'Abigjan. Ser. E, n. II, Sasc. .

Lira, L. 1994. Estuário do Rio Jaboatão: Considerações sobre a construção de um dique de pedras em sua foz. Parecer elaborado para A Procuradoria Regional da República de Pernambuco. Trab. 13p. 6 mapas.

Lira, L. 1987. Aspectos da Erosão Marinha no Litoral de Suape-PE. Parecer elaborado para a Prefeitura do Cabo de Santo Agostinho. Trab. com 45p. 8 mapas. 12 fotos.

Lira, L & Coutinho, P.N. 2004. Diagnóstico Geo-Ambiental para subsidiar o Plano de Ordenamento da Praia de Gaibú. Cabo de Santo Agostinho.

MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA DURANTE O PERÍODO DE OUTUBRO/2004 E MAIO/2005 NO COMPLEXO DE MARLIM, BACIA DE CAMPOS, RJ-BRASIL.

Oliveira A. M.[1,2]; Souza C. A.[1]; Luz G.M.[1]; Ficagna R. C.[1]; Pereira E.[1]; Fernandes T.[1]; Amorim C. E. S.[1]; Ançã B. D. M.[1]; Salles R. C.[1]; Góes e Silva L. E.[1]; Bandeira W. D.[1]; Rubinich J. P.[1]; Sá Alves, L. C. P.[1]; Bentes A.[1] & Bitar A. L.[1,3]

1-BIODINÂMICA, Av. Marechal Camara, 186/ 3oandar, Centro, Rio deJaneiro, RJ -Brasil. CEP: 20020-080.
2-*alvaromirand@yahoo.com.br*
3- alexandre@biodinamica.bio.br

Palavras Chave: Cetáceos, Quelônios, Aves, Peixes.

Introdução

As comunidades bióticas marinhas sofrem diversos tipos de pressão antrópica. Entre estes, algumas das principais ameaças são a degradação e perda do habitat e a interação com pesca (1,2,3).

Próximo às regiões de levantamento sísmico, a biota está sujeita a impactos em função da operação de equipamentos geofísicos. Uma das possíveis ameaças é a produção de ruído gerado pelo disparo dos canhões de ar (*airgun*) para a aquisição dos dados sísmicos. Desta forma, podem causar perturbações comportamentais e danos físicos, diretos e/ou indiretos, em organismos (4,5). A preocupação é maior para cetáceos e quelônios (6,7,8), que têm a maioria das espécies classificadas em categorias de perigo de extinção e de dados insuficientes na lista de espécies ameaçadas (9,10).

As atividades de pesca também podem sofrer impactos em face da impossibilidade, mesmo que temporária, de acesso aos recursos pesqueiros devido ao levantamento sísmico, uma vez que, por motivo de segurança, uma área de 10km no entorno do navio-sísmico é requerida para se evitar acidentes.

Durante o período de outubro de 2004 e maio de 2005, foi realizado no Complexo de Marlim, Bacia de Campos (RJ) um levantamento de dados sísmicos 3D pela empresa WESTERN GECO. Nesta operação foram realizados esforços de observação para monitorar a biota marinha presente e suas possíveis alterações comportamentais ao longo do trabalho.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados do monitoramento da biota nectônica produzidos durante o levantamento.

Materiais e Métodos

As avistagens foram realizadas no Complexo de Marlim, Bacia de Campos (Fig.1), numa região distante 93Km da costa. A área estudada situa-se entre as latitudes 22º16'28"e 22º45'00" e as longitudes 40º13'36" e 39º44'25" apresentando profundidades entre 1.000 e 2.000 metros.

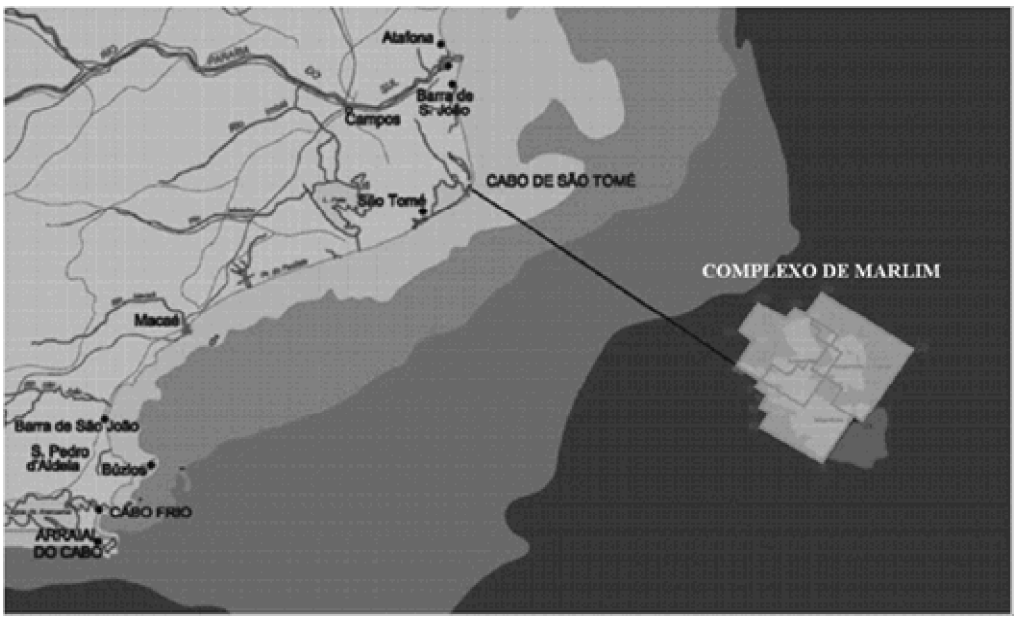


FIGURA 1: Área de estudo: Campo de Marlim, Bacia de Campos, Brasil

O monitoramento da biota foi realizado durante o levantamento sísmico dos navios WESTERN PRIDE e GECO TAU. Foi mantido um observador em cada um destes durante todo o período diurno. Os navios principais eram acompanhados por duas ou três pequenas embarcações que auxiliavam no monitoramento da área. As observações foram conduzidas principalmente de pontos que permitem um ângulo de visão de até 270º. Os pontos de observação situavam-se a uma altura de cerca de 10 metros acima do nível do mar.

Os esforços de observação iniciaram-se em 21 de outubro de 2004, assim que o navio-sísmico WESTERN PRIDE zarpou da baía de Guanabara em direção ao Complexo de Marlim. Foram encerrados em 23 de maio de 2005 com a finalização do levantamento sísmico, totalizando 215 dias.

Durante o monitoramento, foram utilizados binóculos VANGUARD (modelo nº ZN-82450), com capacidade de aumento de 24 vezes. Sempre que possível, foi realizada a documentação fotográfica dos animais através de câmera fotográfica digital Sony Cyber-shot 3.3 mega pixels, modelo DSC-S70, com capacidade de aumento de até 6 vezes. Também foram registrados vídeos com uma câmera digital portátil Sony, com zoom digital de 72 vezes.

O registro das observações foi realizado em planilhas específicas denominadas "Ficha de Registro de Espécies e de Anormalidades na Biota Marinha", aprovadas previamente pelo ELPN/IBAMA.

Resultados e Discussões

As espécies identificadas ao longo do trabalho, são descritas na Tabela 1.

AVES		CETÁCEOS/QUELÔNIO	PEIXES
Anous stolidus	*Pterodroma incerta*	*Balaenoptera acutorostrata*	*Coryphaena hippurus*
Diomedae chlororhynchos	*Puffinus gravis*	*Delphinus* sp.	*Dactylopterus volitans*
Diomedea chrisostoma	*Puffinus griseus*	*Grampus griseus*	*Elagatis bipinulatus*
Diomedea melanophris	*Puffinus puffinus*	*Megaptera novaeangliae*	*Hirundichthys affinis*
Diomedea sp.	*Stercorarius parasiticus*	*Stenella attenuata*	*Thunnus alalunga*
Fregata magnificens	*Sterna hirundinacea*	*Stenella frontalis*	*Manta birostris*
Machetornis rixosus	*Sterna* sp.	*Stenella longirostris*	*Mobula hypostoma*
Macronectes halli	*Sula dactylatra*	*Stenella* sp.	*Caranx latus*
Procellariiforme	*Sula leucogaster*	*Tursiops truncatus*	
Pterodroma arminjoniana		*Chelonia mydas*	

TABELA 1: Espécies avistadas durante o monitoramento.

As espécies avistadas durante este levantamento são comuns nesta região (11,12,13). Foi feita uma comparação dos resultados do presente trabalho com outros trabalhos apresentados a respeito de monitoramentos realizados na região da Bacia de Campos (14,15,16,17). Todas as espécies de cetáceos citadas foram também avistadas nestes outros estudos.

Foi constatado que nos dias que o mar era classificado acima de 5 na escala Beaufort não houve registros de animais, exceto aves. Por este motivo, outras espécies, que estavam na área em tais condições meteorológicas, podem não ter sido observadas, uma vez que o mau tempo e as condições do mar interferem diretamente nos esforços de avistagem. O tempo de observação individual diário e contínuo foi outro problema enfrentado.

Durante os momentos de avistagem de cetáceos e quelônios, os canhões de ar eram desligados, caso estivessem em funcionamento, e permaneciam neste estado durante, pelo menos, vinte minutos após os animais se afastarem.

Conclusões e considerações

Interação com artefatos de pesca é uma das principais causas de morte acidental de cetáceos e quelônios. Assim, o conhecimento das regiões de utilização das espécies e um trabalho de conscientização com os pescadores pode diminuir parte dos efeitos negativos sobre estes animais.

Alguns animais avistados durante o período, como baleias e tartarugas, são considerados em perigo de extinção. Muitas vezes eles utilizam regiões difíceis de serem estudadas. Por este motivo, as embarcações que registram a presença desses animais devem seguir a legislação e manterem-se a uma distância segura destes.

Desta forma, a publicação dos registros se torna importante para atualizar as informações sobre áreas de utilização dos animais, podendo auxiliar em outros tipos de estudo, uma vez que o monitoramento contínuo da biota em regiões off-shore se torna difícil devido, principalmente, a falta de recursos.

Referências

[1]**Simmonds, M.P. & Hutchinson, J.D.** (eds.) 1996. The conservation of whales and dolphins: science and pratice. John Wiley & Sons, Chichester. 476pp.
[2]**Wilson, E.O. & Peter F.M.** (eds.) 1997. Biodiversity. National Academy Press, Washington. 657pp.
[3]**Twiss Jr., J.R. & Reeves R.R.** (eds.) 1999. Conservation and management of marine mammals. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 471pp.
[4]**Richardson, W.J.,** & **B. Würsig**. 1997. Influences of man-made noise and other human activities on cetacean behavior. Marine and Freshwater Behavior and Physiology 29:13-209.
[5]**Richardson, W.J., C.R. Greene, C.I. Malme** & **D.H. Thomson**. 1995. Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego, CA, 576 pp.
[6]**Committee on Sea Turtle Conservation, National Research Council** 1990. Decline of the Sea Turtles: Causes and Prevention. National Academy of Sciences, Washington. 280pp.
[7]**Committee on Potential Impacts of Ambient Noise in the Ocean on Marine Mammals, National Research Council** 2003. Ocean Noise and Marine Mammals, National Academy of Sciences, Washington. 204pp.
[8]**Committee on Characterizing Biologically Significant Marine Mammal Behavior, National Research Council** 2005. Marine Mammal Populations and Ocean Noise: Determining When Noise Causes Biologically Significant Effects, National Academy of Sciences, Washington. 142pp.
[9]**IBAMA** 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil – Plano de Ação (versão II). Brasília 96pp.
[10]**IUCN** 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. <www.redlist.org>. Downloaded on 14 June 2005
[11]**Harrison, P.** 1987 Seabirds of the World. Princeton University Press, New Jersey. 317pp.
[12]**Jefferson T.A.; Leatherwood, S. & Weber, M.A.** 1993. FAO species identification guide. Marine Mammals of the World. FAO, Rome. 320pp.
[13]**Szpilman, M.** 2000. Peixes Marinhos do Brasil: Guia Prático de identificação. Ed. Mauad, Rio de Janeiro.288pp.
[14]**Siciliano, S. & Oliveira, L.F.B.** 2002 Uma abordagem biogeográfica dos cetáceos da costa brasileira. Libro de Resúmenes 10ª RT y 4º Congreso SOLAMAC, Valdívia. p.49
[15]**Ramos R.M.A.; Moreira, S.C..; Alencastro, P.M.R.; Poletto, F.R.; Rinaldi, G.C.; Demari e Silva, E.; Aragão, R.X.; Erber,C.; Carneiro, A.V.; Fernandes, T. & de Figueiredo, L.D**. 2002. Monitoramento de cetáceos nas bacias sedimentares do Espírito Santo, Campos e Santos, Sudeste d Brasil. Libro de Resúmenes 10ª RT y 4º Congreso SOLAMAC, Valdívia. p.111
[16]**Silva, E.D.; Carneiro, A.D.V.N.; Moreira, S.C.; Fernandes, T. ; Alencastro, P.M.R. & Ramos R.M.A.** 2002. Ocorrência de cetáceos em áreas profundas da bacia de Snatos, região Sudeste do Brasil. Resúmenes 10ª RT y 4º Congreso SOLAMAC, Valdívia. p.115
[17]**Mounayer, R.; Barreto, A.S.; Cremer, M.J.; Hardt, F.A.S. & Tonello Jr. , A.J.** 2002. Identificação de cetáceos no entorno da plataforma de extração de petróleo P-XIV. Resúmenes 10ª RT y 4º Congreso SOLAMAC, Valdívia. p.107

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS FORMAÇÕES FITOFISIONÔMICAS DE UM TRECHO DA RESTINGA DA LAGOA DE ITAIPU, NITERÓI/RJ.

Duarte[1], G. D.; Tinoco[2], T. & Pereira[3], P.S.

[1]Faculdades Integradas Maria Thereza, Rua visconde de Itaboraí 869, Niterói , RJ.

gleicyduarte@ig.com.br

Palavras Chave: Restingas, Vegetação, Aterro, Impacto Ambiental.

Introdução

A área de estudo Corresponde a Lagoa de Itaipu, localizada no Município de Niterói RJ, entre as coordenadas a 22° 56' e 22° 58'de latitude Sul e 43° 02' e 43° 06' de longitude Oeste. É umas das primeiras lagoas, a partir da Baia de Guanabara de uma série de 15 lagoas compreendidas entre Niterói e Cabo Frio, situando-se cerca de 40 km do centro do RJ. A restinga de Itaipu é orlada pelas praias de Piratininga, Itaipu e Camboinhas com extensões de 3,0; 2,5 e 0,8 Km (1).

Nas restingas do Rio de Janeiro, as comunidades praianas têm sido objeto da maioria dos estudos ecológicos, já as comunidades arbustivas abertas e arbóreas, mais afastadas da praia, foram consideradas com menor ênfase (7).

A vegetação tem sido considerada como principal indicador das condições naturais do meio ambiente, e também do estado de conservação dos próprios ecossistemas. Os fatores antrópicos e, abióticos e bióticos exercem influência e determina, em maior ou menor grau, o desenvolvimento da vegetação. Os fatores antrópicos irão determinar o grau da alteração da vegetação natural. Os fatores naturais determinam as características naturais para certa região (6).

Os intensos desmatamentos fazem recuar a cobertura vegetal, dando origem aos fragmentos florestais remanescentes. Atualmente, a vegetação da restinga está reduzida as pequenas manchas remanescentes. Em diversos locais, estas manchas constituem ambientes diversificados que estão altamente ameaçados pela expansão urbana (4).

Baseado nos estudos supra mencionados, os objetivos do trabalham foram mostrar que a área estudada não se apresenta uniformemente bem desenvolvida, e que através de aspectos fitofisionomicos, como espécies indicadoras de estágios sucessionais, propor mudanças na sua composição decorrente ao isolamento, fragmentação de habitat's e perturbações (antrópicas) no seu entorno (vizinhança). Descrevendo e identificando as espécies de um trecho de restinga do entorno da Lagoa de Itaipu, comparando os resultados obtidos com os de outros estudos floristicos anteriores ou correlatos de restingas próximas.

Materiais e Métodos

O trabalho consistiu no Levantamento cartográfico através de Base Cartográfica Fundren e Cide, Fotos Áreas e Imagens de Satélite, Observação, coleta e identificação de espécimes vegetais indicadores no local ("in situ").

Para os diferentes estágios de sucessão e formações vegetais de restinga foram utilizados trabalhos de Araújo (2) e Assumpção (3). E resoluções do Conama nº10 de 1º Outubro de 1993 (5), para estágio de sucessão de Mata Atlântica que aborda parâmetros como diversidade de epífitas e espécies vegetais indicadoras e nº 006 de 04 de Maio de 1994, nº 0303 de 20 de março de 2002 e nº 007 de 23 de julho de 1996, que aprova parâmetros básicos para análise dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o estado de São Paulo, apesar de ser de São Paulo, fornece subsídios para algumas sp indicadoras nas diversas formações de restinga e nos diferentes estágios de sucessão. Baseado em mapa topográfico, a região foi observada quanto à micro-topografia do terreno e as suas principais formações vegetacionais.

Resultados & Discussão

A análise geral dentro dos limites da área de estudo permitiu reconhecer dois grandes domínios geo-ambientais (Domínio Fluvial& Marinho), composto pela área de transição de ecossistemas de restinga arenosa, dunas e brejos de restingas dentro do Bioma Mata Atlântica.

As árvores e arbustos mais comuns são: angico (*Anadenanthera colubrina*), araçá (*Psidium cattleyanum*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), crindiúva (*Trema micrantha*), embaúbas (*Cecropia spp*), esperta (*Peschiera laeta*), goiabeira (*Psidium guayava*), cambará (*Lantana camara*), maricá (*Mimosa bimucronata*), candeia (*Vanillosmopsis erythropapa*), tapiá (*Alchornea iricurana*), sangue-de-drago (*Croton urucurana*), capororocas (*Rapanea sp*), quaresmeira (*Tibouchina sp*) e pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*). As espécies herbáceas ou de pequeno porte mais freqüentes são: alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), guaxima (*Urena lobata*), guizo-de-cascavel (*Crotalaria mucronata*), era-colégio (*Elephantopus mollis*), juá (*Solanum aculeatissimum*), jurubeba (*Solanum paniculatum*), pixirica (*Clidemia hirta*), sapê (*Imperata brasiliensis*), samambaia de tapera (*Pteridium aquilinum*), oficial-de-sala (*Asclepias curassavica*), vassourinha (*Sida sp*), falsa-poaia (*Borreria verticillata*), cipó-cabeludo (*Mikania sp*) e a palmeira pindoba (*Attalea humilis*).

Comforme a descrição acima, podemos diagnosticar que a região está em processo de regeneração (capoeirinha), porém com presença de muitas exóticas e parcialmente degradada. A vegetação é predominantemente herbácea, salvo algumas ilhas de arbustivas.

A cobertura vegetal presente na área de estudo, mostra um mosaico de combinações de Gramíneas do gênero *Paspalum, Panicum e Imperata*, das Ciperáceas principalmente do Gênero *Cyperus* (Tiriricão), Samambaias do Brejo como *Acrostichum aureum* e *Acrosticun daneafoliun*, além das taboas *(Typha dominguensi*s) com grupos menos conspícuos. A vegetação predominante na planície é constituída de herbáceas, com predomínio das gramíneas *Imperata brasiliensis e Panicum sp*. Alternando esse mosaico de vegetação herbácia, encontramos ilhas isoladas de vegetação de Mata Atlântica em estágio inicial de recuperações (capoeirinha) entremeadas com vegetação típica de restinga em estágio inicial de regeneração e fisionomias distintas. Como elementos florísticos arbustivos, podemos encontrar o *Schinus terebintifolius* (Aroeira), a *Trema micrantha* (crindiúva), *Cecropia pachystachia* (Embaúba), *Dalbergia ecastophila*, *Tibouchina holoserica* (quaresmeira da praia). Além de cactáceas representadas pelo *Cereus fernanbucencis e Opuntia monoachanta*.

O Lençol freático é sazonal, há intrusão salina pela força da maré, penetrando pelo lençol freático ou por canais de maré observados em campo, que alimentam o mangue interior. Presença de *Dalbergia ecastofila e Hibiscus pernanbucensis (*algodoeiro da praia), são as espécies indicadoras na divisão de ambientes salobros/salinos de ambientes dulcicolas (8).

Em estudos similares entre restingas (3), observa que a restinga de Itaipu tem menores similaridades floristicas comparados com a restinga de São João da Barra (Grussaí), Cabo Frio e Grumari. O pesquisador também relata que mudanças na composição floristica de comunidades varia de restinga para restinga, podendo ser gradual ou brusca, principalmente devido a variações topográficas.

A eliminação de um ecossistema é acompanhada de empobrecimento da biodiversidade, com a possível extinção das espécies. No caso de restingas pode haver a diminuição do próprio valor econômico do empreendimento imobiliário, pois a ausência da vegetação causa desestabilidade do solo (essencialmente arenoso), provocando bloqueio de estradas, invasão das habitações por areia, além do assoreamento e obstrução de lagoas e cursos d'água, ou seja, o empobrecimento da paisagem. A cobertura vegetal mantém a permeabilidade do solo, permitindo alimentação dos lençóis freáticos Segundo (4).

A crescente atividade humana tem levado a uma desestabilidade progressiva de seus componentes biológicos e paisagísticos, e a urbanização é a intervenção humana cujos efeitos são nocivo, agindo diretamente na eliminação destes ecossistemas e na composição floristicas, fazendo com que as espécies não se desenvolvam e até mesmo ocorra à extinção de algumas. A pressão antrópica no sentido de ocupação urbana na zona costeira já suprimiu muitas áreas representativas desta formação em vários pontos no litoral brasileiro.

Conclusão

Diante do quadro de degradação da paisagem litorânea, do impacto ambiental (aterro) desencadeado para urbanização pouco ou não planejada, os ecossistemas litorâneos vêm sendo destruídos. A vegetação constitui elemento fundamental na aferição e avaliação dos efeitos da ocupação urbana, e até como marcador ambiental e paisagístico.

Mesmo que com o crescimento imobiliário, ainda sejam mantidas algumas ilhas vegetacionais, as áreas devastadas perdem muito de sua riqueza biológica e de seu equilíbrio ambiental e, portanto, seu potencial produtivo.

Conclui-se que após o detalhamento da vegetação formadora das diversas fitofisionomias podemos dizer que, o padrão de sucessão observado apresenta-se na forma de mosaicos (ilhas vegetacionais), tanto nas fases iniciais de regeneração, quanto nas diversas fitofisionomias encontradas. Gramíneas heliofitas, arbustos e árvores de restinga e mangue se confundem em alguns trechos da paisagem mostrando a baixa diversidade local.

Cabe ressaltar, no entanto que, em superfícies extensas da área de estudo, a sucessão se processa de forma vagarosa encontrando-se inúmeras áreas onde esta nem mesmo evolui, devido a fatores topográficos e edáficos ocorridos devido aos sucessivos aterros.

Referencias

(1) **AMADOR, E.S**. 1997. Baia da Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza. Reproarte Gráfica e Editora Ltda. Pp: 161-393.
(2) **ARAUJO, DORATHY SUE DUNN DE, LACERDA, LUIZ DRUDE DE, CERQUERIA, RUI & TURCQ, BRUNO**. (1984).Restingas, Origem, Estrutura, Processos . In: Anais do Simpósio sobre Restingas, CEUFF.
(3) **ASSUMPÇÃO, J. & NASCIMENTO, M.T** (2000). Estrutura e Composição Floristica de Quatro Formações vegetais de restinga no Complexo Lagunar Grussaí/Iquarí, São João da Barra, RJ, Brasil. In: Acta. Bot.Brás. vol. 3, São Paulo .
(4) **CHICHYNO, J ,HOLZER, W & PIRES, A.C**..(2002).A vegetação como marcador na avaliação da Urbanização de Restingas. In: Anais do IX Encontro Nacional de Arborização Urbana – Enau. Brasília, vol. 1, p. 1-10.
(5) **CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**,(1999). Resolução n° 261 de 30 de Junho de 1999. Artigo 6° do decreto n° 750 de 10 de Fevereiro de 1993
(6) **JASTER, C.B**.(1995). Análise Estrutural de Algumas Comunidades Florestais no Litoral do Estado do Paraná, na área de Domínio da Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica. Dissertação de Mestrado (versão traduzida para a língua portuguesa). Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Abt. Tropen-Subtropen. Georg-August-Universitat Gottingen. Gottingen, Alemanha. 1995. 166p
(7) **PEREIRA, M.C.ª, ARAUJO,D.S.D.D., PEREIRA,O.J**. (2001). Estrutura Arbustiva da Restinga de Barra de Marica – RJ. In. Ver. Brás. Bot. Vol. 24, n° 3. São Paulo, Sept. 2001.
(8) **TINOCO, T**. Zoneamento e Plano de Manejo do Parque Bosque Lagunar de Itaipu, Niterói, R.J.. 2ºSIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, UNIVALI, CTTmar, Itajaí, S.C. 2003. Brasil. Resumos.

COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E BIOMASSA DOS COPEPODA (CRUSTACEA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA.

Ramos[1], C.A.R.; Melo[2], N.F.A.C de; Paiva[3], R.S.; Gusmão[4], L. M. O.; Neumann-Leitão [4], S.; Sousa[5], E. B.

[(1)] Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFPA. Laboratório de Oceanografia – UFPA; [(2)] Professor Doutor do Departamento do Oceanografia-UFPA. Laboratório de Oceanografia – UFPA; [(4)] Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco; [(5)] Mestranda em Biologia Ambiental -UFPA
caio-aguiar@uol.com.br

Palavras Chave: Zooplâncton, Revizee, Costa Norte.

Introdução

O mar constitui uma das últimas fronteiras na busca de recursos naturais pelo homem. Os ecossistemas costeiros e oceânicos contêm a maior parte da biodiversidade disponível no planeta. Não obstante, grande parte desses sistemas vem passando por algum tipo de pressão de origem antrópica, levando populações de importantes recursos pesqueiros, antes numerosas, a níveis reduzidos de abundância e, em alguns casos, à ameaça de extinção. Observa-se em conseqüência, ecossistemas em desequilíbrio, com a dominância de espécies de menor valor comercial, ocupando os nichos liberados pelas espécies sobre-exploradas.

Os Copépodes são o grupo maior e mais diversificado de crustáceos. No momento eles incluem mais de 14.000 espécies, 2.300 gêneros e 210 famílias, um número seguramente subestimado, habitando mares e águas continentais, hábitats semiterrestes, ou vivendo em relações simbiônticas com outros organismos. Eles são considerados o grupo multicelular mais abundante da Terra, enquanto excedendo em número os insetos que incluem mais espécies até mesmo menos indivíduos! Particularmente, o Copépodes são as formas dominantes do plâncton marinho e constituem os produtores secundários nos ambientes marinhos e um passo fundamental no trofodinâmica dos oceanos.

Apesar da grande maioria dos filos animais estar representada no zooplâncton marinho, seja como meroplâncton, seja como holoplâncton, a maior diversidade animal é encontrada nos ambientes terrestres. Enquanto se conhece somente, 2.200 espécies de copépodes pelágicos que vivem em ambientes marinhos e salobros, milhares de espécies de insetos já foram descritas.

Material e Métodos

O material coletado foi obtido durante a Operação Norte IV, em 23 estações, realizadas pelo navio Oceanográfico "Antares", durante o período de 28 de julho a 14 de agosto de 2001 (período de transição entre a maior e a menor vazão do rio Amazonas), em sete perfis perpendiculares à costa dos Estados do Pará e Amapá, abrangendo estações oceanográficas sobre a plataforma continental e águas oceânicas adjacentes. Para o presente estudo foram selecionadas 13 estações oceanográficas na província nerítica (estações costeiras), com profundidades menores que 200 metros, de 5 perfis, totalizando 13 amostras (Fig 01).

As coletas foram realizadas com rede do tipo Bongo, com 2 m de comprimento, 60 cm de boca, com malha filtrante de 500 µm de abertura de malha. Um fluxômetro (General Oceanic) foi adaptado à boca da rede, para estimativa do volume filtrado.
Os arrastos foram duplos oblíquos, através da coluna de água, de acordo com a batimetria e topografia local. Variaram de 12 a 76 m até à superfície, nas estações neríticas. O tempo de duração de cada arrasto variou de 3 a 25 minutos.

Ao final de cada arrasto, antes da retirada do material coletado, a rede foi lavada repetidas vezes com água do próprio local, de fora para dentro, com a finalidade de se evitar perdas de organismos que tivessem ficado presos à malha, bem como para não haver interferência nas coletas subseqüentes.

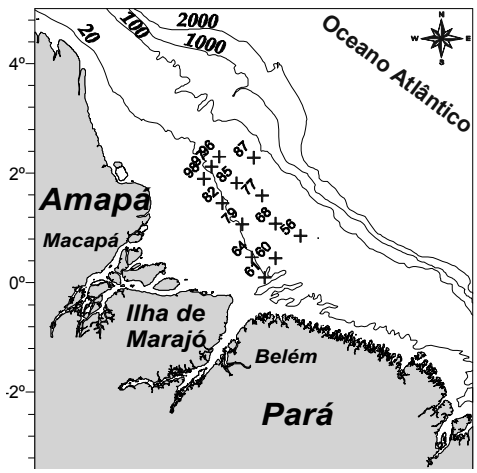


Figura 01: Mapa das estações de Coleta.

Para as amostras coletadas durante a operação Norte IV, procedeu-se ao fracionamento da amostra, utilizando um equipamento "Folson". Dois terços (2/3) da amostra foram fixados imediatamente, com formol a 4%, tamponado com Tetraborato de Sódio

P.A. Em laboratório, as amostras foram pesadas para determinação da biomassa, através do peso úmido, utilizando-se filtros de abertura de malha de 300µm, em balança de precisão, segundo as técnicas de (1). Para a análise qualitativa e quantitativa dos organismos zooplanctônicos, cada amostra foi colocada em um béquer de 1000 ml, sendo adicionada água destilada para diluição até 400 ml. Em seguida, esta amostra foi homogeneizada, retirando-se então uma sub-amostra de 5,5 ml com auxílio de uma pipeta "Stempel" e vertida em placa de contagem "bogorov", sendo analisada em estereomicroscópio binocular (marca Olympus). Adicionalmente foi observada toda a amostra para verificar a ocorrência de espécies não identificadas no procedimento anterior. Quando se fez necessário, a identificação específica foi complementada no microscópio óptico e para uma visualização mais acurada. Para observação das estruturas de caráter sistemático dos Copepoda foi realizada a dissecação.A contagem do número total de taxa foi baseada na menor unidade taxonômica que foi possível identificar para cada filo. Para a identificação dos organismos zooplanctônicos e obtenção de informações ecológicas foram utilizadas bibliografias especializadas. Posteriormente foi efetuado o tratamento numérico dos dados para se obter a abundância relativa (%), freqüência de ocorrência (%), densidade (org.m^{-3}) e os índices de diversidade específica (ind.bit^{-1}) e de eqüitabilidade.

Resultados e Discussões

O macrozooplâncton na plataforma continental Norte caracteriza-se pelo predomínio de espécies holoplanctônicas, sendo Copepoda (com 38 espécies) o grupo mais representativo, fato constatado por outros pesquisadores para o Norte e Nordeste brasileiro (2,3,4,5).

Em estudos sobre os copépodos da foz do Amazonas, (6) registraram 150 espécies, das quais três foram registrados pela primeira vez para o Altântico Sudoeste (*Clausocalanus farrani, Paivella inaciae* e *Euchirella splendens*), não tendo as mesmas sido registradas na presente pesquisa.

No presente estudo, destacaram-se dentre os Copepoda *Undinula vulgaris, Subeucalanus pileatus, Euchaeta marina, Nannocalanus minor, Clausocalanus furcatus, Scolecitrix danae, Calocalanus pavo, Corycaeus* (C.) *speciosus, Rhincalanus cornutus, Temora stylifera, Farranula gracilis* e *Oithona plumifera*. Destas espécies, sete, *Undinula vulgaris, Euchaeta marina, Nannocalanus minor, Clausocalanus furcatus, Scolecitrix danae, Calocalanus pavo* e *Oithona plumifera*, foram registradas como dominantes nas amostras de (6) para a foz do Amazonas, em área um pouco mais ao norte da presentemente estudada, e por (5), analisando a comunidade zooplanctônica na mesma área, porém com amostras provenientes da rede de 300µm.

A biomassa planctônica nas estações estudadas da operação Norte IV (Fig 01A) foi baixa, com mínimo de 6,6 mg.m^{-3} na estação 98 (Perfil 15 – Rio Amazonas) e máximo de 212,60 mg.m^{-3} na estação 79 (Perfil 13 – Ilha do Marajó). Quando se compara a média dos perfis, a tendência geral foi de aumentar do perfil 11 (com média geral de 120,03 mg.m^{-3}) ao perfil 13, onde alcança valor médio máximo de 196 mg.m^{-3}) e diminuindo em direção ao perfil 15, localizado na foz do Rio Amazonas, onde se registrou a biomassa média de 34,74 mg.m^{-3}). A média geral para a área foi de 60,81 mg.m^{-3}, valor relativamente alto para as amostras de plâncton de rede de 500 µm.

Os Copepoda estiveram representados pelas ordens Calanoida, Cyclopoida, Harparcticoida e Poecilostomatoida. A densidade total na área foi de 367,3 org.m-3. Levando-se em consideração os perfis, sua mais alta densidade foi de 141,8 org.m-3, e a menor no perfil 11, com 0,4 org.m-3, na estação 61. Com base na fig 02B, observa-se que as maiores densidades foram registradas nas estações mais próximas do continente (desembocadura do rio Amazonas).

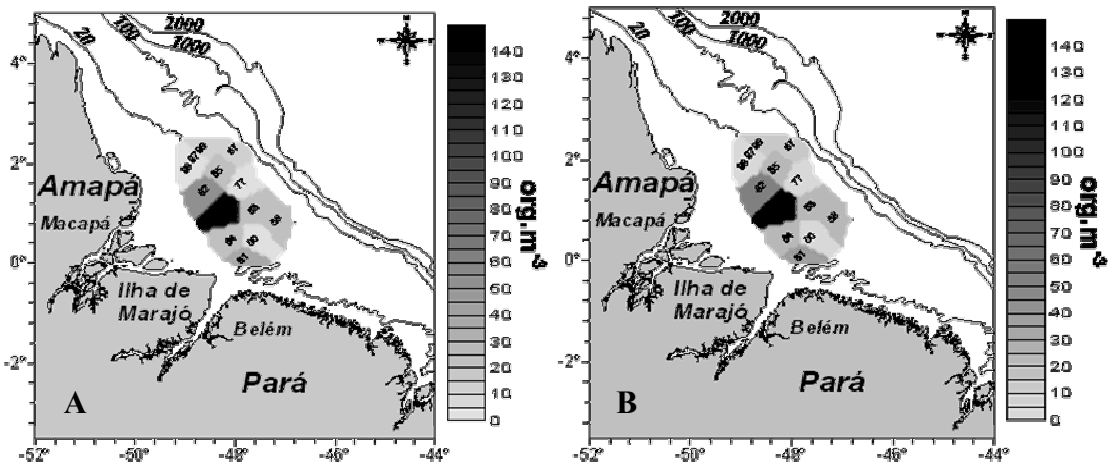


Figura 02 – Biomassa (peso úmido) dos Copepoda (A) e Densidade (org.m^{-3}) na província nerítica dos Estados do Pará e Amapá, Norte IV.

Em termos de abundância relativa, considerando o total da densidade dos Copepoda que ocorreram nas amostras coletadas durante a operação Norte IV, As espécies mais abundantes foram *Undinula vulgaris, Subeucalanus pileatus, Rhincalanus cornutus*, consideradas dominantes, e as mais importantes neste trabalho.

A diversidade (Fig 03A) com base nas espécies de Copepoda, foi regular, com média geral de 1,8 bits.ind^{-1}. O mínimo de todas as estações foi 1,1 bits.ind^{-1}, na Estação 96 (perfil 15) devido ao predomínio de *Undinula vulgaris*. O máximo foi de 2,8 bits.ind^{-1} na estação 60. A eqüitabilidade média geral (Fig 03B) foi 0,58, indicando comunidade equilibrada. O mínimo foi 0,39 na estação 98 (perfil 15), o máximo foi 0,69 na estação 97 (perfil 15).

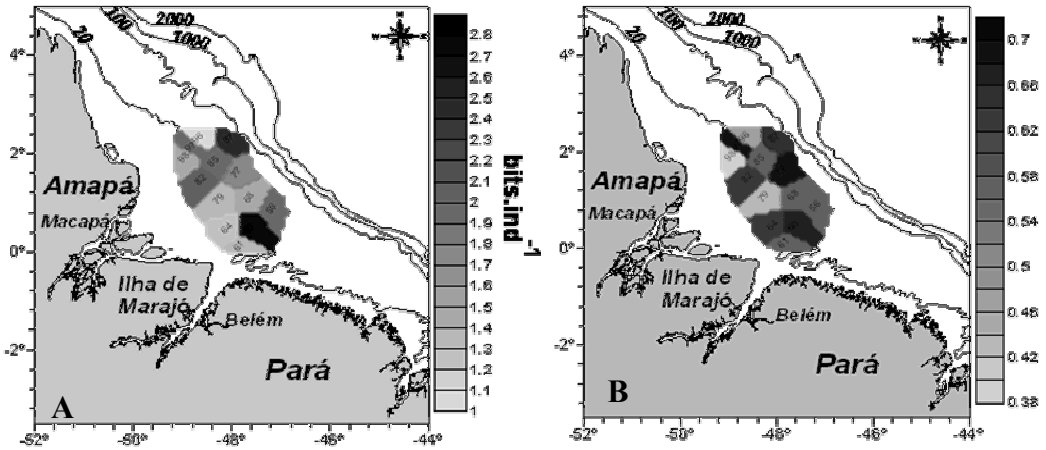


Figura 03: Distribuição da Diversidade (H') de espécies de Copepoda (A), e da Eqüitabilidade (B) na província nerítica dos Estados do Pará e Amapá, Norte IV.

Conclusões

O grupo zooplanctônico mais diverso encontrado nas amostras analisadas foi o dos Copepoda, destacando-se *Undinula vulgaris, Subeucalanus pileatus, Euchaeta marina, Nannocalanus minor, Clausocalanus furcatus, Scolecitrix danae, Calocalanus pavo, Corycaeus* (C.) *speciosus, Rhincalanus cornutus, Temora stylifera, Farranula gracilis* e *Oithona plumifera*, como grupo indicador de massas de águas oceânicas oligotróficas. Os Copepoda mais freqüentes nas estações com maior influencia costeira foram *Rhincalanus cornutus, Subeucalanus pileatus* e *Temora stylifera*, certamente mais bem adaptados à influencia da pluma do Amazonas. Nas amostragens foi muito comum a presença de "neve marinha", que é constituída por casas de *Oikopleura* ssp. e *Fritillaria* ssp., apesar dos organismos não estarem sempre presentes, mas aderidos à suas casas de mucilagem encontraram-se diversos organismos destacando-se *Microssetella rosea, Oithona plumifera, Corycaeus amazonicus e Corycaeus* sp.

Referências

[1] **OMORI, M.; IKEDA, T**. Methods in marine zooplankton ecology. Wiley-Interscience Publications, New York. 331p. 1984.

[2] **BOLTOVSKOY, D**. Ed. South Atlantic Zooplankton. V. 1-2. Backuys Publisher, Leiden, The Netherlands. 1706 p. 1999.

[3] **NEUMANN-LEITAO, S.; GUSMÃO, L. M. O.; SILVA, T. A.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. e SILVA, P**. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal and oceanic water off North-Estern Brazil. Arch. Fish. Mar. Res. 47(2-3): 153-165. 1999.

[4] **GUSMÃO, L.M. O.** Comunidade zooplanctônica nas províncias nerítica e oceânica do Estado de Pernambuco (Latitude 7º32,98'a 8º41,51'S – Longitude 34º04,47' a 35º01,51'W). Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. 109 p. 2000.

[5] **MELO, N. F. A. C. de**. Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplâncton, com ênfase nos Copepoda (Crustacea), na Plataforma Continental Norte Brasileira. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco. Recife – Pe. 125p. 2004.

[6] **CALEF, G. W. e GRICE,G. D**. Influence of the Amazon River Outflow on the Ecology of the Western Tropical Atlantic II. Zooplankton, Abundance, Copepod Distribution, with Remarks on the Fauna of Low-salinity Areas. Journal of Marine Research. 25,1: 84-94. 1967.

ATIVIDADE BACTERIANA NA REGIÃO ESTUARINA DA BARRA DE ICAPARA, SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE (SP)

Barrera-Alba 1, J.J.; Moser 2, G.A.O.; Gianesella 1, S.M.F.; Saldanha-Corrêa 1, F.M.P.; Ricci 1, F.P.

[1] *Instituto Oceanográfico. Praça do Oceanográfico, 191. CEP 05508-900. (011) 3091 6551. São Paulo, SP.*
[2]*Centro Universitário Monte Serrat. UNIMONTE. Faculdade de Ciências Ambientais. Oceanografia.*
Mail: juanalba@usp.br

Palavras Chave: produção bacteriana, variação temporal, estuário subtropical, produção primária.

Introdução.

Os sistemas estuarinos são considerados como exportadores de nutrientes e materiais mas, do ponto de vista da produtividade, a maioria dos estuários são heterotróficos, com o domínio dos processos de respiração sobre os de produção (1). Os estuários heterotróficos caracterizam-se por apresentar uma produtividade bacteriana heterotrófica maior que a produção primária, elevada carga de material orgânico, graus de saturação e exportação de CO_2 elevados, liberação de gases relacionados ao "efeito estufa" e uma desnitrificação elevada (2). As bactérias heterotróficas são um componente básico das redes alimentares marinhas, transferindo a matéria orgânica dissolvida para sua biomassa e permitindo um fluxo de energia e materiais através dos bacterívoros até os níveis tróficos superiores, chamado de alça microbiana (3). Assim, a maior parte da matéria orgânica terrestre ou procedente dos rios antes de ser exportada é transferida através dos estuários sofrendo modificação pela respiração microbiana e pelos processos de produção, sendo consumida pelos níveis tróficos superiores ou incorporada ao sedimento (2). As bactérias geralmente tem uma razão C:N menor que o fitoplâncton, dado que a incorporação de N-amoniacal dissolvido pelas bactérias heterotróficas é muito significativa, incrementando o valor nutricional do material particulado, o qual é uma importante fonte de matéria para os consumidores pelágicos e bentônicos (4).

O presente estudo pretende avaliar as relações da produtividade secundária bacteriana com os diferentes fatores físicos, químicos e biológicos presentes num ambiente estuarino naturalmente eutrofizado.

Material e Métodos.

Durante os meses de julho de 2001 e janeiro de 2002, nas fases das marés de sizígia e quadratura, foram realizadas duas coletas diárias, na enchente e na vazante, na Barra de Icapara, ao norte do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape, situado a 25° S na costa atlântica da América do Sul, no estado de São Paulo. Foram determinados perfis verticais de temperatura e salinidade por um CTD (SEABIRD®) e a profundidade da zona eufótica foi estimada com um Disco de Secchi (5). As concentrações de nutrientes dissolvidos foram determinadas segundo os métodos descritos em Aminot & Chaussepied (6) e Grasshoff et al. (7). O material orgânico em suspensão foi medido segundo metodologia descrita em APHA (8). A concentração de clorofila a, densidade de fitoplâncton e produção primária foram determinadas de acordo com os métodos descritos em Jeffrey & Humprey (9), Utermöhl (10) e Steeman-Nielsen (11) respectivamente. A abundância do bacterioplâncton foi determinada segundo o método de epifluorescencia descrito em Porter & Feig (12), e a produção bacteriana segundo o método descrito em Fuhrman & Azam (13), utilizando o fator de conversão de timidina calculado por Barrera-Alba et al (14).

Resultados e Discussões.

A população bacteriana apresentou valores tanto em biomassa quanto em atividade mais elevados na coleta de verão que na de inverno (Tabela 1). No verão, tipicamente, os aportes alóctones de material orgânico provenientes do Valo Grande e do manguezal adjacente que chegam à região de Icapara, são incrementados significativamente, atingindo concentrações superiores a 1 g L^{-1} (15). Neste sentido, a atividade bacteriana apresentou correlações positivas tanto com a OSM quanto com as concentrações de nutrientes, e negativas com a salinidade e a profundidade da camada eufótica, confirmando a relação entre o aumento da carga de água doce a o aumento da atividade bacteriana (Tabela 2). Não houve uma correlação significativa entre a atividade bacteriana e a produtividade e biomassa fitoplanctônicas. Por outro lado, também não foi observada uma correlação significativa da atividade bacteriana com a temperatura, mostrando que esta não é um fator determinante no metabolismo bacteriano neste sistema.

A análise de componentes principais evidenciou estas relações (Figura 1). O fator 1 está relacionado ao aumento da carga de água doce e ao aumento da produção bacteriana, confirmando o que

foi determinado pelos coeficientes de correlação. Já o fator 2 apresenta as relações entre a comunidade fitoplanctônica e a disponibilidade de luz, assim as maiores produtividades primárias estiveram relacionadas às maiores profundidades da camada eufótica.

		BACT	Attached	C-BACT	BP	BGR	BP:PP
		10^9 cells L^{-1}	10^9 cells L^{-1}	mg C L^{-1}	mg C m^{-3} h^{-1}	h^{-1}	
Jul 01	mean	1,37	0,71	0,17	3,29	19,39	2,11
	s.d.	0,30	0,27	0,05	2,06	9,80	1,65
Jan 02	mean	1,70	1,01	0,26	12,84	42,05	22,71
	s.d.	0,57	0,50	0,09	20,73	63,26	48,95

Tabela 1: dados médios de abundância (BACT), abundância de bactérias aderidas (Attached), carbono bacteriano (C-BACT), produçao bacteriana (BP), taxa de crescimento bacteriana (BGR) e da relaçao entre a BP e a produçao primária (BP:PP). Dados apresentados para as coletas de julho de 2001 e Janeiro de 2002.

	ZEU	T	S	OSM	DIP	DIN	PP	Chl.a
BP	-0.49*	0.04	-0.82**	0.67**	0.51**	0.61**	-0.06	-0.44*
BP:PP	-0.51**	0.18	-0.69**	0.80**	0.44*	0.40*	-0.41*	-0.53
BGR	-0.39*	-0.02	-0.86**	0.65**	0.46*	0.52**	-0.04	-0.48*
BACT	-0.48*	-0.02	-0.36	0.34	0.47*	0.59**	-0.08	-0.23
Attached	-0.48*	0.06	-0.29	0.25	0.42*	0.64**	0.02	-0.24
C-BACT	-0.61*	0.22	-0.19	0.29	0.39*	0.44*	-0.13	-0.02

* p< 0.05; ** p< 0.01; n = 26

Tabela 2: coeficientes de correlaçao entre as variáveis da comunidade bacteriana e diferentes variáveis físicas, químicas e biológicas: profundidade da camada eufótica (ZEU), temperatura (T), salinidade (S), material orgânico em suspensao (OSM), fosfato inorgânico dissolvido (DIP), nitrogenados inorgânicos dissolvidos (DIN), produçao primária (PP), clorofila *a* (Chl.a) e partículas exopolímeras transparentes (TEP).

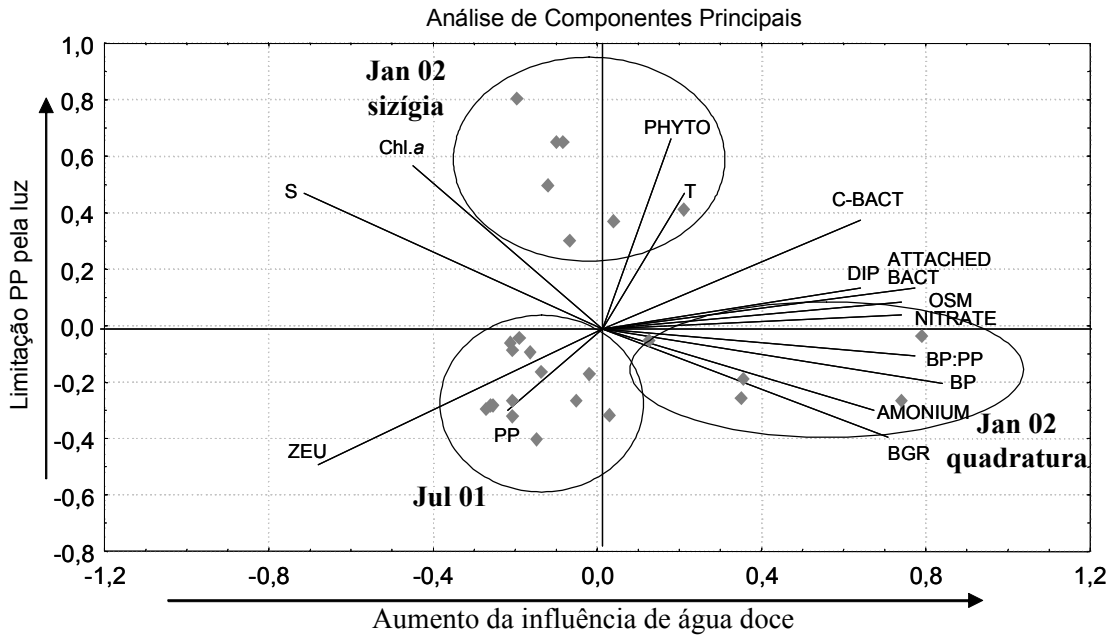


Figura 1: Análise de componentes principais aplicada aos dados de julho de 2001 e janeiro de 2002 para a Barra de Icapara.

Conclusões.

A região estuarina da Barra de Icapara pode ser considerada como um estuário heterotrófico, no qual a produção bacteriana supera a produção primária fitoplanctônica. Neste sentido, a atividade bacteriana mostrou-se independente da matéria orgânica procedente do fitoplâncton, e dependente dos aportes alóctones procedentes da carga de água doce. Assim, é de se esperar que este material orgânico que está sendo transportado através do estuário seja altamente modificado pelas elevadas taxas de atividade microbiana antes de ser exportado para a região costeira.

Referências.

[1] **Heip,C.H.R.; Goosen, N.K.; Herman, P.M.J.; Kromkamp, J.; Middelburg, J.J. & Soetaert, K.** 1995. Production and consumption of biological particles in temperate tidal estuaries. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev., 33: 1-150.

[2] **Middelburg, J.J. & Nieuwenhuize, J.** 2000. Uptake of dissolved inorganic nitrogen in turbid, tidal estuaries. Mar. Ecol. Prog. Ser., 192: 79-88.

[3] **Azam, F.; Fenchel, T.; Field, J.G.; Gray, J.S.; Meyer-Reil, L.A. & Thingstad, F.** 1983. The ecological role of water column microbes in the sea. Marine Ecol. Progr. Ser. 10: 257-263.

[4] **Hoch, M. P. & Kirchman, D. L.** 1993. Seasonal and Inter.-annual variability in bacterial production and biomasa in a temperate estuary. MEPS, vol. 98: 283-295.

[5] **Poole, H.H. & Atkins, W.R.G.** 1929. Photo-eletric measurements of submarine illumination throughout the year. J.mar. biol. Ass. U.K., 16:297-324.

[6] **Aminot, A. & M. Chaussepied,** 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest, C.N.E.X.O., 376 pp.;

[7] **Grasshoff, K.; Ehrhardt, M. & Kremling, K.** 1983. Methods of seawater analysis. 2nd. ed. Wienhien Verlag Chemie, 419 pp.

[8] **APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, inc.)**, 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16th ed., Washington, D.C.

[9] **Jeffrey, S.W. & G.F. Humphrey,** 1975. New spectrofotometric equations for determining chlorophylls a, b, c and c2 in higher plants, algal and natural phytoplankton. Biochem. Physiol. Planzen (BPP) Bd. 167 S 191-194. ;

[10] **Utermöhl, H.** 1931. Neue Wege in der quantitaven Erfassung des Planktons. Verh. Int. Ver. Limnol. 5(2): 567-597.;

[11] **Steemann-Nielsen, E**. 1952. The use of radio-active carbon (^{14}C) for measuring organic production in the sea. J.Cons. perm. int. Explor. Mer., 18:117-140.

12 **Porter, K.G. & Feig, Y.S.** 1980. The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora. Limnology and Oceanography, 25 (5): 943-948.

13 **Fuhrman, J.A. & Azam, F.** 1982. Thymidine incorporation as a measure of heterotrophic bacterioplankton production in marine surface waters. Mar. Biol., vol. 66, pp 109-120.

[14] **Barrera-alba, J.J.; Gianesella, S.M.F.; Saldanha-Corrêa, F.M.P. & Moser, G.A.O.** 2004. On the determination of a conversion factor from labelled thymidine incorporation by bacteria to cell production in a sub-tropical estuary: preliminary results. Brazilian Journal of Oceanography, 52(3): 247-251.

[15] **Barrera-alba, J.J**. 2004. Dinâmica metabólica e transporte de propriedades no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 2 v.;

RESPOSTAS DO MACROBENTOS AOS DISTURBIOS CAUSADOS PELAS REDES DE ARRASTO DE CAMARÃO NA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DO LITORAL DO PARANÁ

Pelaes, M.A.L.[1]; Hadlich, H.L.[2]; Borzone, C.A.[3]

[1]Curso de Graduação em Oceanografia – CEM/UFPR; e-mail: marcospelaes@yahoo.com.br
[2]Curso de Graduação em Oceanografia – CEM/UFPR; e-mail: ticelouise@yahoo.com.br
[3]Laboratório de Ecologia de Praias – CEM/IFPR; e-mail: capborza@ufpr.br
Palavras Chave: macrobentos, distúrbios, pesca, biodiversidade,

Introdução

Existem hoje boas evidências de que a pesca comercial, dependendo da sua extensão espacial, do seu esforço pesqueiro, e do tipo de equipamento utilizado, tem um profundo efeito sobre os ecossistemas marinhos (1). Com os avanços na tecnologia de equipamentos e navegação, a extensão geográfica dos seus efeitos também aumentou, sendo estes apontados como alguns dos responsáveis pela diminuição dos estoques de recursos e pela degradação do fundo marinho. A atividade comercial da pesca utilizando redes de arrasto de fundo tem sido considerada um dos mais sérios distúrbios que atuam sobre as comunidades bentônicas (2).

No Brasil, a pesca artesanal de arrasto orientada principalmente para o camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, possui uma grande importância social e econômica. Esta pesca desenvolvida entre as isobatas de 5 a 15 metros é uma das principais fontes de perturbação dos fundos arenosos da plataforma rasa principalmente ao longo da costa sul e sudeste brasileira.

Visando diminuir o esforço pesqueiro, determinadas áreas da plataforma rasa do litoral do Paraná em profundidades aproximadas de 15 metros foram utilizadas para implementar sistemas de anti-arrasto consistentes na disposição de estruturas formadas por trilhos de trem e que impedem a realização de arrasto de fundo. Contudo, as respostas das comunidade bentônicas deste litoral aos contínuos arrastos é pouco conhecida.

Segundo Sanders (1968), comunidades com baixos níveis de perturbações tendem a apresentar maior diversidade, sendo que comunidades que apresentam perturbações mais intensas, apresentam baixa diversidade. Desta forma, descritores ecológicos da comunidade, como número e abundância de espécies assim como índices de diversidade obtidos a partir destes parâmetros, podem de alguma forma indicar o grau de perturbação de uma comunidade.

Aproveitando a existência de áreas com similares características batimétricas e sedimentológicas onde ocorriam e não ocorriam arrastos em função da ausência ou presença das estruturas anti-arrastos, foi desenvolvido um estudo visando determinar as respostas das comunidades bentôncias aos distúrbios causados pelas redes de arrasto. Neste trabalho são apresentados os resultados preliminares onde foram analisadas apenas os principais descritores ecológicos da comunidade.

Material e Métodos

As amostragens foram feitas utilizando equipamentos de mergulho autônomo para operar um cilindro de metal de 25 cm de diâmetro por 20 centímetros de altura, com volume de 2300 cm³, aonde era preso um saco de malha de 500 µm para recolher o material (sedimento e organismos)

Foram efetuadas coletas antes (8 de Março), durante (29 de abril) e depois (10 de Junho) do período de "defeso" do camarão, que se estendeu durante o ano das coletas (2005) do 1 de Março ao 31 de Maio. Os intervalos de aproximadamente 1 mês foram planejados para que assim se pudesse acompanhar as possíveis respostas das comunidades aos distúrbios. Em cada uma das duas áreas (com e sem anti-arrasto), devidamente marcadas com aparelho GPS, foram coletadas 4 amostras de sedimento para análise do macrobentos. As amostras de macrobentos foram colocadas em sacos plásticos e fixadas em Formol 10% e devidamente etiquetadas para posterior análise em laboratório.

Foi feita uma análise de variância bifatorial (ANOVA) dos seguintes descritores: índices de riqueza de Margaleff, numero total de indivíduos (n° indivíduos/2300cm3) e índices de diversidade de Shanon & Winner (log base 2), considerando como fatores de variação as áreas (com e sem arrasto) e os período do ano).

Resultados e Discussões

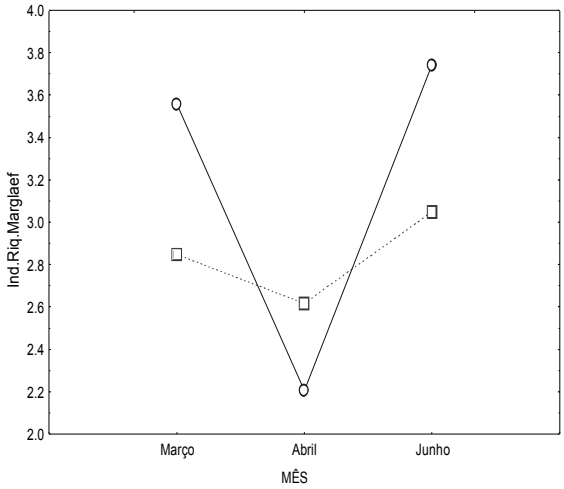


Figura 1. Valor médio do índice de riqueza de Margalef nos três meses coletados. Área controle: linha continua, área impactada: linha tracejada.

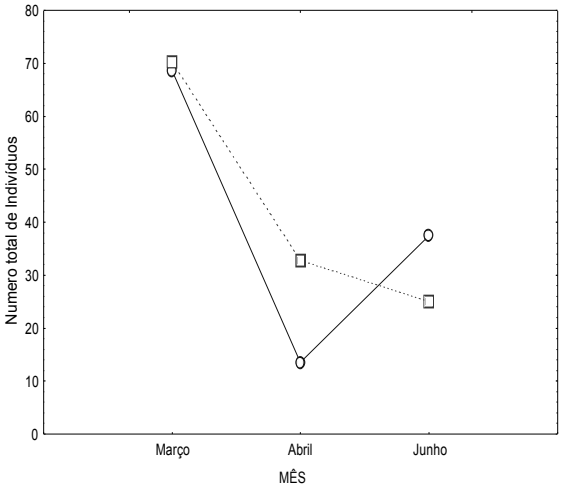


Figura 2. Valor médio do número total de indivíduos/2300 m^3 nos três meses coletados Área controle: linha continua, área impactada: linha traceiada.

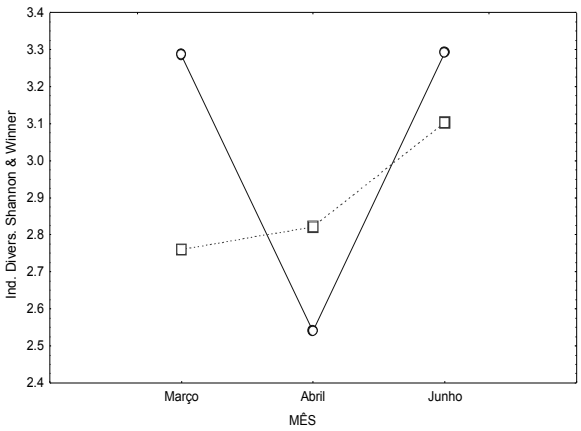


Figura 3. Valor médio do Índice de Shannon & Winner nos três meses coletados. Área controle: linha contínua, área impactada: linha tracejada.

Os resultados da ANOVA bifatorial foram os seguintes: para o índice de riqueza de Margalef não houve diferenças significativas entre as áreas ($F_{1,18}$=1,26, p<0,28) nem na interação dos fatores ($F_{1,18}$=1,59; p<0,23), mas sim houve entre os meses ($F_{1,18}$=4,19; p<0,03). O mês de abril apresentou um menor índice de riqueza em comparação com os outro meses, como pode ser observado na Figura 1.

Quanto ao número total de indivíduos, não houve diferenças significativas entre as áreas ($F_{1,18}$=0,13, p<0,71) nem na interação dos fatores ($F_{1,18}$=1,41; p<0,26), mas sim houve entre os meses ($F_{1,18}$=13,66; p<0,0002), como mostra a Figura 2, onde no mês de Março o número total de indivíduos foi maior.

Para os indices de Diversidade de Shannon & Winner também não houve diferenças significativas entre as áreas ($F_{1,18}$=0,72, p<0,41) nem na interação dos fatores ($F_{1,18}$=1,88; p<0,18), não apresentando diferença significativa entre os meses.

A diferença no número total de indivíduos entre os meses pode ser explicada pela sazonalidade, uma vez que as amostragens começaram num período de chuvas e portanto com maior aporte de nutrientes oriundos do continente. Já a última amostragem foi efetuada num período de pouca chuva e com menor aporte de nutrientes. Como pode-se notar na Figura 2, observa-se uma tendência a diminuição no número total de indivíduos, que pode estar relacionado à sazonalidade.

Conclusões

Em vista de tudo que foi apresentado nos resultados pode-se sugerir que os arrastos efetuados nestas áreas não afetam os organismos que foram encontrados nas amostragens, ou que tais organismos estão adaptados a este tipo de disturbio, uma vez que os arrastos já ocorriam nestas áreas antes da implantação do sistema anti-arrastos, o que explicaria esta aparente semelhança entre as áreas consideradas controle e impactada. Porém, devem ser ainda analisadas as estruturas das comunidades amostradas para poder concluir com maior certeça a falta de resposta a os disturbios produzidos pelas redes de arrasto.

Referências

[1] **THRUSH, Simon F.; DAYTON, Paul K**.. Disturbance to Marine Benthic Habitats by Trawling and Dredging: Implication for Marine Biodiversity**.** Annu. Rev. Ecol. Syst, 2002. 33: 449-473

[2] **RAMSAY, Kirsten, KAISER, Michel J., HUGHES, Roger N**. Responses of benthic scavengers to fishing disturbance by towed gears in different habitats**.** UK: Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 1998.

[3] **Gray, John S**. The ecology of marine sediments: an introduction to the estructure and function of bentic communities**.** Cambridge Studies in Modern Biology 2. pag 1 – 10; 11 – 19; 30 – 41; 67 – 87; 112 – 127.

COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA DE DUAS ÁREAS DA PRAIA DA BARRA DA TIJUCA (RESULTADOS PRELIMINARES)

Drummond, F [(1)].; Callegario, P.[(2)] & Albuquerque, E. F. [(2)]

(1) Bolsista do CNPq – drummangue@globo.com / Laboratório Bentos/ Carcinologia – Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais – Universidade Santa Úrsula. Rua Fernando Ferrari, 75 Botafogo Rio de Janeiro, CEP: 22231-040.

Palavras Chave: Meiobentos , Praia arenosa , Rio de Janeiro, Bentos, Intersticial

Introdução

A meiofauna é composta por organismos que passam por uma malha de 0,5 mm e ficam retidos em malha de 0,045mm. Este compartimento bentônico já vem sendo utilizado como indicador potencial de perturbações antropogênicas em ecossistemas aquáticos (1). Esta utilização relaciona-se ao fato da meiofauna viver dentro ou em estreita relação com o sedimento (2). Na maioria das praias, a meiofauna intersticial é rica e diversa, e em alguns casos ela excede a macrofauna em biomassa. No espaço intersticial a meiofauna distribui-se horizontalmente e verticalmente, dependendo de fatores bióticos e abióticos. As variáveis morfodinâmicas e oceanográficas, apresentam-se como fatores condicionantes do estabelecimento e manutenção da meiofauna da zona entre-marés de praias arenosas, especialmente as expostas, de maior energia (3). Existe uma grande informação sobre estudos ecológicos da meiofauna intersticial de quase todos as partes do mundo, porém, as pesquisas da meiofauna em ambientes tropicais ainda são raras (4), principalmente quando se tenta explicar as variações da densidade dos grupos, em relação aos fatores ambientais. O objetivo deste projeto é analisar a distribuição espaço-temporal dos principais grupos meiofaunísticos intersticiais em duas áreas da Praia da Barra da Tijuca tentando identificar os padrões de estrutura, funcionamento e influência do impacto antrópico sobre este compartimento bentônico.

Material & Métodos

Foram escolhidas para o desenvolvimento deste estudo duas áreas da Barra da Tijuca, Alvorada e Reserva. As coletas foram realizadas em pontos correspondentes às zonas de retenção e ressurgência (5), sendo feitas três réplicas aleatórias em cada ponto nos meses de abril e agosto (período seco) e dezembro e março (período úmido). O sedimento foi coletado através de um tubo de acrílico de 3,5 cm de diâmetro interno e 20 cm de comprimento. Cada réplica foi colocada em frascos contendo formol a 4% com algumas gotas de Rosa Bengala para facilitar a triagem da fauna.

No laboratório a meiofauna foi extraída do sedimento pelo método de elutriação, segundo Gray e Rieger (6) e um sistema de filtragem foi realizado através de duas peneiras, 500 micrômetros e 45 micrômetros para separação da macro da meiofauna. A triagem e contagem dos diferentes grupos taxonômicos foram feitas sob microscópio estereoscópico em placas de Dolfus e os resultados foram obtidos a partir da média das três réplicas. A densidade de cada grupo foi expressa em nº ind.10cm^{-2}. A temperatura atmosférica, da água e do sedimento foi obtida através de termômetro de mercúrio. As amostras para granulometria foram tomadas nos mesmos pontos de coleta da fauna e foram analisadas através do método do peneiramento e pipetagem (7), visando a obtenção dos parâmetros estatísticos, segundo Folk & Ward (8). As amostras para a análise de matéria orgânica foram tomadas nos mesmos pontos da coleta e a análise foi realizada através do método da volumetria de oxi-redução dicromatometria, (9).

A partir dos resultados obtidos sobre a fauna, foi realizada uma Análise em Componentes Principais, através do programa FITOPAC, a fim de ordenar as amostras segundo suas variáveis ambientais. Para esta análise foi realizada uma matriz com oito variáveis e 16 amostras, utilizando a distância Euclidiana simples. A fim de se evidenciar a distribuição espaço temporal foi realizada uma análise de agrupamento com o índice de similaridade de Bray Curtis através do Programa Biodiversity Pro. Os valores de densidade foram transformados em raiz quadrada.

Resultados e Discussão

Alvorada apresentou durante os meses amostrados um percentual maior de areia média, enquanto a Reserva apresentou maior percentual de areia grossa no período seco e média no úmido. As zonas de retenção da Reserva e da Alvorada apresentaram as menores porcentagens de matéria orgânica enquanto as maiores foram encontradas nas zonas de ressurgência.

A maior riqueza taxonômica foi encontrada na zona de retenção de ambas as áreas (Fig.1), enquanto os maiores valores de densidade foram encontrados na zona de ressurgência (Fig.2 e 3). O período úmido apresentou picos de densidade, salinidade, temperatura, matéria orgânica, sendo que o mês de dezembro, teve quase sempre os maiores valores de densidade. Estas condições contribuíram para uma elevação da densidade média dos Copepoda e dos Ostracoda durante este período.

A análise em Componentes Principais explicou 76,13% da variância dos dados (Fig.4). O eixo I foi responsável por 46,63% da variância dos dados, sendo formado pelas variáveis físico-químicas, onde as amostras do mês de agosto e março apresentaram menores valores de temperatura e salinidade. O eixo II foi responsável por 29,50% da variância dos dados, sendo formado pelas variáveis de granulometria e matéria orgânica. Ele separou as amostras da Reserva, caracterizadas por maiores porcentagens de areia grossa e menor quantidade de matéria orgânica, das amostras da Alvorada com percentuais maiores de areias médias e maior porcentagem de matéria orgânica. A análise de agrupamento (Fig.5) evidenciou a formação de dois grupos, onde o primeiro foi formado por 75% de amostras do período úmido e o segundo por 75% de amostras do período seco. Uma das características das amostras do período úmido foi a densidade relativamente alta de Ostracoda. O segundo grupo formado por 75% das amostras do período seco, com densidades médias altas de Tardigrada, incluiu as zonas de retenção da Alvorada e Reserva do mês de dezembro, provavelmente pela alta densidade deste grupo faunístico.

As adaptações da fauna para uma vida nos interstícios irregulares e estreitos entre os grãos de areia fazem com que a granulometria seja um dos fatores ambientais mais bem estudados (10), pois determina o tipo e a quantidade dos organismos que compõem indiretamente a quantidade de alimento. Neste estudo, a meiofauna obteve maiores valores de densidade nas zonas da Alvorada, que apresentou percentuais maiores de areia média, enquanto que a Reserva apresentou maiores porcentagens de areia grossa e menores valores de densidade de meiofauna. O fato do mês de dezembro apresentar valores mais elevados de densidade faunística, pode ser explicado pelos maiores percentuais de matéria orgânica e valores mais altos de temperatura. Segundo Reis (2002), as taxas de reprodução e desenvolvimento estão correlacionadas com a temperatura e é de se esperar que a maioria das espécies apresente suas maiores densidades nos meses mais quentes. Mesmo assim, determinados grupos são mais abundantes em períodos de temperaturas mais baixas. Neste estudo, por exemplo, os Tardigrada foram mais abundantes no período úmido e Ostracoda no período seco.

Um fato curioso ocorreu na praia da Reserva no mês de dezembro, onde apareceram exemplares de Symphyla (Miriapoda), grupo que geralmente só é encontrado em solos úmidos de floresta.

Conclusão

A granulometria e a matéria orgânica influenciaram a distribuição da meiofauna, separando as áreas da Reserva e da Alvorada em relação à riqueza taxonômica e a densidade meiofaunística. Provalvemente o maior percentual de areia média e a maior quantidade de matéria orgânica encontrada nas amostras da Alvorada, justificaram os maiores valores de densidade de meiofauna. A maior procura de banhista nos locais estudados durante o período úmido, parece não ter influenciado a densidade da meiofauna, que apresentou valores mais altos durante este período. Não foi possível relacionar a influência antrópica com a composição e densidade da meiofauna. Visto que ainda há pouca informação sobre a meiofauna na região estudada e as obras do emissário submarino da Barra encontrarem-se nos estágios finais, é necessário dar continuidade a este projeto, analisando outras áreas da Barra da Tijuca a fim de verificar um possível padrão da distribuição da meiofauna, visando futuros resultados, que poderão melhor elucidar um possível impacto ambiental.



Figura 1 – Riqueza Taxonômica das zonas de ressurgência e retenção da Alvorada e Reserva.

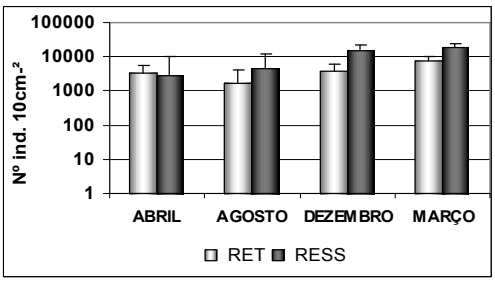


Figura 2 – Densidade Média Total nas zonas de ressurgência e retenção da Reserva.

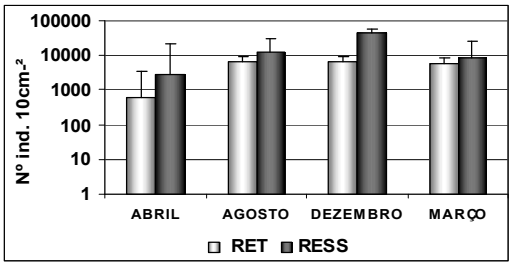


Figura 3 - Densidade Média Total nas zonas de ressurgência e retenção da Reserva.

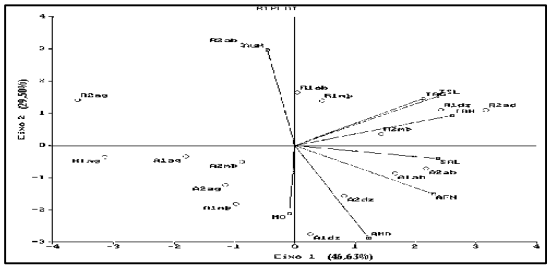


Figura 4 - Análise em Componentes Principais da Reserva e Alvorada durante os meses amostrados.. Representação do plano fatorial I e II: AGR-areia grossa, AMD-areia média, AFN-areia fina,TAR temperatura do atmosférica, TAG-temperatura da água, TSL-temperatura do solo, SAL-salinidade, MO matéria orgânica, A=Alvorada, R=Reserva, 1=zona de ressurgência e 2=zona de retenção.

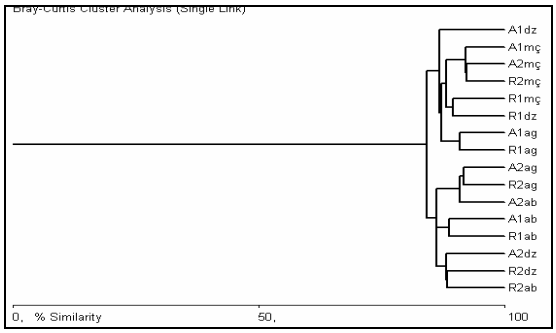


Figura 5 – Análise de agrupamento das amostras (áreas/zonas/meses), utilizando o método de agrupamento das médias não-ponderadas, com base no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1-Coull, B.C. ; Chandler, T. 1992. Pollution and Meiofauna:field, laboratory and mesocosm studies. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 30:91-271

2- Santos, P. M. L. A; Fonsêca-Genovois, V. da, 1994. Meiofauna como Vetor de Impacto Ambiental na Baía de Suape-PE: Densidade e Estimativa do Índice Nematoda / Copepoda. *Revista Nordestina de Zoologia.*, 1(1): 15-29.

3-Brown, A. C. ; Mclachlan, A. 1990. Ecology of sandy shores. *Elsevier Science Plublishers, Amsterdan.* 348 pp.

4- Giere, O., 1993. *Meiobenthology. The Microscopic fauna in Aquatic Sediments*. Springer - Verlag, Germany, 328p.

5- Salvat, B. 1964. Les conditions hydrodynamiques interstitielles de sediments meubles intertidauz et la rapartition verticale da la faune endogee. *Comptes.Rendus de l'.Academic de Sciences du Paris*, 259: 1576-1579.

6-Gray, J.S.; Rieger, R. M.1971. A quantitative study of the meiofauna of an exposed sandy beach at Robin Hood's Bay,Yorkshire.. *Journal of Marine Biology Association of U.K.*,51:1-19

7- Suguio, K. **1973.** *Introdução à sedimentologia*. São Paulo: Edgard Blucher, 317p.

8- Folk, R.L. ; Ward, W.C. 1957. Brazos Riverbar: astudy in the significance of grain size parameters. *Journal of. Sedimentology and. Petrology.,* 27:3-26.

9- Strickland, J.D.; Parsons, T. R. 1972. *A practical handbook of sea water analysi*s. Fisheries Research Bd. Canada, Buletin. 167: 311 p.

10- Jasson, B. O. 1967. The significance of gran size and pore water continent for the interstitial fauna of sand beaches. *Oikos*, 18: 311-322.

11-Hicks, G. R P.; Coull, R C. 1983. The Ecology ofmarine meiobenthic Harpacticoid Copepods. *Oceanografic Marine Biology Annual Review,* 21: 67-175.

12- Reis, M. P. F., 2002. Estrutura Populacional e Distribuição Espaço-Temporal de *Angeliera sp* Nov. (Crustacea: Isopoda: Microparasellidae) na Praia Vermelha, Rio de Janeiro, Brasil. *Dissertação de Mestrado:USU.* 82p.

MODELO HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES FISIOGRÁFICAS RECENTES DA BAÍA DE VITÓRIA (ES) E ÁREAS ADJACENTES, COM O USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.

André Luís Nunes[1]

[1]*Av. São Paulo, 2180, apt. 301, Itapoã, Vila Velha, ES, CEP 29.101-700, andrelnunes@terra.com.br, andrelnbr@hotmail.com.*

Palavras Chave: Linha de costa, estuários, paisagem, aterros, manguezais.

Introdução.

A área ocupada pela Baía de Vitória, no Estado do Espírito Santo, Brasil, tem sido reduzida, devido a aterros, desde o final do século XIX. A grande influência no processo de desenvolvimento urbano da capital do Estado, Vitória, ocasionou freqüentes referências a estes aterros em trabalhos com abordagem histórica [DERENZI (1); MUNIZ (2); LOPEZ (3)].

A partir da década de 70, quando já realizados alguns grandes aterros, iniciou-se a discussão sobre o tema, com indagações sobre as conseqüências práticas e ambientais decorrentes da extensa série de alterações da fisiografia original da baía [FUNDAÇÃO JONES DOS SANTOS NEVES (4)]. O tema voltou a ser abordado com a elaboração de diagnósticos das expansões urbanas [Prefeitura Municipal de Vitória(5)] e das alterações fisiográficas decorrentes [COSTA (6)].

O conhecimento das informações contidas nos registros históricos relacionados à Baía de Vitória induziu à comparação com a fisiografia atualmente observável, resultando na percepção de que foi significativa a alteração da paisagem nesta porção da Zona Costeira e provocando a indagação sobre seu significado. A linha mestra de resposta parte da afirmação de Schaeffer-Novelli (7), segundo a qual a paisagem é o sistema natural com complexidade imediatamente superior àquela dos ecossistemas que a compõem. As relações existentes entre tais sistemas, no âmbito do manejo e da conservação, assunto abordado pela mesma autora, permitiram supor que a paisagem atual da baía estaria a refletir as ações exercidas sobre os ecossistemas naturais desta porção da costa brasileira, esta última, considerada abrigo de [...] um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental (IBAMA).

O presente estudo buscou aprimorar o nível de conhecimento sobre as alterações fisiográficas ocorridas na Baía de Vitória e áreas adjacentes, objetivando a obtenção de dados relacionados às variações dimensionais ocorridas nos ambientes originais da Baía de Vitória e áreas adjacentes, no período considerado entre a primeira alteração de origem antrópica registrada e o presente.

De forma mais específica, a pesquisa: (a) se ateve à quantificação das áreas alteradas, durante o período histórico compreendido entre o início do Século XIX e o presente, situando cronologicamente tais alterações; (b) estabeleceu as características ambientais fundamentais das áreas alteradas, identificando o meio ou ecossistema original dominante; (b) enfatizou a apresentação dos resultados através de série temporal de mapas temáticos [nos quais é apresentada a evolução dimensional do espelho d'água das baías de Vitória e do Espírito Santo e das áreas ocupadas pelo Sistema Manguezal na região], e através de múltiplas representações temporais de modelos de elevação digitais de terreno; (d) propôs, através do conjunto destes produtos [mapas temáticos e modelos de elevação digitais], o Modelo Histórico das Alterações Fisiográficas Recentes da Baía de Vitória (ES) e Áreas Adjacentes; (e) organizou e disponibilizou um banco de dados geo-referenciado sobre as alterações fisiográficas recentes ocorridas na Baía de Vitória e em áreas a ela adjacentes; e (f) analisou e discutiu o significado ambiental dos resultados obtidos pela pesquisa.

A proposição fundamental da pesquisa esteve apoiada na hipótese de que as informações substanciais acerca destas alterações seriam resgatáveis a partir da investigação do conjunto de registros históricos existentes sobre a área considerada. A opção pelo uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG), encontrou justificativa nos recursos presentes em seus aplicativos, voltados ao tratamento de dados de natureza geográfica, e nas possibilidades ótimas de apresentação dos resultados

Material e Métodos.

A metodologia da pesquisa foi constituída por três etapas: (1ª.) aquisição de dados informativos e investigação cartográfica; (2ª.) tratamento e análise destas informações em Sistema de Informações Geográficas; e (3ª.) elaboração de modelos digitais de terreno e mapas temáticos, representativos das informações e conclusões obtidas.

Foram utilizados os aplicativos do ArcGIS, versão 8.3, fabricante ESRI, sendo os seguintes requisitos de *hardware* atendidos: plataforma PC-Intel; sistema operacional Windows XP; memória RAM 512 MB; e processador Pentiun 4, 1.5 GHz.

A aquisição de dados esteve voltada à obtenção de informações cronológicas, técnico-executivas, ambientais e dimensionais, disponíveis sobre as áreas alteradas.

A investigação cartográfica obteve dados atuais e históricos de natureza geográfica: linha de costa; linhas isobatimétricas da baía; curvas de nível das áreas insulares e continental do entorno; e tipos e limites dos ambientes naturais associados. Foram consideradas as seguintes fontes cartográficas atuais: arquivos vetoriais contendo linha de costa atual e restituição planialtimétrica do Município de Vitória; a Carta Náutica 1401, Porto de Vitória e Tubarão, escala 1:15.000, ed. 2002; e as restituições planialtimétricas dos municípios de Vila Velha, Serra e Cariacica, contidas nas cartas do mapeamento sistemático do IBGE [arquivos vetoriais ext. DGN]. As fontes cartográficas históricas principais utilizadas foram: o *Plano Hydrográphico da Barra e Porto de Victória*, escala aproximada 1:16.000, de 1888, ed. 1900; e a Carta Náutica 1401, Porto de Vitória e Tubarão, ed. 1928, ed. 1954 e ed. 1961.

O tratamento das informações consistiu: na transposição das informações cartográficas do meio analógico para o meio digital; na compatibilização, em termos geo-referenciais, das informações com característica de localização espacial; e na realização de análises e interpretações comparativas entre as informações cartográficas históricas e informações cartográficas atuais. A base geo-referencial utilizada foi o Sistema Geodésico de Referência WGS 84, e Sistema de Coordenadas UTM.

A análise e a interpretação das informações cartográficas foi possível através da superposição de informações, o que subsidiou a tarefa de digitalização em tela das informações complementares, necessárias à elaboração das séries temporais dos modelos numéricos de terreno [MNT] e mapas temáticos para a baía e suas áreas de entorno.

Na etapa de edição, propriamente dita, foram elaborados: os modelos digitais de terreno, baseados nas cotas altimétricas do entorno, linhas de costa e cotas batimétricas, em múltiplas representações temporais, representativas dos diferentes estágios evolutivos recentes da Baía de Vitória e áreas adjacentes; e os mapas temáticos demonstrativos dos ambientes naturais originais associados à Baía de Vitória e áreas adjacentes (ambientes costeiros e fundos de baía). Também foi organizado um banco de dados geo-referenciado sobre as alterações recentes na linha de costa da Baía de Vitória e áreas adjacentes e proposta a Modelagem da evolução fisiográfica recente da Baía de Vitória.

Resultados e Discussões.

Os resultados da pesquisa apontaram que, do início do Século XIX (1815-1817), até o ano de 2002, foram aterradas ou descaracterizadas áreas de manguezais totalizando cerca de 13,92 km², situadas nos quatro municípios relacionados geograficamente às baías de Vitória e do Espírito Santo: Cariacica; Serra; Vila Velha; e Vitória. As sucessivas reduções no espelho d'água das baías de Vitória e do Espírito Santo, decorrentes de aterros em áreas de fundo e desconsideradas as áreas alagáveis do ecossistema manguezal, totalizaram, segundo o presente levantamento, 4,35 km².

Os resultados obtidos na investigação apontaram a intensificação histórica das alterações fisiográficas na Baía de Vitória e áreas de entorno, no sentido do passado para o presente. Isto pôde ser constatado pela observação dos quantitativos registrados nas Tabelas 1 e 2, abaixo.

A proporção entre o total das áreas originalmente ocupadas por manguezais que foram aterradas e o total daquelas originalmente ocupadas pelo espelho d'água indica que os manguezais foram mais alvejados no processo histórico de alterações. A caracterização ambiental dos ambientes alterados aponta para a grande predominância, em termos de áreas, do ecossistema manguezal e coluna d'água [esta última, naturalmente associada às áreas de fundo].

As múltiplas fisionomias assumidas pela região de estudo estão apresentadas, tanto nos mapas temáticos representativos dos ambientes naturais alterados e remanescentes (Figuras 1 e 2), como nas múltiplas representações temporais do Modelo de Elevação Digital da Baía de Vitória e Região de Entorno.

TABELA 1

QUANTIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES FISIOGRÁFICAS NA BAÍA DE VITÓRIA E ENTORNO – ATERROS EM MANGUEZAIS –

PERÍODO	ÁREA ALTERADA (ha)	MÉDIA ANUAL (ha/ano)
1815-88	17,1	0,23
1888-1928 (*)	0,0	0,00
1928-54	185,1	7,12
1954-61	110,5	15,78
1961-2002	1.079,2	26,32
TOTAL	**1.391,9**	**-**

TABELA 2

QUANTIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES FISIOGRÁFICAS NA BAÍA DE VITÓRIA E ENTORNO – ATERROS NO ESPELHO D'ÁGUA –

PERÍODO	ÁREA ALTERADA (ha)	MÉDIA ANUAL (ha/ano)
1815-88	1,9	0,03
1888-1928	17,8	0,44
1928-54	43,1	1,65
1954-61	11,7	1,67
1961-2002	360,7	8,79
TOTAL	**435,2**	**-**

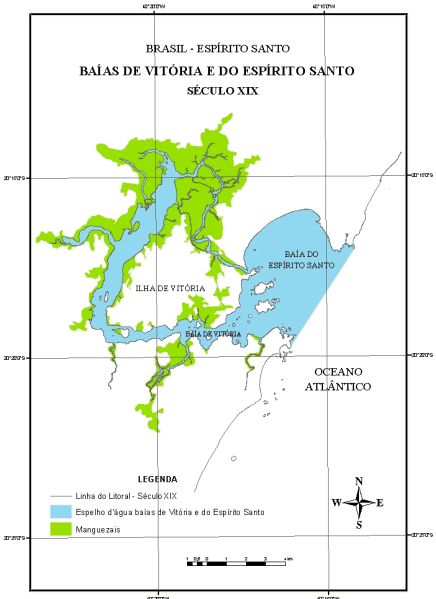


Figura 1: Baías de Vitória e do Espírito Santo - Século XIX.

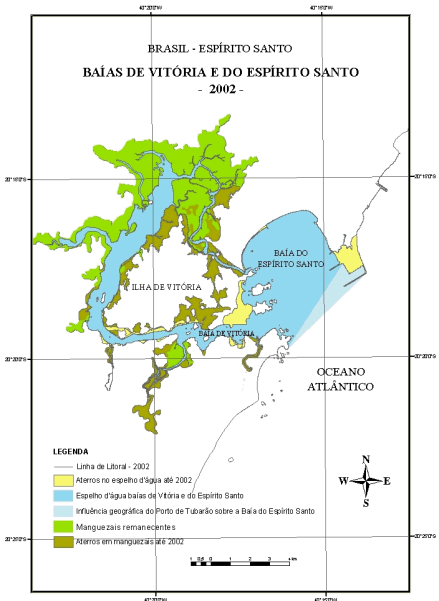


Figura 2: Baías de Vitória e do Espírito Santo - 2002.

Conclusões.

Com os resultados obtidos, comprovou-se que as informações acerca das alterações fisiográficas recentes ocorridas na Baía de Vitória e áreas adjacentes estão presentes no conjunto de registros históricos existentes sobre a área considerada, o que permitiu seu resgate, através da pesquisa.

Dos resultados obtidos, constatou-se que os processos de aterros apresentaram uma progressão histórica, restando sofisticar esta análise, a partir das quantificações e situações cronológicas presentes na base de dados. Foram, também, obtidas informações que atestam a origem prioritariamente antrópica das citadas alterações.

As quantificações obtidas comprovaram que a paisagem original da Baía de Vitória e áreas adjacentes foi grandemente alterada, sendo este fato indicativo de expressivos impactos ambientais, associados à redução ou eliminação de ambientes naturais e às modificações em seu espelho d'água.

A região da Baía de Vitória adentrou o Século XXI com um histórico de alterações da sua fisiografia e conseqüente agressão aos seus ecossistemas naturais: aspectos diretamente associados ao ecossistema estuarino, como a hidrodinâmica da baía e a dimensão do seu espelho d'água foram alterados; a extensão ocupada pelos manguezais foi drasticamente reduzida; ambientes transicionais como praias e costões rochosos deixaram de existir como tal. As características fundamentais que lhe conferem extraordinária beleza cênica, entretanto, parecem perdurar, provavelmente devido aos aspectos menos frágeis de sua geomorfologia.

Referências.

[1]**Derenzi, L. S.** Biografia de uma ilha. Rio de Janeiro: Pongetti, 1965.

[2]**Lopez, M. B.** Representações de uma Ilha Portuária. In: BRESCIANI, M. S. Palavras da Cidade. Porto Alegre: UFRGS/UNESCO, 2001.

[3]**Muniz, M. I. P.** Vitória e suas transformações históricas, Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo, Vitória, n. 43, p. 31-8, 1993/1994.

[4]**FUNDAÇÃO JONES DOS SANTOS NEVES**. Aterros, Mangues e Mar: primeiras considerações sobre o problema. Trabalho para discussão interna elaborado por Roberto Simões. Vitória: dec. 70. 17 p.

[5]**PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA**, Secretaria Municipal de Meio Ambiente - DRN. Diagnóstico da expansão urbana no município de Vitória. Relatório elaborado pelo Geógrafo Willis de Faria. 1992. 9 p.

[6]**Costa, R. B.** A Baía de Vitória e suas ilhas. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo**, Vitória, n. 51, p. 17-30, 1999.

[7]**Schaeffer-Novelli, Y.** (consultora). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Grupo de ecossistemas: manguezal, marisma e apicum. São Paulo: PRONABIO/PROBIO, 1999. Disponível em: http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/mangue/. Acesso em: 01 jan 2005.

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DOS PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICOS DO ESTUÁRIO DE VIGIA (PARÁ-BRASIL).

Ramos[1] , C.A.R.; Melo[2] , N.F.A.C de ; Palheta[3] G.D.A.; Paiva[4] R.S.;
[(1)] Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFPA. Laboratório de Oceanografia – UFPA; [(2)] Professor Doutor do Departamento do Geologia-UFPA. Laboratório de Oceanografia – UFPA. [(3)]Professor Mestre do Laboratório de Oceanografia-UFPA; [(4)] Professor Doutor do Departamento do Biologia-UFPA;
caio-aguiar@uol.com.br

Palavras Chave: Parâmetros Ambientais, Avaliação Ambiental.

Introdução

À medida que os habitats se fragmentam, mudanças ocorrem nas condições ecológicas causando perda da biodiversidade, voltando-se a sociedade para a ciência como solução para lidar com problemas ambientais complexos. Infelizmente, não existem soluções simples para muitos dos problemas ambientais hoje, porém claramente se torna necessário conservar os recursos naturais e compreender as implicações do manejo dos recursos e impactos estressantes. Também, se torna imperativo que, em conexão com esse enfoque na conservação, ecologistas desenvolvam métodos para monitorar, obter e manejar a integridade ecológica através do uso de indicadores dessas mudanças (1).

A integridade ecológica se refere ao sistema como um todo, incluindo a presença de espécies apropriadas, populações, comunidades e a ocorrência de processos ecológicos em taxas e escalas apropriadas; bem como de condições ambientais que mantenham esses taxa e processos.

Ao longo do litoral brasileiro existe uma grande diversidade de ecossistemas, dos quais se destacam os estuários e os manguezais, definidos como área de transição entre o rio e o mar, recebendo grande influência terrestre.

Os estuários são a parte terminal de uma bacia hidrográfica, onde a água do mar, costeira, é diluída pela fluvial. Esta dinâmica dá origem a gradientes horizontais e, com freqüência, a gradientes verticais de salinidade. Em geral, o teor salino na zona estuarina é inferior ao do mar. Os estuários caracterizam-se por elevada produtividade, quando comparados aos sistemas costeiros. A importância dos estuários não se reduz aos limites físicos dos mesmos. A maior ou menor riqueza piscícola da zona costeira depende, em grande parte, da existência de estuários saudáveis. Este aspecto tem importância fundamental, pois o grosso do esforço de pesca (80%) é aplicado em capturas efetuadas na plataforma continental. (2,3).

A compreensão da dinâmica das características físicas, químicas e biológicas da água de estuários e manguezais, sujeitos à dinâmica das marés, permitirá determinar a importância do ecossistema para a biologia populacional das espécies, identificar as características ambientais relacionadas com as estratégias de assentamento, crescimento, alimentação e reprodução das mesmas, bem como subsidiar ações de manejo e gestão ambiental ao nível local e regional.

O objetivo principal é a caracterização físico-química da área do estuário de Vigia quanto à sua qualidade ambiental, na região situada entre a sua Foz e o limite da extensão máxima da penetração da cunha salina rio acima.

Material e Métodos

O município de Vigia, fig 01, localiza-se na Mesorregião Nordeste do Pará, Microrregião do Salgado, a 77 km da capital Belém. Limita-se a nordeste, com a Ilha de Colares, ao sul com os municípios de Castanhal e Santo Antônio do Tauá, a leste com o município de São Caetano de Odivelas e ao norte pelo Oceano Atlântico. O Município de Vigia apresenta clima equatorial amazônico típico, super úmido, com temperaturas relativamente elevadas, sua mínima de 26 ^{0}C e máxima de 39 ^{0}C, megatérmico, com período seco bem definido. Entretanto, sua localização às margens do rio Guajará-Miri é responsável pela suavização do clima. Quanto ao regime pluviométrico, há uma nítida separação entre os períodos "chuvoso" e "seco" (ou menos chuvoso). O período "chuvoso" corresponde aos seis primeiros meses do ano, os quais apresentam elevada precipitação, o período "seco", corresponde aos seis últimos meses do ano. Este fenômeno se deve ao deslocamento da Zona de Convergência Intertropical na região (4).

Vigia destaca-se, principalmente, pela atividade pesqueira. Parte da produção pesqueira é exportada para outros municípios, outra parte é consumida pelos próprios moradores. O pescado também abastece os restaurantes, hotéis e barracas da cidade. A atividade pesqueira é predominantemente artesanal. Além da pesca, outra atividade bastante extensiva em Vigia é a extração do caranguejo, que rende bons lucros aos moradores e ajuda no sustento das famílias. (www.pa.gov.br)

Foram realizadas três campanhas de caracterização ambiental em quatro estações de amostragem, nas marés vazantes e enchentes diurnas, ao longo do estuário de Vigia, com o monitoramento das principais características hidrológicas e ambientais.

A pluviosidade na região do estuário de Vigia foi obtida diretamente com a Agência Nacional de Águas (ANA), que tem uma base pluviométrica na região.
A transparência da água foi estimada com o auxílio de Disco de Secchi de 30 cm de diâmetro e os valores convertidos em profundidades de extinção de luz a partir da fórmula de Poole e Atkins (1929).
Foram tomadas medidas de temperatura da água, pH, condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio dissolvido, além de sólidos totais dissolvidos. Estes parâmetros foram analisados utilizando-se uma sonda multiparâmetros DataSound 4A, da marca Hydrobios. Essas medições foram realizadas "in situ". Todos os dados abióticos obtidos foram analisados no Laboratório de Oceanografia do Departamento de Oceanografia da UFPA

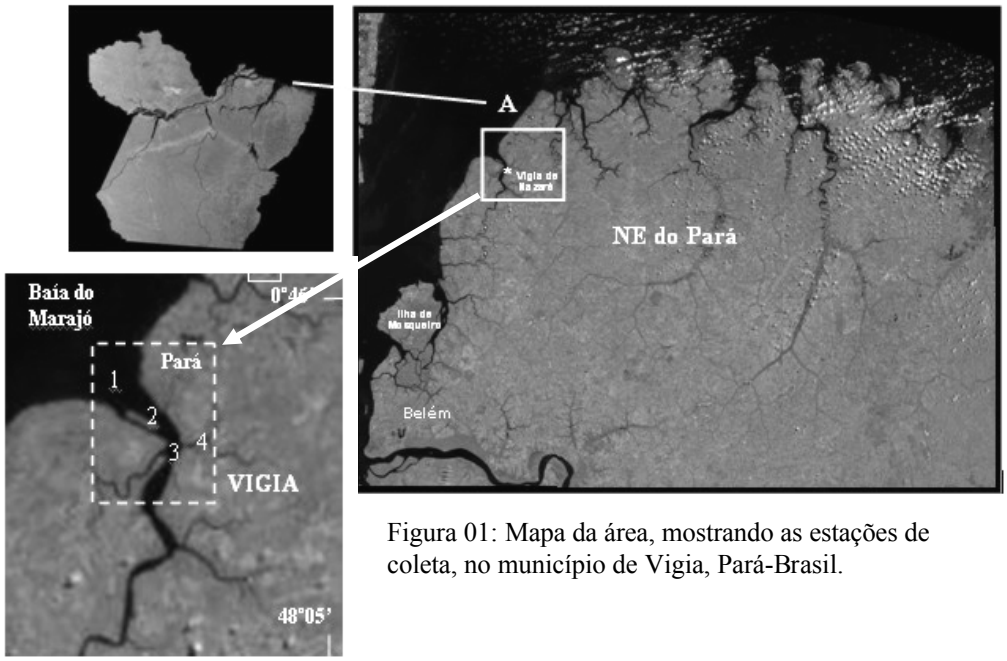


Figura 01: Mapa da área, mostrando as estações de coleta, no município de Vigia, Pará-Brasil.

Resultados e Discussões

Pluviometria

A precipitação pluviométrica média, entre os anos de 1982 e 2004, apresenta valores mais elevados nos meses de fevereiro, março e abril, caracterizando o período chuvoso, e os valores menores foram registrados nos meses de setembro, outubro, novembro, caracterizando o período seco na região amazônica.

Maré

A altura das marés foi obtida nas tábuas das marés, fornecida pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), Marinha do Brasil para a localização mais próxima da região estudada (Ilha dos Guarás), considerando os dias de coleta. Observa-se que o maior valor de preamar registrado durante o período de coleta, ocorreu no mês novembro/04, enquanto que o valor de baixa-mar, também foi registrado em novembro04.

Temperatura

Pode-se observar de uma maneira geral, que ocorre uma estabilidade térmica ao longo do período de estudo, verificando-se apenas uma ligeira diminuição dos valores de temperatura em algumas estações, no mês de março05, em virtude de este mês, ser muito chuvoso. Não foi visível nas amostras uma variação significativa das temperaturas, entre as estações de coleta e entre as marés. Os maiores e os menores valores de temperatura foram registrados nas estações 1 e 3 nos meses de janeiro e março/05, ambas na preamar. A amplitude térmica registrada foi de 1ºC.

pH

Em relação à variação do pH, observa-se uma diminuição dos valores de pH ao longo do período de estudo em quase todas as estações de coleta. Essa diminuição é provocada pela diluição da água salobra do estuário, com a drenagem continental, que aumenta consideravelmente no período chuvoso. Os

maiores valores de pH foram registrados na estação 1, na baixa-mar do mês de novembro/04, enquanto que os menores valores foram registrados nas estações 1 e 3, também na baixa-mar do mês de março/05.

Salinidade
Foi observada uma nítida diminuição dos valores de salinidade ao longo do período de estudo, alcançando valores mínimos, quase chegando a valores de salinidade muito baixos no mês de março/05. O valor máximo de salinidade foi de 8,2, registrado na estação 1, na baixa-mar, a estação mais externa do estuário, e os menores valores foram registrado na estação 4, estação mais interna, na preamar de março/05, com valores limnéticos, de 0,27‰.

Condutividade
A condutividade específica também teve os seus valores diminuindo de forma progressiva de novembro de 2004 a março de 2005. Os valores mais elevados de condutividade, foram registrados na estação 1, na baixa-mar de novembro/04, com 14,9, enquanto que os maiores valores foram registrados na estação 4 na preamar de março/05, com 0,5 mS/cm.

Oxigênio Dissolvido (OD)
Observou-se que os valores de OD tendem a diminuir ao longo do período de estudo, alcançando os menores valores no mês de março/05, que é caracterizado pelo registro de muita chuva na região estudada. Os valores de oxigênio dissolvido registrados, mostram que os valores mais elevado foram registrados na estação 1, na baixa-mar no mês de novembro/04, com 6,5, enquanto que os valores mais baixos foram registrados na estação 3 na baixa-mar do mês de março/05, com 2,53 mg/l.

Saturação de Oxigênio Dissolvido (%OD)
Nas amostras analisadas, podemos observar que os valores de porcentagem de Oxigênio Dissolvido em termos de saturação, foram elevados nos meses de novembro/04 e janeiro/05, apresentando-se super saturado em duas estações de coleta, a estação 1 na baixa-mar, com 104% e a estação 2 na preamar com 102%. Os menores valores de saturação foram registrados no mês de março/95, tendo a estação 3 na baixa-mar registrado o menor índice.

Sólidos Totais Dissolvidos (STD)
Em termos de sólidos totais dissolvidos, observamos uma nítida diminuição dos valores de STD em todas as estações de coleta, mostrando que a pluviosidade afeta os valores de STD.

Conclusões
Ao analisarmos os parâmetros ambientais medidos (T ºC, pH, Salinidade, Condutividade Elétrica, OD, %OD e STD), verificamos que de uma maneira geral, os valores mais elevados, ocorreram na coleta do mês de novembro/94, que é um dos meses com menores índices pluviométricos na área estudada. Em contrapartida, os valores mais baixos registrados para os parâmetros ambientais, ocorreram no mês de março/05, que é reconhecidamente o mês mais chuvoso na região, de acordo com os dados pluviométricos apresentados.

Referências (letra: Times New Roman 11, alinhado a esquerda).

[1] **DALE, V. H. ; BEYELER, S. C.** 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecological indicators, 1: 3-10.

[2] **SCHWAMBORN, R.; S. NEUMANN-LEITÃO; A.P. SILVA; T.A. SILVA; W. EKAU; U. SAINT-PAUL**.. Distribution and dispersion of decapod crustacean larvae and other zooplankton in the Itamaracá estuarine system, Brazil. Tropical Oceanography, Recife, 29 (1): 21-40. 2001.

[3] **NEUMANN-LEITÃO, S.** Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina. Porto de Suape-Pe-Brasil. Sãp Paulo, 1994. 255f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental)- Departamento de Hidráulica, Universidade de São Paulo. 1994.

[4] **SECIRM**. Relatório de Pesca. Pesca no Pará: A sócioeconomia da fauna e acompanhantes do camarão na costa norte do Brasil e a caracterização da pesca artesanal em Belém, Vigia e Bragança. Belém-PA. 1989.

[5] **POOLE, H. H.; ATKINS, W. R. G**. Photo-eletric measurements of submarine illumination throughout the year. J. Mar. Biol. Ass. U.K. (16): 297-324. 1929

VARIAÇÃO NICTEMERAL DO MACROZOOPLÂNCTON NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA, PARÁ – BRASIL (PROGRAMA REVIZEE, OP. NORTE IV-2001)

Melo[1], N. F. A. C.; Ramos[1], C. A. R.; Neumann-Leitão[2], S.; Gusmão[2], L. M. O.;
[1] Departento de Geologia daUniversidade Federal do Pará. nunomelo@ufpa.br
2 Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco

Palavras Chave: Copepoda, Biodiversidade, Plataforma Continental.

Introdução

Poucas são as regiões oceânicas que têm um levantamento detalhado da comunidade planctônica, em particular do zooplâncton, podendo-se destacar os trabalhos de (1), (2), (3,4). (5) mencionou que a região compreendida entre 3° e 13° latitude Sul, ao largo do Brasil era uma das regiões menos pesquisadas, uma vez que as grandes expedições realizavam seus trabalhos, principalmente no Atlântico Norte e mares adjacentes, na corrente do Golfo ou no Oceano Antártico e além do mais muitas delas nem coletas do plâncton realizavam.

(6) realizando uma revisão geral sobre o plâncton marinho, evidenciou a escassez de informações, principalmente no tocante ao zooplâncton tropical. (3) cita que o Atlântico Sul ocidental é uma das áreas oceânicas onde os estudos são realizados de maneira fragmentária.

De acordo com (7), devido à grande importância ecológica e extensa área de influência da drenagem amazônica, a maioria dos trabalhos realizados na área Norte se concentra na região da desembocadura do rio Amazonas e na área de abrangência da pluma amazônica. Além disso, esses trabalhos enfatizam mais o aspecto quantitativo e funcional dos processos de produção e ciclagem biogeoquímica e menos os levantamentos taxonômicos da comunidade zooplanctônica.

O presente trabalho teve como objetivo geral estudar a biodiversidade e biomassa da comunidade macrozooplanctônica, em uma variação nictemeral, na foz do Rio Amazonas.

Material e Métodos (fonte: Times New Roman 11, alinhado a esquerda).

As amostragens foram realizadas em uma estação fixa localizada na foz do rio Amazonas, denominada 97, realizadas durante o seu período de descarga mínima (Fig. 1). A coleta ocorreu no âmbito da Operação Norte IV (13 e 14/08/2001) do Programa REVIZEE a bordo do navio oceanográfico "ANTARES" pertencente à Marinha do Brasil. As amostras foram coletadas a intervalos de seis horas durante 24 horas conferindo um total de quatro amostras. No entanto são poucos os trabalhos zooplanctônicos nesta costa razão pela qual optou-se pela realização do presente trabalho.

As medidas de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido foram feitas *in situ*, a cada três horas, mediante o CTD/Rosette da marca Sea-Bird modelo SBE 9.

Para os estudos de composição, variação temporal e densidade do macrozooplâncton foram coletadas amostras planctônicas em arrasto horizontal com rede de plâncton bongo com 300 μm de abertura de malha, acoplada de uma fluxômetro mecânico da marca Hydrobios. Logo após a coleta, as amostras foram fixadas com formol neutro a 4%, depositadas em recipientes plástico e devidamente identificadas. Atualmente encontram-se depositadas no Laboratório de Oceanografia Biológica, do Centro de Geociências da Universidade Federal do Pará.

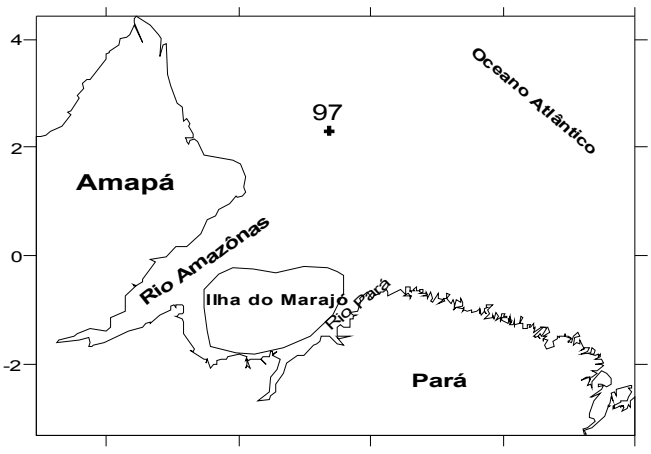


Figura 1. Área de estudo com a estação de amostragem.

Para calcular a Freqüência de Ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias Muito Freqüentes (F > 75 %), Freqüentes (F > 50 ≤ 75 %), Pouco Freqüentes (F >25 ≤ 50 %) e Esporádicas (≤ 25%). A Abundância Relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, onde as

espécies foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundante (> 40 ≤ 70 %), Pouco Abundante (>10 ≤ 40 %) e Raro (≤ 10 %).

Resultados e Discussões (letra: Times New Roman 11, alinhado a esquerda).

A interação combinada de temperatura com a salinidade não somente rege os processos fundamentais da mecânica marinha, como também do aporte de elementos nutritivos. Desta forma, contribui para determinar a abundância, a composição e a distribuição das espécies zooplanctônicas no ambiente marinho. A temperatura média registrada no presente estudo foi de 28,24 ºC e sua variação de 0,55 ºC, sendo a máxima registrada às 10:00 horas, com 28,54 ºC, e a mínima de 27,99 º C à 1:00 hora. (Fig. 2A). A salinidade variou em 2,34, sendo a máxima identificada às 4:00 horas, com 36,36, e a mínima às 7:00 horas, com 34,02, esta mínima se deve, provavelmente, ao momento de descarga do rio Amazonas o que será refletido na composição zoooplanctônica local. A salinidade média foi de 35,96 (Fig. 2B). O oxigênio dissolvido variou em 0,6 mg/l sendo observado um valor máximo de 4,91 mg/l à 1:00 horas e um valor mínimo de 4,31 mg/l durante as 22:00 horas, sendo que a média foi de 4,71 mg/l (Fig. 2C). De maneira geral, houve uma discreta variação nictemeral, principalmente da temperatura e da salinidade.

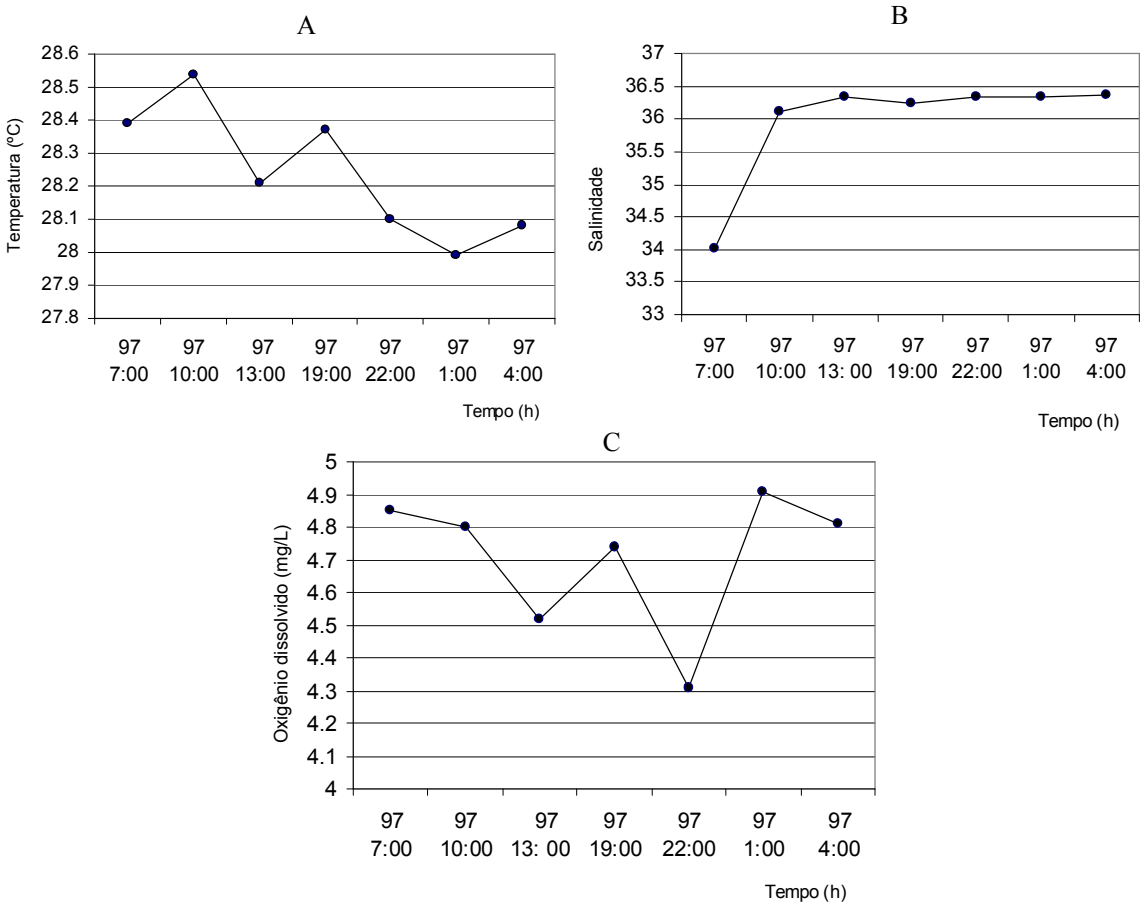


Figura 2. Fatores físico-químicos da Plataforma Continental Amazônica: Temperatura (A); Salinidade (B) e Oxigênio dissolvido (C).

A biomassa planctônica nas amostras analisadas apresentou um mínimo de 32,6 mg.m-3 na coleta realizada às 00:00 e máximo de 283,7 na coleta das 18:00 (Fig. 3A). A densidade zooplanctônica variou de 112,5 org.m^{-3} na coleta realizada às 00:00 e máximo de 849,6 org.m^{-3} na coleta das 18:00 (Fig. 3B).

Em termos de abundância relativa, considerando o total da densidade de todos os filos que ocorreram nas amostras coletadas durante a viação nictemeral, os Copepoda foram os mais abundantes, com 74%, seguido pelos Crustáceos (outros) com 15% e os Chaetognatha com 4%, os demais filos foram raros com menos de 4% (Fig. 4A). Quanto à abundância relativa por hora/coleta, os Copepoda se destacaram em todas, compondo sempre mais de 50 % de toda a comunidade (Fig.4B).

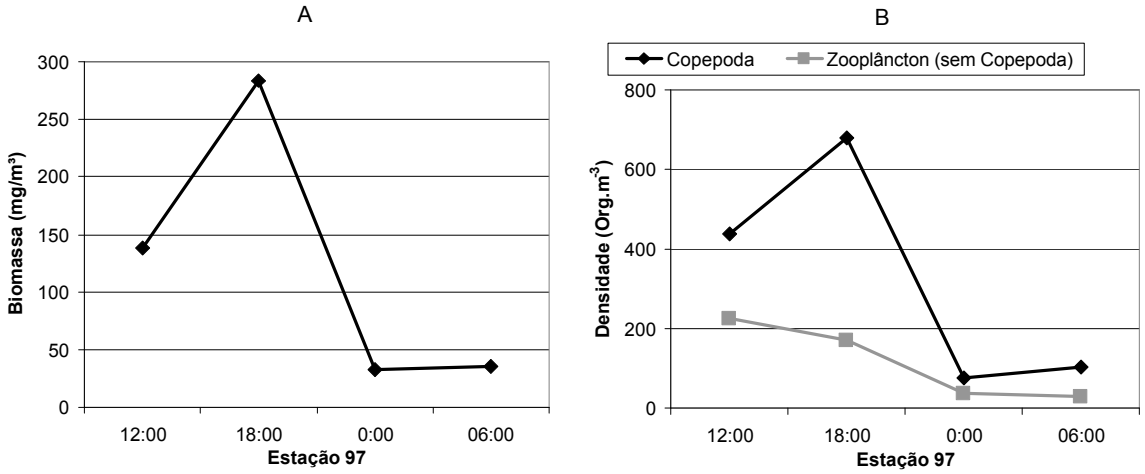


Figura 3. Biomassa planctônica (A); Densidade do zooplâncton (B).

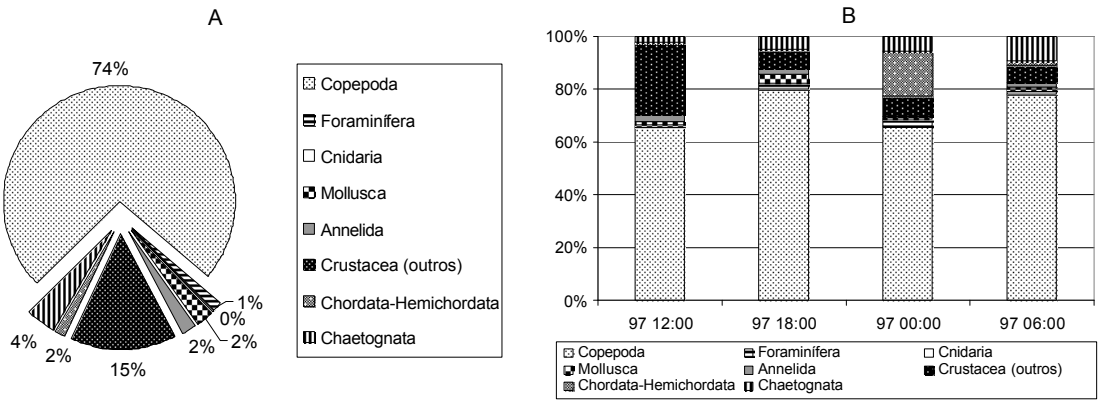


Figura 4. Abundância relativa do total geral de cada filo (A); Abundância relativa de cada filo por período de coletado (B).

Conclusões

De maneira geral os fatores físico-químicos e a composição macrozooplanctônica apresentaram uma sensível variação temporal destacando- se, entre estes, a temperatura a qual observou-se os maiores valores durante o dia diminuindo ao longo das horas. A composição do macrozooplâncton local é representada principalmente por crustáceos, e dentre estes, os Copepoda se destacam, tanto pela densidade, quanto pelo número de espécies.

Referências

[1]- TREGOUBOFF, G.; ROSE, M. **Manuel de planctonologie Mediterranèenne**. Centre Nacionale de la Recherche Scientifique. Paris, 2v. 1957.

[2]- DAVIS, C.C. The marine and freshwater plankton. Michigan: State Univ. Press, 1958. 541 p.

[3]- BOLTOVSKOY, D. Ed. **Atlas del zooplâncton del Atlantico sudoocidental y metodos de trabajos con el zooplâncton marino.** INIDEP, Mar del Plata.936p. 1981.

[4]- BOLTOVSKOY, D. Ed. South Atlantic Zooplankton. V 1-2. Backups Publisher, Leiden, The Netherlands. 1706 p. 1999.

[5]- PARANAGUÁ, M. N. Sobre o plâncton da região compreendida entre 3° Lat. S e 13° Lat. S, ao longo do Brasil. **Trab. Oceanogr. Univer. Fed.** PE, Recife v.5/6, p.125-139, 1966.

[6]- FRONTIER, S. **Contribuition á la connaissance dun écosystéme néritique tropical: étude descriptive et statistique du peuplement planctonique de la région de Nosy Bé (Madagascar)**. Marseille, 1974, 268p., Thése. Université Aix Marseille.

[7]- BRANDINI, F. P.; LOPES, R. M.; GUTSEIT. K. S.; SPACH, H. L. E SASSI, R. 1997. Plantologia na plataforma continental do Brasil. REVIZEE. 196 p.

VARIAÇÕES TEMPORAL E ESPACIAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM ÁREA DE MARICULTURA NO SUL DO ESPÍRITO SANTO (ANCHIETA – ES)

Scarpati, S.L.R [(1)]; Dias-Junior, C[(1)]

[1] *Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais / Laboratório de Fitoplâncton – ES. Av. Fernando Ferrari, s/n. E- mail: singridl@yahoo.com.br / camilo.junior@terra.com.br*

Palavras Chave: algas tóxicas, densidade, diversidade, zona costeira

Introdução

Os ecossistemas costeiros apresentam bens e serviços ecológicos que podem beneficiar a sociedade humana de forma direta ou indireta. Tais regiões litorâneas, com faixa de contato entre a terra e o mar, abrigam atividades humanas características de sua situação privilegiada: as práticas de pesca comercial e recreativa, a maricultura, o transporte marítimo, os esportes aquáticos, o uso dos terminais portuários, as indústrias de pesca e turismo, entre muitas outras. Por tudo isso, a zona costeira se caracteriza pela complexidade das atividades que abriga e pela sensibilidade dos seus ecossistemas (1).

A maricultura é um dos caminhos de exploração do mar que tem como um de seus principais objetivos garantir a subsistência da grande demanda da população (2). Porém, para exercê-la é preciso que haja uma avaliação ambiental da área, uma vez que este tipo de atividade comercial requer ambientes que contenham águas isentas de organismos patogênicos, elementos químicos e algas tóxicas, capazes de afetar a saúde dos organismos cultivados e de seus consumidores.

Assim, a comunidade fitoplanctônica tem sido freqüentemente utilizada como indicadora da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos, incluindo rios, estuários e áreas costeiras, uma vez que as variações na composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton constituem-se em uma rápida resposta às modificações das condições ambientais (3).

Material e Métodos

Foram realizadas cinco campanhas mensais (de outubro de 2003 a fevereiro de 2004), em três pontos de amostragem localizados entre a área de cultivo de mexilhões, numa região costeira de Anchieta-ES.

As amostragens quantitativas do fitoplâncton foram feitas a 1m da superfície dos pontos com o uso de garrafa de Van Dorn e fixadas com formalina a 2%. Do mesmo modo, foram coletadas amostras para determinação das concentrações de oxigênio dissolvido.

As amostragens qualitativas do fitoplâncton foram feitas com arrasto de rede de plâncton , à baixa velocidade, na superfície dos mesmos pontos e também fixadas com formalina a 2%.

Alguns parâmetros físicos e químicos como a temperatura, salinidade e tranparência pelo Disco de Secchi foram determinados diretamente no ambiente.

A análise quantitativa do fitoplâncton foi feita através de contagem, utilizando-se câmara de sedimentação em microscópio invertido (4). A partir dos valores de densidade do fitoplâncton foram calculados os valores dos índices de diversidade específica através do índice de Shannon-Weaver.

As análises qualitativas foram realizadas utilizando-se as amostras de rede. Estas análises foram feitas com o uso do microscópio óptico, equipado com câmara clara e ocular de medição.

Resultados e Discussões

A área estudada apresentou predominância de diatomáceas (63 taxa) nos três pontos de amostragem do cultivo. A composição geral da comunidade fitoplanctônica da área de cultivo de mexilhões está representada na Fig. 1.

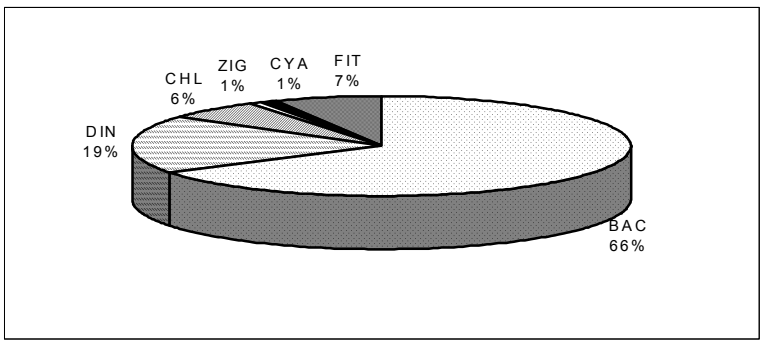


Fig. 1 – Composição qualitativa do Fitoplâncton na área estudada.

A Figura 2 mostra a distribuição da densidade fitoplanctônica total em cada ponto de amostragem, durante os 5 meses de amostragem. Observa-se que a maior densidade (607 indivíduos/mL) ocorreu no ponto 01 no mês de Fevereiro de 2004, enquanto que as menores (78 indivíduos/mL) ocorreram nos meses de Outubro de 2003 e Novembro de 2003, nos pontos 01 e 03 respectivamente. É possível notar que houve uma tendência de aumento de densidade destas algas, tal tendência foi bastante nítida nos pontos 2 e 3, com algumas exceções em determinados meses.

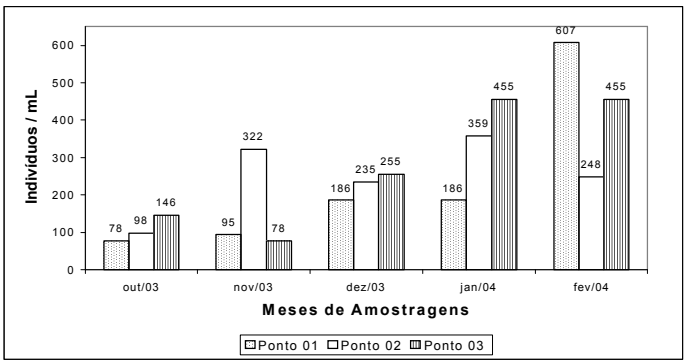


Fig. 2 – Distribuição da densidade fitoplanctônica (indivíduos/ml) nospontos de amostragem nas cinco campanhas realizadas.

Dentre as algas citadas como potencialmente tóxicas por produzirem e liberarem toxinas no ambiente aquático, somente duas espécies foram identificadas na área de cultivo da região de Anchieta-ES. São elas: *Ceratium furca* e *Gymnodinium catenatum.* A toxicidade do *Gymnodinium catenatum* é bastante conhecida e citada por diversos pesquisadores, porém o mesmo não ocorre com o *Ceratium furca,* que é considerado potencialmente tóxico, mas em geral, poucas bibliografias falam sobre esta espécie. A Figura 3 representa a proporção de algas tóxicas e não tóxicas nos pontos de amostragem.

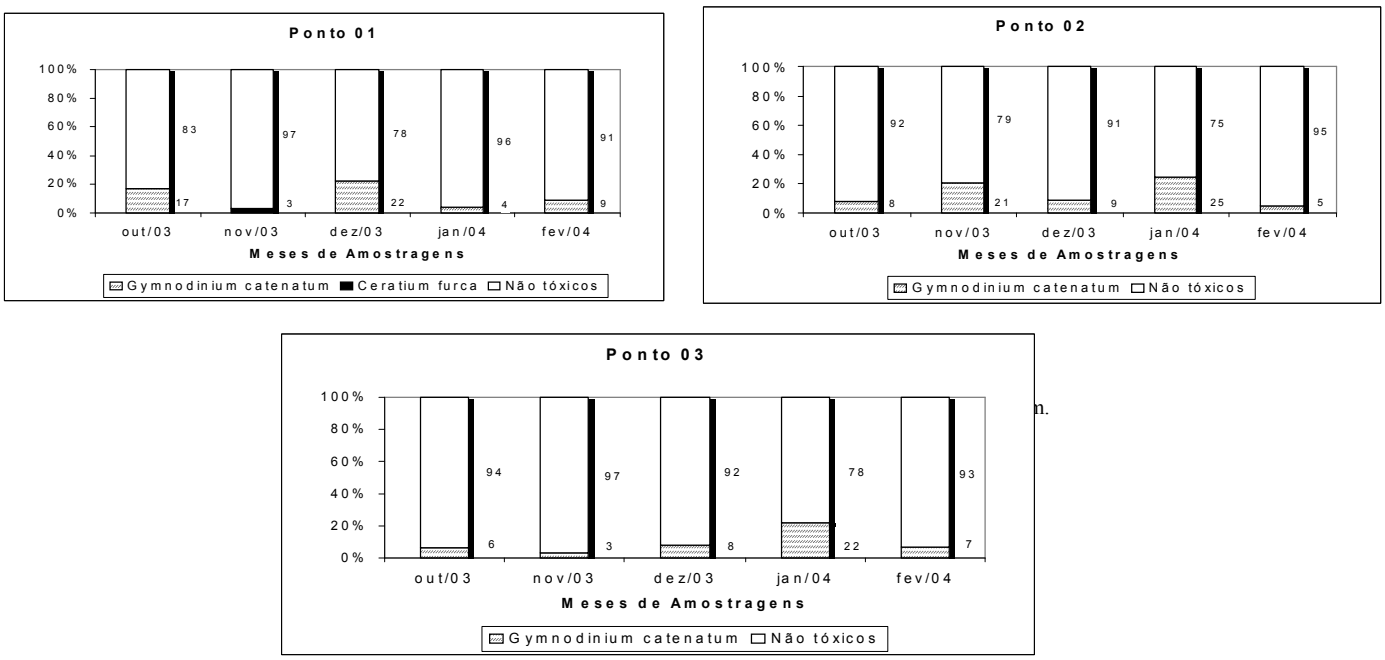


Fig. 3 – Proporção de algas tóxicas e não tóxicas nos três pontos de amostragem da área de cultivo de maricultura.

Os índices de diversidade específica (Fig.4), encontrados na área de estudo, oscilaram entre 3,7 e 2,29 bits.ind^{-1} no ponto 01 em Dezembro de 2003 e no ponto 03 em Janeiro de 2004, respectivamente.

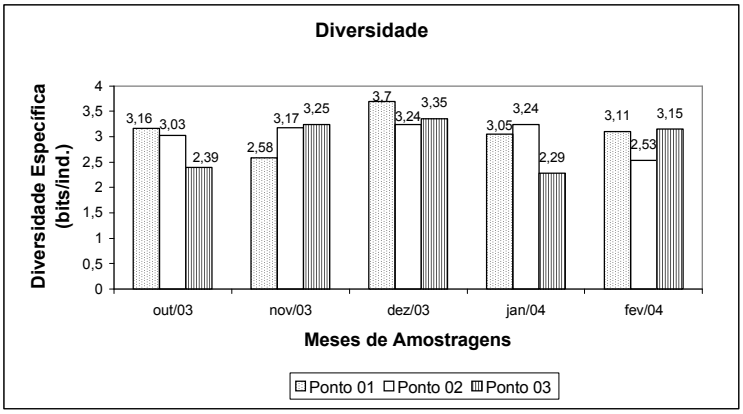


Fig. 4 – Distribuição da diversidade específica do fitoplâncton (bits/ind.) dos três pontos de amostragem nas cinco campanhas realizadas.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem concluir que:

1. A área de cultivo estudada apresenta tanto características de ambiente estuarino, como de ambiente costeiro.
2. A comunidade fitoplanctônica da área é composta principalmente pelas Classes: Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Dinophyceae e Fitoflagelados.
3. Foi registrada variabilidade da densidade total de organismos entre os pontos de amostragem. O ponto 03 apresenta as maiores densidades, o ponto 02 as menores enquanto que o ponto 01 apresenta valores intermediários de densidade.
4. A composição do fitoplâncton variou de acordo com a localização do ponto de amostragem. O ponto 01 possui maior quantidade de algas dulcícolas e/ou estuarinas, provavelmente oriundas do rio Benevente. O ponto 02 também possui espécies provenientes deste rio, porém em menor escala. O ponto 3 possui o fitoplâncton composto predominantemente por espécies marinhas em todos os períodos, porém a presença de clorofíceas de origem continental evidenciam, ainda, a influência fluvial.
5. A composição do fitoplâncton variou entre os períodos anterior e posterior às chuvas. No período mais seco notou-se uma predominância de diatomáceas e dinoflagelados e, consequentemente, de organismos de maior tamanho (microfitoplâncton), enquanto que no período pós-chuva registrou-se maior presença das clorofíceas e fitoflagelados, alterando o tamanho dos organismos da comunidade, onde passaram a existir mais espécies nanoplanctônicas.
6. A área possui dois tipos de algas potencialmente tóxicas (*Ceratium furca* e *Gymnodinium catenatum*), porém sua representação quantitativa na comunidade ainda foi bem pequena, aparentemente não apresentando risco ao cultivo de mexilhões da região. Os gêneros *Dinophysis e Pseudo-nitszchia*, que também são consideradas potencialmente tóxicas, ocorreram somente nas amostras qualitativas, sendo assim, elas são menos representativas do que as mencionadas anteriormente.
7. Ao analisar os fatores físico-químicos e relativos à comunidade fitoplanctônica é possível afirmar, inicialmente, que a área é apta para o desenvolvimento da atividade de maricultura.

Referências

[1]BDT – **Caracterização dos ecossistemas costeiros dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, e Piauí. Natal.** RN, 1999.

[3]HINO, K. e TUNDISI, J. G. **Atlas de algas da Represa do Broa.** UFSCar, São Carlos, 1977.

[2]NETO, C. C. Cultivo de algas agarófitas**: uma perspectiva econômica para o litoral do Nordeste.** Natal: PRAEU. Série Ciência & Tecnologia,1. 1982. 23p.

[4]UTERMÖHL, H. **Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton Metodik.** Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol., 9: 1-38. 1958.

VARIAÇÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA NO TRECHO FINAL DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM, ARACRUZ-ES.

Cunha, K.J.O [(1)]; Dias-Junior, C[(2)]

[1] *Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais / Laboratório de Fitoplâncton – ES. Av. Fernando Ferrari, s/n. E- mail:* kely.oliveira@pop.com.br
[2] *Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais / Laboratório de Fitoplâncton – ES. Av. Fernando Ferrari, s/n. E- mail:camilo.junior@terra.com.br*

Palavras Chave: biomassa, diversidade, composição, estuário

Introdução

Os estuários são ambientes costeiros cujos parâmetros oceanográficos variam em função do seu hidrodinamismo, da sazonalidade e espacialidade. Os ecossistemas estuarinos são considerados ambientes de grande produtividade, pois são favorecidos pelos nutrientes carreados pelos rios e pela influência periódica tanto de água doce quanto de água salgada (1).

A biomassa é uma importante variável, pois mede a quantidade de energia estocada em certo nível trófico da comunidade biológica. A densidade desta biomassa depende de processos físicos e antrópicos. Processos de mistura turbulenta na coluna d'água ou correntes de maré podem promover a ressuspensão dos nutrientes acumulados por regeneração ao nível de sedimento (2). Quaisquer formas de nitrogênio inorgânico regenerado liberadas pelo sedimento para a zona eufótica levam ao aumento da biomassa fitoplanctônica. A poluição resultante do lançamento de despejos orgânicos pode constituir uma fonte de micronutrientes essenciais a certos tipos de microorganismos aquáticos, e desta forma, contribuir largamente para o enriquecimento em matéria orgânica das águas receptoras (3).

Materiais e métodos

Foram realizadas seis campanhas mensais (de abril a setembro de 2003), em oito pontos de amostragem no trecho final e região estuarina dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (município de Aracruz/ES), no período de maré vazante de quadratura.

As amostragens quantitativas do fitoplâncton foram feitas a 1m da superfície dos pontos com o uso de garrafa de Van Dorn e fixadas com formalina a 2%. Do mesmo modo, foram coletadas amostras para análises químicas de nutrientes e amostras para determinação das concentrações de oxigênio dissolvido.A análise quantitativa do fitoplâncton foi feita através de contagem, utilizando-se câmara de sedimentação em microscópio invertido (4).

Os volumes celulares do fitoplâncton foram estimados pelo método da transformação das dimensões lineares das células em volumes de figuras geométricas tridimensionais a partir dos resultados de densidade (5). As medidas celulares foram obtidas em microscópio óptico comum equipado com ocular micrometrada. As médias mensais foram transferidas para figuras geométricas tridimensionais com formas semelhantes às das células, e determinados seus volumes através de fórmulas conhecidas em geometria espacial, manualmente ou utilizando o programa Biovol 2.1. Assim foi estimado o volume médio mensal de cada espécie (5). A partir dos valores de densidade e de biovolume do fitoplâncton foram calculados os valores dos índices de diversidade específica (índice de Shannon-Weaver) aplicada à biomassa.

Resultados e Discussões

valores máximos de biovolume do estuário estudado chegaram a 2,7 mm^3/L no rio Piraquê-Açu e a 0,73 mm^3/L no Piraquê-Mirim (Fig.1). Os valores encontrados no estuário desses rios podem ser considerados muito baixos quando comparados aos valores máximos observados nos sistemas estuarinos do Canal da Passagem/ES (6) e da Lagoa dos Patos/RS (7), que apresentam um elevado grau de poluição.

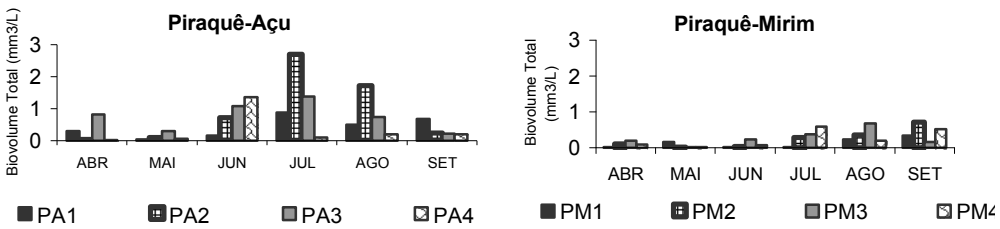


Fig.1: Distribuição do biovolume total do fitoplâncton (mm^3/L) nos oito pontos de amostragem durante as seis campanhas.

Sete Classes de algas apresentaram representatividade no biovolume, em maior ou menor grau, destacando-se a contribuição das Classes Dinophyceae, Bacillariophyceae e Chlorophyceae, sendo que as Cyanophyceae, Zygnemaphyceae, Dictyophyceae e os fitoflagelados não atingiram biovolume suficiente para representação. A distribuições do biovolume das classes fitoplanctônicas do trecho final dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim estão representadas nas Figuras 2 e 3. Na maioria dos meses amostrados houve uma predominância do biovolume de Bacillariophyceae em todos os pontos, especialmente das diatomáceas penadas, em ambos os rios.

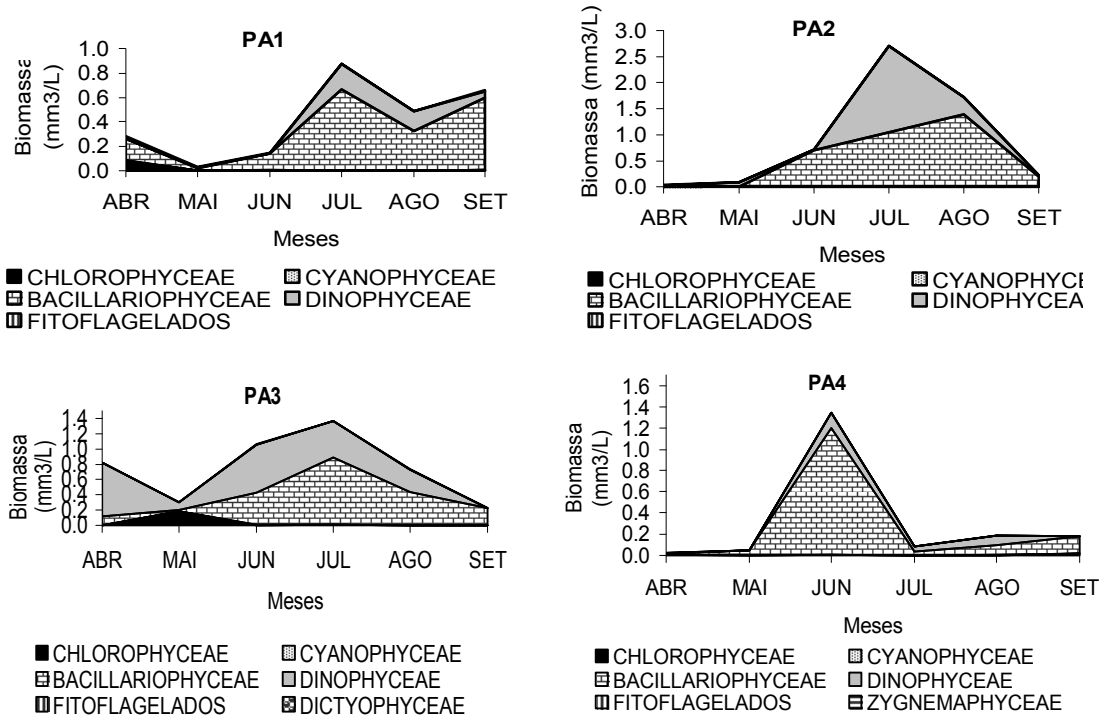


Fig. 2: Distribuição do biovolume das classes fitoplanctônicas (mm^3/L) nos quatro pontos do Rio Piraquê-Açu.

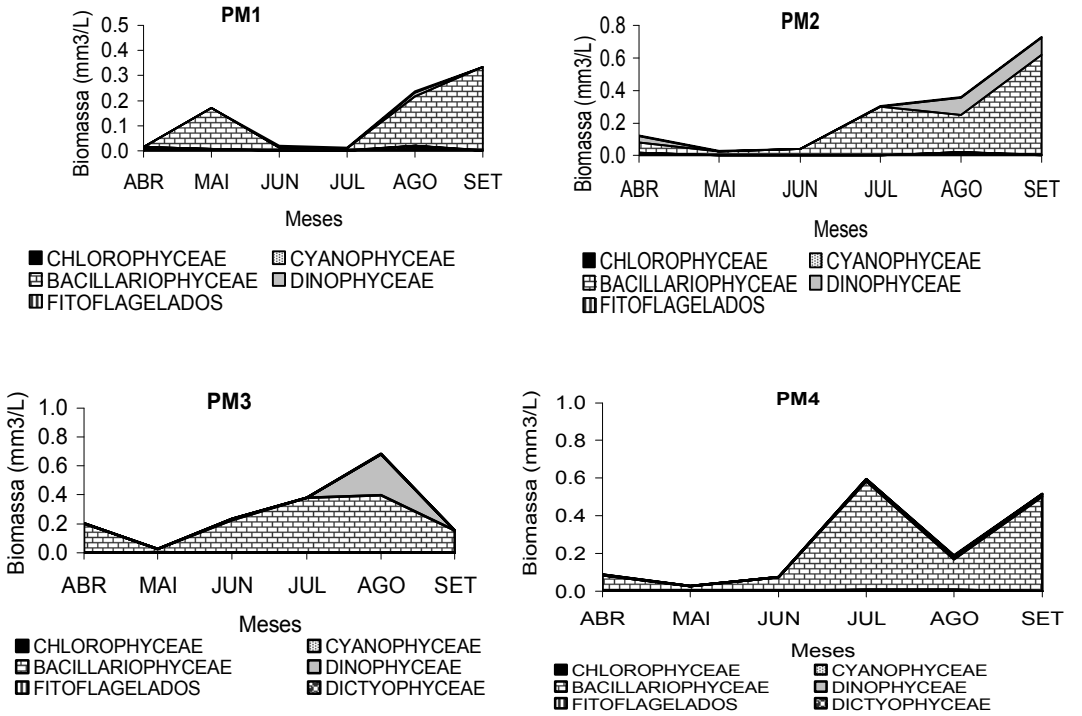


Fig. 3: Distribuição do biovolume das classes fitoplanctônicas (mm^3/L) dos quatro pontos do Rio Piraquê-Mirim.

Os valores de diversidade aplicada ao biovolume (Fig. 4) oscilaram de 0,22 a 2,92 bits/u.b. no Rio Piraquê-Açu e de 0,43 a 3,19 bits/u.b. no Rio Piraquê-Mirim. Os valores obtidos foram similares aos encontrados no Canal da Passagem - Vitória/ES (6) e inferiores aos obtidos no rio Paraná (8).

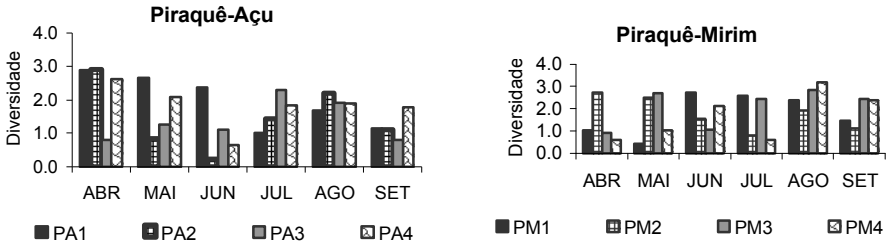


Fig. 4: Distribuição da diversidade aplicada ao biovolume (bits/unidade de biovolume) do fitoplâncton nos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim.

Conclusões

1. As diatomáceas apresentaram maior representatividade numérica na área estudada, inclusive quando cada rio foi analisado separadamente. No entanto, nenhuma espécie apresentou predominância absoluta, pois a flora foi bastante variada.
2. Os valores de biovolume total encontrados no estuário dos rios Piraquê-Açu e Mirim foram inferiores aos encontrados num estuário impactado (Canal da Passagem/Vitória-ES).
3. A biomassa do Rio Piraquê-Açu foi superior a do Rio Piraquê-Mirim enquanto a diversidade aplicada à biomassa comportou-se de maneira oposta.
4. As classes de biovolume que mais contribuíram para biomassa foram as superiores a 10.000 μm^3, estando representadas pelas diatomáceas e dinoflagelados.
5. A predominância de diatomáceas e dinoflagelados tanto temporal como espacialmente indica um comportamento marinho significativo do estuário estudado, em especial do trecho final do Rio Piraquê-Açu.

Referências

[2]AIDAR, E. et al. Ecossistema Costeiro Subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila *a* e suas relações com as condições oceanográficas da região de Ubatuba, SP. **Publção esp. Inst. Oceanogr.**, S. Paulo, (10): 9-43, 1993.

[7]BERGESCH, M., ODEBRECHT, C. Análise do Fitoplâncton, Protozooplâncton e de alguns fatores abióticos no Estuário da Lagoa dos Patos. **Atlântica**, p. 31-50, 1997. Número19.

[5]EDLER, L. Recomendations on phytoplankton and chlorophyll. W. C., **Baltic Marine Biologist**, 9, p.59, 1979.

[6]FIGUEIREDO, C. J. A. **Estudo da comunidade fitoplanctônica em dois pontos do trecho final do Canal da Passagem (Vitória-ES).** Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Univ. Fed. do Espírito Santo - UFES, 48 p. 2000.

[8]GARCIA de EMILIANI, M. O., ANSELMI de MANAVELLA, M. I. **Fitoplâncton de los principales cauces y tributarios del Valle Aluvial del Rio Paraná:** Tramo Goya-Diamante, II. Santa Fé: Revista de la Associacion de Ciências Naturales del Litoral, 14:217-237. 1983.

[3]LUCAS, P. S. **Influência de uma estação de tratamento de esgoto sobre um sub-sistema estuarino (Canal da Passagem, Vitória, ES):** comunidade fitoplanctônica e nutrientes. 2002. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2002.

[1]MELO MAGALHÃES, E. M. M. et al. Composição fitoplanctônica do sistema estuarino lagunar de Jequiá, AL. **Bol. Estud. Ciênc. Mar.**, n. 9, p. 1-18, 1996.

[4]UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton Metodik. **Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol.**, 9: 1-38. 1958.

Biologia Populacional de *Orthopristis ruber* (Curvier, 1830) (Teleostei, Haemulidae) da baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro.

Barja, P. [(1)]; Andrade-Tubino, M. F. de (2).
[1] *Laboratório de Recursos Pesqueiros, Dept° Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: pbarja82@yahoo.com.br*
[2] *Laboratório de Recursos Pesqueiros, Dept° Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail:* magdatubino@biologia.ufrj.br. *Programa de Pós-graduação em Ecologia (PPGE – UFRJ)*

Introdução

As informações sobre a pesca camaroneira atuante na baía de Guanabara, são poucas e dizem respeito apenas à sua produção pesqueira, assim como os estudos sobre a dinâmica populacional dos camarões e sua fauna acompanhante. Através dos estudos da fauna acompanhante, é possível identificar possíveis reflexos da pesca sobre o ecossistema.

Dentre as espécies de peixes capturados junto ao camarão-rosa, o teleósteo Haemulidae, *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830), vulgarmente conhecido como cocoroca, é um dos mais freqüentes (*ob. pess.*). As cocorocas são nectônicas demersais costeiras e oceânicas; habitam ambientes diversos desde águas costeiras até as grandes profundidades (200 metros) [(1)].

O objetivo do trabalho foi obter o maior número possível de informações a respeito da biologia populacional da cocoroca, *Orthopristis ruber,* proveniente da fauna acompanhante do camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis e F. paulensis)* capturado por barcos arrasteiros na baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O período total de amostragem foi de 17 meses, de maio de 2003 a setembro de 2004, com coletas quinzenais. As coletas efetuadas entre maio a setembro de 2003 não foram utilizadas em algumas análises por ter ocorrido falhas de amostrais. O material capturado como fauna acompanhante foi separado e pesado. Todos os peixes foram etiquetados e congelados para posterior identificação através de bibliografias especializadas [(1)]. Foram medidos os **comprimentos total** (Lt) e **padrão** (Ls), o **peso total** (Wt), além da identificação do sexo e do grau de maturidade gonadal.

Durante a análise foram registrados e também calculados: o número total de indivíduos (N) e biomassa total (em gramas), abundância relativa numérica (ARN - ind./h) e a captura por unidade de esforço (CPUE g/h), sendo que, para os cálculos de ARN e CPUE, os dados foram agrupados por estações do ano. A composição e estrutura da população de *O. ruber* foi registrada a partir do número de indivíduos por classes de comprimento total (Lt) com os sexos agrupados.

Foi calculada a relação peso total (Wt-g) com o comprimento total (Lt-cm) obtida pela expressão matemática ajustada na forma de função potencial, para sexos separados e para cada estação do ano, sendo expressa por: $\mathbf{Wt = a\ Lt^b}$. Os coeficientes **a** e **b** foram estimados após transformações logarítmicas de Wt e Lt. Para cada "b" obtido foi aplicado o teste "t" de Student para verificar a hipótese do valor calculado ser igual a 3,0. A equação utilizada foi: $\mathbf{t = \left| \frac{b - 3}{\frac{\sqrt{s^2}}{\sqrt{SXX}}} \right|}$

O valor do fator de condição relativo (Kn) foi estimado para cada um dos indivíduos, estimando-se a média por estação do ano durante as coletas efetivas. Onde: $\mathbf{Kn = Wt / We}$; sendo: $\mathbf{We = a\ Lt^b}$. Aplicou-se o teste "t' de Student, para se testar a hipótese dos valores dos Kn médios obtidos para cada estação do ano serem igual a 1,0, onde: $\mathbf{t = |Kn - 1| / (s / \sqrt{n})}$.

Resultados e Discussões

Foram biometrados 267 peixes compreendidos entre 5,1 e 27,2 cm de comprimento total, apresentando um comprimento médio de 15,3 cm e peso total variando entre 1,2 - 256,6g, média de 59,7g.

Em relação a sazonalidade da ARN e da CPUE, obervou-se um pico de CPUE e ARN no verão, e os valores mais baixos foram encontrados no inverno, indicando uma sazonalidade bem marcada para *O. ruber* na baía de Guanabara (Fig 1). Tal fato é explicado pela maior temperatura das águas na baía durante o verão [(2)], já que sua preferência é por águas mais quentes [(3)].

A distribuição das classes de comprimento total evidenciou uma moda em 15,0 cm (Fig. 2). Analisando-se as distribuições de freqüência de Lt pelas estações do ano (fig. 3), evidencia-se o recrutamento para este tipo de pesca, ocorrendo no verão e no inverno, com o Lt de cerca de 5,0 cm; um pouco diferente de Vianna[(3)] que obteve indivíduos menores no outono e no inverno, com Lt de 7,5

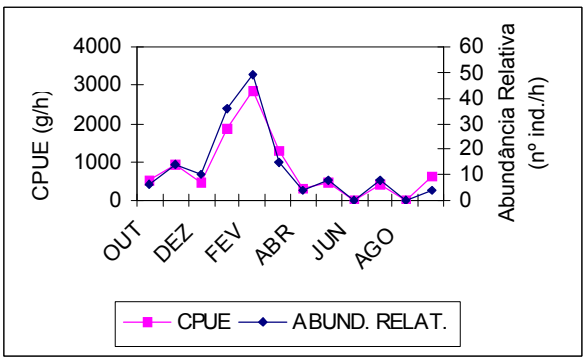


Figura 1

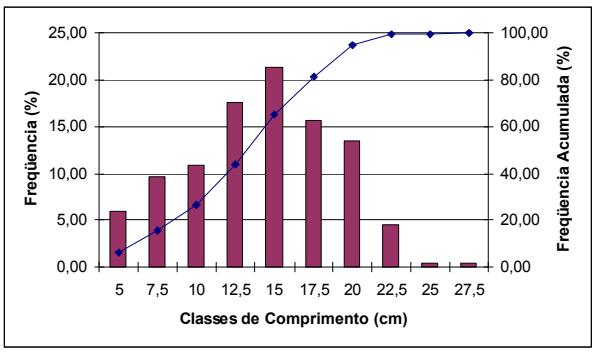


Figura 2

cm. Os indivíduos de maior comprimento foram encontrados em maior quantidade durante a primavera de 2003.

Foi ainda observado através do desenvolvimento gonadal, que a espécie *O. ruber* deva ter dois períodos de desova (verão e início do inverno)[3]. A presença de indivíduos menores tanto no verão quanto no inverno, neste trabalho, reforça esta idéia.

A relação entre o peso total (Wt) e o comprimento total (Lt) obtida foi: $\mathbf{W_t = 0{,}017Lt^{2{,}9142}}$ e $r^2 = 0{,}9854$ (Fig. 4). A aplicação do teste estatístico "t" para a constante de crescimento relativo "b" confirma o crescimento isométrico para a amostra, com o t calculado (-1,839) inferior ao t crítico (1,96; $p > 0{,}05$). Não houve muitas diferenças em ambos os parâmetros ("a" e "b") quando comparados os dados obtidos neste trabalho com os de Braga [4]. Os parâmetros da relação (Tabela I) e cada *b* (coeficiente angular da regressão) foram calculados para a primavera de 2003 e verão, outono e inverno de 2004. Não foram constatadas diferenças significativas sazonais ($p > 0{,}05$), indicando que o fator de condição não está sofrendo grandes variações ao longo do ano.

Tabela I: Parâmetros calculados através do teste t-student ($p > 0{,}05$), para *Orthopristis ruber*, na baía de Guanabara, entre outubro de 2003 e setembro de 2004.

Parâmetro	Primavera/2003	Verão/2004	Outono/2004	Inverno/2004
N	67	136	23	20
R	0.98528	0.977196	0.993944	0.998829
$a = e^A$	0.021041	0.016588	0.01216	0.01925
A	-3.86127	-4.09908	-4.40957	-3.95022
b = B	2.813529	2.930578	3.028145	2.888066
t calculado	-1.53943	-0.81289	0.138538	-0.51662
t crítico	2,00	1,98	2,069	2,086

Foram calculadas as variações dos valores médios do fator de condição relativo (Kn) em relação às estações do ano para a totalidade de exemplares analisados e para os indivíduos adultos apenas (tabela II). Obteve valores médios de Kn iguais a 1,0 em todas as épocas do ano, tanto para os indivíduos adultos apenas, quanto para todos os exemplares analisados. Vianna [3] obteve um Kn superior a 1,0 no verão e no inverno (este último, quando retirados os juvenis da análise). Tais dados, juntamente com os obtidos neste trabalho, sugerem que a reprodução da *Orthopristis ruber* seja fora da baía de Guanabara, que funcionaria apenas como criadouro.

Tabela VI: Valores médios do fator de condição relativo (Kn), intervalo de confiança (IC), desvio padrão (DP) e teste t de Student, durante as coletas efetivas. Os primeiros valores referem-se à análise sem distinção de maturidade e em seguida a análise excluindo os indivíduos jovens.

	Kn	IC	DP	N	t calculado	t crítico	Resultado
Primavera – 2003	1.007896	0.242889	1.014374	67	0.063716	1,98	Kn = 1,0
	0.998073	0.320191	1.007054	38	-0.01179	2,02	Kn = 1,0
Verão – 2004	1.054456	0.179535	1.068247	136	0.594484	1,96	Kn = 1,0
	0.988561	0.244605	0.998409	64	-0.09165	1,98	Kn = 1,0
Outono – 2004	0.999429	0.410581	1.004652	23	-0.00272	2,07	Kn = 1,0
	0.981014	0.55696	0.984389	12	-0.06681	2,18	Kn = 1,0
Inverno - 2004	1.07613	0.473736	1.080946	20	0.314967	2,09	Kn = 1,0
	1.002977	0.569524	1.006594	12	0.010244	2,18	Kn = 1,0

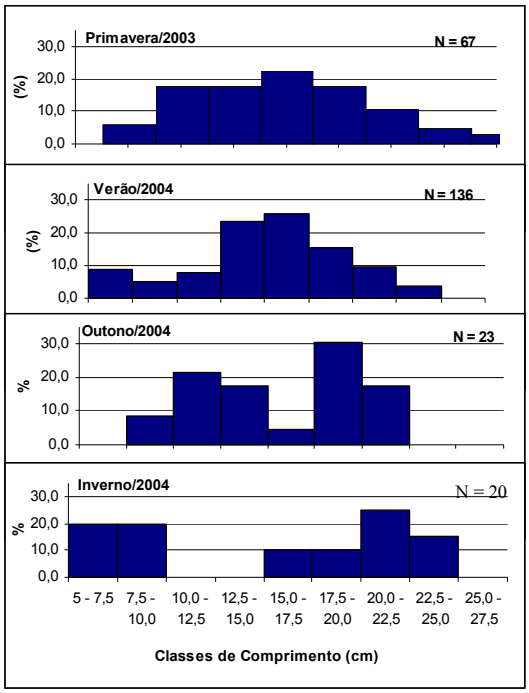


Figura 3

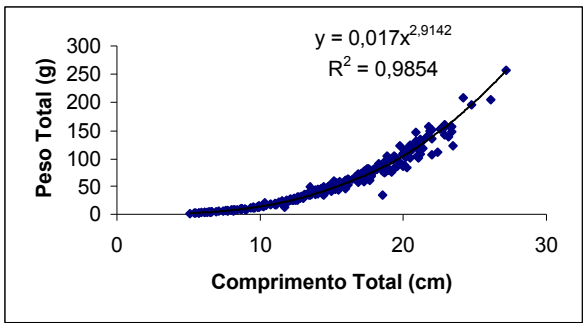


Figura 4

Conclusão

A maioria dos espécimes de cocoroca capturados neste trabalho foi juvenil. Elas possuem uma alta freqüência na baía de Guanabara. Sua captura apresenta uma grande variação sazonal em função das diferenças de temperatura na água que ocorrem durante o ano; sendo a maior captura no verão, quando as águas estão mais quentes. Não se observou diferença na relação peso/comprimento de machos e fêmeas, ambos tiveram crescimento isométrico. Não houve nenhuma variação sazonal nesta relação. Os dados obtidos do fator de condição relativo (Kn) sugerem que a reprodução da *Orthopristis ruber* é fora da baía de Guanabara, que seria utilizada apenas como criadouro.

Referências

[1]**MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L**. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, pp. 960.

[2]**CASTRO, M. S.; BONECKER, A. C. T. ; VALENTIN, J. L.** 2005. Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara bay, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, 48 (1): 121-128, Brazil.

[3]**VIANNA, M.** 1998. Análise de populações de peixes teleósteos acompanhantes da pesca de arrasto do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *P. paulensis*), em Ubatuba, SP: captura, crescimento e mortalidade. Tese de Doutoramento, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, [52] figs., xi +114pp.

[4]**BRAGA, F. M. S.** 1986. Estudo entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. **Revista Brasileira de Biologia**, 46(2): 339-346, Rio de Janeiro.

Biologia Populacional de *Orthopristis ruber* (Curvier, 1830) (Teleostei, Haemulidae) da baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro.

Barja, P. [(1)]; Andrade-Tubino, M. F. de (2).
[1] *Laboratório de Recursos Pesqueiros, Dept° Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: pbarja82@yahoo.com.br*
[2] *Laboratório de Recursos Pesqueiros, Dept° Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail:* magdatubino@biologia.ufrj.br. *Programa de Pós-graduação em Ecologia (PPGE – UFRJ)*

Introdução

As informações sobre a pesca camaroneira atuante na baía de Guanabara, são poucas e dizem respeito apenas à sua produção pesqueira, assim como os estudos sobre a dinâmica populacional dos camarões e sua fauna acompanhante. Através dos estudos da fauna acompanhante, é possível identificar possíveis reflexos da pesca sobre o ecossistema.

Dentre as espécies de peixes capturados junto ao camarão-rosa, o teleósteo Haemulidae, *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830), vulgarmente conhecido como cocoroca, é um dos mais freqüentes (*ob. pess.*). As cocorocas são nectônicas demersais costeiras e oceânicas; habitam ambientes diversos desde águas costeiras até as grandes profundidades (200 metros) [(1)].

O objetivo do trabalho foi obter o maior número possível de informações a respeito da biologia populacional da cocoroca, *Orthopristis ruber,* proveniente da fauna acompanhante do camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis e F. paulensis)* capturado por barcos arrasteiros na baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O período total de amostragem foi de 17 meses, de maio de 2003 a setembro de 2004, com coletas quinzenais. As coletas efetuadas entre maio a setembro de 2003 não foram utilizadas em algumas análises por ter ocorrido falhas de amostrais. O material capturado como fauna acompanhante foi separado e pesado. Todos os peixes foram etiquetados e congelados para posterior identificação através de bibliografias especializadas [(1)]. Foram medidos os **comprimentos total** (Lt) e **padrão** (Ls), o **peso total** (Wt), além da identificação do sexo e do grau de maturidade gonadal.

Durante a análise foram registrados e também calculados: o número total de indivíduos (N) e biomassa total (em gramas), abundância relativa numérica (ARN - ind./h) e a captura por unidade de esforço (CPUE g/h), sendo que, para os cálculos de ARN e CPUE, os dados foram agrupados por estações do ano. A composição e estrutura da população de *O. ruber* foi registrada a partir do número de indivíduos por classes de comprimento total (Lt) com os sexos agrupados.

Foi calculada a relação peso total (Wt-g) com o comprimento total (Lt-cm) obtida pela expressão matemática ajustada na forma de função potencial, para sexos separados e para cada estação do ano, sendo expressa por: $\mathbf{Wt = a\ Lt^b}$. Os coeficientes **a** e **b** foram estimados após transformações logarítmicas de Wt e Lt. Para cada "b" obtido foi aplicado o teste "t" de Student para verificar a hipótese do valor calculado ser igual a 3,0. A equação utilizada foi: $\mathbf{t = \left| \frac{b - 3}{\frac{\sqrt{s^2}}{\sqrt{SXX}}} \right|}$

O valor do fator de condição relativo (Kn) foi estimado para cada um dos indivíduos, estimando-se a média por estação do ano durante as coletas efetivas. Onde: $\mathbf{Kn = Wt / We}$; sendo: $\mathbf{We = a\ Lt^b}$. Aplicou-se o teste "t' de Student, para se testar a hipótese dos valores dos Kn médios obtidos para cada estação do ano serem igual a 1,0, onde: $\mathbf{t = |Kn - 1| / (s / \sqrt{n})}$.

Resultados e Discussões

Foram biometrados 267 peixes compreendidos entre 5,1 e 27,2 cm de comprimento total, apresentando um comprimento médio de 15,3 cm e peso total variando entre 1,2 - 256,6g, média de 59,7g.

Em relação a sazonalidade da ARN e da CPUE, obervou-se um pico de CPUE e ARN no verão, e os valores mais baixos foram encontrados no inverno, indicando uma sazonalidade bem marcada para *O. ruber* na baía de Guanabara (Fig 1). Tal fato é explicado pela maior temperatura das águas na baía durante o verão [(2)], já que sua preferência é por águas mais quentes [(3)].

A distribuição das classes de comprimento total evidenciou uma moda em 15,0 cm (Fig. 2). Analisando-se as distribuições de freqüência de Lt pelas estações do ano (fig. 3), evidencia-se o recrutamento para este tipo de pesca, ocorrendo no verão e no inverno, com o Lt de cerca de 5,0 cm; um pouco diferente de Vianna[(3)] que obteve indivíduos menores no outono e no inverno, com Lt de 7,5

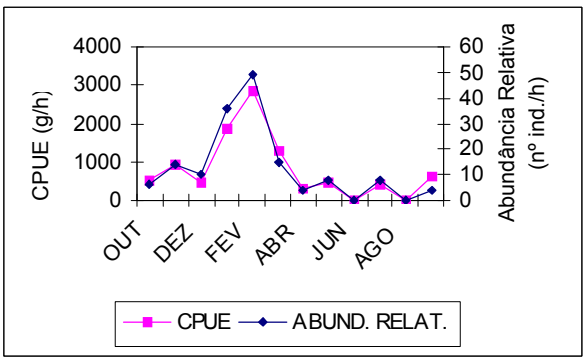


Figura 1

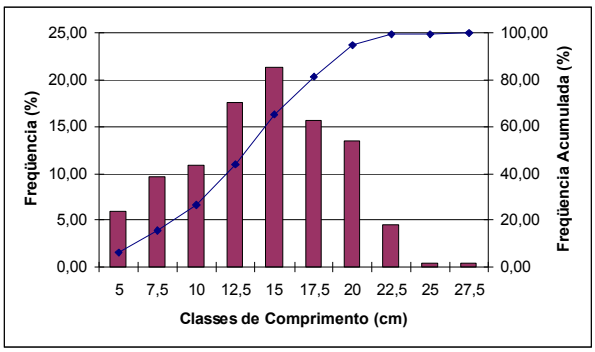


Figura 2

cm. Os indivíduos de maior comprimento foram encontrados em maior quantidade durante a primavera de 2003.

Foi ainda observado através do desenvolvimento gonadal, que a espécie *O. ruber* deva ter dois períodos de desova (verão e início do inverno)[3]. A presença de indivíduos menores tanto no verão quanto no inverno, neste trabalho, reforça esta idéia.

A relação entre o peso total (Wt) e o comprimento total (Lt) obtida foi: $\mathbf{W_t = 0{,}017Lt^{2{,}9142}}$ e $r^2 = 0{,}9854$ (Fig. 4). A aplicação do teste estatístico "t" para a constante de crescimento relativo "b" confirma o crescimento isométrico para a amostra, com o t calculado (-1,839) inferior ao t crítico (1,96; $p > 0{,}05$). Não houve muitas diferenças em ambos os parâmetros ("a" e "b") quando comparados os dados obtidos neste trabalho com os de Braga [4]. Os parâmetros da relação (Tabela I) e cada *b* (coeficiente angular da regressão) foram calculados para a primavera de 2003 e verão, outono e inverno de 2004. Não foram constatadas diferenças significativas sazonais ($p > 0{,}05$), indicando que o fator de condição não está sofrendo grandes variações ao longo do ano.

Tabela I: Parâmetros calculados através do teste t-student ($p > 0{,}05$), para *Orthopristis ruber*, na baía de Guanabara, entre outubro de 2003 e setembro de 2004.

Parâmetro	Primavera/2003	Verão/2004	Outono/2004	Inverno/2004
N	67	136	23	20
R	0.98528	0.977196	0.993944	0.998829
$a = e^A$	0.021041	0.016588	0.01216	0.01925
A	-3.86127	-4.09908	-4.40957	-3.95022
b = B	2.813529	2.930578	3.028145	2.888066
t calculado	-1.53943	-0.81289	0.138538	-0.51662
t crítico	2,00	1,98	2,069	2,086

Foram calculadas as variações dos valores médios do fator de condição relativo (Kn) em relação às estações do ano para a totalidade de exemplares analisados e para os indivíduos adultos apenas (tabela II). Obteve valores médios de Kn iguais a 1,0 em todas as épocas do ano, tanto para os indivíduos adultos apenas, quanto para todos os exemplares analisados. Vianna [3] obteve um Kn superior a 1,0 no verão e no inverno (este último, quando retirados os juvenis da análise). Tais dados, juntamente com os obtidos neste trabalho, sugerem que a reprodução da *Orthopristis ruber* seja fora da baía de Guanabara, que funcionaria apenas como criadouro.

Tabela VI: Valores médios do fator de condição relativo (Kn), intervalo de confiança (IC), desvio padrão (DP) e teste t de Student, durante as coletas efetivas. Os primeiros valores referem-se à análise sem distinção de maturidade e em seguida a análise excluindo os indivíduos jovens.

	Kn	IC	DP	N	t calculado	t crítico	Resultado
Primavera – 2003	1.007896	0.242889	1.014374	67	0.063716	1,98	Kn = 1,0
	0.998073	0.320191	1.007054	38	-0.01179	2,02	Kn = 1,0
Verão – 2004	1.054456	0.179535	1.068247	136	0.594484	1,96	Kn = 1,0
	0.988561	0.244605	0.998409	64	-0.09165	1,98	Kn = 1,0
Outono – 2004	0.999429	0.410581	1.004652	23	-0.00272	2,07	Kn = 1,0
	0.981014	0.55696	0.984389	12	-0.06681	2,18	Kn = 1,0
Inverno - 2004	1.07613	0.473736	1.080946	20	0.314967	2,09	Kn = 1,0
	1.002977	0.569524	1.006594	12	0.010244	2,18	Kn = 1,0

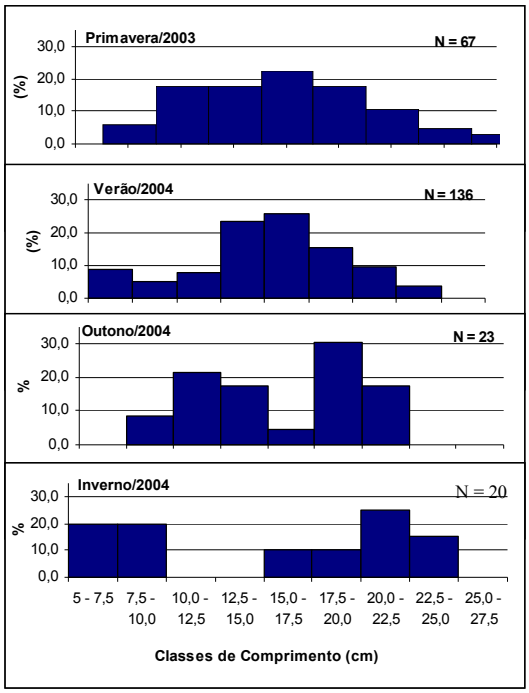


Figura 3

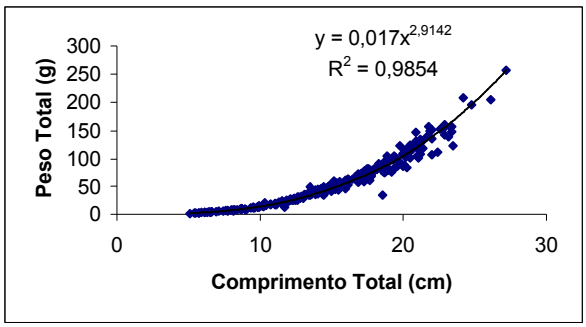


Figura 4

Conclusão

A maioria dos espécimes de cocoroca capturados neste trabalho foi juvenil. Elas possuem uma alta freqüência na baía de Guanabara. Sua captura apresenta uma grande variação sazonal em função das diferenças de temperatura na água que ocorrem durante o ano; sendo a maior captura no verão, quando as águas estão mais quentes. Não se observou diferença na relação peso/comprimento de machos e fêmeas, ambos tiveram crescimento isométrico. Não houve nenhuma variação sazonal nesta relação. Os dados obtidos do fator de condição relativo (Kn) sugerem que a reprodução da *Orthopristis ruber* é fora da baía de Guanabara, que seria utilizada apenas como criadouro.

Referências

[1]**MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L**. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, pp. 960.

[2]**CASTRO, M. S.; BONECKER, A. C. T. ; VALENTIN, J. L.** 2005. Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara bay, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, 48 (1): 121-128, Brazil.

[3]**VIANNA, M.** 1998. Análise de populações de peixes teleósteos acompanhantes da pesca de arrasto do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *P. paulensis*), em Ubatuba, SP: captura, crescimento e mortalidade. Tese de Doutoramento, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, [52] figs., xi +114pp.

[4]**BRAGA, F. M. S.** 1986. Estudo entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. **Revista Brasileira de Biologia**, 46(2): 339-346, Rio de Janeiro.

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE A IMPLANTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DE INSTALAÇÕES DE MATURAÇÃO E LARVICULTURA DE CAMARÃO MARINHO

M. R. C.Cordeiro[1], F. P. Vasconcelos [2]

1. Pós-graduando em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Estadual do Ceará - UECE. pelagus@bol.com.br
2. Professor do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual do Ceará – UECE. perdigao@uece.br

Palavras-Chave: zona costeira, carcinicultura, impactos ambientais

Introdução

De acordo com a FAO, órgão das Nações Unidas que se dedica à agricultura e produção de alimentos, há mais de 340 espécies de camarão sendo pescadas em todo o mundo (1). Contudo, a produção de camarões através de cultivo vem crescendo em ritmo acelerado, e estima-se que em poucos anos a produção oriunda de cultivo irá superar o montante produzido através da pesca.

No Brasil, o histórico da carcinicultura pode ser dividido em dois períodos: antes e depois da introdução do camarão branco do pacífico *Litopenaeus vannamei*. De acordo com a Associação Brasileira dos Criadores de Camarão – ABCC – embora o cultivo venha sendo desenvolvido desde a década de 1970, somente em meados da década de 1990, com a introdução dessa espécie exótica, teve sua viabilidade comercial atestada (2). A aceleração da atividade de carcinicultura teve resultado um crescimento econômico também acelerado. Os dados divulgados pela ABCC revelam que apenas no primeiro semestre de 2004, os resultados financeiros auferidos pela atividade ultrapassaram os US$ 150.000.000 (3).

O Estado do Ceará, por sua vez, concorre de forma decisiva para o crescimento da atividade. As estatísticas da ABCC revelam que no ano de 2003 o estado foi o primeiro colocado tanto em volume como em valor exportado (4).

Mas o setor também apresenta desafios. Chamberlain (5) argumenta que a aquicultura enfrenta uma série de questões relacionadas ao meio ambiente, produção e mercado. No caso da carcinicultura brasileira, a afirmativa é plenamente válida, sobretudo sob o aspecto ambiental, no qual a atividade sofre severas críticas. Tupinambá (6) afirma que em se tratando de carcinicultura, são inúmeras as frentes de insustentabilidade apresentadas.

Nesse sentido, a discussão é bastante acirrada, tendo de um lado o setor produtivo e, do outro, as classes relacionadas com a defesa do meio ambiente.

Esse trabalho tem como finalidade contribuir para o desenvolvimento de uma abordagem objetiva sobre a questão dos impactos ambientais da carcinicultura, através da proposição de uma matriz de análise sobre os riscos ambientais inerentes à implantação e funcionamento de unidades de maturação e larvicultura de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* no meio físico.

Material e Métodos

A metodologia do trabalho consistiu no levantamento técnico-bibliográfico da tecnologia adotada atualmente no Brasil na produção de larva e pós-larva de camarão marinho da referida espécie e no assinalamento dos aspectos relevantes no que tange ao risco de impactos ambientais passíveis ao meio físico. As informações coletadas através da bibliografia e documentos técnicos foram confrontadas com as normas e diretrizes legais que regem a implantação e funcionamento de plantas de produção. Foram eleitas as etapas e ações que melhor caracterizam as atividades de maturação e larvicultura e estas foram relacionados com os componentes ambientais mais importantes do meio físico para averiguação dos riscos ambientes infligidos a tal meio. Durante a coleta de dados foram realizadas visitas de campo a diversos projetos de cultivo de camarão no litoral do estado do Ceará para checagem de informações.

Os dados foram compilados e apresentados na forma de um matriz, modificada de Rohde (7), sendo escolhidos 4 parâmetros relacionados com cada impacto, a saber, o tipo de impacto, se positivo (+) ou negativo (–); a certeza do impacto, expressa por certo (C), provável (P) ou desconhecido (D); a duração do impacto, classificada como temporária (t) ou permanente (p); e o prazo de ocorrência, imediato (I), médio prazo (M) ou longo prazo (L). As informações encontram-se em cada célula, sendo o ponto de interseção entre a etapa de instalação/produção com os impactos ambientais selecionados.

Em seguida, os dados apresentados através da matriz confeccionada foram interpretados e analisados.

Resultados e Discussões

A matriz de impactos ambientais, que forneceu os subsídios para avaliação dos impactos, está apresentada na Figura 1.

PARÂMETRO		GEOLOGIA						SOLOS				ÁGUAS								AR					
												SUPERFICIAIS			SUBTERRÂNEAS										
ETAPAS		a	b	C	d	e	f	G	h	I	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	z
ESTUDOS	1		+CtI							+CtI	+CtI		+CtI	+CtI											
	2		+CtI		+CtI	+CtI						+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI						
	3							+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI						
	4																								
	5	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI	+CtI
IMPL.	6	±DtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtM		-CtI	-CtM			-CtL	-CtL	-CtL	±DtL	-CtL	-CtL	-CtL	-CtL	-CtI	-CtI			-CtI	-CtI
	7		-CpI	-CpI	-CtI	-CtL		-CpI	±CtL	+CtI	+CtI	±DtI	±DtI	±DtI	±DtI	-CtL	-CtL	-CtL	-CtL	-CtI	±DtI			±DtI	±DtI
	8		±CpI	-CpI	±DtL	±DtL		-P pI	±PtL	-CpI		±DtL	±PtI	±DpL	±DtL	±PtI	-PpL	±PpL	±PpL						
MATURAÇÃO	9																								
	10								+DtI		+DtI	+DtI			-D tI										
	11								-D tI	-D tI	-D tI	-D tI	-D tI		-D tI	-D tI									
	12								-P tI	-P tI	-P tI	-P tI			-P tI										
	13								-P tI	-P tI	-P tI	-P tI			-P tI	-P tI									
	14																								
	15		-CpI	-CpI	-CtI	-CtI			-CtI	±DtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	±P tI	-CtI	-CtI							
LARVICULTUR.	16																								
	17								+DtI		+DtI	+DtI			-D tI										
	18								-D tI	-D tI	-D tI	-D tI	-D tI		-D tI	-D tI									
	19								-P tI	-P tI	-P tI	-P tI			-P tI										
	20								-P tI	-P tI	-P tI	-P tI			-P tI	-P tI									
	21		-CpI	-CpI	-CtI	-CtI			-CtI	±DtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	±P tI	-CtI	-CtI							
ART	22								-CtI			-CtI			-CtI										
	23		-CpI	-CpI	-CtI	-CtI			-CtI	±DtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	±P tI	-CtI	-CtI							
ALGAS	24								-CtI		-CtI	-CtI			-CtI										
	24								+CtI		+CtI	+CtI			-C tI										
	26								±CtI		±DtI	±CtI			-C tI										
	27		-CpI	-CpI	-CtI	-CtI			-CtI	±DtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	-CtI	±P tI	-CtI	-CtI							

TABELA 1: Matriz de impactos ambientais das fases de implantação e funcionamento de instalações de maturação e larvicultura de camarão marinho

A	Recursos minerais
B	Morfologia / relevo
C	Paisagem cênica
D	Intemperismo / erosão
E	Sedimentação / assoreamento
F	Sismicidade
G	Subsidência / recalque
H	Qualidade
I	Disponibilidade
J	Uso e ocupação
K	Qualidade
L	Disponibilidade
M	Rede de drenagem
N	Qualidade
O	Disponibilidade
P	Recarga
Q	Fluxo
R	Exutórios
S	Qualidade
T	Temperatura
U	Luminosidade
V	Umidade
X	Evaporação
Z	Circulação / ventos

TABELA 2: Legenda dos parâmetros ambientais

1	Topografia
2	Hidrologia
3	Projeto executivo
4	Viabilidade econômica
5	Estudo ambiental
6	Desmatamento
7	Terraplanagem
8	Obras de engenharia
9	Povoamento dos tanques
10	Alimentação
11	Tratamento da água
12	Profilaxia
13	Tratamento de doenças
14	Desova / eclosão
15	Efluentes
16	Estocagem dos tanques
17	Alimentação
18	Tratamento da água
19	Profilaxia
20	Tratamento de doenças
21	Efluentes
22	Lavagem dos cistos
23	Efluentes
24	Cultivo no cepário
25	Cultivo na sala fria
26	Cultivo massivo
27	Efluentes

TABELA 3: Legenda das etapas da atividade

De acordo com os resultados obtidos, foi possível observar que a maturação e larvicultura de camarão marinho apresentam relevância ambiental em função da natureza das atividades e fragilidade do ambiente de inserção – a zona litorânea. Diante da análise da matriz apresentada, constata-se que a atividade acarreta impactos negativos significativos para o ambiente costeiro, especialmente por conta dos efluentes produzidos durante o processo. A eliminação diretamente no ambiente, pode afetar seriamente a qualidade do meio físico, com destaque para os componentes solo e águas.

Dentre os aspectos positivos, pode-se citar a caracterização ambiental realizada na etapa de estudos dos projetos. A disponibilidade e utilização do solo e sua fertilização adequada, bem como das águas, pode favorecer o aumento da produção primária natural.

Conclusões

Considerando a aplicação da matriz apenas para o meio físico como objeto de análise dos impactos ambientais, as atividades de maturação e larvicultura, consideradas desde sua implementação, podem impactar de forma significativa o meio ambiente. O lançamento de dejetos não tratados é o responsável pelo maior impacto negativo, enquanto que, a fertilização adequada do solo e água representa o o maior impacto positivo. Conclui-se ainda, que durante as etapas do funcionamento das atividades, os impactos causados ao meio físico são principalmente negativos para as variáveis ambientais solo e água.

Referências

[1] **Barbieri Jr, R. C., Ostrensky-Neto, A**. Camarões marinhos: Reprodução, maturação e larvicultura. Aprenda fácil, Viçosa, 255pp. 2001.

[2]**ABCC**. Disponível em < http://www.abccam.com.br/hist.htm> Acesso em 16 jun 2005.

[3] _____. Revista da ABCC: Estatísticas do setor. **Revista da ABCC**. Recife, n. 6, p. 84, setembro. 2002.

[4] _____. Revista da ABCC: Estatísticas do setor. **Revista da ABCC**. Recife, n. 2, p. 95, junho. 2003.

[5]**Chamberlain, G**. Cultivo sustentável do camarão: Mitos e verdades II. **Revista da ABCC**. Recife, n. 2, p. 64-71, junho. 2003.

[6] **Tupinambá, S. V.** cultivo de camarão: As trilhas da insustentabilidade. **Jornal de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente**. São Paulo, n. 1, p. 01, outubro. 2003.

[7] **Rohde, G. M**. Geoquímica ambiental e estudos de impacto. Signus, Porto Alegre. 2000.

ABUNDÂNCIA DAS LARVAS DE DECAPODA AO LONGO DE UM GRADIENTE DE SALINIDADE NO ESTUÁRIO DO CURUÇÁ (PA), LITORAL NORTE DO BRASIL

Estácio, J.V.M. & Martinelli, J.M.
Universidade Federal do Pará – Centro de Ciências Biológicas – Av. Perimetral, 2651 Terra Firme
CEP: 66077-530 Belém-PA
e-mail: biodefenser@hotmail.com

Introdução

A Ordem Decapoda é bastante diversificada e os seus representantes possuem muitas adaptações e modos de vida. Dentro das comunidades marinhas e continentais, os crustáceos decápodos encontram-se amplamente representados, fazendo parte tanto dos ambientes bentônicos quanto pelágicos (1).

A maioria das espécies deste grupo caracteriza-se por apresentar um período larval planctônico em seu ciclo de vida que é significativamente diferente em forma e hábitat do adulto.

Mudanças que possam vir ocorrer na composição e/ou estrutura dos organismos que compõem o primeiro nível trófico da cadeia marinha, podem acarretar transformações nos demais níveis tróficos da cadeia pelágica. A avaliação da composição e abundância é de grande utilidade para se estimar o potencial sustentável de uma determinada área, podendo ainda servir como espécies bioindicadoras na determinação de índices de poluição.

A composição e a distribuição espacial do zooplâncton foi estudada na zona econômica exclusiva Norte brasileira (2). Entretanto, poucos são os estudos sobre zooplâncton (inclusive larvas de crustáceos decápodos) em estuários e manguezais no Estado do Pará. Entre os trabalhos realizados nesta região destacam-se os centrados na planície costeira bragantina, nordeste do Pará (3, 4, 5, 6). Porém, nenhum estudo relacionado a larvas de crustáceos no estuário do rio Curuçá foi realizado até o presente momento.

O objetivo deste trabalho foi fazer o levantamento qualitativo e quantitativo das larvas de crustáceos decápodos do estuário do Curuçá, Pará, no período de julho/2003 a julho/2004, em dois perfis: um no rio Curuçá (experimental) e outro no rio Muriá (controle).

Material e Métodos

As águas dos estuários estão entre as águas naturais mais férteis do mundo, apresentando, freqüentemente, uma produtividade muito maior do que a do mar adjacente ou da água doce do rio acima (7).

O litoral paraense é contornado por ilhas, baías e estuários onde são encontradas amplas faixas de manguezal, correspondentes a 20% dos manguezais de todo o litoral brasileiro (8).

O estuário formado pelo rio Curuçá-PA corresponde à região do Salgado Paraense, onde estão localizados os estuários com livre conexão com o Oceano Atlântico.

Para a análise qualitativa e quantitativa do zooplâncton do estuário do rio Curuçá, sete coletas com periodicidade bimestral foram efetuadas entre julho/2003 e julho/2004, durante a maré vazante, em oito locais: quatro no estuário do rio Curuçá, que recebe influência das áreas de maricultura (denominado perfil experimental) e quatro no canal estuarino do rio Muriá, perfil adjacente ao do rio Curuçá, denominado de controle. Os pontos de coleta distaram aproximadamente 2 km entre si, totalizando 48 amostras (8 locais x 1 maré x 7 meses).

Os fatores abióticos: temperatura, condutividade, pH e oxigênio dissolvido foram coletados simultaneamente aos arrastos para coleta do zooplâncton, cujos dados foram utilizados para verificar a correlação existente entre esses fatores e a abundância das larvas de decápodos.

As amostras foram coletadas através de arrastos horizontais à 0,5 m da superfície da coluna d'água durante um período de 5 minutos, com o auxílio de uma rede cônica com 1,8 m de comprimento, 50 cm de diâmetro de abertura da boca e malha de 200 μm.

O material coletado foi acondicionado em frascos devidamente etiquetados e fixado em solução de formaldeído a 4%.

Em laboratório, as amostras de zooplâncton foram diluídas para 500 mL. Após homogeneização das amostras, uma subamostragem de 4 mL foi analisada em estereomiscroscópio óptico quali-quantitativamente até a menor unidade taxonômica possível (9, 10).

O volume de água filtrada foi obtido através da diferença dos valores registrados no fluxômetro antes e depois de cada arrasto da rede.

A abundância das larvas foi expressa em valores de densidade (número de indivíduos por m^3), que foram logaritimizados para se efetuar análise de variância em relação aos perfis, meses e fatores abióticos.

Resultados e Discussão

Um total de 22796 larvas de Decapoda por m^3 foram coletadas, sendo 610 ind./m^3 pertencentes ao grupo Anomura, família Porcellanidae; 4497 ind./m^3 de camarões Penaeoidea e Caridea e, 17689 ind./m^3 de zoé de Brachyura.

A abundância das larvas de Anomura e camarão no perfil experimental (0,71 ind./m^3 e 2,12 ind./m^3, respectivamente) foi significativamente menor do que aquela no perfil controle (Anomura: 1,61 ind./m^3 e camarões: 4,28 ind./m^3), ao passo que Brachyura no perfil experimental (4,32 ind./m^3) foi menor do que no controle (5,75 ind./m^3), $P<0,01$.

Com relação às estações climáticas, todos os grupos foram mais abundantes nos meses mais secos do ano na região [Anomura-Porcellanidae mais freqüente em setembro e janeiro; larvas de camarões (Caridae e Penaeoidea) e de Brachyura com maior abundância no mês de julho, $P<0,05$] (tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão da abundância de Anomura (Porcellanidae), camarão (Penaeoidea e Caridea) e Bachyura (zoé) nos meses de julho/2003 a julho/2004 no estuário do rio Curuçá, Pará.

Mês	Anomura	Camarão	Brachyura
julho/03	0,63	4,17	6,06
setembro	2,07	3,82	5,46
novembro	1,52	2,69	3,37
janeiro	2,49	3,52	4,75
março	0	2,34	4,3
maio	0,32	2,07	4,5
julho/04	1,11	3,81	5,79

O logaritmo da abundância média de camarões e de zoé de Brachyura diferiu significativamente entre os locais de coleta. Para as larvas de Anomura, os locais não tiveram influência significativa no logaritmo da abundância ($P>0,05$).

A abundância das larvas de decápodos foi positivamente correlacionada com a condutividade e com o pH, sendo que para o grupo dos Brachyura, a temperatura também foi correlacionada às variações na abundância destas larvas.

Conclusões

Para as larvas de decápodos, houve diferença na abundância para os perfis analisados. As larvas de Anomura e de camarão foram mais abundantes no perfil experimental em relação ao controle. Já Brachyura teve sua maior abundância no perfil controle.

As estações climáticas influenciaram para a maior abundância de Anomura, camarões e Brachyura, nos meses mais secos (julho à janeiro). Neste período, em função da intensidade das chuvas ser menor, os valores de condutividade apresentaram-se mais elevados do que nos demais meses do ano.

A análise da relação dos fatores abióticos revelou que a abundância desses grupos de decápodos está relacionada a variações na condutividade e no pH, entretanto os períodos de reprodução e de recrutamento das larvas estudadas também podem ser fatores determinantes da abundância dessas organismos durante os períodos do ano.

Referências

[1]BOSCHI, E.E. 1981. Larvas de Crustacea Decapoda. In: Boltovskoy, D.(ed.) Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo en el Zooplancton Marino. Publ. Esp. INIDEP. Mar Del Plata, Argentina. pp. 699-758.

[2]SOUSA, A.P.S & FERREIRA, S.G.C. 1999. **Plâncton da zona econômica exclusiva Norte brasileira (Pará): Composição e distribuição espacial**. Trabalho de conclusão de curso. 40p.

[3]MELO, N.F.A.C. & SILVA, M.M.T. 1994. **Variação diurna da densidade zooplanctônica na região entre-marés da praia de Ajuruteua** (Bragança-Pará). Universidade Federal do Pará. Trabalho de conclusão de curso. 27p.

[4]MAGALHÃES, A.L.P. 1998. **Aspectos ecológicos do macrozooplâncton no estuário do rio Caeté, Bragança (Pará, Brasil)**. Universidade Federal do Pará. Trabalho de conclusão de curso. 42p.

[5]PERES, A.P. 1999. **A comunidade zooplanctônica em um canal de maré no estuário do rio Caeté, Bragança (Pará, Brasil)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi. 121p.

[6]LIANG, T.H. 2001. Composição, abundância e distribuição do zooplâncton no estuário do rio Caeté, Bragança (PA), durante a estação seca (Junho de 1998). **Jornada do grupo de pesquisa em recursos pesqueiros da UFPA.** UFPA, Belém, Pará. Resumo: EB-04.

[7]VILLEE, C.A.; W.F. WALKER, JR. & R.D. BARNES. 1984. **Zoologia Geral**. 6ª Ed. Editora Guanabara. 683p.

[8]HERTZ, R. 1991. **Manguezais do Brasil**. Universidade de São Paulo. São Paulo. 54p.

[9]BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino. Mar del Plata, Argentina. Publicación especial del INIDEP.

[10]BOLTOVSKOY, D. 1999. **South Atlantic Zooplancton.** Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 2 vols.: 1-1706.

FAMÍLIA LEUCOTHOIDAE (CRUSTACEA: AMPHIPODA) DO NORDESTE BRASILEIRO – PROGRAMA REVIZEE NE III E IV.

Souza-Filho1,2, J.F.; Soares1, C.M.A.; Serejo3, C.S.; Coelho1,2, P.A.

[1]*Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Arquitetura S/N, Campus Universitário, 50739-540 Recife – PE, jesser_fidelis@yahoo.com.br.*
[2]*Bolsista do CNPq*
3Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Palavras Chave: *Leucothoe,* REVIZEE-NE, Plataforma Continental, Bancos Oceânicos.

Introdução

O gênero *Leucothoe* trata-se do único representante da família Leucothoidae registrado para o Brasil. Serejo (1), revisou esse gênero descrevendo quatro novas espécies (*L. cheiriserra, L. basilobata, L. leptosa* e *L. urospinosa*), registrando duas novas ocorrências (*L. laurensi* Thomas e Ortiz, 1995 e *L. lihue* Barnard, 1970), além de ampliar o conhecimento sistemático das espécies *L. spinicarpa* Abildgaard, 1789 e *L. tridens* Stebbing, 1888. No entanto, ainda há o registro da espécie *L. campi* Mateus & Mateus, 1986, por WAKABARA *et al*, (2) (como *L. denticulata*) para a costa brasileira, totalizando 09 as espécies registradas.

O presente trabalho tem o objetivo de ampliar o conhecimento ecológico dos representantes da família Leucothoidae encontrados na Plataforma Continental e nos Bancos Oceânicos da Região do Nordeste Brasileiro, coletados durante o Programa REVIZEE NE-III e IV.

Material e Métodos

As amostras estudadas são provenientes de dragagens realizadas à bordo do Noc. "Antares" da Marinha do Brasil (Diretoria de Hidrografia e Navegação), entre maio e junho de 1998 e novembro e dezembro de 2000, em 23 estações da Plataforma Continental, entre a Foz do Rio Parnaíba-PI e Salvador-BA, e nos Bancos Oceânicos das Cadeias Norte e de Fernando de Noronha, de acordo com a "Proposta Regional de Trabalho" para a Região do Nordeste do Programa REVIZEE durante as comissões NE-III e IV.

Foram obtidos em cada estação perfis de CTD ao longo de toda a coluna d'água, extraindo-se destes os valores de batimetria (m), temperatura (ºC) e salinidade (UPS) o mais próximo do fundo possível.

A freqüência de ocorrência (F) foi calculada, empregando-se a seguinte formula: F = n.100/N. Onde: n é o numero amostras que a espécie ocorreu; e, N é o numero total de amostras. Em função de F, distinguiram-se as seguintes categorias: < 10% = Esporádicas; 40% – 10% = Pouco freqüente; 70% – 40%= Freqüente >70% = Muito freqüente.

Para análise de similaridade em as espécies, foi confeccionada uma matriz de dados com presença e ausência de cada espécie sendo aplicado o índice de Jaccard. O método de ligação do dendograma foi o de média aritmética não ponderada (WPGAM). Em seguida foi realizada a análise cofenética para medir a validade dos agrupamentos. Estas análises foram realizadas com o auxílio do programa Numerical Taxonomy System (NTSYS)

Resultados e Discussão

A profundidade máxima foi encontrada na Estação 111-IV (100m) nos Bancos Oceânicos da Cadeia Norte e a profundidade mínima na Estação 59-III (22m) na Plataforma Continental Norte. A temperatura variou de 29,12ºC na estação 59-III a 23,63ºC na estação 93-III. A salinidade variou de 37,32 na estação 181-IV a 36,01 na estação 117-IV. O tipo de sedimento mais representativo foi o cascalho bioclástico (CB2), seguido pela areia bioclástica (AB2b), areia bioclástica com grânulos e cascalhos (AB2a), areia bio-litoclástica com grânulos e cascalhos (AB1a). A maioria das estações esteve marcada por altas taxas de carbonato de cálcio ($CaCO_3$), exceto nas estações 178-IV e 181-IV, com 29,30% e 4,49%, respectivamente.

Foram identificadas 5 das 9 espécies do gênero *Leucothoe* citadas para o Brasil (1), sendo elas: *L. aff. campi, L. laurensi, L. spinicarpa, L. tridens e L. urospinosa.*

L. tridens foi a muito freqüente, ocorrendo em 73,91% das amostras analisadas, seguida por *L. urospinosa* com 56,52%, a qual foi freqüente. *L. laurensi* e *L. spinicarpa* foram espécies pouco freqüentes ocorrendo em 26,09% e 17,39% das amostras, respectivamente. *L. aff. campi*, foi uma espécie esporádica, sendo encontrada em apenas 8,70% das estações de coleta.

A distribuição batimétrica das espécies estudadas variou de 22m a 100m de profundidade. *L. tridens* e *L. urospinosa* foram as que apresentaram maior amplitude batimétrica, sendo encontradas desde

22m até 100m, ambas com uma profundidade média de 61m. As demais espécies apresentaram distribuições batimétricas diferenciadas. Sendo *L. spinicarpa* coletada entre 22m e 65m, no entanto Marques & Bellan-Santini (3) coletaram entre 70 e 210m. *L. aff. campi* coletada entre 24m e 60m. Já *L. laurensi*, foi coletada entre 31m e 62m, sendo a espécie com a menor amplitude batimética, apesar de já ser registrada ocorrendo entre 5 e 50m (4).

L. laurensi, ocorreu principalmente nos sedimentos do tipo cascalho bioclástico (CB2), seguido pela areia bioclástica (AB2b) e areia bioclástica com grânulos e cascalhos (AB2a), com os mesmos valores. Em contrapartida, *L. spinicarpa* ocorreu principalmente nos sedimento AB2a, seguido pela areia bio-litoclástica com grânulos e cascalhos (AB1a), e com as porcentagens para CB2 e AB2b. Já *L. aff. campi*, ocorreu apenas, e, em quantidades iguais, nos sedimento CB2 e AB2b. As espécies *L. tridens e L. urospinosa* ocorreram de forma semelhante nos sedimento CB2, AB2a e AB2b, embora *L. tridens* tenha ocorrido ainda em areia bio-litoclástica com grânulos e cascalhos (AB1a). Não foi possível determinar os tipos de sedimento nas estações 60-III e 113-IV, logo, estas estações não foram consideradas nesta análise. Em geral observar-se que os Leucothoidae, não apresentam preferência específica por determinado tipo de sedimento. Isto se deve, principalmente, ao fato dessa família ser registrada habitando substratos biológicos, vivendo muitas vezes em associações simbióticas com animais (Serejo, (1); Wakabara *et al*, (2); Barnard & Karaman, (5); Thomas & Ortiz, (4)).

A Figura 1A, mostra o dendograma de agrupamento entre as estações de coleta dos Leucothoidae na Plataforma Continental e nos Bancos Oceânicos do Nordeste Brasileiro durante o Programa REVIZEE NE-III e IV. A análise cofenética da associação entre as estações mostrou que há diferenças significativas entre as mesmas, com R = 0,86, onde se evidenciam seis grupos distintos. O primeiro grupo é formado pelas estações 93-III, 88A III, 148-IV, 69-III, associadas em 100% de semelhança pela ocorrência apenas da espécie *L. tridens*. Estas estações apresentaram profundidade entre 47,70m e 70,00m, sedimento predominante CB2, seguido do AB2a, com nível de $CaCO_3$ entre 90,24% a 100,00%, as duas primeiras localizadas na Cadeia de Fernando de Noronha, e as outras duas na Plataforma Continental Norte e Cadeia Norte, respectivamente.

O segundo grupo é composto pelas estações 60-III e 36-III, localizadas na Plataforma Continental Norte, com profundidades 60m e 24m, tendo como sedimento AB2b e CB2 e níveis de $CaCO_3$ 100,00% e 95,07%, respectivamente, constituindo os únicos locais de ocorrência da espécie *L. aff. campi*.

O terceiro grupo reúne as estações 103A-IV, 93A-IV, 86A-III, 109A-IV e 113A-IV, localizadas, sobretudo na Cadeia de Fernando de Noronha, com profundidades variando entre 30,60m e 47,00m, tendo predominância do sedimento CB2, com níveis de $CaCO_3$ entre 91,38 % e 100,00%, constituindo os principais locais de ocorrência *L. laurensi*. As estações 93A-IV e 103A-IV, onde ocorreu apenas esta ultima espécie, apresentam 100% de semelhança, assim como as estações 86A-III, 109A-IV e 113A-IV, onde além do *L. laurensi* ocorrem espécies *L. tridens, L. urospinosa*.

O quarto grupo compreende as estações 117-IV e 178-IV, localizadas na Cadeia Norte e Plataforma Continental Sul, com profundidades de 62,10m e 65,00m, sedimento do tipo AB2b e AB1a, tendo com diferentes níveis de $CaCO_3$, 117% e 29,30%, constituindo 50% da ocorrência de *L. spinicarpa,* e o segundo local de ocorrência de *L. laurensi*, além de *L. tridens* também estar presente nestas estações.

O quinto grupo está subdivido em dois subgrupos: o primeiro engloba as estações 75A-III e 59-III, onde *L. spinicarpa, L. tridens* e *L. urospinosa* ocorreram juntas, com profundidades de 54,00m e 22,00m, tipo de sedimento AB2a, com níveis de $CaCO_3$ de 97,03% e 100,00%, localizadas na Cadeia Norte e Plataforma Continental Norte. O segundo reúne as estações 116A-IV, 85A-III e 111-III, situadas na Cadeia Norte e Cadeia de Fernando de Noronha, com profundidades entre 60,30m e 100,00m, sedimento CB2, com alto nível de $CaCO_3$ entre 99,90% e 100,00%, onde ocorreram apenas as espécies *L. tridens* e *L. urospinosa*. Estes dois subgrupos apresentaram semelhança de 100% entre si.

O sexto grupo está constituído pelas estações 40-III, 96A-III, 28-III, 181-IV e 99-IV, com profundidades variando entre 42,50m e 93,58m, localizadas na Plataforma Continental Norte, Cadeia de Fernando de Noronha e Plataforma Continental Sul, tipo de sedimento predominante CB2, com altos níveis de $CaCO_3$, entre 98,04% e 100,00%, exceto na estação 181-IV, com sedimento AB2b, com 4,49 % de $CaCO_3$. Nestas estações ocorreu apenas *L. tridens*, justificando a semelhança de 100% entre elas.

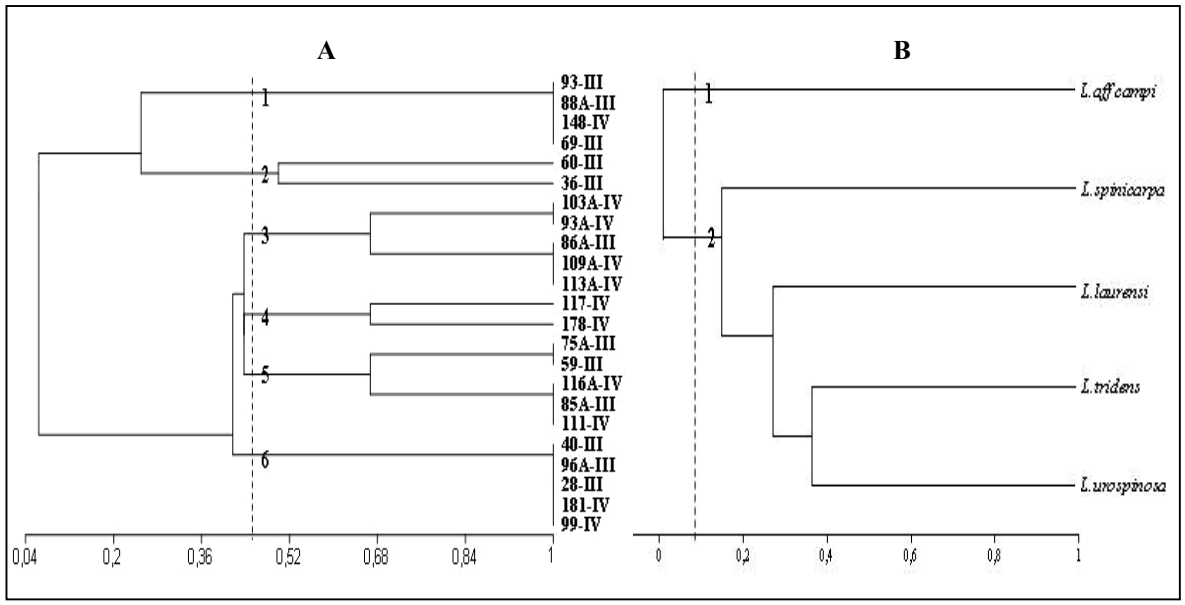


Figura 1: Dendogramas dos agrupamentos das estações de coleta (A) e espécies (B) dos Leucothoidae na Plataforma Continental e nos Bancos Oceânicos do Nordeste Brasileiro durante o Programa REVIZEE NE-III e IV.

Analisando a figura 1B, que mostra o dendograma de associação entre as espécies de Leucothoidae, percebe-se a formação de dois grupos distintos. A análise cofenética foi significativa, sendo R = 0,91. O primeiro é formado unicamente por *L. aff. campi*, espécie com freqüência de ocorrência esporádica nas estações de coleta. O segundo grupo, formado pelas espécies mais freqüentes, se subdivide em um subgrupo que reúne *L. tridens e L. urospinosa*, espécies muito freqüente e freqüente, respectivamente, e *L. laurensi* e *L. spinicarpa*, mais distantes por serem pouco freqüentes nas estações de coleta.

Conclusões

O presente estudo constitui as primeiras observações ecológicas para as espécies *L. aff. campi, L. laurensi, L. tridens* e *L. urospinosa* para o Brasil.

L. tridens, foi a espécie mais representativa, com maior distribuição geográfica, sendo encontrada em todos os tipos de sedimento analisados e apresentando, juntamente com *L. urospinosa*, a maior amplitude batimétrica.

L. aff. campi, foi a menos representativa, mas constitui um importante registro para o Nordeste Brasileiro. *L. spinicarpa* e *L. laurensi*, foram pouco freqüentes. Esta última apresentou a menor amplitude batimétrica.

Com exceção de *L. aff. campi*, todas as espécies ocorrem principalmente nos Bancos Oceânicos da Cadeia de Fernando de Noronha e Cadeia Norte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]**Serejo, C. S.** 1998a**.** The genus Leucothoe (Crustacea, Amphipoda, Leucothoidae) on the Brazilian Coast. *Beaufortia, Inst. for Systematics and populacion Biology (Zoolocal Museum) University of Amsterdam.* 48(6):105-135.

[2]**Wakabara, Y., Tararam, A. S., Valério-Berardo, M. T. & Duleba W.** 1991. Gammaridean and Caprellidean fauna from Brazil. *Hydrob.* 223: 69-77p.

[3]**Marques, J.C. & D. Bellan-Santini**, 1993. Biodiversity in the ecosystem of the Portuguese continental shelf: distribuitional ecology and the role of benthic amphipods. *Mar. Biol*. 115: 555-564.

[4]**Thomas, J.D. & Ortiz, M.** 1995. *Leucothoe laurensi*, a new speciesof leucothoid amphipod form Cuban waters (Crustacea: Amphipoda: Leucothoidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.,* 108(4)613-616.

[5]**Barnard, J. L. & Karaman**, G. S. 1991. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). Part 1-2. *Rec. Aust. Mus. Sup.* 13: 866 .

VARIAÇÃO SAZONAL DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA NO ESTUÁRIO E BAÍA DE SANTOS: RESULTADOS PRELIMINARES

Gianesella, S. M. F[1].; Saldanha-Corrêa, F. M. P.; Ancona, C. M.; Fraiz-Toma, A. E.; Stephan, M.
Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
Pça. do Oceanográfico, 191 CEP 05508-900 São Paulo, SP, Brasil
e-mail: soniag@io.usp.br
Palavras-chave: eutrofização, fitoplâncton, clorofila-a, estrutura hidrográfica.

Introdução

A região da baía de Santos sofre influência das águas costeiras e daquelas provenientes dos canais de Santos e São Vicente, sendo o compartimento de troca entre essas águas, que estão com a qualidade comprometida há várias décadas, pelos despejos urbanos, industriais e portuários (1; 2). Este aporte adicional a um ambiente com uma característica naturalmente eutrófica, aumenta a velocidade do processo de eutrofização e contribui significativamente para a poluição local (3).

Um dos primeiros estudos ecológicos na baía e estuário de Santos foi realizado pela CETESB em conjunto com o Instituto Oceanográfico da USP durante os anos de 1975-76 como parte de um levantamento das condições ambientais prévios à construção do emissário submarino na baía de Santos. Diversos trabalhos foram publicados a partir desse levantamento sobre os distintos compartimentos do ecossistema, sendo que Gianesella-Galvão (3; 4) estudou o efeito dos nutrientes nas populações fitoplanctônicas, além de quantificar a biomassa em termos de clorofila e realizar medidas da produção primária. Nesse estudo a autora constatou o alto grau de eutrofização do ambiente e encontrou um dos valores mais elevados de taxa de produção primária (488,4 mgC m^{-3} h^{-1}) para estuários tropicais.

Também como resultado desse estudo, a poluição no canal de Santos e os aspectos hidrológicos foram apresentados em formas de mapas temáticos e discutidos por Tommasi (5; 6), onde o aumento da biomassa fitoplanctônica foi relacionado ao grande volume de nutrientes oriundos dos efluentes industriais, municipais e domésticos, classificando a área como eutrofizada.

Relatórios recentes apresentados pela Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas (7), apontaram a baía de Santos como uma região com alto grau de eutrofização, abordando aspectos físicos, químicos e biológicos (biomassa fitoplanctônica e produtividade primária).

O presente estudo encontra-se vinculado ao projeto temático "A Influência do Complexo Estuarino da Baixada Santista Sobre o Ecossistema de Plataforma Continental Adjacente- ECOSAN", desenvolvido pelo IOUSP com financiamento PRONEX/FAPESP. O objetivo é fazer um levantamento da variabilidade intra-anual de nutrientes inorgânicos, biomassa fitoplanctônica e séston através de coletas mensais no canal e baía de Santos, bem como de fazer estimativas sazonais de produção primária nos mesmos pontos, abordagem até então não empregada nos estudos realizados na área.

Material e Métodos

Foram realizadas amostragens mensais de janeiro a maio de 2005, em 4 estações na baía de Santos (Estações 1, 2, 3 e 4) e em 3 estações ao longo do canal de Santos (Estações 5, 6, e 7) (Fig.1).

Os dados de temperatura, salinidade, sigma-t e pressão foram obtidos através de perfis verticais obtidos com um CTD. A transparência da água foi estimada a partir da profundidade de desaparecimento do Disco de Secchi. Os cálculos da espessura da Zona Eufótica (Zeu) e da porcentagem de luz incidente em cada profundidade de coleta em relação à superfície, foram realizados de acordo com a equação de Poole & Atkins (8).

Para determinação dos pigmentos fotossintéticos do fitoplâncton, as amostras foram filtradas através de filtros AP40 da Millipore (9). Os filtros foram guardados em envelopes identificados, e mantidos à - 20 °C, em frascos escuros com sílica-gel, até o momento da análise. A extração dos pigmentos das células retidas nos filtros foi feita em acetona 90% (v/v) por 18 h, à - 4° C, no escuro. Após a centrifugação das amostras a 2000 rpm por 15 minutos, as absorbâncias dos extratos são determinadas em um espectrofotômetro, em cubetas de 5 cm de caminho óptico. As concentrações dos pigmentos foram determinadas de acordo com os métodos propostos por Jeffrey & Humphrey (10) para clorofilas a, b, e c ; Lorenzen (11) para clorofila-a e feopigmentos-a e Parsons et al. (12) para os carotenóides. A razão entre as absorbâncias de extratos de pigmentos fotossintéticos, em acetona a 90 %, nos comprimentos de onda de 480 e 665 nm, tem sido utilizada como um indicador do estado nutricional do fitoplâncton, como uma estimativa simplificada entre os teores de carbono e clorofila do fitoplâncton. Estudos de campo e laboratório (13) indicaram que valores desta razão entre 0,5 e 1,5 eram obtidos quando as células fitoplanctônicas encontravam-se em um bom estado fisiológico. Células submetidas a alguma deficiência nutricional apresentavam razões por volta de 2,0 e quando sob depleção de algum nutriente, estes valores apresentavam-se acima de 2,4. Esta razão foi calculada a partir das absorbâncias a 480 e 665 nm determinadas por ocasião das análises de clorofilas e carotenóides.

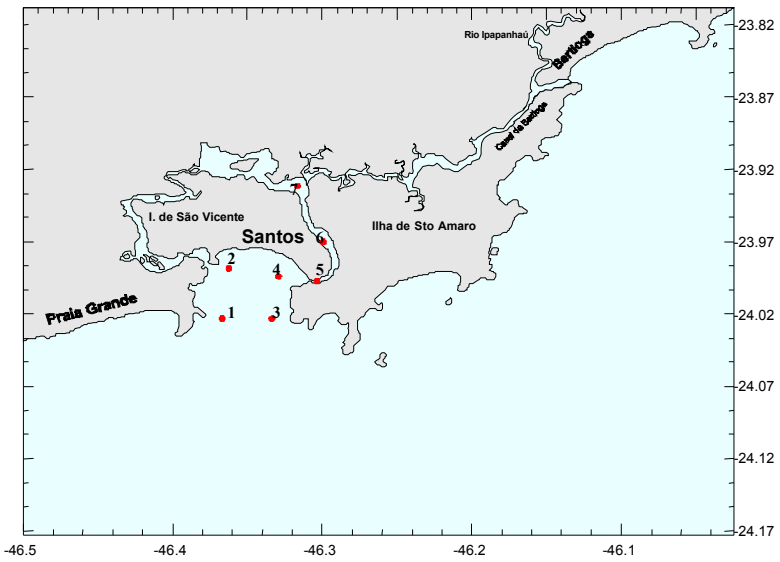


Figura 1 - Mapa da região da baixada Santista (SP) indicando a localização das estações de coleta.

Resultados Preliminares e Discussão

Em janeiro de 2005, a temperatura média da água foi alta, cerca de 26°C. A salinidade superficial foi menor nas águas do canal de Santos, provocando uma forte estratificação, especialmente na estação 6. As concentrações de Cl-a sempre foram bastante elevadas em todas as estações de coleta, em todas as profundidades e em todas as ocasiões amostradas.

Os maiores valores de Cl-a ocorreram principalmente na superfície, com cerca de 40% de teor de feopigmentos, uma condição que indica bom estado fisiológico das algas. O valor mínimo de 2,5 mg m^{-3} (que é elevado) confirma o caráter eutrófico das águas. A grande quantidade de carotenóides associados reflete a limitação por luz que o fitoplâncton encontra nesse ambiente de águas escuras (Tab. 1). A alta razão Cl-c/Cl-a é um indicador do predomínio de diatomáceas e dinoflagelados na comunidade.

Em fevereiro, a temperatura da água manteve o mesmo padrão observado em janeiro, porém observou-se uma maior contribuição de água salina atingindo porções mais internas do estuário, o que resultou em uma coluna de água menos estratificada. As concentrações de Cl-a total foram cerca de duas vezes maiores que as de janeiro, principalmente nas estações da baía próximas do canal de São Vicente, provavelmente como conseqüência da maior profundidade da zona eufótica, que atingiu os valores mais elevados na região estuarina considerando-se todo o período estudado até o momento. Na estação 3, a maior turbulência pode ter sido um fator determinante para a baixa biomassa observada, já que foi o local onde houve maior penetração de luz.

No mês de março, a temperatura das águas estuarinas ainda se encontrava bastante alta (T> 26°C), porém a estratificação halina foi mais intensa. Nas estações na entrada do canal de Santos a estratificação deveu-se ao contato das águas oceânicas mais frias, enquanto que nas estações mais internas, o gradiente de salinidade foi mais importante. Em termos de Cl-a, o padrão também foi similar ao de fevereiro, porém com concentrações totais mais elevadas em todas as estações.

As coletas de abril foram prejudicadas pelo mau tempo, que impediu que as estações na baía de Santos fossem realizadas. Nas estações do canal, a temperatura média da água foi de 26°C, com uma distribuição bem homogênea verticalmente. O reflexo da turbulência pode ser verificado através dos dados de penetração de luz, as mais baixas observadas no canal até o momento, bem como as concentrações de Cl-a também foram as mais baixas até então observadas, com valores crescentes em direção ao fundo.

Em maio, a zona eufótica estendeu-se a cerca de duas vezes a profundidade de abril e a concentração de pigmentos foi cerca de três vezes superior. A maior parte da Cl-a encontrava-se no estado ativo, indicando um bom estado fisiológico do plâncton, o que é confirmado pelos valores da razão 480/665 abaixo de 2,0.

Tabela 1 – Profundidade local e da zona eufótica (Zeu) nas estações de coleta na baía e canal de Santos de janeiro a maio de 2005.

	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio	
Estações	Prof. Local (m)	Zeu (m)	Prof. Local (m)	Zeu (m)	Prof. Local (m)	Zeu (m)	Prof. Local (m)	Zeu (m)	Prof. Local (m)	Zeu (m)
1	10,5		11	2.7	11	5.4			10.7	5.4
2	7,6	5.4	7.6	2.7	7.6	5.4			7.6	4.1
3	12,0	5.4	13.7	12.2	12.8	5.4			12.80	5.4
4	7	5.4	6.4	2.4	6.7	5.4			6	4.1
5	12,5	4.1	18.6	2.7	18.6	5.4	17.5	2.4	21	4.1
6	13,1	4.1	13.1	2.7	15.10	4.1	14	2.2	14	4.1
7	5,5	4.1	4	1.4	5.2	2.7	5.8	2.7	6	2.7

Tabela 2 - Valores mínimos e máximos de clorofila a (mg m^{-3}) observados na baía e canal de Santos de janeiro a maio de 2005.

	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Baía	2.07	6.97	2.39	22.79	4.00	26.29			7.51	16.30
Canal	3.01	9.66	5.94	13.59	12.08	21.33	2.07	6.97	9.25	13.0

Conclusão

Os resultados confirmam, em termos de biomassa fitoplanctônica, que a região em estudo continua apresentando um caráter fortemente eutrófico apesar dos esforços que estão sendo feitos para se estruturar melhor a rede de saneamento básico da região e das ações dos órgãos públicos no controle das indústrias poluidoras da área.

Referências Bibliográficas

[1]**Frazão, L. R.** 2001. Eutrofização por esgotos domésticos e sua relação com a ecologia e fisiologia do fitoplâncton marinho no litoral do Estado de São Paulo: Ubatuba, Praia Grande e Santos. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 152 p.

[2]**Moser, G. A. O**. 2002. Aspectos da eutrofização no Sistema Estuarino de Santos: distribuição espaço-temporal da biomassa e produtividade primária fitoplanctônica e transporte instantâneo de sal, clorofila-a, material em suspensão e nutrientes. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 410 p.

[3]**Gianesella-Galvão, S. M. F.** 1982. Standing-stock and potential production of phytoplankton in the bay of Santos, Brazil. Bolm. Inst. oceanogr. 31 : (2) 85 – 94.

[4]**Gianesella-Galvão, S. M. F.** 1978. Produção primária da Baía de Santos, Estado de São Paulo. Aspectos sobre a eficiência fotossintética num ambiente marinho poluído. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 53 p.

[5]**Tommasi, L. R.** 1979. Considerações ecológicas sobre o estuário de Santos, São Paulo. Tese de Livre Docência, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2 Vols.

[6]**Tommasi, L. R.** 1982. Hidrologia e poluição das praias, baías e estuários de Santos-São Vicente (SP). Atlântica 5: (2) 120 – 121.

[7]**FUNDESPA** 1998. Relatório do projeto SABESP. Ed. TOMMASI, L. R.

[8]**Poole, H.H**. & **Atkins, W.R.G.** 1929. Photo-eletric measurements of submarine illumination throughout the year. J.mar. biol. Ass. U.K., 16:297-324.

[9]**Saldanha-Corrêa, F.M.P.**, **Gianesella, S.M.F.** & **Barrera-Alba, J. J.** 2004. A comparison of the retention capability among three different glass-fiber filters used for chlorophyll determinations. Braz. J. Oceanogr., 52 (3/4): 245-249.

[10]**Jeffrey, S.W.** & **Humphrey, G. F.** 1975. New espectrofotometric equations for determining chlorophylls *a,b, c* and c_2 in higher plants, algal and natural phytoplankton. Biochem. Physiol. Planzen (BPP) Bd.167 S:191-194.

[11]**Lorenzen, C.J.** 1967. Determination of chlorophyll and phaeopigment: espectrophotometric equations. Limnol. Oceanogr., 12:343-346.

[12]**Parsons, T.R.**;**Takahashi, M.** & **Hargrave, B.** 1984. Biological oceanographic processes. Oxford, Pergamon Press.

[13]**Heath, M.R**.; **Richardson, K**. & **Kiorboe, T.** 1990. Optical assessment of phytoplankton nutrient depletion. J. Plank.Res., 12 (2):381-396.

EVOLUÇÃO DO PERFIL MORFOLÓGICO DO ATERRO ARTIFICIAL DA PRAIA DE IRACEMA E SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (FORTALEZA, CEARÁ)

VASCONCELOS,[1] F.P.; ALMEIDA[2], A. D. S. de

1. Professor do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual do Ceará – UECE. perdigao@uece.br
2. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Ceará - FUNCAP.

Palavras-Chave: Ocupação Antópica, Impactos Ambientais, Zona Costeira.

A cidade de Fortaleza apresentou crescimento populacional de 260.000 hab em 1940 para 2.150.000 no ano 2000. O crescimento acelerado e desordenado dos últimos 60 anos provocou transformações profundas na estrutura urbana da cidade e exigiu investimentos em infraestrutura, entre esses era primordial a construção de um porto para atender as necessidades do comércio e da indústria. O porto foi construído entre 1939 e 1945 na Ponta do Mucuripe, sendo a primeira grande obra costeira de Fortaleza.

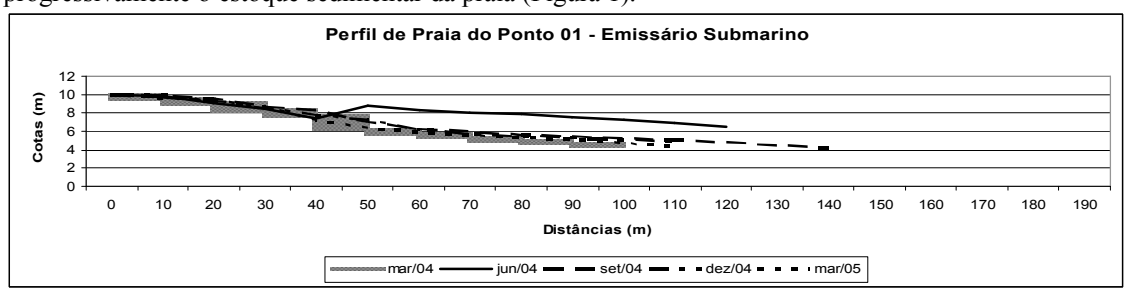
O porto do Mucuripe alterou a dinâmica costeira, parte dos sedimentos que eram transportados de leste para oeste pela deriva litorânea passou a se acumular na bacia portuária assoreando o canal de navegação e formando um banco arenoso na parte interna do dique. A retenção de sedimentos provocou um processo erosivo nas praias situadas a oeste do porto, a partir de 1950, destruindo casa e ruas da Praia de Iracema. Para solucionar os problemas erosivos do litoral foram realizadas mais de 20 obras importantes nos 32 Km de litoral, entre molhes e enrocamentos de proteção. No ano 2000, a Prefeitura Municipal de Fortaleza construiu mais um molhe na Praia de Iracema e reconstituiu artificialmente essa praia através de aterramento hidráulico. O objetivo principal desse trabalho é monitorar as alterações impostas à linha de costa na área de influência direta do aterro artificial da Praia de Iracema, acompanhando sua evolução para avaliação de processos acumulativos ou erosivos de sedimentos.

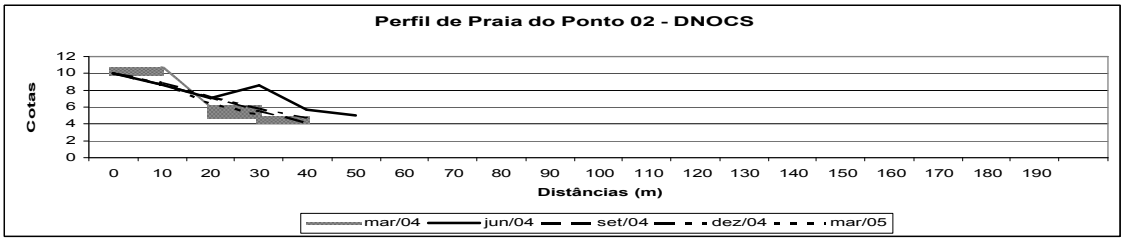
METODOLOGIA

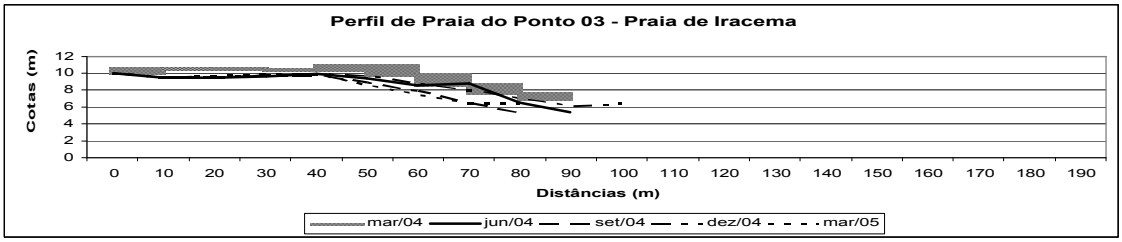
Na área de influência direta do aterro da Praia de Iracema foram escolhidos 8 pontos representativos para medições de perfis de praia e coleta de sedimentos com regularidade trimestral e por um período de 12 meses. Nos 8 pontos foram realizadas 5 excursões de campo nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2004 e março de 2005. Em cada ponto foram realizados perfis morfológicos em período de marés de sizígia, sendo coletados sedimentos no berma, estirâncio e na ante-praia para análise no laboratório. Os perfis foram realizados perpendicularmente à linha de costa, sendo nivelados através de visadas horizontais. Tal procedimento consiste na amarração altimétrica através da colocação de piquetes a cada 10 metros perpendicularmente à linha de costa, seguindo da zona de berma até a zona de ante-praia. No laboratório os perfis de praia foram plotados em gráficos, sendo a variação morfológica e o cálculo do balanço sedimentar determinado pelo método proposto por MUEHE (1996). Os resultados do balanço sedimentar foram expressos em metros cúbicos por metro linear de praia. As amostras de sedimentos coletadas foram analisadas sedimentologicamente pelos métodos propostos por FOLK e WARD (1957).

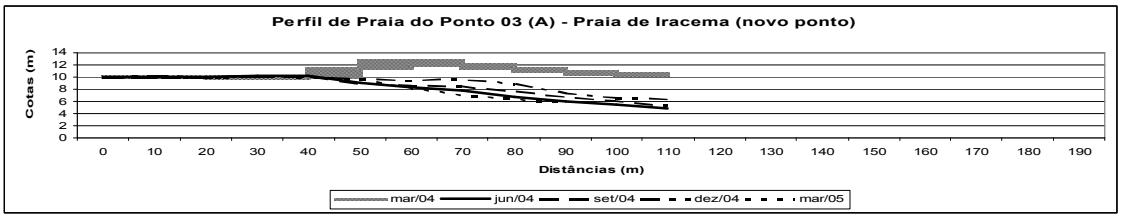
RESULTADOS

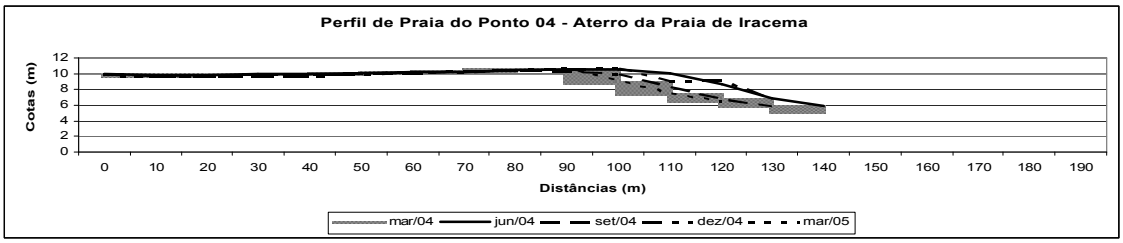
As análises granulométricas indicam a presença de sedimentos prioritariamente grosseiros com areias variando de média a muito grossa em toda a área de estudo. Nas duas praias localizadas a montante do aterro não houve modificação dos seus perfis ao longo do ano, nem mesmo variações entre perfis de inverno e de verão, demonstrando total estabilidade das praias. Nos três pontos localizados na área do aterro artificial da Praia de Iracema observamos recuo da faixa de berma variando de 5m até 20m, e rebaixamento do estirâncio em torno de 1,8m, indicando processos erosivos que diminuem progressivamente o estoque sedimentar da praia (Figura 1).

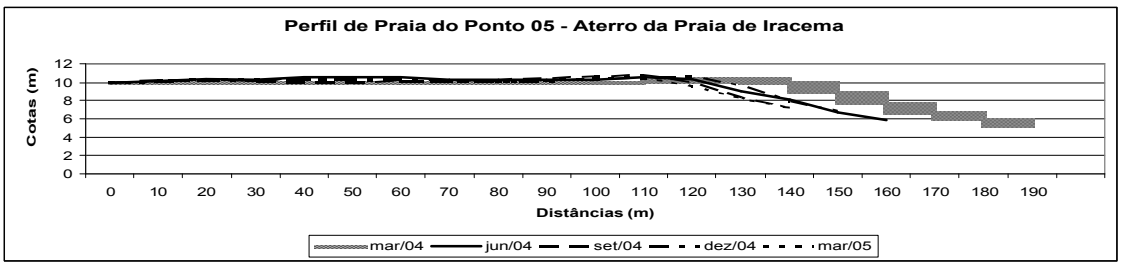


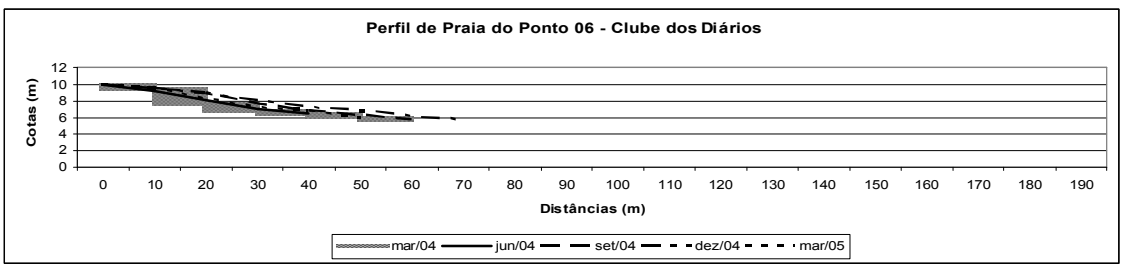

Perfil de Praia do Ponto 02 - DNOCS
Cotas
Distâncias (m)
mar/04
jun/04
set/04
dez/04
mar/05

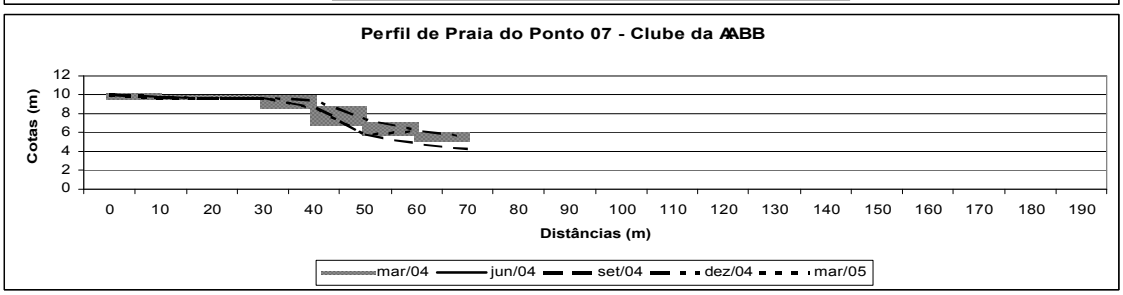

Perfil de Praia do Ponto 03 - Praia de Iracema
Cotas (m)
Distâncias (m)
mar/04
jun/04
set/04
dez/04
mar/05


Perfil de Praia do Ponto 03 (A) - Praia de Iracema (novo ponto)
Cotas (m)
Distâncias (m)
mar/04
jun/04
set/04
dez/04
mar/05


Perfil de Praia do Ponto 04 - Aterro da Praia de Iracema
Cotas (m)
Distâncias (m)
mar/04
jun/04
set/04
dez/04
mar/05


Perfil de Praia do Ponto 05 - Aterro da Praia de Iracema
Cotas (m)
Distâncias (m)
mar/04
jun/04
set/04
dez/04
mar/05


Perfil de Praia do Ponto 06 - Clube dos Diários
Cotas (m)
Distâncias (m)
mar/04
jun/04
set/04
dez/04
mar/05


Perfil de Praia do Ponto 07 - Clube da AABB
Cotas (m)
Distâncias (m)
mar/04
jun/04
set/04
dez/04
mar/05

O balanço sedimentar dos perfis das praias indica estabilidade anual com variações sazonais de perfil de inverno e verão das praias mais distantes do aterro artificial, tanto a montante quanto a jusante (perfis 1, 2, 6 e 7). Os perfis localizados na área do aterro e adjacências (perfis 3, 3A, 4 e 5) apresentaram perdas de sedimentos que variaram entre 100 a 400 m^3 de areia por metro linear de praia entre março de 2004 e março de 2005. O ponto de maior perda foi o ponto 3A localizado sobre o aterro. O volume estimado de sedimentos erodidos em 12 meses é da ordem de mais de 1.100 m^3 por metro linear de praia.. O balanço sedimentar não indica que esses praias situadas a jusante estejam recebendo regularmente os sedimentos erodidos no aterro artificial situado a montante.

Tabela 1 – Variação do volume de sedimentos em m^3 por metro linear de praia

PONTOS	mar/04	jun/04	set/04	dez/04	mar/05
1	687,936	979,563	934,917	781,081	755,268
2	285,912	376,418	283,105	293,406	226,352
3	876,027	796,06	696,878	868,278	701,317
3^A	1191,205	907,534	939,114	996,842	789,706
4	1280,675	1354,305	1236,365	1282,112	1159,173
5	1774,717	1565,67	1403,634	1499,814	1400,478
6	444,79	324,925	472,454	550,301	402,136
7	582,891	587,34	555,234	598,438	513,59
Total	7124,153	6891,815	6521,701	6870,272	5948,02

CONCLUSÕES:

O monitoramento da área de influência do Aterro da Praia de Iracema vem sendo realizado desde 1999 (Vasconcelos et al., 2003). Os resultados encontrados no período ora estudado nos permitem concluir que os processos erosivos no litoral de Fortaleza, iniciados a partir da construção do Porto do Mucuripe, continuam atuantes. A área do aterro artificial continua perdendo progressivamente sedimentos. A faixa de berma da Praia de Iracema apresentou recuo variando entre 5m a 20m. O volume de sedimentos erodidos do aterro artificial é da ordem de 100 a 400 m^3/m linear de praia. Esses sedimentos não são remobilizados e não são incorporados significativamente ao transporte lateral de sedimentos de leste para oeste pela corrente de deriva litorânea. As praias mais distantes, situadas a montante e a jusante do aterro, apresentam perfis estáveis.

BIBLIOGRAFIA:

FOLK R.L.; WORD, W.R. 1957. Brazos River Bar : a study in the significance of grain size parameters. Journal Sedimentary Petrology, 27 (11) : 3 – 26.

MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. 1996. *In:* Guerra, A. J. T., Cunha, S. B (Organizadores). Geomorfologia : Exercícios, Técnicas e Aplicações, 2ª Ed. Rio de Janeiro : Bertran Brasil.

VASCONCELOS, F.P.; MIOSSEC A..; DE PAULA D. P.; BRITO E. G.; ALBUQUERQUE M. F. C.; 2003. Impact erosif des tempetes ‘ressacas” sur les sediments de la recharge artificielle de la plage d’Iracema (Fortaleza, Etat de Ceara, Bresil). 9 emme Congres Fançais de Sedimentologie. Bordeaux: ASF, V1, p. 518-519.

Titulo: Analise do fitoplâncton durante a ocorrência de Maré Vermelha na praia Icaraí, Niterói, RJ.

Lontra,S,S ; Peralta,Y,C ; Bassani,C; Correia, B.J.

Faculdades Integradas Maria Thereza
Rua Visconde de Rio Branco, 869- São Domingo/Niterói/RJCEP: 24.240-006.
lontrasheila@ig.com..br
yanysi22@yahoo.com.br
bassni@ugf.br

Palavras chaves: Maré Vermelha, Predominância, dinoflagelado, *Tetraselmis* sp.

Introdução.

A praia de Icaraí se encontra numa área residencial do município de Niterói, RJ, fazendo parte da Baía de Guanabara. Conta com um calçadão em toda sua orla, usado para passeios e praticas esportiva. Nos períodos de férias, principalmente, é muito freqüentada pelas comunidades carentes adjacentes. O fitoplâncton devido a sua condição de planctonte está intimamente ligado às massas de água e qualquer variação do meio, pode influenciar na sua estrutura e dinâmica (1) (2). A Maré Vermelha está associada ao aumento a mais de 20 milhões de dinoflagelados por litro. Estas algas nocivas liberam neurotoxinas que causam grandes estragos, tanto para aa saúde dos organismos marinhos como para aqueles que dependemos deles(3)(4)(5). Este trabalho procurou avaliar o comportamento do fitoplâncton durante a entrada e saída de uma Maré Vermelha na referida praia.

Material e Métodos.

As amostras foram coletadas sub-superficialmente com garrafas e fixadas em formol a 4%, durante três dias (03, 04,05/04/2005) em três horários diferentes (11:00h, 15:00h, 18:00h) dependendo da intensidade da mancha da maré. A analises quantitativa foi realizada no laboratório de Biologia Marinha das Faculdades Integradas Maria Thereza com auxilio de microscópio invertido, utilizando microaquarios de 2ml, antes diluídas numa proporção de 1:1 e coradas com Rosa de Bengala, com a finalidade de corar toda a matéria orgânica viva no momento da coleta. A contagem do fitoplâncton foi realizada em 10 campos aleatórios devido à riqueza do material, logo, contou-se um "*Transect"* para a observação dos organismos não visualizados na contagem, para a realização do inventario florístico. Os valores das contagens foram extrapolados para células por litro. Os organismos foram identificados ao nível de espécies sempre que possível, outros ao nível de gênero.

Resultados e Discussão.

A contagem das amostras permitiu a identificação de 20 unidades taxonômicas distribuídas em 2 diatomáceas (Bacillarophyceae), 16 dinoflagelados (Dinophyceae) 1 euglenoficea. (Euglenophyceae) e um "bloom" de *Tetraselmis* sp (Prasinophyceae), como mostrado na tabela 1.

Tabela 1: Lista das espécies encontradas nas coletas na Praia de Icaraí Maio de 2005.

	Ecologia das Espécies
Diatomáceas	
Coscinodiscus sp	
Leptocilindrus danicus	Planctônica, nerítica, estuarina.
Dinoflagelados	
Alexandrium sp	
Ceratium fusus	Oceânica, estuarino, principalmente costeiro, causa Maré Vermelha.
Gymnodinium catenatum	
Gymnodinium pulchellum	
Gymnodinium sanguineum	Cosmopolita, costeiro, estuarino, em águas tropicais e temperadas.
Gymnodinium sp	
Gyrodinium lacryma	Oceânico, costeiro.
Heterocapsa niei	Estuarina, planctônica, responsável por "blooms".
Noctiluca scintillans	Planctônica, nerítica, estuarina.
Oxiphysis oxytosoides	Estuarino em águas abertas, quentes e temperadas.
Prorocentrum sp	

Prorocentrum micas	Planctônica, nerítica, más encontradas e águas oceânicas.
Prorocentrum gracile	Cosmopolita, principalmente costeiro, em águas tropicais e temperadas.
Prorocentrum minimum	
Prorocentrum triestinum	Oceânica, nerítica, cosmopolita.
Scrippsiella trochoidea	Planctônica, nerítica, estuarina, comum em baías poluídas.
Prasinoficeae	
Tetraselmis sp	
Euglenoficea	
Euglena sp	

Os resultados da contagem demonstraram a predominância de grupo das Prasinoficeas representados pela espécie *Tetraselmis* sp com porcentagem de até 99,58 referidos no gráfico 1.

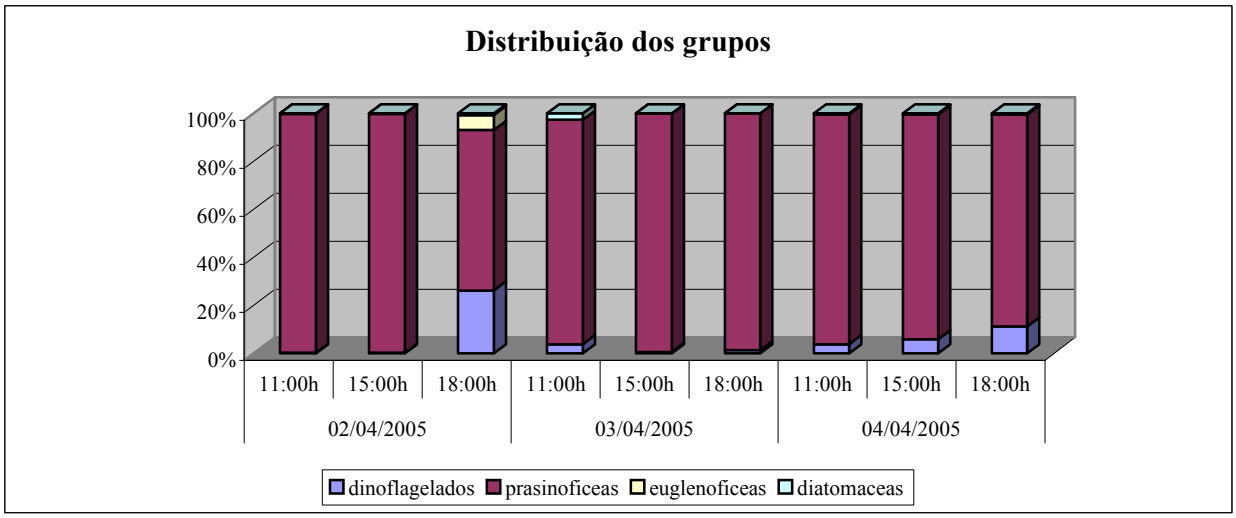


Gráfico 1: Distribuição porcentual dos principais grupos da coleta.

Os indivíduos da Classe Prasinoficeae possuem alta capacidade de tolerância e resistência a ambientes degradados e poluídos (6). A praia de Icaraí faz parte da Baia de Guanabara e Margalef (7) relaciona a ocorrência de florações dos diferentes organismos à alteração na disponibilidade de luz e nutrientes condicionados pela turbulência do meio. Estes fatores levam a uma maior oferta de nutrientes, favorecendo o desenvolvimento de certas populações associadas a esta oferta havendo uma perda da diversidade como demonstrado pela supremacia de *Tetraselmis* sp. Observou-se uma correspondência entre contaminação das águas costeiras ou de estuários e florações de algas nociva causadores de Maré Vermelha (8).

Ouro grupo presente na amostragem, os dinoflagelados, estiveram representados principalmente pelas espécies *Prorocentrum triestinum*, *Prorocentrum micans*, *Scripsiella trochoidea* e espécies do gênero *Gymnodinium.* Estas espécies são capazes de autotrofia e heterotrofia, com alto poder de adaptação às condições desfavoráveis. Elas são reportadas como causadores de Maré Vermelha causando mortandade de peixes e outros organismos, devido à produção de toxinas que ficam concentradas em invertebrados marinhos e que podem chegar até o homem quando foram consumidos. No presente trabalho, as espécies reportadas na literatura como potencialmente nocivas não estiveram associadas a efeitos visivelmente prejudiciais no ambiente, entretanto, diferentes autores verificaram efeitos nocivos associados a florações de algumas espécies de dinoflagelados. *Gymnodinium catenatum* é produtor de toxinas paralisante de moluscos, potencialmente fatais a humanos e S*crippsiella trochoidea* pode ocasionar diminuição no teor de oxigênio dissolvido, durante densas florações (9) (10).

Ambientes eutróficos raramente atingem o estado de clímax, pois a entrada continua de nutrientes mantém altos níveis de produção fotossintética em virtude da proliferação de um numero de espécies de menor porte, simplificando a estrutura desses ecossistemas.(1).

Conclusão

Pode-se concluir que nos dias da coleta tive uma floração de *Tetraselmis* sp mostrado pela sua alta predominância. Durante os três dias analisados observou-se “bloom” desta especie independiente dos horários. Apesar da baixa diversidade outros organismos apareceram em menor número, a maioria dinoflagelados, muitos deles já reportados na

bibliográfia para as praias da Baia de Guanabara. O estado de poluição pode ser traduzido pelo conhecimento dos parâmetros biológicos ligados mais diretamente com um impacto determinado nas águas, sobre o representante do fitoplâncton torna-se muito importante por refletirem de uma maneira geral, o grau de sensibilidade de reação aos efluentes urbanos.

Referências Bibliográficas.

[1] **Villac, M,C.** 1990. O fitoplâncton como instrumento de diagnose e monitorameno ambiental: estudo de caso na Baia de Guanabara (RJ. Brasil). Dissertação M..Sc. PPGG, UFRJ,. 193pp.
[2] **Bassani, C.** 2000. Diatomaceas como bioindicadores ecologicos e paleecologicos nas lagunas do Padre e de Araruama – RJ, Brasil. Teses de Doutorado, Instituto de geociências da UFRJ. 345pp.
[3] **Tundise J.G.** 2003. Água no seculo XXI: Enfrentando a escassez- São Carlos: RIMA,IIE. 248pp.
[4] **Lontra, S.S.** 2004. Catalogo do microfitoplâncton do sistema estuarino - lagunar Gargaú/ Atafona. Monografia de Bacharelado em Biologia marinha.FAMATH. 86pp.
[5] **Peralta, Y.C.** 2004. Distribuição do microfitoplâncton em termos espaciais e temporais em dois pontos da praia de são Fransisco, Niterói- RJ. Monografia de bacharelado em Biologia Marinha. FAMATH. 45pp.
[6] **Oliveira, R. da S.** 2004. distribuição do fitoplâncton em 9 praias do municipio de Niterói- RJ e analise da sua relação com alguns fatores condicionantes da distribuição. Congresso de oceanografia, Livro de resumo, Itajai,SC-Brsil.373pp.
[7] **Margalef, R**. 1983. Limnologia. Barcelona, Ed. Omega. 1010pp.
[8] **Bonecker, A.C.T ; Bonecker, S.L.C ; Bassni, C**. 2002. Plâncton Marinho, In. Biologia Marinha. Renato Crespo Pereira e abilio Crespo Soares- Gomes (organizadores). Rio de Janeiro: Interciências. Cap 6. 103-123 p.
[9] **Persich, G.R ; Garcia, V.M.T ; Odebrecht, C**. 1998. Microalgas potencialmente nocivas na costa do Rio Grande do Sul. Apresentado na Semana Nacional de Oceanografia. Rio Grande. 4p.
[10] **Hallegraeff, G.M.T**. 1993. A review of harmful alagal blooms and their apparet global increase. Phycologia.32(2): 79-99pp.

VARIÇÃO ESPACIAL DA COMPOSIÇÃO ICTIOFAUNÍSTICA DO SISTEMA ESTUARÍNO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇÚ E PIRAQUÊ-MIRIM, ES.

Macieira, R.M.[1] ; Chagas, L. P. [1] ; Joyeux, J.C. [1]

[1]*Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, 29075-910, Vitória, ES, Brasil. e-mail: raphaelmacieira@hotmail.com*

Palavras Chave: Ictiofauna; Estuário; Espírito Santo, Peixes

Introdução

Uma das maiores dificuldades no estudo de comunidades de peixes estuarinos é determinar e quantificar os efeitos dos parâmetros físico-químicos da água na composição da comunidade, pois muitos destes estão intimamente correlacionados. Entretanto, a interação sinergética desses fatores em cada local, produz comunidades com características particulares (2). Estudos que relacionam os fatores físico-químicos com padrões de distribuição da ictiofauna são de grande importância para compreensão, em parte, do complexo funcionamento dos ecossistemas estuarinos e sua interação com outros ecossistemas costeiros. O presente estudo tem como objetivo detectar eventuais diferenças na composição da ictiofauna em dois estuários conectados porém com características distintas.

Material e Métodos

O estuário dos Rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim está localizado ao norte do estado do Espirito Santo. Seu formato assemelha-se à consoante "Y", ou seja, o Rio Piraquê-açu forma o braço norte e o Piraquê-mirim o braço sul. A zona onde ocorre a união desses dois rios está diretamente conectada ao Oceano Atlântico. O braço sul possui uma pequena bacia de drenagem (77,03 km) e tem características físico-químicas relativamente estáveis, gerando padrões pouco estratificados. O braço norte apresenta maior variação dos seus parâmetros devido ao maior aporte continental (área de drenagem = 405,44 km) (1).

Foram coletadas 244 amostras, entre abril/2003 e julho/2004, em oito pontos amostrais distribuídos nos Rio Piraquê-Açú (PA) e Piraquê-Mirim (PM), sendo 4 pontos em cada braço, onde o primeiro ponto localizava-se mais a montante e o quarto mais a jusante. Uma rede do tipo wing trawl (balão), com 8,62m de tralha superior e 10,43m de tralha inferior, malha de 13mm nas mangas e barriga e de 5mm no saco, amostrou ativamente a zona demersal da coluna d'água. Os arrastos replicados tiveram duração aproximada de 4,96 ± 0,25 (média ± desvio padrão) minutos. O tamanho do arrasto foi medido com auxílio de um GPS (modelo Garmin 12) no início do arrasto e, em seguida, a cada minuto procedente. Os parâmetros físico-químicos da água (temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido) foram medidos na superfície (1 m) utilizando-se um multi-parâmetro (modelo YSI-85) em cada ponto. A profundidade foi medida durante cada arrasto, utilizando um profundímetro manual.

Os peixes capturados foram identificados ao menor nível taxonômico possível e enumerados. A área estimada de arrasto foi calculada a partir do comprimento do arrasto e, posteriormente, a abundância foi calculada como sendo o número de indivíduos por 1000m^2. Devido a problemas técnicos no início do projeto, algumas amostras não foram coletadas. Sendo assim as 3 primeiras campanhas foram descartadas em análises estatísticas pareadas.

As diferenças nas distribuições de abundância de cada *taxon* (n = 121), profundidade (n = 205), salinidade (n = 104) e temperatura (n = 104) entre os dois rios foram verificadas, realizando-se testes do tipo não-paramétrico "U" de Mann-Whitney. O nível de significância utilizado nos testes foi α = 0,05. Também foi realizada uma análise de cluster usando o índice de Bray Curtis no método de agrupamento UPGMA, para agrupar os pontos em relação as abundâncias (transformadas em log e) de cada *taxon*.

Resultados e Discussões

Ao longo dos pontos amostrais de cada estuário, notou-se uma variação das características físico-químicas da água. Nos dois estuários houve um aumento da salinidade em direção ao mar, entretanto a temperatura e oxigênio dissolvido não apresentaram um padrão bem definido (Fig 1). As diferenças entre PA e PM, das médias (± desvio padrão) da temperatura (PA 25,7 ± 1,80 e PM 25,7 ± 2,07) e salinidade

(27,5 ± 10,04 PM 29,4 ± 9,10) da água não foram significativamente diferentes entre os estuário, porém houve diferenças significativas na profundidade (PA 4,31 ± 0,48 PM 5,72 ± 1,58; $P \leq 0{,}001$).

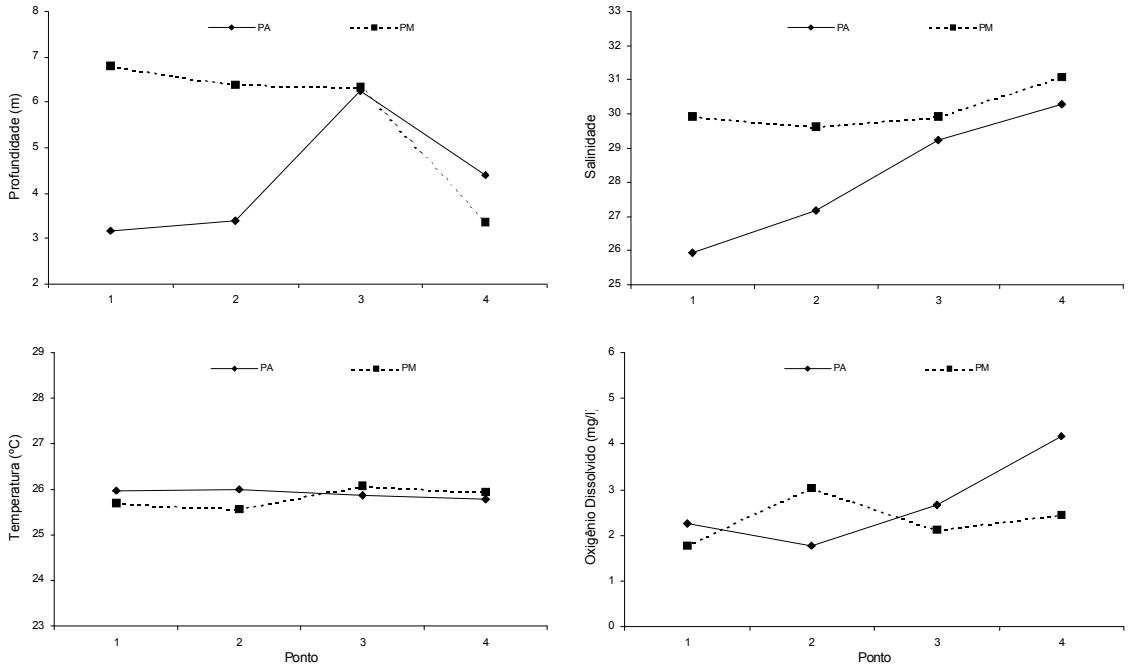


Figura 1: Média por ponto amostral dos parâmetros físico-químicos no Sistema Estuarino dos Rios Piraquê-Açú e Piraque-Mirim. PA = Estuário do Piraquê-Açú e PM= Estuário do Piraquê-Mirim. O desvio padrão foi omitido para melhor visualização dos gráficos.

Um total de 10.815 peixes foram identificados nos dois estuários, sendo distribuídos por 106 *taxa* no total (38 famílias), 95 no Piraquê-açú e 79 no Piraquê-mirim; a abundância média para cada braço foi de 132,8 ± 123,0 e 74,11 ± 59,30 ind./1000m^2 e a média do Índice de Shannon-Weaver foi de 0,85 ± 0,47 e 0,74 ± 0,42 respectivamente. Também foram encontrados 2 indivíduos da espécie invasora (5) *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1879) (Pisces: Eleotridae), que é originária do Indo-pacifico (4).

De forma geral, os *taxa* mais abundantes foram *Eucinostomus spp* (23,48 ± 39,65 PA; 16,83 ± 25,75 PM), Engraulidae (17,29 ± 88,81 PA; 2,09 ± 8,49 PM), *Cyclichthys spinosus* (9,00 ± 15,97 PA; 6,37 ± 8,69 PM), *Lutjanus synagris* (7,79 ± 11,98 PA; 7,40 ± 7,30 PM), *Achirus lineatus* (8,76 ± 23,67 PA; 4,36 ± 6,85 PM), *Symphurus tesselatus* (6,90 ± 20,60 PA; 5,02 ± 27,1 PM), *Sphoeroides testudineus* (7,71 ± 15,0 PA; 3,34 ± 5,17 PM), *Anchoviella lepidentostole* (2,72 ± 7,58 PA; 4,23 ± 17,52 PM), *S. greeleyi* (5,04 ± 7,99 PA; 1,45 ± 2,80 PM) e *A. declivis*(5,20 ± 8,88 PA; 1,22 ± 3,18 PM), porém o grau de importância de cada *taxon* foi diferente em cada estuário. Entretanto, somente os taxa *A. declivis, S. tesselatus, Chaetodipterus faber, Diapterus rhombeus, Ctenogobius boleosoma, Microgobius meeki,*

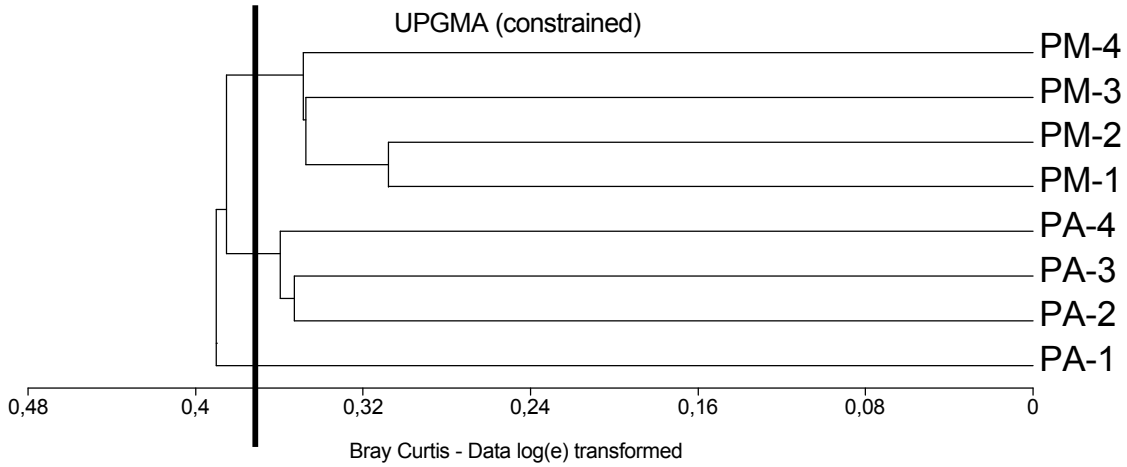


Figura 2: Análise de agrupamento, utilizando o índice de Bray Curtis, realizada entre os pontos, baseada nas abundâncias (transformada por log e) de cada *taxon*. Onde PA = Piraquê-açu e PM = Piraquê-mirim. A linha vertical preta, indica o local de corte e evidencia 3 grupos.

randalli, L. synagris, Citharichthys arenaceus, Hippocampus reidi, S. greeley e S. testudineus, apresentaram diferenças significativas (Teste "U" de Mann-Whitney, N = 121 $P \leq 0,05$) na abundância entre os estuários.

A análise de agrupamento sugere três grandes grupos (Fig 2). O grupo 1 agrega os pontos do estuário do Rio Piraquê-mirim, o grupo 2 os pontos do Piraquê-açú (exceto o ponto PA-1) e o grupo 3 o ponto PA-1, que difere dos dois grupos anteriores. A formação dos grupos 1 e 2 deve-se essencialmente a diferenças na abundância, de varias espécies em cada estuário e também à ocorrência restrita de certos *taxon* à apenas um braço (e.g. *Ctenogobius boleosoma, Rypticus randalli* ocorreram somente no PA e *Sardinella brasiliensis, Antennarius striatus* ocorreram somente no PM). O grupo 3, que é formado pelo ponto PA-1, diferencia-se dos demais devido às características particulares da composição comunidade. O fato de ser o ponto mais a montante do PA faz com que ocorram maiores variações nos parâmetros físico-químicos.

Conclusões

As características próprias de cada estuário (PA e PM) fazem com que estes possuam discretas diferenças na composição da ictiofauna. O fato do braço norte (PA) possuir uma bacia de drenagem maior e consequentemente maior aporte de água, torna-o menos salino e mais estratificado (3) que o braço sul (PM). Sendo assim o Piraquê-açu possui características mais estuarinas do que o Piraquê-mirim (1). Talvez o fato do PA possuir maior bacia proporcione um maior *in put* de nutrientes, sendo capaz de comportar uma maior abundância de peixes em relação ao Piraquê-mirim . Devido as características menos estuarinas, o PM possui uma maior ocorrência de espécies costeiras e menor abundância de espécies tipicamente estuarinas (e.g. família Gobiidae). Através de analises estatísticas mais complexas será possível detectar de forma mais precisa diferenças na composição ictiofaunística desses dois estuários.

Referências

[1]Barroso, G. F. 2004. Development of an evaluation framework for sustainable bivalve aquaculture: a strategic plan approach in Espírito Santo, Brazil. PhD Thesis (Geography), University of Victoria, Canadá.

2.Blaber, S. J. M. 2002. "Fish in hot water": the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. Journal of Fish Biology. Inglaterra, 61, (Supplement A), 1-20.

3.Castro, L. L. M. 2001. O ictioplâncton do Rio Piraquê-açu, ES. Monografia (Ciências Biológicas), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

4.Froese, R. & D. Pauly. Editors. 2005. FishBase.World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (05/2005).

5.Lasso-Alcalá, O., C. Lasso, F. Pezold & M. Smith. 2003 (In press). The mud sleeper Butis koilomatodon (Bleeker, 1879) (Pisces: Eleotridae): First record from the Western Central Atlantic. Revista de Biología Tropical, 51.

OCUPAÇÃO COSTEIRA NO LITORAL DO PECÉM, SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CEARÁ: PORTO, URBANIZAÇÃO E MUTAÇÕES NA PAISAGEM

Catunda1, R.C. P. de A. ; Bezerra2, M. O. M.
1 Laboratório de Energias Renováveis e Conforto Ambiental – LERCA, Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFETCE, Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica, 60040-7531 Fortaleza – CE, reginacatunda@yahoo.com.br

Palavras Chave: ocupação portuária, uso e ocupação no litoral, impacto sócio - ambiental no litoral.

Introdução

Como herança de nossos colonizadores, a proximidade do mar foi o principal fator de ocupação do litoral: grandes cidades nasceram junto à foz dos rios, onde são comuns terrenos normalmente férteis, e como resultado do desenvolvimento de atividades econômicas relacionadas com o mar. Utilizado como meio de transporte, contribuía para as ligações comerciais, cuja importância direta da zona costeira é demonstrada pela presença de assentamentos urbanos com atividades de comércio, indústria, pesca e agricultura estável, mantidas nessas regiões graças ao clima normalmente moderado pela influência marinha e acompanhados de chuvas suficientes. Atualmente, mais da metade da população mundial, e do Brasil em particular, vive a menos de sessenta quilômetros da costa e essa relação pode aumentar para dois terços até 2020 (1), devendo ainda acrescentar-se os fluxos sazonais de veranistas que em determinadas regiões do País, triplicam a população residente.

As diversas formas de ocupação deste litoral cearense são praticamente indiferenciadas, lineares e extensivas ao longo da praia, desconsiderando as características peculiares de cada recurso ambiental e paisagístico costeiro, resultando em perdas ecológicas irreparáveis, motivadas pelos instrumentos e legislação que se mostram ineficientes, muitas vezes pelos comprometimentos políticos e adesão a mecanismos de mercado.

Em 1998 iniciou-se a implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP (Distrito do Pecém, Município de São Gonçalo do Amarante, Estado do Ceará) (2), cujos projetos contemplaram a efetivação de estudos, projetos e planos para uso sustentável da área destinada à sua materialização.

Um dos critérios de escolhas para sediar o CIPP, foi por ser a cidade do Pecém uma área ainda com grandes extensões de terra desabitadas, portanto de fácil ocupação para o projeto pretendido, minimizando os custos econômicos para as indenizações pelo governo, e sociais para os habitantes, mas sem considerar o sítio físico, os recursos naturais, e a qualidade e integridade ambientais existentes a preservar

Nessa área costeira verificam-se os frágeis ecossistemas de lagoas e manguezais em associação com cordões dunares, o maior dos cinco existentes no Brasil, que convivem com a Região Metropolitana de Fortaleza, cuja polarização é sua principal ameaça, seja através da expansão urbana, seja pelas atividades econômicas cujas instalações geram grandes e graves impactos ambientais como as instalações portuárias, siderúrgicas e industriais, seja pelo turismo litorâneo, conseqüência das condições políticas, econômicas e sociais propícias ao seu desenvolvimento sob pressão turística do fluxo de turistas estrangeiros.

Nesse processo de ocupação, a rapidez das intervenções dos usufruidores dos espaços naturais, muitas vezes vai avante dos procedimentos de controle embasados em legislação ambiental abrangente e genérica, que dessa maneira torna-se ineficiente, permitindo perdas irreparáveis de recursos paisagístico e ambientais (3).

Esta análise fundamenta-se nos conceitos de espaço, ambiente e paisagem, relacionando padrões urbanos e processos naturais para identificação das transformações ambientais, sociais e paisagísticas do Pecém, incluindo-se nesse estudo as ações de urbanização natural e os explicitados pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (PDDU-CIPP). Pretende fazer um levantamento preliminar de como a o uso e ocupação do citado Complexo afetou a demografia, o nível de emprego, a qualidade de vida, os valores culturais, e a paisagem do Distrito do Pecém, nível de controle e implantação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano - PPDU, parcerias e cooperações entre os diversos agentes comprometidos com o processo.

Material e Métodos

Para o levantamento sócio-ambiental do Distrito do Pecém primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica e cartográfica da região. Seqüenciando a revisão da literatura procedeu-se as etapas de campo tanto para reconhecimento da geografia física como da geografia humana e a conseqüente avaliação sócio-ambiental que resultou este trabalho.

Resultados e Discussões

O levantamento preliminar da demografia, do nível de emprego, da qualidade de vida, dos valores culturais, e da paisagem, apresentou os seguintes resultados:

(a) Demografia: Na região existe uma flutuação demográfica resultante do número de pessoas que trabalha no porto ou para o porto, mas que não mora efetivamente no Pecém: são aqueles que trabalham no Distrito, mas retornam às suas cidades, principalmente Fortaleza (Ce), após o encerramento do expediente, este incremento populacional compensou o declínio do número de turistas e veranista provocado pela construção do Porto, promovendo o desinteresse turístico e por conseguinte a redução do valor imobiliário. Para esta flutuação demográfica sugere-se que sejam elaborados planos de assimilação de variações migratórias, considerando-se as relações sociais criadas, os conflitos entre visitantes e visitados, e atenção às alterações sociais e espaciais nas zonas mais susceptíveis, que requerem maior vigilância, fiscalização e cuidados com as áreas degradadas por parte do CIPP não incorrendo no erro das "fórmulas mágicas" e definitivas para o desenvolvimento da região, em uma visão parcial e fragmentada, num processo que é dinâmico, complexo e tem múltiplos fatores envolvidos.

(b) Nível de Emprego: Com relação ao nível de emprego, com a construção do Porto uma parte da população ativa obteve emprego diretamente tanto durante a execução do projeto como hoje em seu funcionamento, e indiretamente nas atividades de suporte (hotéis, pousadas, restaurantes, farmácias, entre outros) e principalmente nas empresas que usam ou prestam serviço ao Porto.

Pode-se dizer que o número de pescadores tradicionais permanece estável. Mas também é notório que os mais jovens vêm procurando cada vez mais empregos gerados pelo Porto, principalmente aqueles que tiveram acesso à escola, numa quebra clara da tradição de homens do mar duma vila pesqueira.

A construção do Porto, proporcionou grande incremento no nível de emprego da mão-de-obra desqualificada, atraindo muitos forasteiros que foram retirando-se à medida que os trabalhos escasseavam com o fim das obras.

As atividades desenvolvidas no CIPP requer, em sua maior parte, mão de obra qualificada, que torna cada vez mais importante o papel dos convênios com instituições como Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas – SEBRAE, Grupo de Trabalho Participativo - GTP, Serviço Nacional da Indústria – SENAI e Serviço Nacional de Aprendizado Comercial – SENAC, que ofereçam cursos de formação profissional para a população local acompanhadas de uma política administrativa encaminhada a absorver a nova mão de obra especializada.

(c) Qualidade de vida: a qualidade de vida é avaliada pelos indicadores de saneamento (água, esgoto, deposição de resíduos), econômicas, educacionais (nível de escolaridade), saúde (estimativa de vida, postos de saúde, hospitais), liberdade política, social e religiosa.

O estudo da qualidade de vida observou a situação pré-instalação do Porto e após a sua construção, a análise conjunta dos indicadores citados demonstra que ocorreu um ganho na qualidade de vida.

(d) Valores Culturais: Foram também avaliados os valores culturais concernente aos valores históricos (construções, formas tradicionais de pesca, objetos e aspectos locais) e os valores da natureza que sejam singulares, como as dunas e os mangues. A área hoje ocupada pelo Porto, segundo Sr. Pedro Braga Mendes, era um lindo areial com 7 lagoas costeiras, onde os meninos iam tomar banho e pescar; algumas foram soterradas pela progradação das dunas com o tempo. Nessas dunas só transitavam audaciosos "bugs" que quando "atolavam" na maré baixa, muitas vezes eram carregados pela maré alta. Foram planeadas durante a construção. As terras destinadas ao Complexo Industrial e Áreas de Preservação, onde havia casas simples, baixas e auto construídas, foram desapropriadas, indenizadas e as famílias reassentadas em casas de alvenaria com água e luz.

a)  b)  c) 

Figura 01: Aspectos da vila do Pecém, São Gonçalo do Amarante/CE. a) Igreja; b) Paisagem litorânea, em foto de Celso Oliveira (4) e c) Comércio.

Como a maioria dos lugarejos do Ceará, no Pecém a religiosidade é muito forte, com igreja (fig.1a) e templos de vários cultos, que norteiam muitas das comemorações populares, com procissões e festas do padroeiro. Entre as mais significativas está a procissão de São Pedro onde praticamente toda a

população vai à praia, saindo da colônia dos pescadores indo até a Ponta do Pecém; parte por terra, grande parte por barcos e jangadas. Recentemente a igreja foi elevada à categoria de Paróquia, o que reforçou o desejo dos moradores de não permitir que festas pagãs, com sons altos e danças atrapalhem as celebrações dos rituais religiosos como os da Semana Santa, indo na contramão do que acontecem noutros vilarejos de praia onde, durante os grandes feriados, a população parece tornar-se transparente, tantas são as pessoas que tomam conta dos seus espaços de convivência – praças, bares e praias, com usos e costumes exóticos.

(e) Paisagem: A pequena vila de pescadores não possui traçado viário rígido, nem regular, apenas algumas ruas – tortas, retas, em aclive, estreitas – com pavimentação em paralelepípedo, pedra tosca, e piçarra.A avaliação da paisagem é qualitativa, está relacionada à estética, ao visual, sem levar em conta o seu contexto global como as inter-relações entre os elementos bióticos e abióticos. A qualidade cênica da paisagem (fig.1b), varia de acordo com os padrões sociais e culturais dentro de uma determinada época (3) mas, a partir da intensificação dos movimentos com preocupações ambientais, a beleza passa a estar estreitamente ligada à natureza preservada com ecossistemas íntegros. Dentro desta premissa o Porto é hoje uma grotesca barreira visual da praia, inclusive seu exterior, é um equívoco quando, a título de jardim, foram implantadas espécies exóticas, numa clara alteração dos ecossistemas naturais, dando mostras de um modelo de incompatibilidade entre o uso do solo para o desenvolvimento, com a preservação ambiental. Isso é mais preocupante quando se sabe que este é apenas o primeiro passo, que novas estruturas projetada para CIPP, virão. A introdução destes elementos discordantes requer medidas sobre visibilidade, tais como criação de ilhas verdes com formas que remetam à paisagem natural entre as futuras instalações, construções que minimizem o impacto visual.

Conclusões

A ocupação costeira do Pecém após a implantação e o pleno funcionamento das atividades portuárias, obra que promoveu grande impacto nas dunas móveis litorâneas, ainda está, segundo seu plano de ocupação, muito longe de ser concluído, mas a reação do meio ambiente às intervenções procedidas, deverá nortear as futuras decisões que promovam alterações no ecossistema natural, e, ao interferir na paisagem, estabeleçam as características ecológicas e paisagísticas estruturais do local, sua compatibilidade ambiental, e sua sensibilidade ao processo de urbanização,

Ao mesmo tempo há de se priorizar o bem-estar da população com escola, saúde, lazer, emprego, moradia, segurança e saneamento, permitindo que o crescimento urbano que certamente acompanhará o desenvolvimento econômico da região, seja organizado e monitorado em sintonia com o Plano de Estruturação Urbano-Regional da Área de Influência e do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, e, como preconiza o Estatuto da Cidade baseado na Lei Federal nº 10.257 de 10/10/2001, com o envolvimento de todos os atores sociais.

Verifica-se portanto, que é necessário maior rigor nas decisões sócio - políticas e na fiscalização da aplicação de planos de proteção estabelecidos pela legislação, que não têm se efetivado na prática.

Agradecimentos: Os autores deste trabalho agradecem ao CNPq (REF.PROC.: 310051 / 2003 - 7 OC DCR).

Referências

[2] **Ceará.**. Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Ceará - SEINFRA. 2001. Avaliação Ambiental Estratégica do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. 275pp.

[4] ——. Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE. 2005. Disponível em: <www.semace.ce.gov.br> Acesso em: 12 jun 2005

[3] **Macedo, S. S**. 1993. Paisagem, Urbanização e Litoral – Do Éden à Cidade. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. 225pp.

[1] São Paulo, (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Agenda 21 Brasileira. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21bras/agendabras.htm>. Acesso em: 19 jun 2005.

TAXA DE FORRAGEIO E CONTEÚDO ALIMENTAR DE *SCARTELLA CRISTATA* LINNAEUS 1758 (BLENNIIDAE, TELEOSTEI)

Mendes[1,2], T.C.; Villaça[1], R. C.

[1] *Laboratório de Ecologia Bêntica, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Caixa Postal 100644, CEP 24001-970, Niterói-RJ*
[2] thiagobiomar@yahoo.com.br
Palavras Chave: ecologia alimentar, herbivoria, detritos, costão rochoso, Arraial do Cabo.

Introdução

Os ambientes bentônicos costeiros estão entre os ecossistemas marinhos mais produtivos do planeta (1). Apesar de sua baixa complexidade, se comparada aos recifes de corais (2), os costões rochosos merecem um papel de destaque dentre os diversos ambientes costeiros, pois abrigam diversas espécies de importância ecológica e econômica, como mexilhões, ostras, crustáceos e peixes (1). Além disso, os costões rochosos apresentam uma grande riqueza de espécies de algas e invertebrados (1; 3).

Entre as diversas interações que ocorrem nos costões rochosos, a herbivoria por peixes merece um papel de destaque por causa das fortes interações tróficas na base das teias alimentares, os requerimentos energéticos e as capacidades fisiológicas dos peixes e o papel dos peixes no fluxo de energia ao longo das comunidades marinhas envolvidas (3, 4).

Estudos recentes a respeito da distribuição e biomassa de blenídeos indicam que esses peixes desempenham um papel importante na pressão de herbivoria total de recifes de coral e exercem um papel fundamental na sua trofodinâmica (5), através da ingestão da CAE (comunidade de algas epilíticas), uma estrutura complexa onde detritos, invertebrados e microalgas co-ocorrem representando fontes potenciais de nutrientes (6).

Esses detritos representam um importante item alimentar na dieta de vários peixes recifais incluindo representantes da família Blenniidae (7). Embora defina-se detrito como qualquer material de origem orgânica, não vivo proveniente de uma fonte não fóssil tal definição é pouco usada, pois o detrito contém vários microorganismos, como bactérias, protistas e fungos. Atualmente a maioria dos trabalhos trata tais microorganismos como componentes do detrito (6, 7).

Scartella cristata Linnaeus, 1758 é um representante tropical da família Blennidae, amplamente descrito como herbívoro que habita áreas rasas de costão rochoso ou poças de maré. Essa espécie apresenta uma ampla distribuição, ocorrendo em todo o Atlântico tropical, áreas do Mediterrâneo, e alguns pontos do Pacífico. Porém, apesar de sua vasta ocorrência, não existem trabalhos que investigaram a profundo seus hábitos alimentares.

O objetivo desse trabalho é realizar uma análise dos hábitos alimentares e identificação dos itens alimentares de *Scartella cristata* em um costão rochoso em Arraial do Cabo (RJ), em vista de contribuir ao conhecimento das interações biológicas em costões rochosos e a ecologia alimentar dessa espécie em particular.

Material e Métodos

Foi observada a taxa de forrageio de *Scartella cristata* a fim de determinar o período do dia de maior atividade alimentar da espécie. Indivíduos de *S. cristata* foram identificados em campo e observados durante um intervalo de tempo de 5 (cinco) minutos, no qual foi anotado o número de mordidas dado pelo indivíduo ao longo do período de atividade dos peixes (6:00 às 18:00) em 3 dias diferentes no mesmo local.

Trinta indivíduos de *S. cristata* foram coletados com um puçá na ponta da cabeça em Arraial do Cabo (RJ) em julho de 2004. Os exemplares tiveram seus tratos digestivos fixados com formol 4% e foram conservados em álcool 10%. Após esse processo os peixes foram transportados para o laboratório onde tiveram seus tratos digestivos retirados.

As análises dos itens alimentares foram realizadas em sub-amostras em microscópio óptico. Em cada sub-amostra 30 pontos aleatórios foram sorteados e o item alimentar correspondente anotado para a obtenção da freqüência de ocorrência do determinado item. Testes preliminares mostraram que 30 pontos em cada sub-amostra e 3 (três) sub-amostras por indivíduo, perfazendo um total de 90 pontos por exemplar de *S. cristata*, era suficiente para uma amostragem precisa.

A partir disso foram calculadas a freqüência de ocorrência e o índice de importância relativa (IRI) de cada item alimentar. Para o cálculo do IRI foi dividido o valor de abundância de um determinado item pela sua freqüência de ocorrência e dividido por 100.

O tamanho diminuto dos itens alimentares impediu a aplicação de métodos volumétricos ou gravimétricos, o que forneceria uma análise mais detalhada a respeito da alimentação de *S. cristata*.

Resultados e Discussões

Os resultados das observações da taxa de alimentação de *S. cristata* realizadas durante 3 dias em julho de 2004 são mostrados na fig 1. Os maiores valores na taxa de alimentação (cerca de 4 mordidas por minuto) foram observados no período da tarde, entre 13:00h e 16:00h.

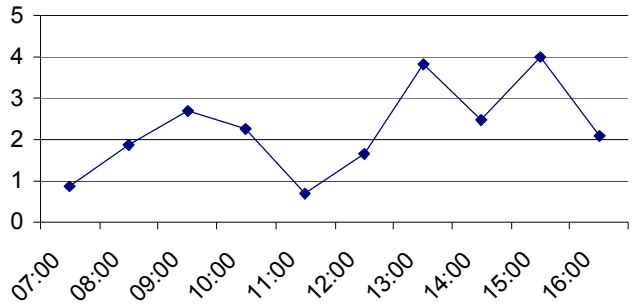


Figura 1. Curva da taxa de forrageio de *S. cristata* ao longo do dia. O eixo vertical representa o número médio de mordidas por minuto e o horizontal a hora da observação.

Tal padrão de alimentação é comum entre peixes herbívoros e pode estar relacionado ao acúmulo de amido e o aumento no valor nutritivo das algas até o meio dia. Durante a tarde, quando a atividade fotossintética é fotoionibida, a taxa fotossintética e a síntese de amido são constantes (8).

Foram identificados 22 itens alimentares distintos. Os itens mais consumidos foram, diatomáceas, e detritos orgânicos (36,78% ± 12,86 e 34,28%, ± 11,35 respectivamente). Com uma freqüência bem menor, mas presente em quase todos os indivíduos analisados os itens de importância secundária foram algas da família ectocarpaceae (6,22% ± 5,29) e sedimento (4,56% ± 5,05). Algas filamentosas não identificáveis (2,61% ± 3,09) e espículas de esponjas (2,61% ± 6,39) tiveram uma importância menor ainda, seguido por *Bryopsis* (2,39% ± 1,58).

Dos 22 itens alimentares identificados nos tratos digestivos de *S. cristata*, 16 eram de origem vegetal. Esses itens contribuíram com 57,34% do material analisado.

Na fig 2 é mostrado o IRI para cada item alimentar. Os itens mais importantes foram: diatomáceas e detritos orgânicos. Os itens com uma importância secundária foram: ectocarpáceas, sedimento, *Bryopsis* e algas filamentosas não identificáveis. Todos os outros itens foram pouco importantes na dieta de *S. cristata*, uma vez que todos seus IRIs foram menores que 1.

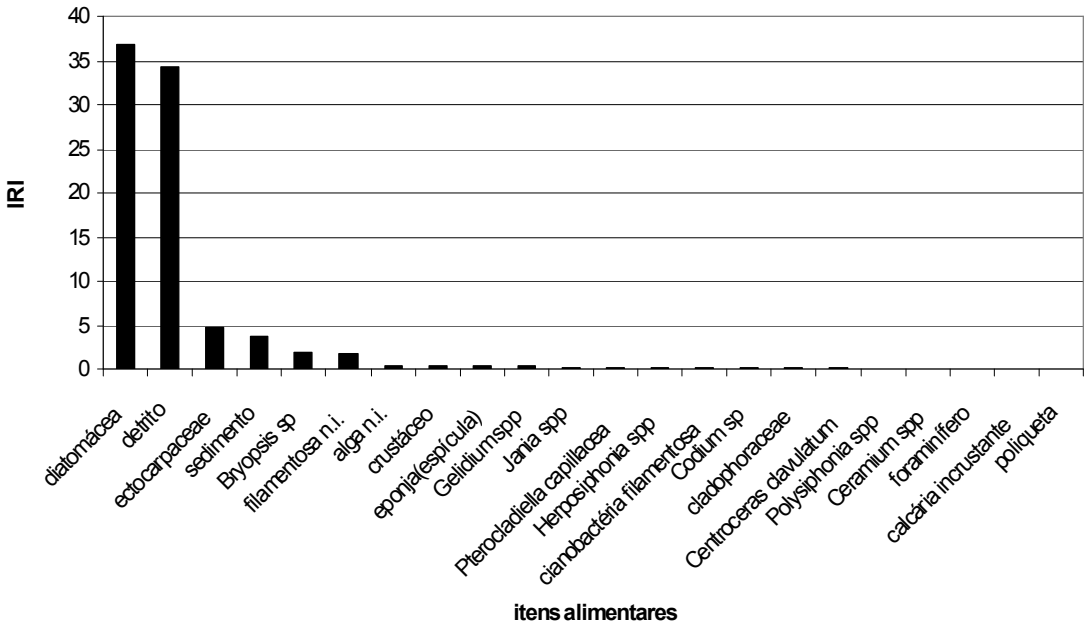


Figura 2. Índice de importância relativa (IRI) de cada item alimentar.

As diatomáceas consistiram no item mais consumido pelos exemplares de *S. cristata* analisados. Essas microalgas podem ser encontradas como epífitas de algas maiores ou colonizando o substrato, podendo formar agregados macroscópicos. Entretanto, deve-se levar em conta que a parede celular constituída de sílica faz com que as diatomáceas sejam um item de difícil digestão.

Por outro lado, o detrito presente nos tratos digestivos analisados é certamente uma fonte de nutrientes de mais fácil digestão. O detrito é um importante componente da MAE (Matriz de Algas Epilíticas), com um valor protéico semelhante ao de algas filamentosas, mas com uma relação proteína/ energia maior que tais algas, fazendo com que seja uma fonte de nitrogênio relativamente mais nutritiva (9). Embora muitas das análises de conteúdo alimentar não considerem detrito como um item alimentar distinto, 24 espécies de 5 diferentes famílias foram descritas como detritívoras (6), desde pequenos peixes crípticos das famílias Blenniidae e Gobiidae até indivíduos maiores de Pomacentridade, Acanthuridae e Scaridae.

Existe uma crescente necessidade de levar em conta o papel dos detritos na alimentação de diversos organismos marinhos, incluindo peixes e ouriços (espécies-chave na estruturação dos ecossistemas recifais e ambientes costeiros), pois muitos estudos apontam para uma enorme importância desses detritos em diversos ambientes. A grande presença de detritos orgânicos (34,28% ± 11,35) nas análises do conteúdo alimentar de *S. cristata*, aliada a uma baixa quantidade relativa de macroalgas (20,56% do total) sugere que esses detritos sejam possivelmente uma importante fonte de nutrição para a espécie.

Segundo Gibson & Yoshiyama (10) a classificação de espécies em categorias alimentares, como herbívoros carnívoros, ou onívoros, deve ser tratada com cautela, pois carnívoros e herbívoros representam dois extremos de um amplo espectro de composições alimentares e muitas espécies podem mudar seus hábitos alimentares ao longo do seu desenvolvimento ontogenético. Portanto, devido à grande importância de detritos aliada a uma baixa importância de algas filamentosas na dieta de *S. cristata* não devemos classificá-la como um organismo estritamente herbívoro, muito embora a matéria vegetal apresente, sem dúvidas uma enorme contribuição à sua dieta.

Conclusões

Scartella cristata se alimenta com maior frequência no período da tarde.

Os principais itens alimentares encontrados nos tratos digestivos de *S. cristata* são diatomáceas, detritos orgânicos, seguidos por ectocarpáceas, sedimento, *Bryopsis* e algas filamentosas não identificáveis. Outros 16 itens participaram de forma menos importante na dieta do organismo estudado.

S. cristata não parece ser um herbívoro estrito uma vez que, embora apresente mais que 50% de matéria vegetal em seu trato digestivo, detritos orgânicos parecem exercer um importante papel na sua alimentação.

Referências

[1] **Coutinho, R.** 2002. Bentos de costões rochosos, pp 147-157. *In*: R. C. Pereira & A. Soares-Gomes (orgs.), *Biologia Marinha*, Ed Interciência, Rio de Janeiro.

[2] **Ferreira, C.E.L.; Gonçalves, J.E. & Coutinho, R.** 2001. Community structure of fishes and habitat complexity on a rocky tropical shore. *Environmental Biology of Fishes*. 61: 353-369.

[3] **Ferreira, C.E.L.; Gonçalves, J.E.; Coutinho, R & Peret, A.C.** Herbivory by the Dusky Damselfish *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) in a tropical rocky shore: effects on the benthic community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 229: 241–264.

[4] **Horn, M.** 1989. Biology of marine herbivorous fishes. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*. 27: 167–272.

[5] **Townsend, K.A. & Tibbetts, I.** 2004. The ecological significance of the combtoothed blenny in a coral reef system. *Journal of Fish Biology*. 65:77 – 90.

[6] **Wilson, S.K.; Bellwood, D.R.; Choat, J.H & Furnas, M.J.** 2003. Detritus in the epilithic algal matrix and its use by coral reef fishes. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*. 41: 279–309.

[7] **Crossman, D.J.; Choat, J.H; Clements, K.D; Hardy, T & McConochie, J.** 2001. Detritus as food for grazing fishes on coral reefs. *Limnology and Oceanography*. 46: 1596 – 1605.

[8] **Zemke-White, W.L.; Choat, J.H. & Clements, K.D.** 2002. A re-evaluation of the diel feeding hypothesis for marine herbivorous fishes. *Marine Biology*. 141: 571-579.

[9] **Wilson, S.K.** 2002**.** Nutritional value of detritus and algae in blenny territories on the Great Barrier Reef. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 271: 155 – 169.

[10] **Gibson, R.N. & Yoshiyama, R.M**. 1999. Intertidal fish communities, pp 264–296. *In.*: M.H. Horn, K.L.M. Martin & M.A. Chotowsky (eds) *Intertidal fishes: life in two worlds*. Academic Press, San Diego.

COMUNIDADE DE ALGAS PLANCTÔNICAS DE AMBIENTE MARINHO DE UM TRECHO DA PRAIA GRANDE, EXTREMO NORTE DO LITORAL SERRANO –ES

Joyce Kelly Neves da Silva, [1]Giovanni Guimarães Landa[2]

[1, 2] Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – (jafrodite@ig.com.br), (gflanda@ig.com.br)

Palavras-chaves: algas – marinho – fitoplâncton – impactos

1. Introdução

As algas planctônicas e as cianobactérias, que juntas constituem o fitoplâncton, são o início da cadeia alimentar para os organismos heterotróficos que vivem nos oceanos e nos corpos de água doce (RAVEN, EVERT e EICHHORN, 2001).

No ambiente marinho, a diversidade é mais restrita que em água doce; as algas ocupam duas das regiões principais quais sejam a massa superficial de água e a estreita região litorânea adjacente à terra (ROUND, 1973).

Em geral, as algas são organismos simples, fotossintetizantes, apesar de muitas serem heterotróficas (RAVEN, EVERT e EICHHORN, 2001). São geralmente considerados como um grupo a partir do qual todas as mais complexas Criptógamas e as mais recentes Fanerógamas se originaram (ROUND, 1973). Na sua acepção mais ampla, seriam ditos alga todos os talófitos e protistas clorofilados, incluindo-se, ainda, os seus "aparentados" não pigmentados (BICUDO e BICUDO, 1970).

Na discussão de vários grupos de algas, consideraremos apenas as algas microscópicas predominantemente de ambiente marinho: criptofíceas, diatomáceas, dinoflagelados, e haptofíceas.

Como os oceanos são cruzados por correntes grandes e pequenas; cada massa d'água possui suas características químicas e físicas, e, em conseqüência, seu fitoplâncton varia na composição das espécies e produtividade (ROUND, 1973).

É freqüentemente estabelecida uma distinção entre o plâncton das águas costeiras (zona nerítica) e aquele de mar aberto (zona oceânica). Algumas espécies do plâncton nerítico podem apresentar estágios durante os quais são formados esporos de resistência; estes vão para o sedimento e apenas em águas rasas seus produtos serão capazes de ressuspensão. O plâncton nerítico parece certamente conter uma maior proporção de espécies fortemente silificada que o oceânico. Algumas das espécies oceânicas não se desenvolvem muito em águas rasas e pode ser que o aumento de turbidez afetem adversamente (ROUND,1973).

Com o número crescente de pesqueiros inaugurados e a falta de controle desses ambientes, cresce também a preocupação acerca da qualidade da água e dos alimentos provenientes.

A relevância dos estudos ecológicos e sanitários do fitoplâncton deve-se ao fato de que eles atestam a qualidade e possibilitam o monitoramento das águas utilizadas para diversos fins, principalmente aqueles ligados diretamente à saúde humana.

Este trabalho teve como objetivos fazer o levantamento dos principais grupos fitoplanctônicos do trecho após a desembocadura do rio Reis Magos, na Praia Grande, no extremo norte do litoral serrano, na rota de pesca do distrito de Nova Almeida (ES) e relacionar algumas variáveis abióticas (salinidade e transparência da água) com a comunidade fitoplanctônica e prováveis ou possíveis impactos antrópicos.

2. Materiais e métodos

A rede de amostragem constituiu-se de 6 pontos, distribuídos da seguinte forma: P1, P2, P3 e P4 (localizados após a desembocadura do Rio Reis Magos, a 500m um do outro, perpendicular à linha da praia), P5 (localizado a direita do P4) e P6 (localizado a esquerda de P4). As coordenadas geográficas foram tomadas com um GPS Garmim 12. A coleta foi realizada no dia 15 de maio de 2005, no período de 09:00 às 11:00 horas. As amostragens para analises qualitativas foram realizadas na superfície dos seis pontos, através de arrasto com rede de plâncton com malha de 60µm, a uma velocidade média de 2 nós. O material coletado foi acondicionado em frascos de 500 ml, fixados com formaldeído tamponado com bórax (concentração final 2%) e transportado para o laboratório de Botânica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, para identificação. A identificação dos organismos foi realizada através de técnicas usuais de microscopia óptica. Os organismos foram identificados a partir das suas características morfológicas e morfométricas, sempre que possível em nível de espécie, utilizando-se bibliografia especializada.

3. Resultados e discussão

A comunidade fitoplanctônica do trecho em estudo foi representada 34 espécies, constituintes dos filos Bacillariophyta (55%), Dinophyta (42%) e Chromophyta (3%).

Levando-se em consideração o número de coletas (apenas uma), o número de espécies (34), pode ser considerado expressivo, sendo que as Bacillariophytas corresponderam a 55% do total, seguidas pelas Dinophytas. Estes resultados confirmam a predominância destes dois filos no fitoplâncton marinho.

Segundo Round (1973), o plâncton nerítico parece certamente conter uma maior proporção de espécies fortemente silificadas, ou seja, pesadas (como *Coscinodiscus)*, que o plâncton oceânico.

Com base na estação do ano cuja coleta foi realizada e segundo Raven, Evert e Eichhorn e (2001), as diatomáceas são realmente predominantes. São geralmente mais abundantes na primavera e no outono, quando ocorre ressurgência nos mares e quantidades suficiente de sílica são ressuspensas para o crescimento das diatomáceas.

Apesar do predomínio de diatomáceas, altas concentrações de dinoflagelados são ocasionalmente verificadas, associadas à baixa energia de ondas e altos valores de intensidade luminosa na coluna de água (ODEBRECHT et al. 1997). Também foi verificado a presença de silicoflagelados e de várias espécies de *Ceratium*, principalmente *Ceratium furca*, as quais não são conhecidas como produtoras de toxinas.

A ausência de representantes do filo Criptofícea, segundo Raven, Evert e Eichhorn (2001) pode estar relacionada à predominância das populações de diatomáceas e dinoflagelados, cujo decréscimo sazonal causa a dominância da população de Criptophytas.

5. Conclusão

A composição das comunidades fitoplanctônicas é muito variada nos ambientes marinhos e tem como característica refletir toda e qualquer alteração ambiental sofrida (OMEGA, 1983). Porém, se faz necessário um estudo a longo prazo para analisar os prováveis impactos antrópicos no ambiente marinho e confirmar as hipóteses levantadas.

Apesar do ambiente estudado não receber, aparentemente, elevados teores de matéria orgânica, é necessário um constante monitoramento da área já que se trata de uma rota de pesca, onde a

população local, utiliza-se dos recursos do mar para fornecer aos turistas e aos próprios moradores o pescado dessa área de estudo.

6. Referências bibliográficas

BICUDO, C.E.M.; BICUDO, R.M.T. **Algas de águas continentais brasileiras**. São Paulo: FUNBEC, 1970. 221p.

MATSUZAKI, M; MUCCI, J.L.N.; ROCHA, A . A . **Comunidade fitoplanctônica de um pesqueiro na cidade de São Paulo** (Phytoplankton community in a recreational fishing lake, Brazil). São Paulo: Universidade de São Paulo.

ODEBRECHT, C, S MENDÉZ & VMT GARCIA. 1997. Oceanographic processes and HAB in the Subtropical Southwestern Atlantic (28-36° S). Resumo. VIII International Conference on Harmful algae, Vigo (Espanha).

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal.** 6.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A ., 2001. 906p.

ROUND, F.E. **Biologia das Algas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A ., 1973.

TENENBAUM, D.R.. *et al*. **Phytoplankton atlas of Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** Global Ballast Water Management Programme. London, 2004. 132p. (Globallast monograph series n. 16).

WETZEL, RG. **Limnologia**. 2nd ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

A RELAÇÃO PORTO-CIDADE: SUBSIDIO PARA O GERENCIAMENTO COSTEIRO DO PECÉM, SÃO GONÇALO DO AMARANTE – CEARÁ

Catunda1, R.C. P. de A. ; Bezerra2, M. O. M.
1 Laboratório de Energias Renováveis e Conforto Ambiental – LERCA, Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFETCE, Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica, 60040-7531 Fortaleza – CE, reginacatunda@yahoo.com.br

Palavras Chave: ocupação portuária, uso e ocupação no litoral, impacto sócio - ambiental no litoral.

Introdução

A ocupação costeira do distrito do Pecém, no município de São Gonçalo do Amarante da Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará, tem dois momentos nítidos e distintos nas suas características urbanas: antes e após a instalação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP (Fig. 1 a, b e c).

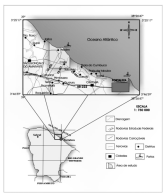
(a)  (b)  c) 

Figura 01: Ocupação do Distrito do Pecém, São Gonçalo do Amarante/CE; (a) Mapa de localização da área (modificado de (1)); (b) Vista panorâmica das dunas do Pecém, no fundo a área onde foi construído o Porto (1998); (c) Porto do Pecém (2005).

Vila costeira de pescadores artesanais, de pequenos comerciantes e sitiantes, e de algumas casas de veraneio, o núcleo urbano do Pecém era limitado por uma orla com grande cordão de fascinantes dunas intocadas com lagoas em sua porção leste, e com praias muito antropofisadas ao centro e a oeste do povoado, onde se concentram as casas de veraneio.

Com a implantação do Porto foi disponibilizada 23.300ha (2) de área de interferência direta do CIPP para grandes plantas industriais e portuária no corpo dunar: indústria siderúrgica, pólo metal-mecânico, indústria automobilística, refinaria de petróleo, estocagem de derivados de petróleo e de gás natural, pólo petroquímico, bases de empresas distribuidoras de petróleo**.** Para mitigar estas ações agressivas ao meio ambiente, foram criadas duas Áreas de Preservação Ambiental – APAs, a APA do Lagamar do Cauípe e APA do Pecém (3), e a Estação Ecológica do Pecém, formando o cordão verde do Pecém, condição para licença de operação do CIPP.

Como se comporta a ocupação costeira da região em apreço após esta grande intervenção é o objetivo deste estudo, que se estrutura em cinco seções: metodologia aplicada à obtenção de dados para posterior análise, discussão da pesquisa realizada em 6 meses, visita técnica ao local para caracterizá-lo e relacioná-lo à nova realidade urbana e social, visando à consolidação do diagnóstico, e elaboração dos resultados para consubstanciar a análise sócio-ambiental do Pecém.

Material e Métodos

A pesquisa foi iniciada pela revisão bibliográfica e cartográfica. Na seqüência procedeu-se a analise dos diversos estudos e planos promovidos pelo governo do estado para implantação do CIPP. O levantamento de campo teve duas etapas, uma de reconhecimento físico da área e a outra para reconhecimento sócio-ambiental. Para o reconhecimento sócio-ambiental, foco deste trabalho, foram realizadas entrevistas narrativas com os moradores de diversas faixas etárias e condição social, com o intuito de construir a evolução histórica – geográfica da construção da cidade.

Resultados e Discussões

A costa cearense do Pecém se caracteriza por imensas áreas de dunas de exuberante beleza paisagística, que, além da implantação do CIPP, foi ocupada por assentamentos humanos de primeira e segunda residências, na prática, sem preocupação com critérios de conservação desses recursos paisagísticos, onde são desenvolvidas manchas urbanas incompatíveis com a preservação da estrutura ecológica existente (4) .

A produção científica sobre as cidades portuárias pode ser dividida em dois grupos: de um lado, estudos dedicados a se aprofundar nos diferentes aspectos da função portuária; de outro, a análise da comunidade urbana portuária, onde a função econômico-social e a realidade urbana, política e cultural tendem a decair, separando assim a cidade de seu contexto marítimo (5). Diante desta dualidade, é

possível distinguir-se ainda a cidade-porto: onde a comunidade urbana é conseqüência da função portuária, e a cidade-com-porto: em que não é o porto que estabelece as atividades urbanas (5). Na atual conjuntura podemos dizer que o Pecém é uma cidade-com-porto, pois, passado o período de implantação da primeira fase do CIPP - o porto com sua rodovia e sua ferrovia, quando grandes modificações se processaram no vilarejo, com fluxo migratório extensível de tipos e hábitos exóticos, promovendo a quebra da rotina urbana e a falta de uma política habitacional que previsse esse surto migratório, resultou em ameaça de favelização, acompanhada de incremento do índice de criminalidade. Com a conclusão das obras, a cidade (Fig. 2a) voltou ao seu cotidiano, com mais um empregador – o Porto.

Duas análises, ainda, são concernentes às funções portuárias: as próprias do porto (*hard*) – transporte de mercadorias de porto a porto, operações de encaminhamento ao porto, carga e descarga, e as demais funções paralelas, e (*soft*) – pesquisa, conservação, controles ambientais, administração (5).

Essas análises são referenciais para analisar a ocupação costeira do Porto do Pecém. Como ele é um porto "conteinerizado" (Fig. 2b) ocupa extensa faixa de dunas, e pouco espaço proporcionalmente, dentro do mar; o acesso se dá através de rodovia criada especificamente para atender o processo de carga e descarga, de maneira a não interferir nas funções urbanas, das quais mantém autonomia.

a)  b)  c) 

Figura 02: Intervenções no Pecém (São Gonçalo do Amarante/CE); (a) e (b) Acelerado crescimento do centro da cidade do Pecém (2005); (c) Área de contêiner do Porto do Pecém (2005).

Em 2001, com a inauguração do Porto, suas rodovia e ferrovia, primeiras obras significativas do CIPP, provocaram o primeiro grande impacto ambiental do empreendimento com a descaracterização da paisagem e a criação de barreiras visuais entre o interior e o mar (Fig 3a e b).

Ocasionaram a degradação de ecossistemas valiosos, erosões relacionadas com fatores naturais como a dinâmica costeira, dispersão de sedimentos e outras causas explicitamente relacionadas com intervenções humanas nas zonas costeiras, agravando o recuo da faixa litorânea (Fig 3c), exigindo obras de enrocamento com blocos de rocha para evitar o avanço do mar rumo ao centro da urbis, não sem antes deixar um rastro de destruição e prejuízos.

Como alteração significativa das atividades urbanas, temos: o favorecimento dos restaurantes e dos mercantis, onde se alimentam e se abastecem os operários, os executivos e os prestadores de serviço terceirizados ou funcionários de empresas que prestam serviços ao Porto. Para os restaurantes, principalmente, os melhores dias de negócios passaram a ser os dias de semana, quando o Porto está em funcionamento pleno. Isto fez com que eles tivessem que se adaptar aos hábitos alimentícios e poder aquisitivos dos novos freqüentadores.

a)  b)  c) 

Figura 03: Intervenções no Pecém, São Gonçalo do Amarante/CE; (a) Muro que cerca a área do Porto do Pecém construído no ano de 1999; (b) Panorâmica do Porto do Pecém com o muro de proteção circundando-o, área de contêiner e ao fundo o porto *off shore* (6); (c) Medidas de contenção do avanço do mar realizada em 2000 para proteger a cidade do Pecém (7).

A população foi incrementada por alguns operários que se estabeleceram na vila, já que a maioria dos que, direta ou indiretamente, trabalha no Porto nas atividades *hard,* é moradora nativa do vilarejo. Os executivos porém, na sua maior parte, mora em Fortaleza e se desloca diariamente para o trabalho, e desenvolvem as atividades *soft*. Daí ser fato notório o desenvolvimento das pousadas de preços accessíveis para os caminhoneiros e trabalhadores eventuais, e das quitinetes para aqueles que optam por moram no lugar.

Alguns cuidados para evitar problemas urbanos detectados nas implantações de outros portos (8) foram tomados no Pecém: não foi permitido, por exemplo, barracas de alimentação próximas à obra, já

que noutros portos evoluíram para bares, locais de malandragem e transgressões, ou aglomerações urbanas que deram origem a favelas.

Os prostíbulos foram veementemente rechaçados pelos moradores, e a prostituição não é uma conseqüência do Porto visível à comunidade, que mantém hábitos e costumes anteriores à consolidação das atividades portuárias. Até porque os navios que lá aportam, não se detêm além do tempo estritamente necessário a carga e descarga de contêineres, dificilmente desembarcando marinheiros, historicamente incentivadores de lupanares nas proximidades dos portos.

Conclusões

Após a instalação, os conflitos com o Porto ou com a atividade portuária não são ainda identificados com exatidão; observa-se mais a criação de condições favoráveis ao progresso da vila, provavelmente por causa do processo de consolidação da instalação de empresas direta ou indiretamente ligadas ao Porto. Certamente o Porto contribuirá no desenvolvimento da cidade, mas as atividades urbanas não se aterão com exclusividade às operações especificamente portuárias, que se desenrolam independentes do cotidiano do lugar, já que não compõe sua estrutura urbana, cujo papel no tecido urbano está definido pelo Plano CIPP, desta forma evitando problemas como tráfego de cargas no meio urbano, dutovias cortando a estrutura da cidade, ocupação de grandes espaços na cidade com contêineres e de outros depósitos. Os conflitos urbanos e naturais mais significativos poderão advir do impacto das grandes instalações industriais sobre a ainda frágil infra-estrutura urbana de sua vizinhança. Tomando-se como exemplo um acidente com vazamento de hidrocarboneto ou outro produto tóxico qualquer que contamine o aqüífero dunar, mesmo com o planejamento distinguindo a localização da área de atividades urbanas da área de atividades industriais, o problema prejudicará igualmente a todos. Desta forma um monitoramento adequado da ocupação do solo com um zoneamento de áreas mais críticas que sejam diagnosticadas periodicamente evitará tensões futuras dos moradores da cidade com a atividade portuária. Com a expectativa de crescimento da cidade mais acelerado, o Plano Diretor deve se ater ao que preconiza o Estatuto da Cidade baseado na Lei Federal nº 10.257 de 10/10/2001 (9), que observa o impacto de vizinhança. O estabelecimento de uma Lei Municipal que avalie com brevidade os empreendimentos e atividades na área urbana que requeiram Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento, evitando que a rapidez da ocupação se coloque avante dos procedimentos de controle. É inegável que o afluxo de divisas, irreversivelmente, com menor ou maior rapidez, interferirá na vida sócio-cultural do lugar. Se para melhor ou para pior, somente o tempo definirá, o propósito deste estudo foi constatar que tipo de mudança está sendo sinalizado.

Agradecimentos: Os autores deste trabalho agradecem ao CNPq (REF.PROC.: 310051 / 2003 - 7 OC DCR).

Referências

[1] **Augusto, V.A.; Nogueira, M.L.S**. 2004. Reconhecimento de áreas mais susceptíveis a contaminação por hidrocarboneto através da caracterização geológica e hidrogeológica na zona portuária do Pecém – Ceará, Relatório de Graduação, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará. 91pp.

[9] **Brasil.** LEI nº 10.257, de 10 de outubro de 2001. Estatuto da Cidade. Disponível em <https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm> Acessado em 31 maio 2005.

[3] **Ceara.** Decreto nº 24.957, de 05 de junho de 1998. Criação das Áreas de Proteção Ambiental- APA do Lagamar do Cauípe, no município de Caucaia, e do Pecém, em São Gonçalo do Amarante/CE. Disponível em <http://www.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=64> Acessado em: 31 maio 2005.

[2] ——. Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Ceará - SEINFRA. 2001. Avaliação Ambiental Estratégica do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. 275pp.

[6] ——. Companhia de Interação Portuária do Ceará - CEARAPORTOS. Disponível em: <www.cearaportos.ce.gov.br/foto53G_jpg.htm.>. Acesso em: 12 abr. 2005.

[8] **Cunha, I**. 2003. Conflito ambiental em águas costeiras: Relação porto-cidade no Canal de São Sebastião. Ambiente & Sociedade 6 (2). 83 – 98p. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a06v06n2.pdf> Acessado 30 maio 2005.

[4] **Macedo, S. S**. 1993. Paisagem, Urbanização e Litoral – Do Éden à Cidade. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. 207pp.

[5] **Martins,** A. 2000**.** O Porto de Santos na Legislação e Propostas de Planejamento Urbano, no Período de 1945 a 1995, Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Estruturas Ambientais Urbanas, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. 225 pp.

[7] **Muniz** – arquitetura, urbanismo, consultoria. 1996. Estudo de Impacto Ambiental EIA-Pecém: Obras Off-Shore do Porto do Pecém. Fortaleza, v. 2c. 210pp.

ΑΛΤΕΡΑ∩ΠΕΣ ΜΟΡΦΟΛ©ΓΙΧΑΣ Ε ΠΑΤΟΛ©ΓΙΧΑΣ ΕΜ ΕΣΘΥΕΛΕΤΟΣ ΔΕ ΒΟ ΤΟ–ΧΙΝΖΑ Σοταλια γυιανενσισ ΔΟ ΛΙΤΟΡΑΛ ΔΟ ΕΣΠ⊆ΡΙΤΟ ΣΑΝΤΟ.

ÀÿõÛøÒůŋÛÕ żÕÕÛÒÕ ÛÃ ÛÕØÝÛÿÛõÐÕ úÛ ÚÛõűÚÛÐÕ ýŴÃ ÕÛ ãúÐ øÛÿÒõÒúÒÕ úÛÕúÛ Ð ÕũÚÝÿÐ ìÉì ¨ËÝøÙÛ’ ″ß¯⁄⁻’ ÀÕ ÿÛÕŋÛÕ ÐòÕ ÛøýÒúÒÕ õŴÃ ÕÙúÐ øÛÿÒÚÙÐãÒúÒÕ Ò úÙûÛøÛãõÛÕ ÚÒÝÕÒÒÕ õÒÙÕ Ú ÐÃÐ ÛãýÐÿýÙÃÛãõÐ ÚÐÃ Òøõ̊ÛòÕõÐÕ úÛ đÛÕÚÒ’ ÚüÐØÝÛÕ ÚÐÃ ÛÃò ÒøÚÒůŋÛÕ’ ÚÐÃđÐøõÒÃÛãõÐ ÒÜøÛÕÕÙýÐ ÛãõøÛ ÙãúÙýŷúÝÐÕ’ ÚÐãõÒÃ ÙãÒůūÐ ÒÃòÙÛãõÒÿ’ ÛãúÐÚøÝþÒÃÛãõÐ ÛÃ đÐđÝÿÒůŋÛÕ đÛØÝÛãÒÕ’ Ù ãûÛÚůŋÛÕ òÒÚõÛøÙÒãÒÕ Û ÛãýÛÿüÛÚÙÃÛãõÐ ¨Ûð’ æøÒÜÐÕÐ’ ¸˙˙″Á ÊÐ ÃđÒãùÛ’ ″ĸĸĸÁ ÎÙÛòÛøõ *Ûõ Òÿ*” ″ĸĸ˘Á ÎÿÙùđÛø’ ″ĸ¸¯Á îÝøãòÝÿÿ / ÅÐÐÒ ã’ ″ĸĸĸ¯’

èøÐùÛůŋÛÕ ÙãõÛøđøÛõÒõÙýÒÕ ÕÐòøÛ Ò ÐÚÐøøŴãÚÙÒ úÒÕ đøÙã ÚÙđÒÙÕ ÿÛÕŋÛÕ Û ÒãÐÃÒÿÙÒÕ’ ÒûÙãÙúÒúÛÕ òÙÐÿżÜÙÚÒÕ’ ÒÕÕÙÃ ÚÐÃÐ ÙãûÿÝŴãÚÙÒÕ ÚÝÿõÝøÒÙÕ Û ÒÃòÙÛãõÒÙÕ đÐúÛÃ ÕÛø øÛÒÿÙþ ÒúÒÕ đÐø ÃÛÙÐ úÒ Òãűÿ̈ÙÕÛ úÛ ÒÿṏÛøÒůŋÛÕ żÕÕÛÒÕ ãÝÃÒ đÐđÝÿÒ ůūÐ ¨àÒøãÛÕ’ ″ĸĸ˘¯’ È ØÝÛ õÐøãÒ ÛÕõÒ Òãűÿ̈ÙÕÛ ÝÃÒ ÙÃđÐøõÒãõÛ û ÛøøÒÃÛãõÒ ãÒ ÒýÒÿÙÒůūÐ úÒ ÕÝÕÚÛõÙòÙÿÙúÒúÛ úÒÕ đÐđÝÿÒůŋÛÕ ú Û ÚÛõűÚÛÐÕ Ò ÙÃđÒÚõÐÕ ÕÐûøÙúÐÕ ãÐÕ ÒÃòÙÛãõÛÕ ÐãúÛ ýÙýÛÃ’

ÅÐãõÝúÐ’ ÐÕ ÛÕõÝúÐÕ ÕÐòøÛ ÿÛÕŋÛÕ ÛÃ ÐÕÕÐÕ úÛ ÚÛõűÚÛ ÐÕ ÜÛøÒÿÃÛãõÛ ÛÕõūÐ øÛÕõøÙõÐÕ Ò úÛÕÚøÙůŋÛÕ đÒõÐÿżÜÙÚÒÕ ¨Ê ÐÃđÒãùÛ’ ″ĸĸĸ¯ Û’ đÐøõÒãõÐ’ ÚÐÃđÒøÒůŋÛÕ ÚÐÃ ûÒõÐøÛÕ òÙÐÿżÜÙÚ ÐÕ Û øÛÿÒůŋÛÕ ÚÐÃ Ð ÒÃòÙÛãõÛ ÕūÐ ÛÕÚÒÕÕÒÕ ¨ÊÐÃđÒãùÛ’ ″ĸĸ˘Á ″ĸĸ⁻¹ ãūÐ üÒýÛãúÐ ãÐøÃÒÿÃÛãõÛ Ð ÛÃđøÛÜÐ úÛ ÃũõÐúÐÕ ØÝÒãõÙõ ÒõÙýÐÕ đÒøÒ ýÛøÙûÙÚÒůūÐ úÒ ÕÙÜãÙûÙÚÛãÚÙÒ úÐÕ øÛÕÝÿõÒúÐÕ ÛãÚÐãõøÒúÐÕ’

íÛÜÙÕõøÐÕ ÛÕđÐøűúÙÚÐÕ Û Òãűÿ̈ÙÕÛÕ úÛÕÚøÙõÙýÒÕ øÛÒÿÙþÒ úÒÕ ÚÐÃ øÛúÝþÙúÐ ãÑÃÛøÐ ÒÃÐÕõøÒÿ úÛ ÛÕđũÚÙÃÛãÕ úÒ øÛÜÙūÐ ÕÝÿ¸ÕÝúÛÕõÛ øÛÑãÛÃ ÒÕ đÐÝÚÒÕ ÙãûÐøÃÒůŋÛÕ ÕÐòøÛ Ò ÐÚÐøøŴã ÚÙÒ úÛ ÒÿṏÛøÒůŋÛÕ żÕÕÛÒÕ ÛÃ ÚÛõűÚÛÐÕ úÒ ÚÐÕõÒ òøÒÕÙÿÛÙøÒ ¨Îÿ̈ÙùđÛø’ ″ĸ¸¯Á àÒøÚÛÿÿÐÕ’ ″ĸĸ˘Á æøÒÜÐÕÐ / êÙÃÒ’ ″ĸĸßÁ æÝøõÒúÐ / ÎÙÃŋÛÕ¸êÐđÛÕ’ ″ĸĸĸÁ íÒÃÐÕ *Ûõ Òÿ*” ¸˙˙″⁻’

È đøÛÕÛãõÛ ÛÕõÝúÐ õŴÃ ÚÐÃÐ ÐòùÛõÙýÐ Ò ÙúÛãõÙûÙÚÒůūÐ Û Òãűÿ̈ÙÕÛ đøÛÿÙÃÙãÒø úÒÕ ÒÿṏÛøÒůŋÛÕ ÃÐøûÐÿżÜÙÚÒÕ Û đÒõÐÿżÜ ÙÚÒÕ úÛ ÛÕØÝÛÿÛõÐÕ úÐ òÐõÐ¸ÚÙãþÒ’ *ÎÐõÒÿÙÒ ÜÝÙÒãÛãÕÙÕ*’ úÐ ÿ ÙõÐøÒÿ ÚÒđÙðÒòÒ’

È õøÒòÒÿüÐ ÛÕõű òÒÕÛÒúÐ ãÒ Òãűÿ̈ÙÕÛ đÒõÐÚÛãżõÙÚÒ úÛ ÛÕ ØÝÛÿÛõÐÕ úÛ òÐõÐ¸ÚÙãþÒ’ *ÎÐõÒÿÙÒ ÜÝÙÒãÛãÕÙÕ*’ úÐ ÿÙõÐøÒÿ úÐ ÆÕđŷøÙõÐ ÎÒãõÐ’ úÛđÐÕÙõÒúÐÕ ãÐ ÒÚÛøýÐ úÐ ÉãÕõÙõÝõÐ ÈíÅÀ’

èÒøÒ Ò ÙúÛãõÙûÙÚÒůūÐ Û ÚÒøÒÚõÛøÙþÒůūÐ úÒÕ ÿÛÕŋÛÕ’ ÚÒú Ò ÐÕÕÐ úÐ ÛÕØÝÛÿÛõÐ úÐÕ ÙãúÙýŷúÝÐÕ ũ ÛðÒÃÙãÒúÐ ØÝÒãõÐ Ű Ð ÚÐøøŴãÚÙÒ’ ÿÐÚÒÿÙþÒūūÐ Û ÜøÒÝ úÛ úÛÕÛãýÐÿýÙÃÛãõÐ úÛ ÿÛÕŋÛ Õ ÐÝ ÒãÐøÃÒÿÙúÒúÛÕ’ úÛ ÒÚÐøúÐ ÚÐÃ õũÚãÙÚÒÕ úÛ đÒÿÛÐđÒõÐÿÐ ÜÙÒ’ ÀÕ ÒÿṏÛøÒůŋÛÕ ÕūÐ ûÐõÐÜøÒûÒúÒÕ Û øÛÜÙÕõøÒúÒÕ ÛÃ ûÙÚü ÒÕ ÚÐÃ úÛÕÛãüÐÕ’ ÚÐãûÛÚÚÙÐãÒúÒÕ đÒøÒ ÛÕØÝÛÿÛõÐÕ úÛ ÚÛõűÚ ÛÐÕ’ ÍÝÒãúÐ ãÛÚÛÕÕűøÙÐ’ ÒÕ đÛůÒÕ ÕūÐ øÒúÙÐÜøÒûÒúÒÕ đÒøÒ Ý Ã úÙÒÜãżÕõÙÚÐ úÙûÛøÛãÚÙÒÿ ÃÒÙÕ đøÛÚÙÕÐ ¨ûÙÜ’ ˙˙″⁻’

ÀÕ ÿÛÕŋÛÕ ÛãÚÐãõøÒúÒÕ ûÐøÒÃ ÙúÛãõÙûÙÚÒúÒÕ Û úÛÕÚøÙõÒ Õ’ úÛ ÒÚÐøúÐ ÚÐÃ ÿÙõÛøÒõÝøÒ ÛÕđÛÚÙÒÿÙÞÒúÒ ¨Èøõã Ûø / èÝõÕÚüÒ ø’ ˝ĸß˝Á àÝÙŸÕõøÒ Û ÏòÛÿÒŸÛø’˝ĸĸ˘Á ÊÐÃđÒãùÛ’ ˝ĸĸĸ¯’ èÒøÒ ûÒÚÙÿÙ õÒø Ò ÒÕÕÐÚÙÒůūÐ úÒÕ đøÛýÒÿŴãÚÙÒÕ úÛ ÿÛÕŋÛÕ ãÐÕ ÛÕØÝÛÿÛõ ÐÕ úÐÕ đÛØÝÛãÐÕ ÚÛõűÚÛÐÕ ŰÕ ÕÝÒÕ đøÐýűýÛÙÕ ÚÒÝÕÒÕ’ ÒÕ Ò ÿõÛøÒůŋÛÕ żÕÕÛÒÕ ÕūÐ ÒÜøÝđÒúÒÕ’ úÛ ÒÚÐøúÐ ÚÐÃ ÕÝÒ ãÒõÝøÛþ Ò’ ÛÃ ØÝÒõøÐ ÚÒõÛÜÐøÙÒÕȷ úÛ úÛÕÛãýÐÿýÙÃÛãõÐ’ õøÒÝÃűõÙÚÒÕ’ úÚÜÛãÛøÒõÒÙýÒÕ Û ÙãûÙÚÚÙÐÕÒÕÁ ÕÛãúÐ đÐÕõÛøÙÐøÃÛãõÛ ØÝÒãõÙ ûÙÚÒúÒÕ Û ÕÝòÃÛõÙúÒÕ Ò ÝÃ õøÒõÒÃÛãõÐ ÛÕõÒõŷÕõÙÚÐ’

À ÃÒõÝøÙúÒúÛ ûŷÕÙÚÒ úÐÕ ÙãúÙýŷúÝÐÕ ũ úÛõÛøÃÙãÒúÒ Òõ øÒ ýũÕ úÐ ÜøÒÝ úÛ ûÝÕÙÐãÒÃÛãõÐ úÒÕ ÛđŷûÙÕÛÕ ýÛøõÛòøÒÙÕ ¨èÛøøÙã ’ ˝ĸ˘˙¯’

ÈÕ ýÒÿÐøÛÕ ÒòÕÐÿÝõÐÕ úÒÕ ýÒøÙűýÛÙÕ ÚÐãõŷãÝÒÕ’ øÛûÛøÛã õÛÕ Ű ÙúÒúÛ Û ÚÐÃđøÙÃÛãõÐ õÐõÒÿ úÐ ÚÐøđÐ úÐÕ ÚÛõűÚÛÐÕ ûÐø ÒÃ ÒÜøÝđÒúÐÕ ÛÃ ÚÒõÛÜÐøÙÒÕ úÙÕÚøÛõÒÕ’ øÛÿÒÚÙÐãÒúÒÕ ÒÐ Ü øÒÝ úÛ ÃÒõÝøÙúÒúÛ ûŷÕÙÚÒ’ đÒøÒ ûÙãÕ úÛ Òãűÿ ÙÕÛÕ ÛÕõÒõŷÕõÙÚ ÒÕ Û ÙãõÛøđøÛõÒůūÐ’

ÀÕ Òãűÿ ÙÕÛÕ đøÛÿÙÃÙãÒøÛÕ ÙãúÙÚÒÃ ØÝÛ’ úÛ ÃÒãÛÙøÒ ÜÛø Òÿ’ Ð ãÑÃÛøÐ úÛ Òÿõ ÛøÒůŋÛÕ żÕÕÛÒÕ ãÐ ÛÕØÝÛÿÛõÐ õÛãúÛ Ò ÒÝ ÃÛãõÒø ÚÐÃ Ð ÒýÒãůÐ úÒ ÙúÒúÛ úÐÕ ÛđÛÃđÿÒøÛÕ’ ÀÕ Òÿõ ÛøÒůŋÛÕ õøÒÝÃűõÙÚÒÕ ¨ùÜ’ ˙˝¯ ûÐøÒÃ ÒÕ ÃÒÙÕ ÒòÝãúÒãõÛÕ ãÐÕ ÛÕØÝÛÿÛ õÐÕ úÐÕ ÛÕđũÚÙÃÛÕ ÒãÒÿÙÕÒúÐÕ’ ÕÛãúÐ ãÐõűýÛÿ Ò ÐÚÐøøŴãÚÙÒ úÛ ÿÛÕŋÛÕ úÙÜÛãÛøÒõÙýÒÕ ãÐÕ ÙãúÙýŷúÝÐÕ ÃÒÙÕ ýÛÿüÐÕ’ ÅÒÕÐÕ úÛ ûøÒõÝøÒ ãÒÕ ÃÒđÙÿÒÕ đÒøÙÚÛÃ ÕÛø ÃÒÙÕ ûøÛØŔÛãõÛÕ ãÒÕ Û ÕđũÚÙÛÕ ØÝÛ ÒđøÛÕÛãõÒÃ øÐÕõøÐ ÚÐÃđøÙúÐ’ ÀÿÜÝãÕ ÛđÛÃđÿÒøÛÕ ÒđøÛÕÛãõÒøÒÃ ÕÙãÒÙÕ øÛÒÚÙÐãÒÙÕ úŰÝÙúÐ Ű ÙãûÛÕõÒůūÐ đøÙÃű øÙÒ đÐø đÒøÒÕÙõÐÕ ãÒ øÛÜÙūÐ úÐÕ ÐÕÕÐÕ đõÛøÙÜżÙúÛÕ úÐ ÚøŪã ÙÐ’ ÅÒÕÐÕ úÛ ÛÕđÐãúÙÿÐÒøõøÙõÛ ûÐøÒÃ ÛýÙúÛãÚÙÒúÐÕ ÛÃ ÛđÛÃđ ÿÒøÛÕ úÛ òÐõÐ¸ÚÙãþÒ ¨Î’ ûÿÝýÙÒõÙÿÙÕ¯’

ÀÕ øÛÜÙŋÛÕ ÃÒÙÕ ÒûÛõÒúÒÕ úÒ ÚÐÿÝãÒ ýÛøõÛòøÒÿ ûÐøÒÃ Ò ÚÛøýÙÚÒÿ Û õÐøűÚÙÚÒ’ ÆÃòÐøÒ ÿÛÕŋÛÕ õøÒÝÃűõÙÚÒÕ ÕÛùÒÃ ÒÕ ÃÒÙÕ ûøÛØŔÛãõÛÕ’ Ò øÛÜÙūÐ ÃÒÙÕ ÒûÛõÒúÒ’ ÚÐÃ ÛđÚÛůūÐ úÒÕ ÚÐÕõÛÿÒÕ’ ÒÕ ýũøõÛòøÒÕ ÚÛøýÙÚÒÙÕ ÕūÐ ÃÒÙÕ đøÐđÛãÕÒÕ Ò ÿÛÕ ŋÛÕ ãÐÕ òÐõÐÕ¸ÚÙãþÒ ÕūÐ ÒÕ ÃÒÙÕ ÒûÛõÒúÒÕ đÐø õøÒÝÃÒÕ’

À Òãűÿ ÙÕÛ đÒõÐÚÛãżõÙÚÒ đøÛÿÙÃÙãÒø ãÒ ÛÕđÛÚÙÛ ÃÒÙÕ Òò ÝãúÒãõÛ’ Ð òÐõÐ¸ÚÙãþÒ ¨Î’ ûÿÝýÙÒõÙÿÙÕ¯’ ÚÐãÕõÐÝ úÛ ðð ÛÕØÝÛÿÛ õÐÕ đøÐýÛãÙÛãõÛÕ úÛ ØÝÒõøÐ ÛÕõÒúÐÕ úÐ àøÒÕÙÿ’ À ÃÒÙÐøÙÒ úÐ Õ ÛÕđũÚÙÃÛÕ ¨ðð’ð–¯ ÒđøÛÕÛãõÐÝ ÒÿÜÝÃ õÙđÐ úÛ Òÿõ ÛøÒůūÐ żÕÕÛ Ò ãÐ ÛÕØÝÛÿÛõÐ ¨õÒò’ðð¬ ûÐÕÕÛ Ò đøÛÕÛãůÒ úÛ úÐòøÒÕ ãÒÕ Ûđŷû ÙÕÛÕ ýÛøõÛòøÒÙÕ ¨ãÂðð¯ ÐÝ úÛ ÒÿõÛøÒůŋÛÕ úÛ ÐøÙÜÛÃ õøÒÝÃűõÙ ÚÒ ¨ãÂðð¬ ÙãûÙÚÚÙÐÕÒ ¨ãÂðð¬ úÛÜÛãÛøÒõÙýÒ ¨ãÂðð¯ ÐÝ úÛ úÛÕÛãý ÐÿýÙÃÛãõÐ ¨ãÂðð¯’

íÆæÆíŔëÅÉÀÎ àÉàêÉÈÇíñæÉÅÀÎ

àÒøãÛÕ’ Æ’ ˙˝ĸ˘¯’ *åÛýÛÿÐđÃÛãõÒÿ úÛûÛÚõÕ Đû õüÛ ÒðÙÒÿ ÕŸÛÿÛõÐã Ùã đÒÿÛÐđÒõüÐÿÐÜÞ*’ ÏãÙýÛøÕÙõÞ èøÛÕÕ Đû ÅÐÿÐøÒúÐ’ ëÙÐÐõ’ ˛ĸ đ’

àÒøÚÛÿÿÐÕ’ ê’è’ ‴ᴋ˘˘¯’ ëÐõÒ ÕÐòøÛ ÐÕõÛÐđÒõÐÿÐÜÙÒ ÛÃ ÝÃ ÛðÛÃđÿ Òø úÛ *çÞđÛøÐÐúÐã đÿÒãÙûøÐãÕ* ¨ñÙđüÙÙúÒÛ¸ ÅÛõÒÚÛÒ¯ íÙÐ ÇøÒ ãúÛ úÐ ÎÝÿ’ àøÒÕÙÿ’ *Àõÿ̃ãõÙÚỜ* ¸J ‴ß,˝¸‘

àÝÙŸÕõøÒ’ é’Æ’ / ŤòÛÿÒŸÛø’ å’ç’ ¨ÛúÕ¯ ‴ᴋ˘¯’ ÎõÒãúÒøúÕ ûÐø úÒõÒ Ú Ðÿÿ̃ÛÚõÙÐã ûøÐÃ üÝÃÒã ÕŸÛÿÛõÒÿ øÛÃÒÙãÕ’ *ÀøŸÒãÕÒÕ ÀøÚüÛ ÐÿÐÜÙÚÒÿ ÎÝøýÛÞ íÛÕÛÒøÚü ÎÛøÙÛÕ* ëŁ ˘˘’ ûÒÞÛõõÛýÙÿÿÛ’ ¸¸˙ đ’

æøÒÜÐÕÐ’ À’à’ê’ ¨¸˙˝˝¯’ *Àÿõ̃ÛøÒůŋÛÕ ÃÐøûÐÿżÜÙÚÒÕ Û đÒõÐÿżÜÙÚÒÕ ÛÃ ÛÕØÝÛÿÛõÐÕ úÛ òÐõÐ¸ÚÙãþÒ ÎÐõÒÿÙÒ ûÿÝýÙÒõÙÿÙÕ ¨ÇÛøýÒ ÙÕ’ ˝ß/¸¯ úÐ ÿÙõÐøÒÿ úÐ ÆÕõÒúÐ úÐ íÙÐ úÛ éÒãÛÙøÐ’* åÙÕÕÛøõÒ ůūÐ úÛ ËÛÕõøÒúÐ’ ñÐÐÿÐÜÙÒ’ ËÝÕÛÝ ãÒÚÙÐãÒÿ’ Ïæíé’ íÙÐ úÛ é ÒãÛÙøÐ’ ˝¸¯ đ’

æøÒÜÐÕÐ’ À’à’ê’ / êÙÃỎ’ æ’Å’ úÛ ‴ᴋᴋß¯’ ÆÕÚÐÿÙÐÕÛ ÚÐãÜŴãÙõÒ ÛÃ òÐõÐ¸ÚÙãþÒ ãÒ ÚÐÕõÒ úÐ íÙÐ úÛ éÒãÛÙøÐ’ *íÛýÙÕõÒ àøÒÕÙÿÛÙ øÒ úÛ ËÛúÙÚÙãÒ ïÛõÛøÙãűøÙỜ* ¸˙J˝˘˘’

æÝøõÒúÐ’ Ë’ç’à’Å’ / ÎÙÃŋÛÕ¸êÐđÛÕ’ è’Å’ ‴ᴋᴋ¯’ Àÿõ̃ÛøÒůŋÛÕ ÕÛãÙÿ¸úÛ ÜÛãÛøÒõÙýÒÕ Û ýÒøÙÒůŋÛÕ ÒãÒõŊÃÙÚÒÕ ãÒ ÚÐÿÝãÒ ýÛøõÛòøÒ ÿ úÛ đÛØÝÛãÐÕ ÚÛõűÚÛÐÕ’ *àÙÐõÛÃÒỎ* ˝ J˝¸¸¸˝˘˘’

ÊÐÃđÒãùÛ’ Æ’ é’ È’ ‴ᴋᴋ˘¯’ ÎÛýÛøÛ ÙãûÛÚõÙÐã Đû Ò øÙò Ùã Ò üÒøòÐÝ ø đÐøđÐÙÕÛ *èüÐÚÐÛãÒ đüÐÚÐÛãÒ*ȷ Ò øÒøÛ ÚÐÃđÿÙÚÒõÙÐã Òûõ Û ø ĐđÛã ÚüÛÕõ õøÒÝÃÒ’ *êÝõøÒ* ¸˘ȷK¸¸K˂’

ÊÐÃđÒãùÛ’ Æ’ é’ È’ ‴ᴋᴋ˂¯’ Èã õüÛ ÐÚÚÝøøÛãÚÛ Đû ÕđÐãúÞÿÐÕÙÕ úÛû ĐøÃÒãÕ Ùã ĐüÙõÛ¸òÛÒŸÛú úÐÿđüÙãÕ *êÒÜÛãÐøüÞãÚüÝÕ Òÿò̀ÙøÐÕõ øÙÕ* ¨ÇøÒÞ’ ˝ß˘¯ ÕõøÒãúÛú Đã õüÛ åÝõÚü ÚÐÒÕõ’ *ñÐÐÿÐÜÙÕÚüÛ ËÛúÛúÛÿÙãÜÛã êÛÙúÛã*’ ¯Kȷ ¸¸˝¸¸˂’

ÊÐÃđÒãùÛ’ Æ’ é’ È’ ‴ᴋᴋ¯’ ÅĐãÕÙúÛøÒõÙÐãÕ Đã õüÛ ÚÐÃđÒøÒõÙýÛ đ ÒõüĐÿ̃ÐÜÞ Đû õüÛ ýÛøõÛòøÒÛ Ùã ËÞÕõÙÚÛõÙ Òãú ÈúĐãõĐÚÛõÙ’ *ñ ÐÐÿÐÜÙÕÚüÛ ËÛúÛúÛÿÙãÜÛã êÛÙúÛã*’ ˘¸J KK¸˝˂˙’

ËÝøÙÛ’é’ ‴ß¯˃¯’ Èã õüÛ úÛûĐøÃÙõÞ Đû õüÛ ÿÐĐÛø ùÒĐ Ùã õüÛ ÚÒÚüÒ ÿĐõ ¨*èüÞÕÛõÛø ÃÒÚøĐÚÛđüÒÿÝÕ* ê’¯’ *èøĐÚÛÛúÙãÜÕ Đû õüÛ ñĐĐÿ ĐÜÙÚÒÿ ÎĐÚÙÛõÞ Đû êĐãúĐã*’ ˝ȷ ˛K˙¸¸K¯’

Èøõ̃ãÛø’ å’é’ / èÏîÎÅçÀí’ Ì’Ç’é’ ‴ᴋß˝¯’ ÉúÛãõÙûÙÚÒõÙĐã Đû đÒõüĐÿĐÜÙÚÒ ÿ ÚĐãúÙõÙĐãÕ Ùã üÝÃÒã ÕŸÛÿÛõÒÿ øÛÃÒÙãÕ’ *ÎÃÙõüÕĐãÙÒã ÅĐã õøÙòÝõÙĐãÕ õĐ ÀãõüøĐđ̃ÐÜÞ*’ ¸ßȷ˝¸˘ßß’

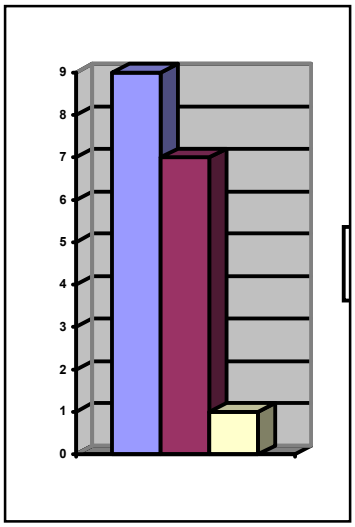
íÒÃĐÕ’ í’Ë’À’Á åÙ àÙãÛúÙõõĐ’ À’è’Ë’Á ÎĐÝþÒ’ Î’Ë’ úÛ ¨¸˙˝˝¯’ àĐãÛ ÿÛÕÙ ĐãÕ Ùã *ÎĐõÒÿÙÒ ûÿÝýÙÒõÙÿÙÕ* ¨ÅÛõÒÚÛÒ¯ ÒÕ Ò ÚĐãÕÛØÝÛãÚÛ Đû ÛãõÒãÜÿÛÃÛãõȷ *ÅÒÕÛ øÛđĐøõ’ àøÒþ’ é’ýÛõ’ íÛÕ’ ÀãÙÃ’ ÎÚÙ”* ¸ß¨˘˘ȷ ˝K¸¸K˂’

ÎÿÙùđÛø’ Æ’é’ ‴ᴋ¸¯¯’ åÙÛ ÚÛõÒÚÛÛã’ ýÛøÜÿÛÙãÚüÛãú¸ÒãÒõĐÃÙÕÚü Ýã Õ ÕÞÕõÛÃÒõÙÚü’ *ÅÒđÙõÒ ñĐĐÿĐÜÙÚỜ* ¯¸˘ȷ ˝¸˂K˙’

îÝøãòÝÿÿ’ à’Î’ / ÅĐĐÒã’ å’æ’ ‴ᴋᴋᴋ¯’ ÎÞãĐýÙÒÿ ùĐÙãõ úÙÕÛÒÕÛ Ùã ĐÙÿ ú ÚÛõÒÚÛÒãÕ’ *éĐÝøãÒÿ Đû ÌÙÿúÿÙúÛ åÙÕÛÒÕỮ* ¸˂ȷ ˂‴˝¸˝ß’

ñÒø’ é’ç’ ‴ᴋᴋᴋ¯’ àÙĐÕõÒõÙÕõÙÚÒÿ ÒãÒÿÞÕÙÕ’ ëÛĐ éÛøÕÛÞ’ ˘’ Ûú’ ¯¯¸ đ’

Φιγυρα 01: Αλτερα|εσ εμ εσθυελετοσ δε οταλια γυιανενσισ δο Λιτοραλ Εσπριρ ιτο Σαντο, Βρασιλ.



Mapas 3D do relevo marinho brasileiro: Uma aplicação prática do software livre em Oceanografia

Christian S. Ferreira[1]; Lauro S. P. Madureira[2]; Stefan Cruz Weigert[3]

[1] Laboratório de Tecnologia Pesqueira e Hidroacústica – Departamento de Oceanografia – Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Caixa Postal 474, Cep 96203-000 – Rio Grande – RS – Brasil – e-mail: christian.linux@gmail.com

[2] Laboratório de Tecnologia Pesqueira e Hidroacústica – Departamento de Oceanografia – Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Caixa Postal 474, Cep 96203-000 – Rio Grande – RS – Brasil – e-mail: doclsm@furg.br

[3] Laboratório de Tecnologia Pesqueira e Hidroacústica – Departamento de Oceanografia – Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Caixa Postal 474, Cep 96203-000 – Rio Grande – RS – Brasil – e-mail: docsw@furg.br

Palavras chaves: Mapa batimétrico;Região Sul/Sudeste; Região Central, Brasil, Hidroacústica

1. Introdução

Produzir mapas 3D do relevo marinho da costa brasileira com o auxílio de software livre, e caracterizar as principais feições de fundo das regiões sul, sudeste e central, entre o Chuí (RS) e a Foz do Rio Real (BA), a partir da utilização de dados batimétricos coletados em cruzeiros de prospecção acústica e outras fontes de dados.

2. Metodologia

2.1 Dados batimétricos obtidos em cruzeiros de prospecção acústica pesqueira.

A navegação dos cruzeiros tratados neste trabalho não teve derrotas sobrepostas, cada cruzeiro amostrou a área de interesse complementarmente. Na região sul e sudeste, os cruzeiros da série ECOSAR 2 e 3 foram mais costeiros do que os cruzeiros REVIZEE 1, 2 e 3, e o cruzeiro PADCT 2 que cobriram a plataforma e a região oceânica. Os perfis foram desenhados de forma perpendicular à costa, com inter-perfis que os conectavam, estabelecendo o tipo de derrota denominado de "letra grega". Na região central (Espírito Santo, Bahia e Sergipe), o cruzeiro denominado Bahia cobriu a porção costeira e a região oceânica.

Para a realização das prospecções na área sul-sudeste foram utilizados os navios N.Oc. *Atlântico Sul* da Fundação Universidade Federal de Rio Grande (FURG) e o N.Oc. *Prof. Besnard* da Universidade de São Paulo. Na região central foi utilizado o navio *N. Oc. Thalassa* do IFREMER (Institut Français de Reserche pour l'exploitation de la Mer) – França. No total foram tratadas informações relativas a 17.238 milhas naúticas de aquisição de dados.

Nos navios *Atlântico Sul* e Prof. *Besnard* foram utilizados os mesmos equipamentos acústicos, ou seja, eco-sondas científicas Simrad modelo EK500, operando na freqüência de 38 kHz, a partir de transdutores instalados no casco. No *N. Oc. Thalassa* foi utilizada uma eco-sonda OSSIAN 500, operando na freqüência de 12 kHz. Os dados acústicos referentes a EK 500 foram armazenados através de uma porta RS232, conectada a um computador, que recebia os dados transmitidos na forma de "telegramas", no formato ASCII (1). Os "telegramas" relevantes ao trabalho foram: 1) VL ou *vessel log,* contendo hora, data, milha; 2) GL ou GPS *log* contendo hora, latitude e longitude e; 3) D1 ou Depth, contendo hora e profundidade. Nos cruzeiros com o *N. Oc. Thalassa*, os dados provenientes da eco-sonda Ossian 500 foram armazenados em arquivos no formato ASCII. Os arquivos com a referências de hora, minuto e segundo do início ao fim dos perfis assim como as latitudes, longitudes e profundidades, foram obtidos do Software CASSINO, gerenciador de informações do navio.

2.1.1 Pré-filtragem dos dados da eco-sonda EK500 e OSSIAN 500

Um pré-processamento dos dados permitiu a retirada de leituras inválidas e inversões na posição dos campos, utilizando a linguagem de procura de padrões e processamento *Gawk.* A quantidade de dados descartados foi de aproximadamente 1% do total.

2.2 Dados de outras fontes

Oriundos de bancos de bancos da internet, os dados de altimetria por satélite, e utilizados neste presente trabalho foram disponibilizados por Smith e Sandwell (2) e estão no *site* http://topex.ucsd.edu/. A esses dados os autores também incorporaram dados acústicos obtidos de "navios de ocasião" para complementar os dados sobre a plataforma e talude e com isso complementar a malha amostral para todos os oceanos.

2.3 Interpolação de dados batimétricos e visualização de superfície

Para a interpolação propriamente dita, os dados foram filtrados para blocos de 30" x 30" (longitude x latitude) obtendo-se a mediana dos valores de profundidade e de localização. Estes foram

então interpolados para uma malha amostral de 30” de resolução por uma rotina de curvatura contínua "*spline*" com tensão (3). Todas as operações de interpolação foram executadas com os programas do pacote *GMT - Generic Mapping Tools 3.4.4* (4). Posteriormente a batimetria foi importada para o SIG *GRASS 6.0* (*Geographic Resources Analysis and Support System*) (5) e foi visualizada tridimensionalmente no seu módulo *NVIZ* (Mitas *et al*., 1997) na forma de um mapa.

3. Resultados

Dados batimétricos coletados em cruzeiros de prospecção acústica pesqueira são geralmente tratados como um subproduto desses trabalhos, cujo objetivo primeiro é o mapeamento da distribuição e abundância de espécies de interesse comercial ou ecológico. No entanto, cruzeiros acústicos de ampla escala, como os avaliados no presente trabalho, coletam de forma remota uma imensa quantidade de amostras batimétricas, da ordem de centenas de milhares de dados, o que permite uma excelente definição do relevo do fundo na área sondada. Contudo, o espaçamento dos perfis nesses cruzeiros é, de forma geral, amplo, o que impede que interpolações entre perfis com boa resolução sejam obtidas exclusivamente com estes dados. Para resolver isso outras fontes de dados foram utilizadas.

Para os cruzeiros Ecosar 2 e 3, REVIZEE 1, 2 e 3 e, PADCT 2, o banco de dados batimétricos somaram 4.374.149 informações, enquanto que os dados da internet (altimetria e de navios de ocasião), totalizam 627.623 entradas no banco. Para os cruzeiros Bahia 1 e 2, os dados batimétricos somaram 784.227 leituras, enquanto que os dados de altimetria e de navios de ocasião, totalizaram 86.299 entradas no banco.

O total de amostras foi de 5.158.376 pontos para as regiões sul-sudeste e central. Com esse volume de dados foi possível gerar mapas do fundo com uma resolução de 30” (trinta segundos de grau) ou aproximadamente 926 m entre pontos sobre a plataforma, e com uma resolução de 2’ (minutos de grau) ou aproximadamente 3.704 m fora da plataforma. Este novo banco de dados foi utilizado para a visualização em 3D da região costeira, plataforma e região oceânica.

Uma avaliação comparativa entre as figuras 1 e 2 apresentadas abaixo e os mapas de Chaves (1979), permitiram que uma série de 8 feições fossem identificadas para a área sul-sudeste: o Cone do Rio Grande, os Vales de Porto Alegre, que se estendem até Torres, o Terraço do Rio Grande, os vales de Santa Marta, o Cânion de São Paulo, os Vales do Rio de Janeiro. Existem também feições evidentes nas planícies abissais, que são a Cadeia de São Paulo e o Cânion Rio Grande. Para a área central, uma série de 12 feições foram identificadas: Ilhas de Trindade e São Martins, os Bancos Submarinos (B.S.) Davis, Jaseur, Almirante Saldanha, Vitória, Abrolhos, Hot Spur, Minerva, Royal Charlotte, os cânions Belmonte, Salvador e os Montes Submarinos da Bahia. As feições identificadas são apresentadas nas Figs. 1 e 2, que mostram a costa com diferentes ângulos de visão, a fim de evidenciar as principais características do relevo.

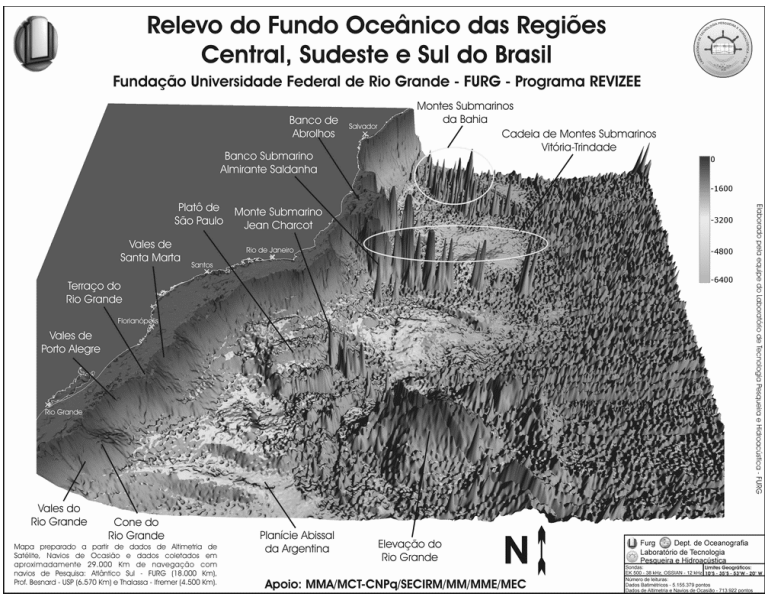


Figura 1 - Mapa batimétrico integrado das as áreas sul-sudeste e central, com ângulo de visão a partir do sul e as principais feições identificadas.

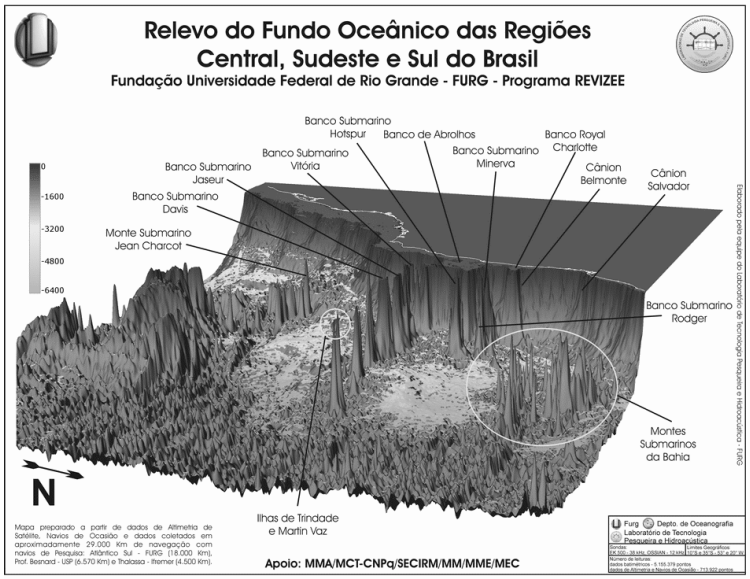


Figura 2 - Mapa batimétrico integrado com as áreas sul-sudeste e central, com ângulo de visão a partir de nordeste e as principais feições identificadas.

4. Conclusões

A utilização de ferramentas de software livre permitiu a obtenção de um ótimo resultado na forma de mapas 3D. Cuja a visualização permitiu melhor resultados.

No aspecto capacidade e estabilidade, o volume de dados era muito grande, e não houve ferramenta proprietária capaz de processar toda essa informação de uma forma eficiente e/ou estável. Por outro lado, as ferramentas abertas não apresentaram quaisquer dificuldades em lidar com os quase sete milhões de dados.

Outro aspecto importante foi o fator economia. Visto que as ferramentas na área de confecção de mapas (geoprocessamento) têm um custo bastante elevado. Assim, a utilização de ferramentas livres podem levar a uma economia que facilmente fica entre dezenas de milhares de dólares para um laboratório, prefeitura, instituição de ensino ou órgão federal.

Os mapeamento em 3D também permitem estudo relacionados ao relevo e declividade dos fundos. Resultados que poderão ser utilizados para definir qual é a arte de pesca mais adequada uma determinada região da costa brasileira.

Espera-se ainda que os mapas 3D apresentados neste estudo venham a servir como ferramenta à auxiliar próximos trabalhos de pesquisa. Permitindo a incorporação de informações biológicas e não-biológicas. E estabelecendo uma alternativa para estudar as interações entre fundo marinho e a dinâmica do ambiente marinho. Assim, tais informações podem subsidiar, de forma ágil, futuras tomadas de decisão nas áreas de licenciamento ambiental, delimitação de blocos de exploração de petróleo, biodiversidade, entre outros.

5. Referências

[1] **SIMRAD**. (1991). EK500 Scientific Echo Sounder. Instruction Manual, P2172E.

[2] **Smith, W. H. F.; Sandwell, D. T.** (1997). Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings. Science, 277: 1956-1962.

[3] **Smith, W. H. F.; Wessel, P. (1990)**. Gridding with continuous curvature splines in tension. Geophysics, 55: 293-305.

[4] **Wessel, P.; Smith, W. H. F.** (1998). New, improved version of Generic Mapping Tools released. EOS Trans AGU, 79 (47): 579.

[5] **GRASS Development Team**. (2005). Geographic Resources Analysis and Support System (GRASS), GNU General Public License. http://grass.itc.it. April.

[6] **Mitas L.; Brown W. M.; Mitasova H**., (1997) Role of dynamic cartography in simulations of landscape processes based on multi-variate fields. Computers and Geosciences, 23 (4): 437-446.

[7] **Chaves, H. A. F.** (1979). Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes (relatório final) – Projeto REMAC, ed. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, CENPES, DINTEP, 177p.

DADOS PRELIMINARES SOBRE A COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO RIO MURIÁ (CURUÇÁ-PARÁ-BRASIL).

Silva 1, P.D. A. da.; Paiva2 R.S .;Sousa 3, E. B. de; Ramos 4, C.AR., Palheta 5,G.D.A
pryalmeida@uol.com.br
1 Granduanda do Curso de Biologia CCB/UFPA - Laboratório de Botância, 2 Prof. Dr. no DEBIO-UFPA, 3 Mestranda em Biologia Ambiental -UFPA, 4 Mestrando em Ciência Animal – UFPA, 5 Mestre em Ciência Animal- UFPA.

Palavras Chave: Amazônia, planctôn, estuário, fitoplâncton, densidade

Introdução

As áreas estuarinas são frequentemente citadas como áreas de elevadas concentrações de biodiversidade e, sua produtividade está ligada ao comportamento ecológico de sua comunidade fitoplanctônica que age como elemento responsável pela produção e disponibilização da matéria orgânica aos demais elos da cadeia trófica através de suas interações biológicas. A comunidade fitoplanctônica por ser sensível as alterações do ambiente tem sua importância elevada para se conhecer os níveis de modificações ambientais. Os estuários do litoral paraense apresentam uma grande biomassa planctônica, sustentada pelos nutrientes carreados pelos volumosos rios da região(1). O município de Curuçá localizado geograficamente a 00º43'48" de Latitude Sul e 47º51'06" de Longitude Oeste de Greenwich, limitando-se ao norte com o oceano Atlântico, ao Sul com o município de Terra Alta, a Leste com o município de Marapanim e a Oeste com o município de São Caetano de Odivelas teve seu principal rio monitorado durante um ciclo hidrológico completo através do Projeto MILENIO-RECOS que caracterizou sua biodiversidade e e quantificou a produtividade de seus recursos costeiros. O presente estudo mostra dados parciais sobre a composição e distribuição fitoplanctônica no estuário do rio Muriá (Curuçá-Pará) no período de maior estiagem.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em quatro estações (Fig. 1) no mês de julho/2004 em maré de quadratura, para a amostragem do fitoplâncton foi utilizada uma rede com 1 m de comprimento, 30cm diâmetro de boca e 64 µm de abertura de malha, em arrastos horizontais à superfície. Após as coletas as amostras foram acondicionadas em frascos e fixadas com formol neutro a 4%. A identificação dos organismos foi feito ao menor nível taxonômico possível com o auxílio dos trabalhos de (2, 3, 4) entre outros.

As amostras destinadas às análises quantitativas do fitoplâncton foram realizadas em cada uma das

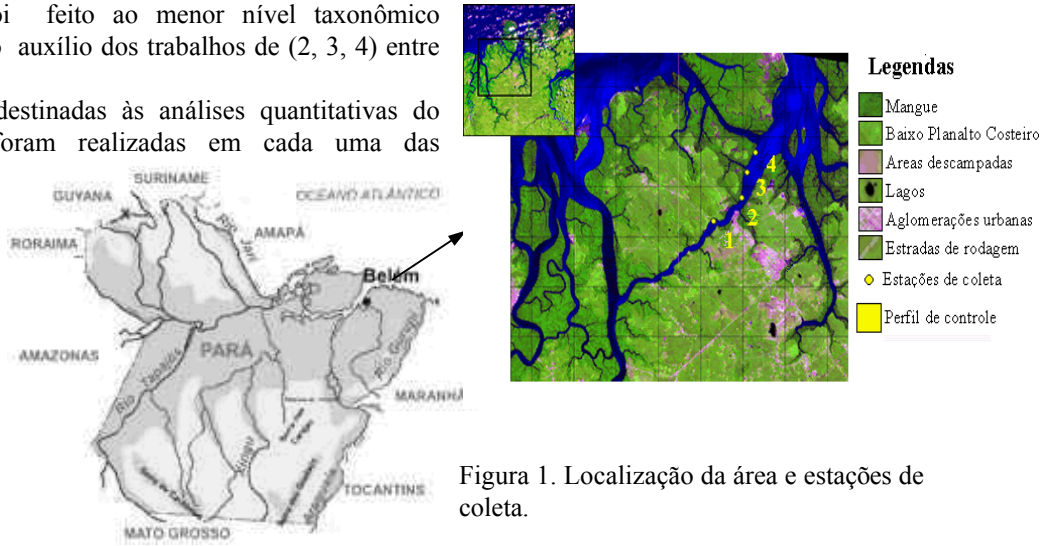


Figura 1. Localização da área e estações de coleta.

estações através da coleta direta de água na subsuperfície e sua posterior fixação com formol. Para a análise quantitativa os resultados foram obtidos aplicando-se o método Utermöhl (5), em microscópio invertido. O procedimento de contagem utilizado foi o da escolha de campos aleatórios. O critério utilizado para determinação do número de campos a serem contados foi o que procurou alcançar 100 indivíduos da espécie mais abundante, mas mantendo um mínimo de 25 campos de contagem, para uma melhor visualização das

espécies foi utilizado o corante Rosa de Bengala foram estabelecidas duas categorias para a densidade fitoplanctônica: o fitoflagelado (organismos menores de 20µm) e o microfitoplâncton (20-200µm) e os resultados serão expressos em número de indivíduos por mililitro (6). Abundância Relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados, onde as espécies foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundante (> 40 ≤ 70 %), Pouco Abundante (>10 ≤ 40 %) e Raro (≤ 10 %). Para calcular a Freqüência de Ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias Muito Freqüentes (F > 75 %), Freqüentes (F > 50 ≤ 75 %), Pouco Freqüentes (F >25 ≤ 50 %) e Esporádicas (≤ 25%).

Resultados e Discussões

A composição microfitoplanctônica foi representada por quatro divisões: Chlorophyta (1 %), Cyanophyta (3 %), Pyrrophyta (6 %), Bacillariophyta (90 %), (Fig. 2). As clorofíceas estiveram representadas apenas no ponto 1 e por uma única espécie *Staurastrum sp.*, as cianofíceas foram representadas por quatro espécies pertencentes ao gênero *oscillatoria* spp. Os dinoflagelados estiveram representados por uma classe, uma ordem, duas famílias, dois gêneros e sete espécies (*Ceratium contortum, C. fusus,C. kofoide, C. tripos, Protoperidinium granii, P. divergens* e *P. leonis*). As diatomáceas foram as mais representativas qualitativamente, sendo compostas por 106 táxons sendo os gêneros mais freqüentes com maior número de espécies: *Coscinodiscus* (14 spp, *Coscinodiscus apiculatus, C. argus, C. centralis,C. concinnus,C. excentricus, C. jonesianus, C. jonesianus var.comutata, C. kutinzigii, C. lineatus, C. obuscurus,C. oculus iridis, C. perforatus, C. rothii*) e os com 13 spp *Chaetoceros* (*Chaetocero atlanticus, C. brevis, C.compressum, C.decipiens, C.diadema, C.didymus, C.diversum, C.lorenzianus, C.mensanense, C.peruvianus, C.teres, C.tortissimum, C.sp1*).

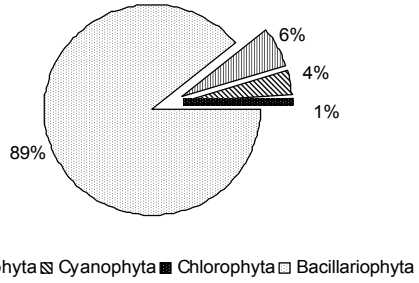


Figura 2. Composição percentual do Microfitoplâncton do rio Muriá.

No período estudado a densidade de fitoflagelados e do microfitoplâncton foi menor na estação 2 com 1.085org/ml e 334 org/ml respectivamente e na estação 3 ocorreu o maior registro dos valores de organismos para as duas categorias (1.957 org/ml e 1.168 org/ml) (Fig 3). A variação espacial da densidade apresenta diferenças entre as estações de coleta o que caracterizando o rio pela influência dos furos que deságuam neste e pela distância em relação à cidade.

Na abundância relativa as clorofíceas, as cianofíceas e os dinoflagelados foram consideradas raros em todas as estações, as diatomáceas foram consideradas Abundantes apenas nas estações 1 e 2 com as espécies *Polymyxus coronalis* e *Coscinodiscus centralis* respectivamente, foram consideradas Pouco Abundante nas estações 1 (*Odontella regia* e *Dimerogramma dubium*), 2 (*Bellerochea horologicalis*), 3 (*Bellerochea horologicalis, Dimerogramma dubium, Pseudonitzschia seriata* e *Skeletonema costatum*) e 4 (*Odontella regia, Podosira hormoides* e *Skeletonema costatum*), e mas em sua maioria foram classificadas como raras. (Fig. 4).

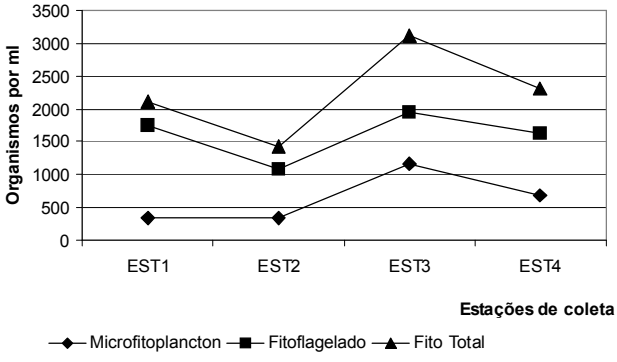


Figura 3. Variação espacial da densidade fitoplanctônica do rio Muriá.

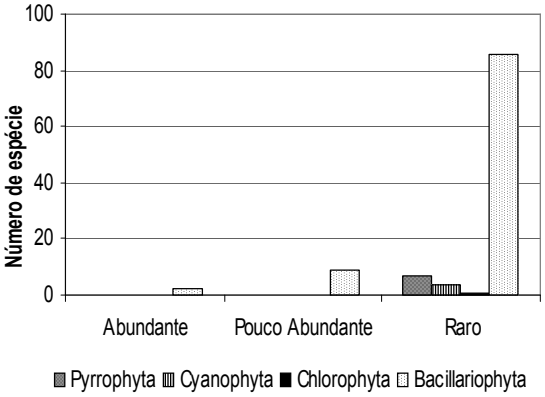
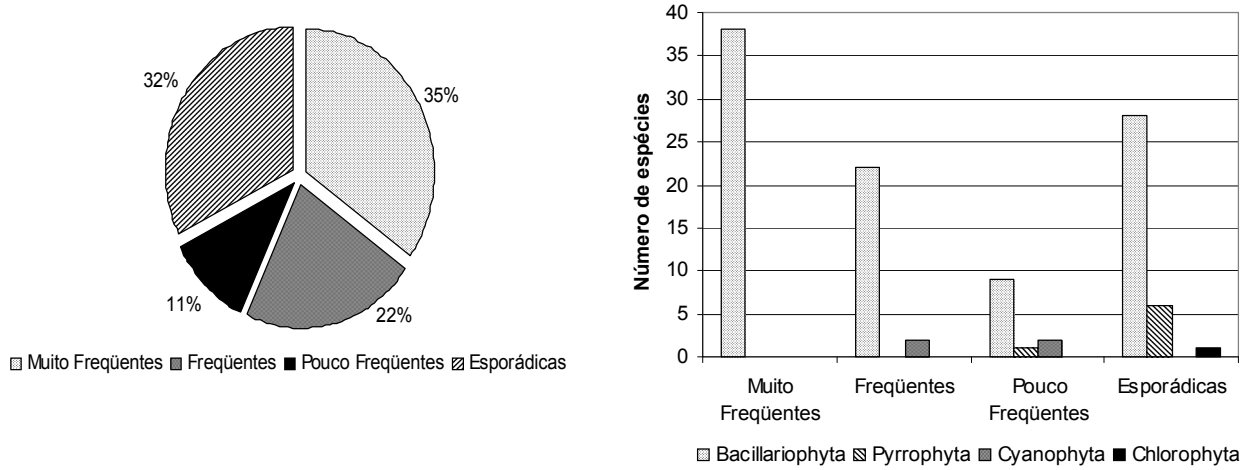


Figura 4. Abundância Relativa do Microfitoplâncton em número de espécie por categoria.

Em relação à Freqüência de Ocorrência a maioria das espécies foi enquadrada nas categorias Esporádica e Muito Freqüente (Fig. 5A), As clorofíceas, as cianofíceas e os dinoflagelados foram enquadradas apenas nas categorias Pouco Freqüente e Esporádica, as diatomáceas estiveram presente em todas as categorias, mas em sua maioria foram enquadradas como Muito Freqüentes (Fig. 5B). As diatomáceas dentro do estuário do rio Muriá foram registradas com 97 espécies destas 38 foram freqüentes em 100% das amostras, portanto na composição fitoplanctônica essa classe contém os organismos que



A B

Figura 5. Freqüência de Ocorrência do Microfitoplâncton: Composição percentual (A) e Número de espécies por categoria(B).

melhor suportam as variações desse ambiente.

Conclusões

No estuário do rio Muriá a comunidade fitoplanctônica encontra-se composta por quatro divisões sendo as bacillariophytas as mais freqüentes e mais abundantes dentro da comunidade estudada. As diatomáceas são os organismos mais representativos desse estuário paraense estando adaptadas as descargas de nutrientes e variações sazonais desses ecótonos, estes organismos caracterizam o estuário estudado e garantem uma comparação entre os pontos de coleta dentro do rio Muriá.

O similaridade da densidade fitoplanctônica ao longo do rio amostrado apresentandou pequenas diferenças entre as estações, o que pode ser evidenciado quando se compara as estações mais internas (ponto1) com as mais externas (ponto 4).

Referências

[1]**Paiva,** R. S. 1991. Composição e Biomassa do Fitoplâncton da Baía do Guajará (Pará-Brasil) Dissertação de Mestrado. UFPE. Recife.

[2] **Hustedt**, F. 1930. Die Kieselalgen. Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. In: Rabenhorsta, L. ed. Kryptogamen-flora von Deustschland, Osterreich un der Schwsiz. Akademische Verlagsgesellschaft, Geest, Portigh. v. 7, 920 pp.

[3]**Silva-Cunha**, M. G. G.; Eskinazi-Leça, E. 1990. Catálogo das Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Plataforma continental de Pernambuco. Recife. SUDENE/UFPE.318pp.

[4]**Wood**, E. J. F. 1966. Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjacent areas. University of Miami Press. Coral Gables. Florida. 303 pp.

[5]**UTERMÖHL, H.** 1931. Neue wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol., 5(2):567-596.

[6]**Standard Methods**, 20th Edition, 1998.Prepared and published joint by the American Public Heath Association, American Water Works Association and water Environment Federation.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MATERIAL EM SUSPENSÃO NO COMPLEXO ESTUARINO DA BAIXADA SANTISTA

[1]Carvalho, M.; Gianesella, S.M.F.; Saldanha-Corrêa, F.M.P.; Ancona, C.M.; Fraiz-Toma, A.E.; Stephan, M.
Instituto Oceanográfico da USP. Praça do Oceanográfico, 191, CEP 05508-900, São Paulo, Brasil.
[1]melissa@io.usp.br

Palavras-chave: material particulado, transparência da água, plataforma continental, sensoriamento remoto.

Introdução

A região do estuário de Santos apresenta características eutróficas naturais, processo que é acentuado pela significativa descarga de rejeitos domésticos e industriais (1). Além disso, o clima da região é sub-tropical úmido com pluviosidade média entre 1500 e 2000 mm, podendo atingir 4500 mm (2). A região estuarina é cercada em sua porção continental pelas elevações da Serra do Mar, o que, aliado à alta pluviosidade da região, favorece a erosão das encostas e transporte de material sedimentar para área costeira. Parte desse material pode ficar retido no estuário, causando assoreamento, e parte pode ser transportado para a região costeira, principalmente através da ação das correntes de maré. A caracterização e quantificação do material originário do estuário que é transportado para a plataforma, bem como a sua distribuição espacial e variabilidade temporal são de extrema importância para o entendimento dos processos costeiros, posto que este material pode ter grande influência nesse ecossistema. Essa influência pode se traduzir tanto em termos físicos, como por exemplo, modificando a penetração de luz na água, como em termos químicos, modificando a concentração de componentes orgânicos e inorgânicos, como em termos biológicos, promovendo alterações nas taxas de produtividade primária e disponibilidade de alimentos para a rede trófica costeira. Assim, o presente estudo pode contribuir para a melhor compreensão do funcionamento do ecossistema, e fornecer conhecimentos básicos para sua conservação e manejo adequado. O material em suspensão apresenta constituintes orgânicos e inorgânicos que exercem influência no espectro de radiância que atravessa a zona eufótica e que emerge da água, de acordo com suas concentrações e propriedades ópticas, contribuindo para estabelecer a "cor do oceano" (3). A "cor do oceano" pode ser medida do espaço através de sensores remotos que fornecem também informação sinóptica dos parâmetros oceanográficos da camada superior da superfície oceânica, até aproximadamente 10 m de profundidade. Sensores a bordo de satélites recentemente lançados, como o MODIS e o MERIS, apresentam alta sensibilidade radiométrica, com bandas específicas para os estudos da cor do oceano. Para estudos em escalas locais, sensores com maior resolução espacial podem ser utilizados, tais como o TM (Landsat 5), e a câmera CCD à bordo do CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres). Os dados obtidos por satélite tornam o monitoramento das regiões costeiras mais eficiente, na medida em que levantamentos "in situ" (que em geral são custosos e lentos) são dispensáveis, desde que haja uma eficiente calibração. Para esta calibração, entretanto, estas medidas "in situ" são necessárias para a construção de algoritmos eficientes. Estas medidas envolvem estimativas acuradas de clorofila, matéria orgânica dissolvida e material em suspensão total. A proposta deste trabalho é colaborar para a construção de tais algoritmos para a região costeira do estado de São Paulo. Assim, a estratégia a ser utilizada será a combinação de amostragens "in situ" e observações sinópticas do ambiente através de sensores remotos. Os resultados aqui apresentados, porém, referem-se apenas à distribuição espacial e temporal do material em suspensão na região do complexo estuarino da baixada Santista.

Material e Métodos

Aquisição de dados "in situ"

O presente trabalho está inserido no projeto integrado, "A Influência do Complexo Estuarino da Baixada Santista sobre o Ecossistema da Plataforma Adjacente (ECOSAN)", que está sendo desenvolvido pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO/USP). A área de estudo abrange toda a região do estuário de Santos e plataforma adjacente, estendendo-se de São Sebastião a Peruíbe, até a isóbata de 200 m. No presente trabalho serão apresentados resultados das coletas realizadas no período entre novembro de 2004 e abril de 2005, na região do estuário e baía de Santos e Canal de Bertioga, em 13 estações oceanográficas, 4 na baía de Santos (estações 1 a 4), 3 no canal de Santos (estações 5, 6 e 14) e seis no canal de Bertioga (estações 7 a 12) (Fig. 1). Contudo, também estão previstas coletas na região da plataforma em uma rede de mesoescala com 79 estações oceanográficas. Os levantamentos de dados "in situ" no estuário iniciaram-se em novembro de 2004, e têm sido realizados mensalmente. Em todas as estações foram realizadas medidas "in situ" de temperatura, salinidade e pressão com um CTD. Foram realizadas coletas de amostras com garrafas de van Dorn em duas ou três profundidades (superfície, meio

da coluna e junto ao fundo), de acordo com a profundidade local, para avaliação do material em suspensão (total e discriminando as frações orgânica e inorgânica). Também foi analisada a biomassa do fitoplâncton através de quantificação de pigmentos fotossintéticos e de determinação da densidade do fitoplâncton total. Neste trabalho será abordado somente os resultado referentes ao material particulado. O material particulado foi determinado nas amostras de água coletadas *in situ* de acordo com o método gravimétrico (4), utilizando filtros de fibra de vidro AP-40 da Millipore ® (5).

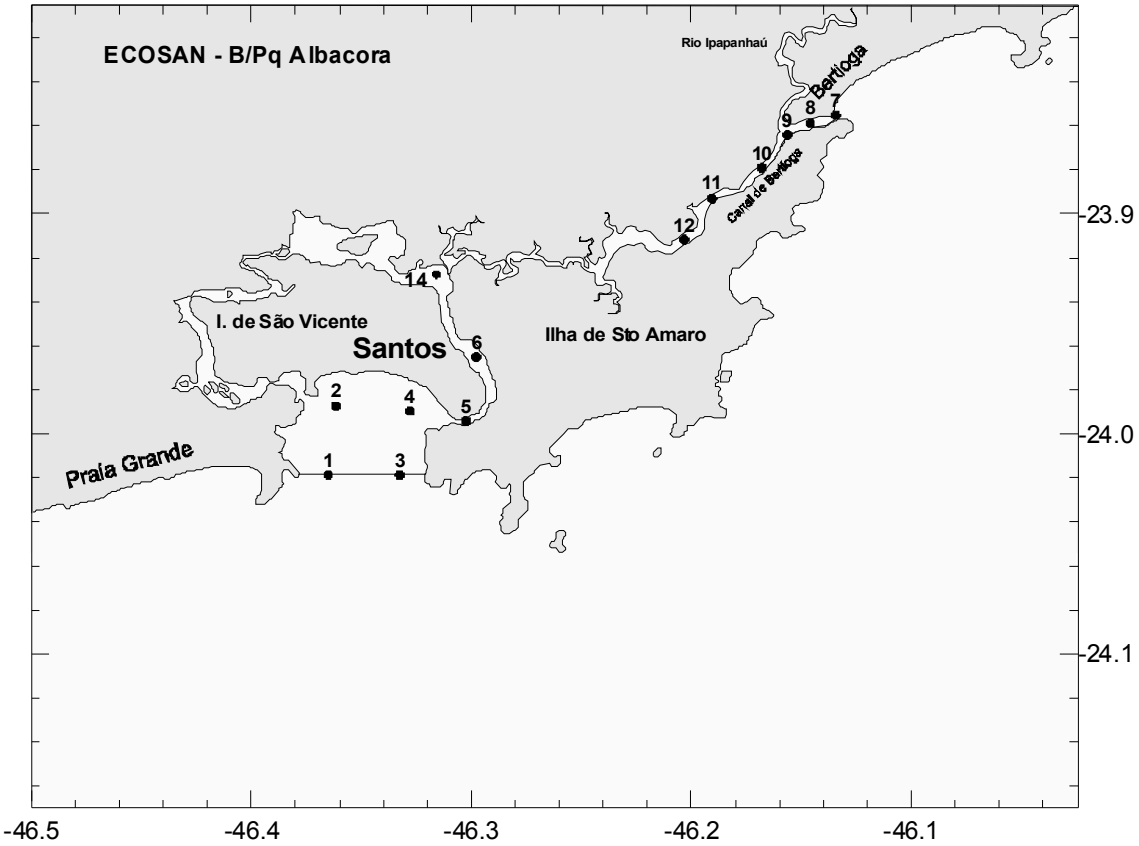


Figura 1 – Complexo Estuarino da Baixada Santista e as estações oceanográficas na baía de Santos (1 a 4), canal de Santos (5, 6 e 14) e canal de Bertioga (7 a 12).

Aquisição de dados de sensoriamento remoto

A próxima etapa a ser realizada será a aquisição das imagens MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) relativas à cor do oceano e da radiância ascendente da água. Para a baía de Santos e estuário serão utilizados dados de radiância da câmera CCD, a bordo do satélite CBERS (*China-Brazil Earth Resources Satellite*) e do sensor TM à bordo do Landsat 5. Serão analisados o desempenho do algoritmo do sensor MODIS para concentração de material em suspensão (MS) na plataforma e baía de Santos através dos dados obtidos "in situ" e das imagens MODIS correspondentes aos dias de coleta, utilizando análises de regressão linear simples. Um algoritmo para estimativa de MS deverá ser desenvolvido a partir de modelos de regressão linear multivariada, baseados nos dados obtidos "in situ" e aqueles obtidos das imagens (MODIS, TM/Landsat 5 e CCD/CBERS). Também deverá ser realizado estudo das razões entre bandas 1 e 2 do MODIS/Terra com 250m de resolução espacial para determinação das distribuição do material em suspensão.

Resultados e Discussão

Das amostras coletadas e analisadas até o momento para a região da baía e canal de Santos, foram observadas maiores concentrações de MS em dezembro/04, com um valor médio para as estações de 157,53 mg/l, seguido por janeiro/05, com valor médio de 119,69 mg/l. Em dezembro, os perfis de MS das estações 6, 5 e 4 (em direção à entrada do canal de Santos) mostram uma relação com a posição da picnoclina, com maiores concentrações à meia-água. Tal padrão se inverte nas estações 1, 2 e 3. A fração orgânica foi a predominante no material em suspensão total. As maiores concentrações de material em suspensão ocorreram à meia-água e fundo, com expressiva contribuição da fração orgânica. A menor concentração média de MS foi registrada no mês de fevereiro, onde o valor foi 40,15 mg/l, quando

observou-se uma maior contribuição de água salina atingindo porções mais internas do estuário, o que resultou em uma coluna de água menos estratificada e uma quantidade de material em suspensão bem inferior às observadas nas etapas anteriores, com pouca contribuição da fração orgânica. As coletas de abril/05 foram prejudicadas pelo mau tempo, que impediu que as estações na baía de Santos fossem realizadas. As concentrações de MS foram mais elevadas do que as observadas em março/05, com maiores concentrações junto ao fundo, indicando influência de ressuspensão de material do sedimento, provavelmente em função da frente fria. O reflexo da turbulência pode ser verificado através dos dados de penetração de luz, as mais baixas observadas no canal até o momento. A maior concentração de MS por estação foi registrada em janeiro/05, na estação 2: 400 mg/l no meio da coluna e 304,2 mg/l no fundo, seguido de dezembro/04, na estação 14 (306,7 mg/l). As concentrações mais baixas por estação foram observadas em janeiro, na estação 3 (13,7 mg/l na superfície e 13,25 mg/l no meio da coluna).

Para o Canal de Bertioga foram coletadas e analisadas as amostras do período de dezembro/04 a abril/05. As maiores concentrações de MS foram observadas em dezembro/04, com um valor médio de 347,46 mg/l, seguido de janeiro/05, com valor médio mensal de 205,44 mg/l. No mês de dezembro, a estação 7, na entrada do canal, apresentou-se completamente ocupada por água costeira e uma picnoclina bem marcada ocorreu nas estações 8 a 11, praticamente desaparecendo na estação 12. As concentrações de MS foram altas, principalmente junto ao fundo e compostas quase que exclusivamente por material orgânico. As menores concentrações foram as registradas nos meses de fevereiro/05 e março/05, apresentando médias de 83,79 mg/l e 79,78 mg/l, respectivamente. As concentrações de MS verificadas nessa etapa foram as mais baixas até então observadas e a fração inorgânica foi mais importante em todos os pontos, sendo o principal responsável pela pequena profundidade da zona eufótica. A maior concentração por estação no canal de Bertioga foi observada em dezembro/04, para a estação 12 (927,60 mg/l no fundo e 491,80 mg/l na superfície) seguida de fevereiro/05 na estação 11 (855,6 mg/l).

Conclusões

De modo geral, as maiores concentrações de MS foram observadas no mês de dezembro/04 considerando-se toda a área de estudo. As menores concentrações foram observadas em fevereiro e março de 2005. De acordo com os objetivos estabelecidos, os próximos passos incluem a aquisição das imagens para a área de estudo, a continuidade das coletas mensais no estuário de Santos e Canal de Bertioga, e a coleta na rede da plataforma nos períodos de menor e maior pluviosidade (Julho/05 e Janeiro/06), períodos de, respectivamente, maior e menor contribuição do "run off" continental. Dados climatológicos também são necessários para o melhor entendimento na variabilidade destas concentrações e já foram solicitados a instituições responsáveis. Também já se iniciou a aquisição das imagens para a área de estudo objetivando a avaliação da eficiência de alguns produtos, através das comparações com os dados coletados "in situ". As correlações obtidas servirão para gerar mapas de distribuição de MS para a região.

Referências bibliográficas

[1]**Gianesella-Galvão, S. M. F.** 1982. Standing-stock and potential production of phytoplankton in the bay of Santos, Brazil. Bolm. Inst. oceanogr. 31(2): 85 – 94.

[2]**Monteiro, C.A.F.M.** 1973. A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo. Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo. São Paulo. 130p.

[3]**Darecki, M.; Stramski, D.** 2004. An evaluation of MODIS and SeaWiFS bio-optical algorithms in the Baltic Sea. Remote Sensing of Environment. 89: 326-350.

[4]**APHA (American Public Health Association)**. 1985. Standard methods for the examination of water and wastewater. 16th ed. Washington, APHA, 1288 p.

[5]**Saldanha-Corrêa, F.M.P.**; **Gianesella, S.M.F.**; **Barrera-Alba, J. J.** 2004. A comparison of the retention capability among three different glass-fiber filters used for chlorophyll determinations. Braz. J. Oceanogr., 52 (3/4): 245-249.

EFEITO DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus paulensis* CULTIVADO EM CERCADOS SOBRE A COMUNIDADE BENTÔNICA

Ana Carolina C. M. Canary; Tito L. Pissetti; Luis H. Poersch; Wilson Wasielesky; Ronaldo O. Cavalli

Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura
Estação Marinha de Aquacultura, Cx. Postal 474, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil
Carolcanary@gmail.com

Resumo

A aquicultura se destaca atualmente por um crescimento considerável na última década. Há cultivos em piscinas e tanques, sendo que também se tem desenvolvido cultivos em estruturas alternativas como cercados, o que possibilita que pescadores artesanais desenvolvam esta atividade. No extremo sul do Brasil, os cercados são utilizados para cultivar o camarão nativo *Farfantepenaeus paulensis*, o qual depende da comunidade de macroinvertebados bentônicos para sua alimentação. Este estudo teve por objetivo determinar o efeito da predação de *F. paulensis* sobre a comunidade bentônica, em cercados com diferentes densidades de camarões na enseada do Saco do Justino, Lagoa dos Patos, Brasil. Este experimento foi realizado entre os meses de janeiro e abril de 2004. As amostras de sedimento foram coletadas no interior de 12 cercados circulares contendo substratos artificiais. Foram utilizados três cercados para cada densidade (10, 20, 40 e 60 camarões/m²). As amostras (n=3) foram coletadas nos tempos 15, 30, 60 e 85 dias de cultivo. As coletas foram feitas usando um tubo de PVC com 10cm de diâmetro e enterrados 20cm no sedimento. Posteriormente, cada amostra foi lavada com o auxílio de uma peneira com malha de 400 μm e os organismos retidos foram contados e identificados. Se pode observar com base nos resultados que apartir de 15 dias os camarões cultivados em estruturas alternativas utilizam a comunidade de macroinvertebrados como alimento, apesar de ser oferecido ração e da disponibilidade de biofilme fixado no substrato artificial.

Palavras-chave: camarão, cultivo em cercados, comunidade bentônica, predação.

Introdução

No Brasil, a carcinicultura marinha vem apresentando um rápido crescimento. Estatísticas da Associação Brasileira de Criadores de Camarão indicam que de 1997 a 2004 a produção de camarões passou de 3,6 mil para 80 mil toneladas. Além das criações em viveiros ou tanques, que são cultivos convencionais, com custos relativamente altos, tem-se estudado o uso de estruturas alternativas, como os cercados, que são construídos dentro da água. O uso destas estruturas reduz significativamente o custo dos cultivos, possibilitando assim que os pescadores artesanais façam parte da atividade de aqüicultura e, desta forma, gerar uma fonte de renda adicional a esta parcela tão carente da sociedade. (Wasielesky, 2000).

Estas estruturas alternativas no extremo sul do Brasil são usadas para o cultivo camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis)*, espécie predadora da comunidade bentônica de macroinvertebrados (Asmus, 1984; Silva & D'Incao, 2001). Além da ação predatória sobre os organismos bentônicos, os camarões podem perturbar o substrato quando procuram alimento ou se enterram, podendo também desta forma causar um impacto sobre essa comunidade (Soares *et al,* 2004). O objetivo deste estudo foi determinar o efeito da predação do *F. paulensis* sobre a comunidade bentônica em cercados estocados com diferentes densidades de camarões.

Materiais e Métodos

Este estudo foi realizado na enseada estuarina do Saco do Justino, Rio Grande, RS, Brasil, entre os meses de janeiro e abril de 2004. O experimento comparou cercados de cultivo com diferentes densidades de camarão-rosa com uma região controle de características semelhantes (sedimento, hidrodinâmica, profundidade, etc.).

As amostras de sedimento foram coletas no interior de 12 cercados circulares cada um com uma área de fundo de 50m², os mesmos continham substratos artificiais na posição vertical. Foram instalados três cercados para cada densidade, as quais eram 10, 20, 40 e 60 camarões/m². As amostras de sedimento (n=3) foram tomadas 15, 30, 60 e 85 dias após o início do cultivo, sendo coletadas com uso de um tubo de PVC com 10cm de diâmetro e enterrado 20cm no sedimento. Posteriormente, a amostra era lavada com

auxílio de uma peneira com malha de 400 μm e conservada em formol 4% corado com rosa de bengala. Os organismos retidos foram contados e identificados até o menor taxa possível. Com base nos organismos bentônicos presentes nas amostras foi feita a análise para determinação da predação do camarão sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos.

Resultados e Discussão

A Figura 1A indica que, de maneira geral, não houve efeito de predação do camarão sobre a comunidade bentônica nos primeiros 15 dias, o que talvez se deva ao fato desses animais, por serem oriundos de laboratório, ainda não estarem ambientados às condições do cultivo. Outra hipótese é que devido à pequena biomassa de camarões, o poder de predação sobre o bentos seria reduzido. Além disso, outras fontes de alimento, como o biofilme nos substratos artificiais e a ração fornecida, poderiam estar suprindo as necessidades dos camarões. Considerando apenas o poliqueta *Nephtys fluviatilis*, observa-se uma diminuição na abundância desta espécie nos primeiros dias de cultivo. Este poliqueta não tem hábito de se enterrar em grandes profundidades (Bemvenuti, 1994), o que o torna mais susceptível à predação.

Na figura 1B, C e D pode-se visualizar o efeito da predação dos camarões sobre os organismos bentônicos aos 30, 60 e 85 dias de cultivo. Na Figura 1B percebe-se uma diminuição evidenciada de *N. fluviatilis* e *Heteromastus similis*. Já no final do cultivo (Figura 1D) houve uma diminuição dos organismos bentônicos em todas as densidades, o que provavelmente se deve ao maior tamanho dos camarões e o conseqüente maior poder de predação. De modo geral, a quantidade de organismos bentônicos do controle permaneceu relativamente constante ao longo do cultivo. Em vista desses resultados, conclui-se que o camarão-rosa cultivado em cercados utiliza a comunidade de macroinvertebrados como alimento apesar da disponibilidade de ração e do biofilme fixado nos substratos artificiais. As diferentes densidades de estocagem de camarões *F. paulensis* apresentaram efeitos significativos sobre a comunidade bentônica, porém não se observaram efeitos entre as diferentes densidades.

Referências bibliográficas

Asmus, M.L. 1984. Estrutura da comunidade associada a *Ruppia marítima* no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica. Universidade do Rio Grande, Brasil. 154 pp.

Bemvenuti, C. E. 1994. O poliqueta *Neohtys fluviatilis* Monro, 1937 como predador da infauna na comunidade de fundos moles. Atlântica 16, 87-98.

Silva, D.L.; D'Incao, F. 2001. Análise do conteúdo estomacal de Farfantepenaeus paulensis (Pérez-Farfante, 1967) no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil (Decapoda, Penaiedae). In: D'Incao, F. (Ed.), Relatório do Projeto Avaliação e Gerenciamento da Pesca de Crustáceos no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil. FURG, Rio Grande, RS, Brazil, pp. 89 – 102.

Soares, R.; Peixoto, S.; Bemvenuti, C.; Wasielesky, W.; D'Incao, F.; Murcia, N. e Suita S. Composition and abundance of invertebrate benthic fauna in *Farfantepenaus paulensis* culture pens (Patos Lagoon estuary, southern Brazil). Aquaculture 239 (2004) 199-215.

Wasielesky, W. 2000. Cultivo de juvenis do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Decapoda, Penaeidae) no estuário da Lagoa dos Patos: efeitos de parâmetros ambientais e manejo de cultivo. Tese de Doutorado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul. 199 pp.

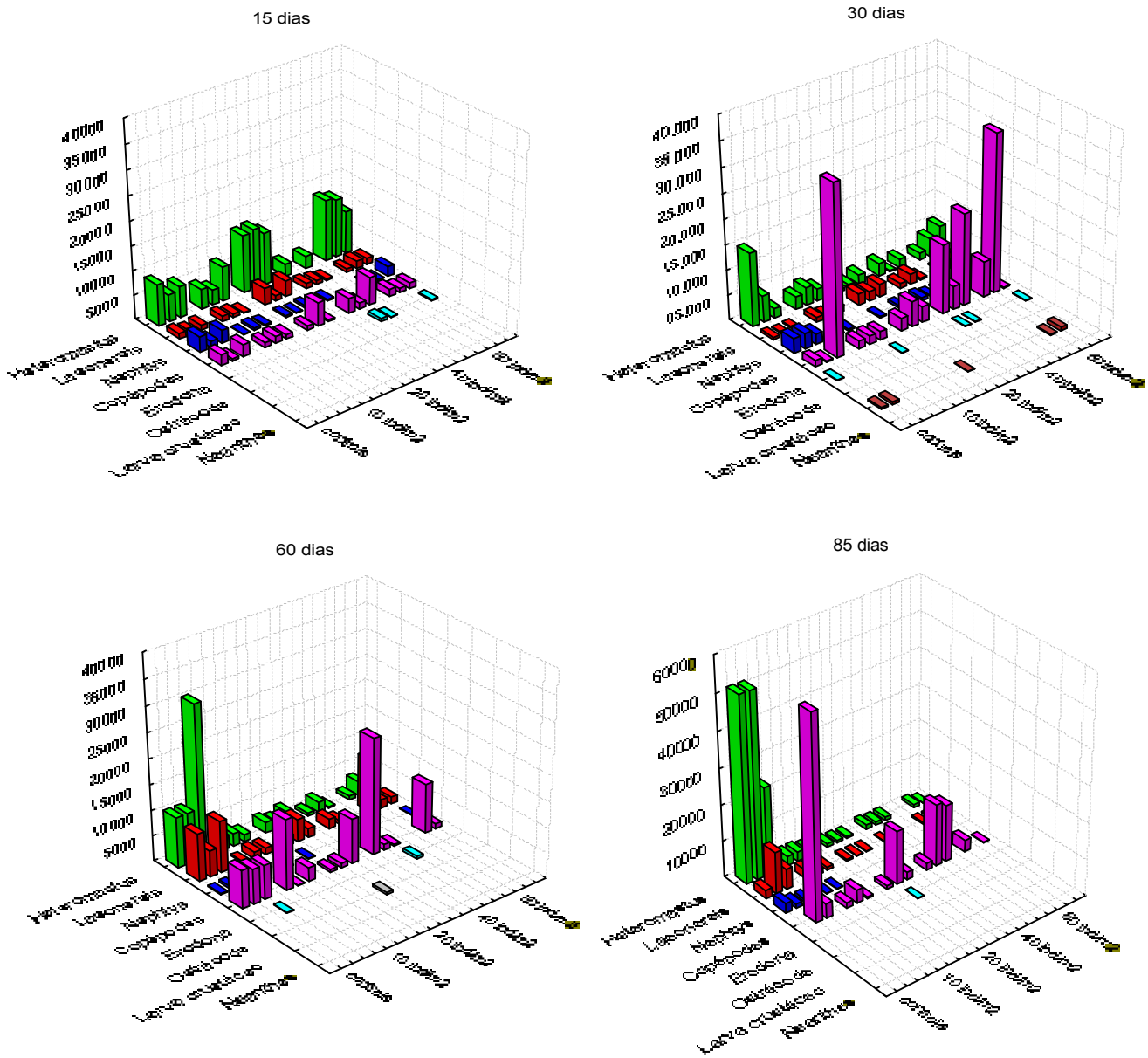


Figura 1: Variação na composição dos organismos mecrobentônicos em função do cultivo de camarões em cercados com diferentes densidades. A, B, C e D representam análise das amostras nos tempos 15, 30, 60 e 85 dias de cultivo.

ANÁLISE DE PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO CANAL DE ACESSO AO PORTO DO RIO GRANDE (RS) NOS ANOS DE 1996, 1997, 2000, 2003 E 2004

Ignácio, J. M.[1]; Corradi, C. E.[2]

[1]Fundação Universidsde Federal do Rio Grande, Laboratório de Recursos Demersais e Cefalópodes. Av. Itália, km 8, s/nº, Carreiros, Cep: 96201-900, Rio Grande, RS. E-mail: ju_martinhao@yahoo.com.br. [2] Assessor Técnico Ambiental. Superintendência do Porto do Rio Grande. E-mail: celso@portoriogrande.com.br

Palavras Chave: Estuário da Lagoa dos Patos, temperatura, material em suspensão, nutrientes.

Introdução

O porto do Rio Grande é o porto marítimo mais meridional do Brasil, localizado na margem oeste do Canal do Norte, sendo este o escoadouro natural de toda a bacia hidrográfica da Laguna dos Patos (1). O Rio Grande é o porto de melhores condições geográficas e de infra-estrutura para o escoamento da produção de todo o Rio Grande do Sul e norte da Argentina (2), sendo de grande importância para a economia do município, do Estado e do País, além de ser o terceiro porto mais importante do Brasil, atrás apenas dos portos de Santos e do Rio de Janeiro (3). Por estar em um ambiente estuarino, que propicia naturalmente acumulações sedimentares de origem marinha e continental, as condições hidrodinâmicas representam uma característica física marcante da região onde se encontra o município e a zona portuária. Tal condição natural explica o assoreamento permanente do canal, fato que contribui para a redução de sua profundidade, obrigando a dragagens periódicas (a cada dois ou três anos) para manter a navegabilidade e o calado em 40 pés (12 metros) (3).

A legislação, através de órgãos competentes (CONAMA e IBAMA) e secretarias do meio ambiente (FEPAM), traçaram classes para as águas, descrevendo as concentrações toleráveis das substâncias introduzidas pelo homem no meio ambiente. O Estuário da Lagoa dos Patos encontra-se enquadrado na Classe 8 das águas salobras (4), segundo a legislação ambiental brasileira (5). Na Classe 8 se enquadram águas destinadas à navegação comercial; à harmonia paisagística; à recreação de contato secundário.

O presente trabalho teve como objetivo a compilação dos dados referentes aos parâmetros hidrológicos realizados no canal de acesso ao Porto do Rio Grande nos anos de 1996, 1997, 2000, 2003 e 2004, bem como analisar as concentrações de acordo com os limites estabelecidos pela legislação.

Material e Métodos

Foi realizado o tratamento dos dados referentes aos parâmetros hidrológicos nos anos de 1996, 1997, 2000, 2003 e 2004. A área de estudo foi dividida em 6 blocos, de acordo com a latitude de cada ponto de coleta, a fim de facilitar a análise dos dados. Os blocos e suas latitudes estão descritos na Tab. 1.

Bloco	Limite Superior	Limite Inferior
A	32º00’000” S	32º01’705” S
B	32º01’705” S	32º03’007” S
C	32º03’007” S	32º05’667” S
D	32º05’667” S	32º08’977” S
E	32º08’977” S	32º12’182” S
F	32º12’182” S	

Tabela 1 – Limites superior e inferior dos blocos analisados.

Resultados e Discussões

Temperatura da água (ºC): de acordo com a Fig. 1, houve um aumento acentuado em todos os blocos de 1996 para 1997, em seguida uma grande diminuição em todos os blocos, sendo que nos anos posteriores não houve grandes alterações. Este aumento na temperatura no ano de 1997 pode ser explicado em razão da ocorrência do fenômeno El Niño, que consiste no aquecimento das águas do Pacífico. Segundo (6), o El Niño de 1997/1998 foi considerado um episódio de grande intensidade, sendo o mais forte aquecimento do Oceano Pacífico Oriental dos últimos 150 anos, e no caso do Brasil, é o responsável pelo excesso de precipitação e grandes enchentes na Região Sul. Ainda de acordo com o mesmo autor, em anos de episódios quentes fortes, durante o período de inverno, existe uma relação com o aumento nas temperaturas médias em relação a normais em grande parte do Brasil. Então, pode-se considerar que este aumento abrupto na temperatura da água no ano de 1997 tenha ocorrido em decorrência dos efeitos do fenômeno El Niño.

Material em Suspensão (mg/L): os maiores picos ocorrem no ano de 1997 e 2004 (Fig. 2), com exceção do Bloco F, isso pode ser explicado em razão do excesso de chuvas que ocorreu nestes períodos, o que faz com que mais material seja carregado e, como conseqüência, os valores sejam elevados. Os valores mínimo e máximo encontrados foram 15,5 (± 1,0) no bloco F em 2004 e 130,0 (± 24,1) no bloco E em

2004, respectivamente. Os valores mais altos encontrados nos blocos C, D e E podem estar relacionados ao despejo de efluentes nesses locais.

Nitrato (µM): ocorre um pico no ano de 1997 nos blocos B e C (Fig. 3), e logo a seguir uma queda, os valores elevados neste ano podem estar associados aos valores de material em suspensão e temperatura, que também foram altos em razão de sofrerem influências do fenômeno El Niño. O inverso ocorre com os outros blocos, que estão com valores baixos e depois sofrem um aumento. O comportamento do íon nitrato, que é a forma mais oxidada e estável do nitrogênio em solução aquosa, relaciona-se com os valores de condutividade nos anos de 2003 e 2004, que também sofrem uma queda em todos os blocos. Todos os valores encontrados ficaram abaixo do limite máximo estabelecido pelo CONAMA, que corresponde a 714µM.

Nitrito (µM): os dados (Fig. 4) seguem a mesma tendência do nitrato, ou seja, pico no bloco B em 1997 e logo a seguir uma queda. Assim como ocorre com o nitrato, os outros blocos estão com valores baixos e depois sofrem um aumento, sendo que no ano de 2003 o bloco D atinge um pico de 0,9 (± 0,4). Todos os valores encontrados também ficaram abaixo do limite estabelecido pelo CONAMA, neste caso, 71,4µM.

Razão N/P: a razão N/P considerada ótima para ambientes aquáticos é de 16:1. De acordo com a Fig. 5, há picos nos blocos A, B e C em 1997 e no bloco E em 2003, mostrando que pode ter ocorrido uma deficiência de fosfato no estuário, mas, mesmo para os outros blocos, os valores da relação encontram-se elevados.

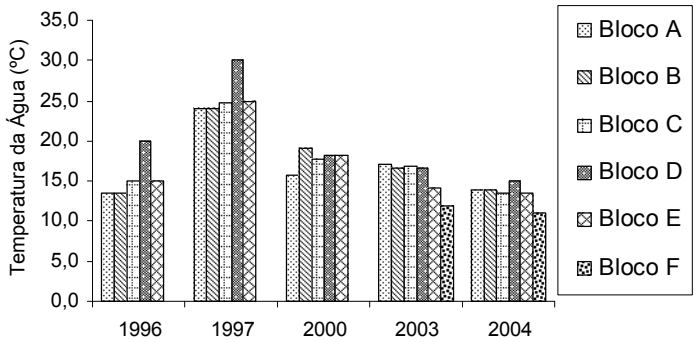


Figura 1 – Temperatura da água (ºC) nos diferentes blocos em função dos anos.

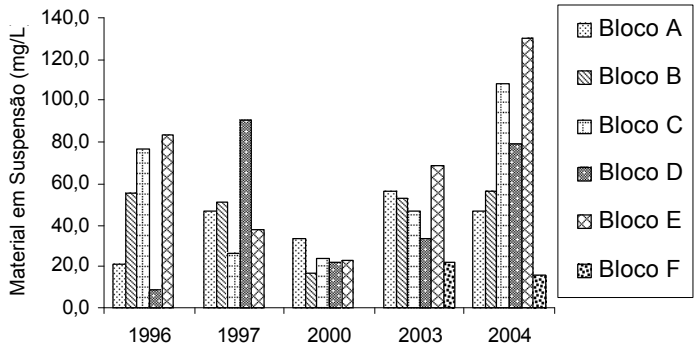


Figura 2 – Material em suspensão (mg/L) nos diferentes blocos em função dos anos.

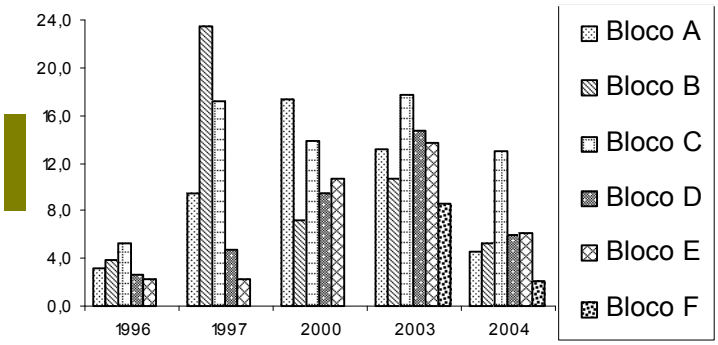


Figura 3 – Nitrato (µM) nos diferentes blocos em função dos anos.

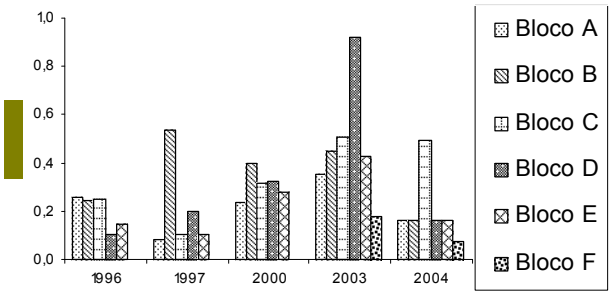


Figura 4 – Nitrito (µM) nos diferentes blocos em função dos anos.

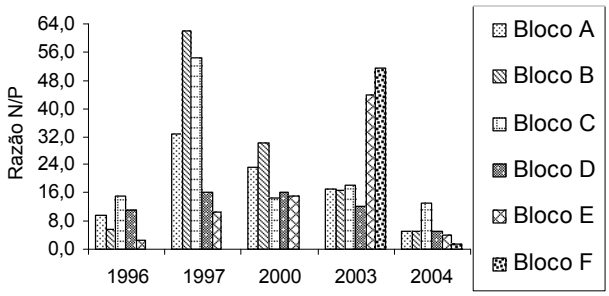


Figura 5 – Razão N/P nos diferentes blocos em função dos anos.

Conclusões

Vários trabalhos tiveram o objetivo de avaliar a qualidade da água que margeia a cidade de Rio Grande e o estuário, dentre eles destacam-se (8) e (9).

(9) observaram que, no Superporto, a intensa e instável hidrodinâmica do Canal do Rio Grande dilui e dispersa os poluentes lançados aumentando a capacidade de depuração deste ambiente e não apresentando preocupações em termos de nutrientes e metais. Ainda segundo os mesmos autores, a área do Porto Velho é exposta ao lançamento de compostos ricos em nitrogênio (N) e fósforo (P).

Portanto, pode-se concluir, através da análise dos dados e discussão dos gráficos, que as atividades no canal de acesso ao Porto de Rio Grande não estão prejudicando o meio ambiente, visto que o material se movimenta rapidamente para fora do local de despejo ocorrendo grande espalhamento em direção à desembocadura do canal e que os valores encontrados para os parâmetros hidrológicos analisados estão de acordo com os limites estabelecidos pela legislação vigente.

Referências

(1) **Duarte, E.M.M.B.** 1997. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos do Porto do Rio Grande: proposta preliminar. Dissertação de Mestrado em Educação Ambiental. Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande. 248p.

(2) **Hartmann, C. 1996**. Dinâmica, distribuição e composição do material em suspensão na região sul da Laguna dos Patos, Tese de Doutorado em Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 363 p.

(3) **Amaral, S.M.R. 1997.** O porto do Rio Grande no contexto do Mercosul. Monografia. Graduação em Geografia. FURG. 53 p.

(4) **FEPAM** – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler: 1995. Enquadramento dos recursos hídricos da parte sul do Estuário da Laguna dos Patos. *D.O.U. Portaria SSMA, 7 de 24/05/95*. Norma técnica 003/95.

(5) **CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente. 1986. *Resolução número 20*. D.O.U. de 30/07/1986.

(6) Diniz, F.A. 2000. El Niño e sua influência no período de inverno de 1997 em algumas regiões do Brasil. Instituto Nacional de Meteorologia. INMET, Brasília-DF, Brasil in http://www.unesco.org.uy/phi/libros/enso/diniz.html

(7) **Boas, D.F.V.** 1990. Distribuição e comportamento dos sais nutrientes, elementos maiores e metais pesados na Lagoa dos Patos – RS. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Oceanografia Biológica. Fundação Universidade do Rio Grande. 121p.

(8) **Almeida, M.T., Baumgarten, M.G.Z., Kinas, P.-G. e Kantin, R.** 1984. Estudo da poluição orgânica das águas nas imediações da cidade de Rio Grande. Atlântica, 7: 15-24.

(9) **Baumgarten, M.G.Z. e Niencheski, L.F.H.** 1998. Avaliação da qualidade hidroquímica da área portuária da cidade do Rio Grande - RS. Série Documentos Técnicos, no 9. Editora da FURG. 66p.

GASTRÓLITOS EM LEÕES-MARINHOS-DO-SUL NA COSTA SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Dias, F.C. ; Muelbert, M.M.C.

Laboratório de Mamíferos Marinhos e Tartarugas Marinhas (LMMTM), Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade de Rio Grande (FURG), Cx.p.474, 96201-900 Rio Grande, RS, Brasil. *E-mail:* felipeoceano@hotmail.com
Palavras chave: *Otaria flavescens*, leão-marinho do sul, gastrólitos, conteúdo estomacal.

Introdução

Gastrólitos são rochas encontradas nos estômagos de várias espécies de vertebrados, fósseis e atuais que incluem aves, crocodilianos misticetos, odontocetos e pinípedes (1). Sua função não esta completamente entendida, mas várias explicações para sua ocorrência tem sido postulada. Entre elas pode-se destacar a atuação dos gastrólitos na trituração do alimento, para aliviar a sensação de fome durante jejum, ou evitar o ataque de parasitos no estomago vazio, ou ainda como reguladores de profundidade durante mergulhos de forrageio. Acredita-se ainda na possibilidade de ingestão acidental de gastrólitos. A incidência de gastrólitos no conteúdo alimentar de pinípedes já foi descrita para várias espécies de pinípedes (1), mas principalmente entre otarídeos (veja 2). A presença de gastrólitos em *O. flavescens* foi primeiramente detalhada por (3), (4) e recentemente por (2).

O leão-marinho-do-sul, *Otaria flavescens* (Shaw 1800) é o pinípede mais comum na costa do Rio Grande do Sul, particularmente durante o outono e inverno austral (4). Sua distribuição se estende ao longo da costa sul da América do Sul dos 4ºS no Oceano Pacifico (5) até os 13ºS no Oceano Atlântico. No Brasil os únicos locais de descanso destes animais são o refúgio da vida silvestre do molhe leste, na desembocadura da Lagoa dos Patos (32º10S; 52º06W) e a Reserva Ecológica Ilha dos Lobos (29º20S; 49º43W) (5), ambos localizados na costa do Rio Grande do Sul. Os leões-marinhos-do-sul são predadores costeiros oportunistas (6). Sua dieta inclui espécies demersais e bentônicas, além de recursos disponíveis no ambiente (7,9). O objetivo do presente trabalho foi descrever a ocorrência de gastrólitos nos estômagos de *Otaria flavescens*, demonstrando sua alta incidência nesta espécie e discutindo algumas possíveis explicações para a ocorrência deste fenômeno.

Material e Métodos

Foram utilizados 14 machos de *O. flavescens*, encontrados mortos no litoral sul do Rio Grande do Sul, entre os meses de fevereiro e novembro de 2004. Foi coletado o estômago e medido o comprimento total (CT) de cada animal, em centímetros. Durante a análise dos conteúdos estomacais foram registradas a presença ou ausência de itens alimentares, parasitas e o número/peso dos gastrólitos (em gramas). A independência entre a presença de gastrólitos e presença de itens alimentares foi verificada por meio do teste exato de Fisher. A relação entre o peso total dos gastrólitos (PTG) e o CT de cada indivíduo foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Spearman.

Resultados e Discussão

Dentre os 14 indivíduos analisados, 10 apresentaram algum conteúdo estomacal e/ou gastrólitos (71,43 %), e 4 indivíduos não apresentaram itens alimentares nos seus estômagos. Dentre os 10 indivíduos que apresentaram conteúdo, 5 deles (35,71 %) apresentaram itens alimentares juntamente com os gastrólitos. A presença de alimento e a presença de gastrólitos foram fatores independentes (Fisher; p=0,2208). Três dos indivíduos analisados que apresentaram parasitas (21,43 %), e apenas um deles possuía gastrólitos e itens alimentares (7,14%). Os parasitas encontrados nos estômagos eram todos nematóides.

Tabela 1: Informações sobre as variáveis medidas nos indivíduos machos de *O. flavescens* e nos gastrólitos encontrados nos estômagos.

	CT (cm)	No. gastr./estom.	Peso ind. (g)	Peso tot. (g)
Média ± e.p.	240,64	1,57	327,97	515,39
Mínimo	203,00	1	1,02	26,27
Máximo	263,00	9	830,00	2929,60

O peso total dos gastrólitos no estômago não apresentou relação com o comprimento total (CT) do animal (r_s=-0,0365; n=10; p=0,9203).

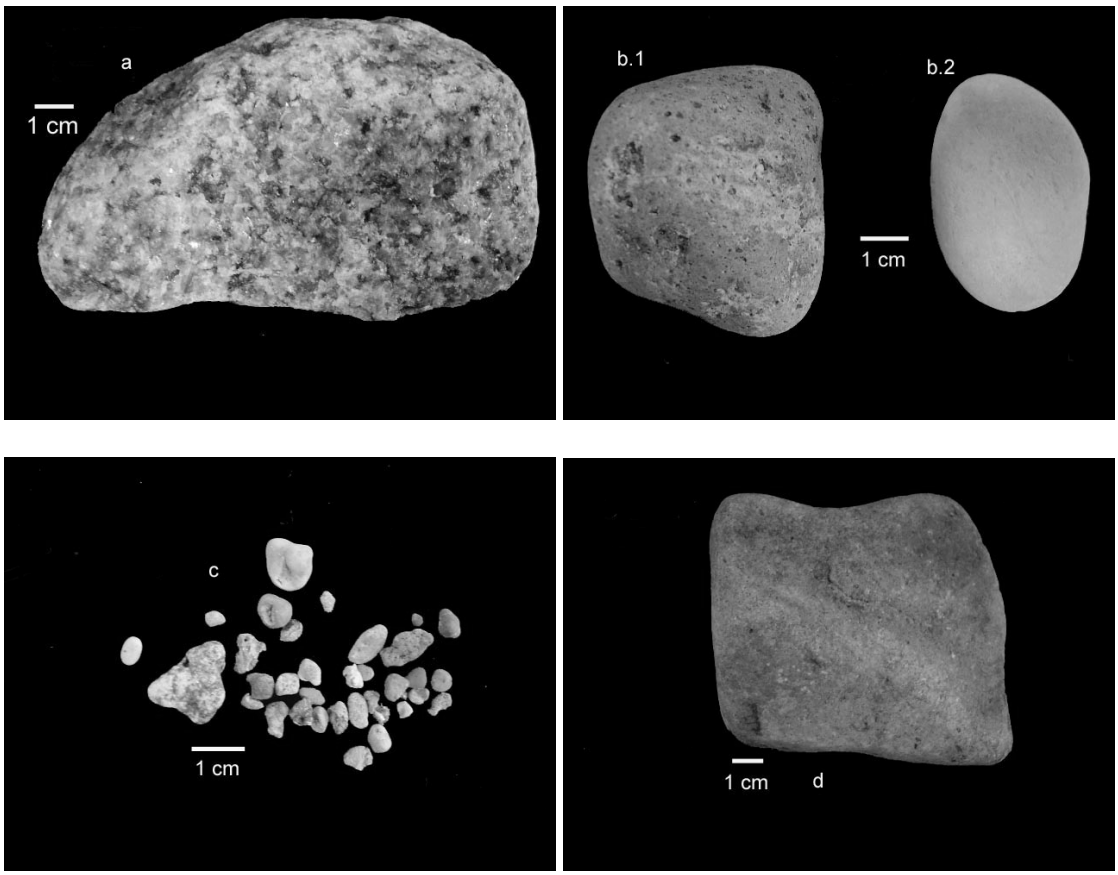


Figura 1. Exemplos de formas, texturas, composição e granulometria de gastrólitos encontrados no conteúdo estomacal de machos de *Otaria flavescens*, encontrados mortos ao longo do litoral sul do Rio Grande do Sul.

Foram encontrados diversos tipos de gastrólitos, que variaram em forma, textura, composição e granulometria. Entre eles podemos citar os que apresentaram forma aplainada (fig. 1b.2 e 1d), retangular (fig. 1d), triangular (fig. 1b.1) e disforme, não apresentando arestas (fig 1a).

Na literatura algumas hipóteses foram postuladas para explicar a presença e/ou função dos gastrólitos em pinípedes, no entanto ainda estamos muito longe de uma conclusão única e definitiva. É provável que uma combinação de fatores e/ou hipóteses isoladas ou conjuntamente possam explicar este fenômeno.

A ingestão acidental de gastrólitos, ainda que possível, é uma explicação pouco provável, principalmente quando encontramos indivíduos com gastrólitos de até 830g e pelo menos 5cm de largura e ou altura nos estômagos. Já nos casos onde encontramos fragmentos de rochas ou pequenos grânulos esta explicação é mais plausível.

O combate a parasitas no estomago constitui uma explicação interessante que, no contexto deste trabalho, pode ser amparada pela baixa incidência parasitaria em estômagos com gastrólitos (1/14). No entanto, os testes de independência entre incidência de parasitas e presença de gastrólitos revelam que esta explicação é pouco provável. Se gastrólitos são utilizados para aliviar a fome durante períodos de jejum, deveria haver uma relação entre incidência de gastrólitos, número de gastrólitos ingeridos por estômago e idade do indivíduo. Seria neste caso interessante estimar-se uma idade de primeira ocorrência de gastrólitos. O eventual regurgito de alimentos e gastrólitos registrado para algumas espécies de pinípedes tende a reforçar a hipótese de que esta seria uma explicação razoável. No entanto, era de se esperar uma maior incidência deste fato, principalmente nos períodos de jejum, o que precisa ser confirmado. O mesmo acontece com a hipótese da utilização de gastrólitos para trituração de alimentos. Trata-se de uma hipótese possível, mas que deveria ser caracterizada por uma alta incidência de gastrólitos nos estômagos de diferentes indivíduos da espécie, ocorrendo em amostras provenientes tanto de encalhes quanto de capturas acidentais.

Com relação a ação de gastrólitos como reguladores de profundidade durante mergulhos de forrageio, esta hipótese tem sido favorecida recentemente por ocorrer em outros grupos de tetrapodes aquáticos. No

entanto algumas considerações precisam ser feitas até que esta teoria seja completamente aceita. A relação entre a presença de gastrólitos e a flutuabilidade seria explicada pelo fato de gastrólitos serem ingeridos para compensar a força de empuxo em determinadas profundidades específicas de mergulho, a fim de aumentar o tempo de permanência em tais profundidades para busca de alimento. Quando a profundidade de mergulho não gera influência sobre a captura de alimento, não se faz necessário à ingestão de gastrólitos. Esta hipótese leva em conta a existência de uma relação positiva entre CT e PTG.

Este trabalho apresenta conclusões preliminares quanto a função dos gastrólitos no conteúdo estomacal de *Otaria flavescens*. Podemos demonstrar com nossos resultados que a incidência de gastrólitos em estômagos desta espécie é relativamente maior que a antecipada. Um fator importante foi a presença simultânea de gastrólitos e itens alimentares, fato que não foi evidenciado por trabalhos anteriores (2), embora os autores não pudessem saber com certeza se o conteúdo estomacal dos indivíduos analisados não foram detalhados na amostragem ou foram descartados/perdidos.

Considerações finais

Ainda que não explicada inequivocamente, a ocorrência de gastrólitos no conteúdo estomacal do leão-marinho-do sul descrita no presente trabalho demonstra que sua incidência é maior que anteriormente registrado. Os resultados indicam ainda a ocorrência de gastrólitos em 71% dos estômagos analisados nos quais foram encontrados conteúdos alimentar e parasitas.

Será necessária uma abordagem mais ampla que inclua informação quanto à idade, comprimento côndilo-basal e idade sutural dos indivíduos de *O. flavescens* coletados para que seja estudada com melhor exatidão a causa mais provável de ocorrência dos gastrólitos no conteúdo estomacal destes animais. Além disso, com estas informações será possível relacionar de uma maneira mais padronizada os resultados aqui obtidos com aqueles publicados na literatura.

Referências

1. **Taylor, M.A.** (1993) Stomach stones for feeding or buoyancy? The occurrence and function of gastroliths in marine tetrapods. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. (B Biol. Sci.)* 341:163-175.
2. **Drehmer, C.J. & Oliveira, L.R.** (2003) Occurrence of gastroliths in south American sea lions (*Otaria byronia*) from southern Brazil. *LAJAM* 2(2): 123-126.
3. **Haminton, J.E.** (1934) The Southern Sea Lion *Otaria byronia* (de Blainville,1820). *Discovery Reports* 8: 269-318.
4. **Vaz Ferreira, R.** (1981) *Otaria flavescens* (Shaw), South American sea lion. *In* Mammals of the world, FAO Fish. Series 5(IV), p 447-495. FAO, Rome.
5. **Pinedo, M.C.** (1986) Mortalidade de *Pontoporia blainvillei, Tursiops gephyreus,Otaria flavescens* e *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, 1976-1983. Pp. 187-199, *in*: H.P. Castello and I.R. Wais (eds.). *Proceeding I Reunión de trabajos de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur*, 25-29 junio 1984, Buenos Aires, Argentina.
6. **FAO** (1979). Mammals in the seas, Vol. II. FAO Fish Series 5(2): 1-151.
7. **Koen Alonso, M.; Crespo, E.A.; Pedraza, S.N.; Garcia,N.A. & Coscarella, M.A.** (2000) Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fishery Bulletin* 98:250-263.
8. **Barros, N.B. & Clarke, M.R.** (2002). Diet. pp.323-327. *In:* W.F.Perrin, B. Würsig & J.G.M. Thewissen (Eds.). *Encyclopedia of Marine Mammals.* Ac. Press. XXViii+1414 PP.
9. **George-Nascimento, M.; Bustamante, R. & Oyarzum, C.** (1985) Feeding ecology of the South American sea lion *Otaria flavescens*: food contents and food selectivity. *Marine Ecology Progress Series* 21: 135-143.

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS APLICADA AO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO COSTEIRO-MARINHO PARA O PROGRAMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA(GERCO/SC)

Mazzer12, A. M.

[1]*Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustntável, Av. Mauro Ramos, 722, Centro, Florianópolis-SC email: gepam@sds.sc.gov.br*
[2]*Departamento de Geografia, Universidade da região de Joinville. Campus Universitário s/n. Bom Retiro, Joinville-SC email:mazzer@univille.edu.br*

Palavras Chave: Zoneamaneto Marinho, Gerenciamento Costeiro, Classificação de Áreas

Introdução

O Gerenciamento Costeiro como política pública nacional, objetiva ordenar o uso, ocupação do espaço costeiro e utilização racional de seus recursos, através do estabelecimento de normas e implementação de instrumentos de gestão. Sua área de abrangência extende-se entre limíte continental de municipios costeiros, e o limíte marítimo de 12 milhas naúticas, ou seja, o mar territorial brasileiro (2).

Dentre os instrumentos, destaca-se o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC), o qual define diretrizes de uso e ocupação do espaço, a partir de metas de planejamento e gestão ambiental. No entanto, o desenvolvimento deste instrumento na sua porção maritima não se faz presente na maior parte dos ZEECs dos estados costeiros brasileiros.

O espaço costeiro em sua porção marítima, requer considerações especiais no âmbito de atividades de planejamento e gerenciamento. Entre tantos aspectos desta interface costeira, a diversidade e importancia das atividades e usos, tais como: aquicultura, atividades portuárias, militares, turismo e proteção ambiental, entre outras, combinadas à diferente dinâmica espaço-temporal, e a própria estrutura e funcionamento dos ecossistemas marinhos (9) não possibilita a mesma abordagem e enquadramento destas áreas como é efetuado na interface costeira terrestre.

É ressaltado (4) que a grande dificuldade geralmente reside nas grandes extensões de áreas submersas que não possuem levantamentos sistemáticos científicos, devido o seu alto custo operacional e falta de interesse e/ou articulação por parte de tomadores de decisões e instituições competentes.

Neste contexto, o presente trabalho busca contribuir com o processo de elaboração de ZEEC da porção maritima, a partir sistematização de dados disponíveis e classificação de áreas com enfoque no estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação do espaço costeiro. A abordagem de classificação se apoiam em aspectos fisiográficos (batimetria, sedimentologia), socio econômicos e legais, fazendo o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG), o qual permitiu organizar e análisar espacialmente os dados de diferentes temas, contemplando a interdisciplinariedade exigida para estudos de ZEEC (5).

A aplicação do presente estudo foi realizada na forma de proposta de ZEEC-Marinho, para o Litoral Centro Norte Catarinese como parte integrante do "Projeto Gerenciamento Costeiro Integrado dos Municípios da Península de Porto Belo e Foz dos rios Camboriú e Itajaí," suportado pelo Programa Nacional de Meio Ambiente II (PNMAII) do Ministério do Meio Ambiente (MMA). A área abrangida no estudo compreende 214.418,7 ha. em 162,2 km de linha de costa (adjacente aos municípios de Penha, Navegantes, Itajaí, Bal. Camboriu, Itapema, Porto Belo e Bombinhas), seu desenvolvimento se deu a partir de levantamentos e diagnósticos e acervo do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO/SC), resultados de parcerias com universidades e instituições ao longo da última década.

Material e Métodos

Levantamento e Digitalização de dados

Para a consecução da proposta de zoneamento marinho, utilizou-se de um conjunto de mapas base e cinco mapas temáticos previamente elaborados, os quais compreendem de: Base Topográfica (IBGE) na escala 1:50.000, contendo linha de cotas, altimetria e linha de costa, Base batimétrica, construída a partir de cartas naúticas e folhas de bordo da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN/Marinha do Brasil) em escalas que variam de 1:200.000 a 1:30.000; Mapa de levantamento de usos do mar, contendo polígonos delimitando atividades e pontos georeferenciados, escala de 1:50.000 (7), Delimitação de áreas aquícolas para maricultura (8) na escala de1:2.000, Mapa de fácies sedimentares de fundo (1) na escala de 1:100.000.

Tal material foi processado em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), através do software *Arc View* versão 8.3, o qual foi digitalizado (quando disponível em papel), editado e padronizado no formato vetorial em arquivos *shape,* sistema de coordenadas UTM*, datum SAD 69*.

Os dados de batimetria dispostos na forma de pontos e linhas das cartas do DHN, após digitalizados foram interpolados por triangulação em rede irregular (método *TIN*) e convertidos em raster, resultando em modelo digital de terreno tipo *tingrid*.

O mapa de levantamento de usos do mar, foi elaborado pela equipe do Laboratório de Gerenciamento Costeiro Integrado da Universidade do Vale do Itajaí, em parceria com a extinta Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Para a obtenção dos mesmos foram realizadas diversas entrevistas com pesquisadores da área de pesca, bem como com usuários de recursos marinhos, como pescadores, maricultores, administradores da área portuária e de turismo (7). Além destas foram obtidos pontos de localização geográfica de atividades pesqueiras e portuárias junto aos atores entervistados, os quais foram espacializados em ambiente SIG. Os dados de áreas aquicolas, foram extraidos pela digitalização "*on screen*" em imagem de satélite Quickbird dos anos de 2002 a 2004 em (8)

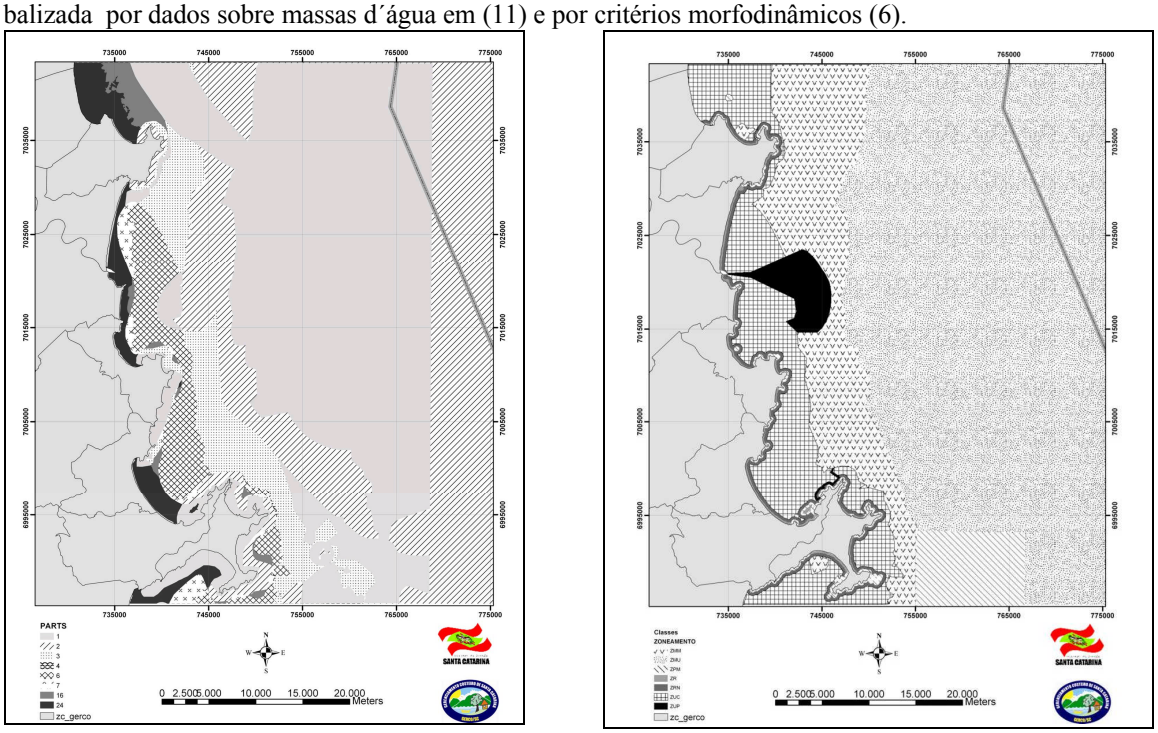
A geração de dados a partir dos mapas já elaborados se deu com o uso de análises de distância com a criação de poligonos *buffers*, afim de espacializar aspectos da legislação incidente, bem como para gerar zonas de entorno, baseados em critéris de distância radial.

Análise Espacial e Classificação de Áreas

A partir dos mapas temáticos utilizou-se uma primeira abordagem de classificação de áreas por subdivisão (13) em águas rasas (10). Para tanto, foram efetuadas sobreposições cartográficas, através da ferramenta *Geoprocessing*- modo *Union*, para fins de definição de unidades espaciais (12) e (4). Nesta definição, utilizou-se a base batimétrica (discretizada em 8 intervalos entre 0 e -55 metros de profundidade) sobreposta ao mapa de fácies sedimentares. As sobreposições subsequentes foram baseadas nas unidades espaciais, seguindo primeiramente com o mapa de usos do mar, e posteriormente com legislação espacializada. De forma a apoiar estas análises foram elaboradas matrizes, com o cruzamento entre os dados, de forma a estabelecer pesos distintos a certas atividades, a localização das unidades, bem como possibilitar uma categorização de usos e atividades. Tal combinação de procedimentos permitiu agrupar áreas para fins de agrupamento na tipologia do Zoneamento Ecológico Econômico utilizado no GERCO/SC (3).

Resultados e Discussões

A divisão em de unidades espaciais totalizou-se em doze Realizou-se o agrupamento destas, balizada por dados sobre massas d´água em (11) e por critérios morfodinâmicos (6).



(A) **(B)**

Figura 1: Mapa de sobreposição entre unidades de espaciais x Uso do Mar (A), e proposta de ZEEC marinho para o litoral Centro Norte (B).

O cruzamento das unidades de paisagens com o uso do mar, possibilitou identificar regiões de uso compatíveis com as características das unidades espaciais, o que permitiu um agrupamento e categorização destes usos, balizadas por dados de entrevistas em (7).

A aplicação da legislação pertinente as regras e normas de proteção, navegação e uso de recursos marinhos, contribuiu no ajustamento de limítes e definições de tipologia de zonas.
Os limites espaciais das zonas de manejo marinho de aquicultura, zonas de uso de recreação e zona de uso de recreação naútica, forma ajustados baseadas na legislação pertinente as suas metas.

A proposta de Zoneamento Ecológico Econômico Marinho para o setor centro norte, apresentou-se enquadradas nas nove zonas tipo, onde prioriza-se usos de menor impacto e conservação, e buscando concentrar as atividades de uso que encontram-se próximo a orla em pontos específicos. Por outro lado, buscou-se estabelecer a crescente gradação de usos mais intensos em direção a águas mais abertas, para unidades espaciais mais distantes da costa, buscando compatibilizar a localização do recurso, o tipo de ambiente, e a concentração de atividades de maior impacto que são mais comuns a partir das proximidades isóbata de 20 metros.

Conclusões

O ZEEC-Marinho, ainda consiste num desafio para os programas estaduais de gerenciamento costeiro no Brasil. A disponibilidade de dados, a qualidade destes (quando existentes), bem como a diversidade de fontes e temas, são obstáculos dificultosos a serem transpostos. A abordagem de classificação de áreas com uso de SIG, possibilitou uma organização e espacialização dos dados de forma direcionada as metas de ZEEC, a partir do material disponível. A princípio, permitiu delinear uma proposta de uso e conservação do espaço marinho, traçando as linhas gerais de gradientes de uso/conservação. Porém, consiste de um início de trabalho, o qual deve ser continuado, com aquisição de mais dados oceanográficos (especialmente de coluna d´água) e informações provenientes de usuários, tomadores de decisões, além de encaminhamentos de encontros, reuniões e oficinas de gestão.

Desta forma, o mesmo poderá consistir de um arcabouço a ser detalhado e aperfeiçoado e, posteriormente, vinculado a sistemas de informações, com a alimentação continua, acesso a usuários e instituições, afim de tornar-se efetivo como um instrumento de gestão costeira, e por conseguinte, das Políticas e Programas de Gerenciamento Costeiro.

Referências

[1]**Abreu, J. G. N**. , 2001. Operações Geocosta: Distribuição sedimentar na plataforma continental interna adjacente ao litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina. In: VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário-ABEQUA, Mariluz-RS. Bol. de Resumos, 2001. v.1. p. 556-557.
[2]**Brasil**. Lei n.7661, de 16 de Maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
[3]**Mazzer, A. M. ; Rebollo, J.S. ; Cunha, J. G. W.** 2004. Proposta de Enquadramento de Classes Para o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro e Marinho para o Gerenciamento Costeiro do Estado de Santa Catarina.. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2004, Itajaí-SC. Anais do I Congresso Brasileiro de Oceanografia. Itajaí-SC : UNIVALI.
[4]**Mazzer, A. M**. 2004. Breve revisão sobre a classificação do espaço marinho para fins de gerenciamento costeiro e marinho. Revista de Gerenciamento Costeiro Integrado, Itajaí, v. 3, n. n 2, p. 23-26.
[5]**Ministério do Meio Ambiente** 2002. Zoneamento Costeiro e suas Interfaces. Não Publicado.Rio de Janeiro. 31 p.
[6]**Muehe, D.** 2003. Critérios Morfodinâmicos para Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para Fins de Gerenciamento. Revista Brasileira de Geomorfologia 1: 35-49.
[7]**SantaCatarina/ Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente**.2002.Aplicação dos Instrumentos de Gerenciamento Costeiro nos Municípios da Península de Porto Belo e entorno da Foz dos rios Camboriú e Itajaí. Açu. Relatório final. Florianópolis, 158 p.
[8]**Silva, M.S**. 2004. Delimitações das áreas de maricultura existentes no litoral centro-norte de Santa Catarina e analise de variáveis pertinentes dos locais de cultivo.Trabalho de Conclusão de Estágio. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Eng. de Aqüicultura. Fpólis, 40 p.
[9]**Steele, J.H**. 1991..Marine Functional Diversity. Bioscience 41: 470-474.
[10]**Thackway, R.; Creesswell, D**. 1998. Iterim Marine and Coastal regionalization for Australia – An Ecossystem – Based Classification for Marine and Costal Environments. Departament of the Environment Australia [on line]. Canberra. ERIN-Environmental Resources Network; Commonwealth Australia.
[11]**Universidade do Vale do Itajai/Faculdade de Ciências do Mar**.1997. Projeto Integrado da Foz do rio Itajaí-açú e área costeira adjacente: diagnóstico e avaliação ambiental. Volumes II. 178 p.
[12]**Zacharias, M. A.; Howes**, **D.E**. 1998.An Analysis of Marine Protected Areas in British Columbia Canada, using a Marine Ecological Classification. Natural Areas Journal 18: 4-13.
[13]**Zonneveld, I.S.** 1994. Basic principles of classification. In: Klijn, Frans. Ecosystem Classification for Environmental Management. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p.23-47.

ESTRUTURA DO MANGUEZAL DA LAGOA DE ITAIPU, NITEROI, RJ, BRASIL.

Tinoco[1], T ; Felix[2], M. & Almeida[3], E. de A.

[1]Faculdades Integradas Maria Thereza, Rua visconde de Itaboraí 869, Niterói , RJ.

turibioneto@ig.com.br

Palavras Chave: Mangues, Mares, Distribuição e Salinidade.

Introdução

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre ambientes marinhos e terrestres, característicos de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de marés (2). Suas propriedades estruturais e as características funcionais podem ser descritas a partir de medidas do diâmetro de cada árvore, do cálculo das respectivas áreas basais e da altura média do bosque, assim como a determinação da densidade em espécies encontradas por unidades de área (2).

Situado na lagoa de Itaipu no município de Niterói, localizada entre as latitudes 22º 58’ e 22º 56’Sul e as longitudes 43º 06’ e 43º 02’Oeste. A região perilagunar da Lagoa de Itaipu, passou a ter sua renova;ao após construção da Barra Franca em 1979, gerando contato direto com as variações de marés, passou a sentir os efeitos da salinidade. A lagoa de Itaipu tornou-se um braço de mar, com salinidade praticamente marinha. As variações de marés expõem periodicamente vários quilômetros da planície de maré. Fatores geomorfológicos e topográficos influenciam diretamente a inundação de toda a planície de maré, sendo inundada somente com mares de sizígia ou marés metereológicas (4).

Materiais e Métodos

O método utilizado foi o de parcelas (Transects e Quadracts) (1). No mangue de franja estudado, instalaram-se cinco parcelas perpendiculares à linha da costa, todas medindo 10m de comprimento por 12m de largura, entre a planície de maré ate a planície fluvial. O processo de identificação das espécies nas parcelas foi realizado através das medidas do CAP (circunferência da altura do peito) e a altura de todas as árvores maiores de 15cm, sendo estas separadas em plantas maiores e menores de 1,5m. Para isto, foi utilizada uma trena de 30m. Foram utilizados também, termômetro e refratômetro para a medição de parâmetros físicos/químicos como salinidade e temperatura das águas da lagoa, do canal de maré (criket de maré) e temperatura atmosférica.

Resultados e Discussão

Foram identificadas as três principais espécies de árvores de mangue, *Avicenia schaueuriana, Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle* citadas para a região do Estado do Rio de Janeiro. Na primeira e segunda parcela foram observadas áreas de topografia elevada denominada “Apicum” que são elevações formadas por cordões arenosos (3). Foram contadas, medidas e identificadas, um total de 375 árvores nas primeiras quatro parcelas estudadas tendo um número mais elevado da espécie *laguncularia racemosa,* que obteve 59% de indivíduos, 39% de *Avicenia schaueriana* e 2% de *Rhizophora mangle*. Ficou evidenciado o maior número de *Laguncularia racemosa*.

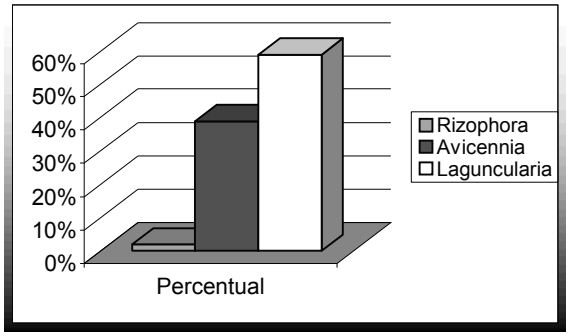


Figura 1: Percentual da Distribuição de Espécies de Arvores de Mangue

Quanto à temperatura, as condições ideais para desenvolvimento dos manguezais estão próximas aos 20˚C e mínima não inferiores a 15˚C (2). Os resultados (gráfico 1) das medidas de temperatura da lagoa, criket e principalmente do microclima (TºC) atmosférico, mostram que este ambiente está em condições propícias ao desenvolvimento do manguezal.

A salinidade alta observada no outono e inverno foi provavelmente devido à baixa pluviosidade, ficando entre 20 e 28‰ no criket de maré e 35‰ na água da lagoa.

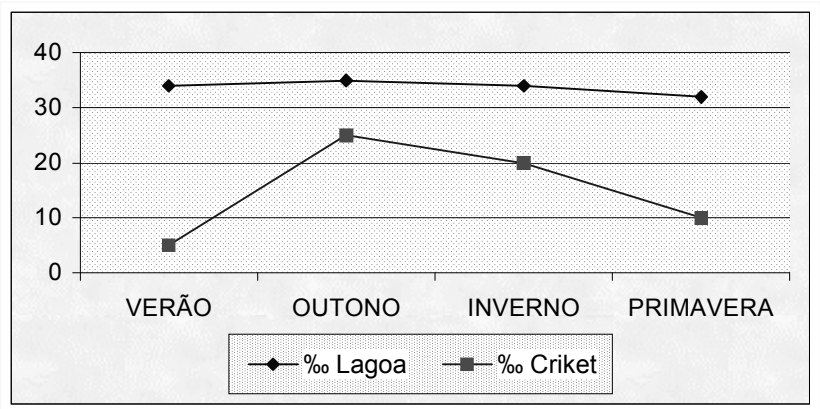


Figura 2: Variação da Salinidade no Criket de Maré e na Lagoa.

As medidas de salinidade no verão e na primavera foram tomadas logo após alguns dias de fortes chuvas o que contribuiu possivelmente para as águas do criket de maré marcarem baixa salinidade devido às águas da planície fluvial escoarem para o interior da lagoa. O canal de maré localizado atrás do mangue estudado, é uma barreira física importante, pois, drena toda água doce da planície fluvial e serve como atenuador da salinidade das águas intersticiais e fonte de nutrientes.

Em comparação com trabalhos realizados fora do Brasil , em Porto Rico e Costa Rica, Cintrón (1) , o manguezal de Itaipu possui um CAP ≥ ao de Baia Salinas em Porto rico, < que o de Santa Rosa na Costa Rica e > que o de Cayo Enrique em mangues de franja, comparados com da área de estudo em Itaipu. Quanto à altura dos manguezais abordados na tabela abaixo, o manguezal de Itaipu possui media de tamanho inferior.

O diâmetro das arvores da Lagoa de Itaipu são tão bem desenvolvidas quanto os diâmetros das árvores de mangues comparados e possui tamanho inferior, o que pode evidenciar a pouca idade deste ambiente ou tensores ambientais como o estresse observado no local, devido o soterramento do bosque na parte interior do mangue e erosão na frente do mangue. Este tipo de tensor pode levar a vegetação a gastar energia para manutenção das estruturas da árvore com raízes periféricas, e não para o crescimento uma vez que a altura media de um bosque misto adulto para manguezais de franja pode chegar a 14m e na área de estudo a média foi de 6.8 m. Vários autores relatam que manguezais que sofrem acresção de sedimentos arenosos podem ser prejudicados no seu desenvolvimento (1). Os resultados encontrados denotam

claramente que este ambiente possui características necessárias ao desenvolvimento deste manguezal, apesar dos fatores edáficos, topográficos e geomorfológicos recentes com a abertura da barra franca em 1978, ao qual modificou todo processo sedimentar e hidrológico da lagoa, tornando um ecossistema ainda em ajustamento das suas características físicas, químicas e biológicas.

Comparando-o também com outros estudos realizados por Cintrón (1) e outros pesquisadores em manguezais na América Central, podemos afirmar que este bosque ainda se encontra imaturo ou em desenvolvimento estrutural, uma vez que sua media de altura esta abaixo dos padrões de um bosque adulto de franja, consultado na literatura.

Conclusão

E possível preliminarmente afirmar, que o manguezal estudado, ainda se encontra abaixo dos padrões estabelecidos na literatura consultada, principalmente no que se refere à altura das árvores de mangue. Outro fator observado e que a *Laguncularia racemosa* a espécie de maior abundância seguida da *Avicenia schaueriana e Rihizophora mangle*.. Pode-se afirmar que o manguezal estudado está em desenvolvimento apesar dos tensores ambientais como erosão e sedimentação marinha estarem atuando fortemente e ajustando as condições favoráveis para a melhor colonização de uma ou mais espécies de árvores de mangue. Quanto os fatores físicos e químicos abordados, como a temperatura e salinidade da água da lagoa e do canal de maré além da temperatura do ar, dão subsídios suficientes para enquadrar o mangue estudado em uma área propícia ao seu desenvolvimento pleno.

Referencias

(1) **NOVELLI, Y.S.; CITRON, G**. 1983. Introducción a la ecología Del manglar. 1.ed.Porto Rico: ROSTLAC, 109p.
(2) **NOVELLI, Y.S.** 1995. Ecossistema entre terra e mar. São Paulo: Caribbeam Ecological Research, . 64p.
(3) **NOVELLI, Y.S.; JUNIOR, C.C.; ROSA, M.T.** 2002. Manguezais investigando o meio ambiente. 1. ed. São Paulo: Egb. 48p.
(4) **TINOCO, T**. 2003. Reflorestamento de Manguezal em Planície de Maré ma Lagoa de Itaipu, Niterói, R.J., Brasil. In: 2▫Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, Itajaí, S.C. Brasil, Resumos.

TARTARUGAS MARINHAS DA ILHA DO ARVOREDO, RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO, SC

Reisser, J.W.[1]; Proietti, M.C.[2]

Fundação Universidade Federal de Rio Grande. Av. Itália Km. 8. Email: [1]ocejwr@furg.br, [2]mairaproietti@yahoo.com.br

Palavras Chave: Unidades de Conservação, área de alimentação, captura e recaptura, pesquisa subaquática.

Introdução

As tartarugas marinhas representam um componente primitivo e singular da diversidade biológica, sendo um importante componente dos ecossistemas marinhos (1). No litoral brasileiro, ocorrem cinco das sete espécies reconhecidas: tartaruga-verde (*Chelonia mydas)*, tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea)*, tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta)*, tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata)* e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea)*. Após anos de utilização não-sustentável, superexploração pesqueira e capturas acidentais em redes de pesca (2), o declínio de algumas populações e a ameaça crescente de extinção das tartarugas marinhas evidencia a necessidade de introdução imediata de medidas de preservação destes animais. Mundialmente, os esforços relativos ao estudo e conservação das tartarugas marinhas estão aumentando, uma vez que todas as espécies estão classificadas pela World Conservation Unit (3) como ameaçadas ou criticamente ameaçadas de extinção. Embora estes répteis permaneçam apenas 1% de seu ciclo vital na praia, 90% das publicações são de estudos realizados neste ambiente. É claro que o período reprodutor é muito importante, mas a distribuição desigual do esforço de investigação não se deve somente a este fato (4). Um maior incentivo à pesquisa subaquática se torna importante para a ampliação do conhecimento acerca do ciclo de vida destes animais, colaborando para o sucesso dos planos de conservação das tartarugas marinhas.

Dentre as inúmeras localidades visitadas por tartarugas marinhas no Brasil está a Reserva Biológica Marinha (REBIOMAR) do Arvoredo, composta pelas ilhas do Arvoredo, da Galé, Deserta e Rochedo do Calhau de São Pedro. Localizada a aproximadamente 11km ao norte da ilha de Florianópolis e 6,5km de Bombinhas, a Ilha do Arvoredo é a maior do Arquipélago. Cercada por costões rochosos e recoberta por uma densa mata atlântica, a ilha abriga enorme biodiversidade marinha e terrestre, com espécies de fauna e flora de grande importância científica e ecológica. A presença de tartarugas marinhas neste local tem sido observada, mas pouco se sabe sobre o comportamento, distribuição e abundância destes animais nas águas da reserva. O presente trabalho tem como principal objetivo a caracterização, através do mergulho científico, das tartarugas marinhas encontradas na Ilha do Arvoredo.

Material e Métodos

Foram realizadas duas saídas à Ilha do Arvoredo, a primeira de 27 de dezembro de 2004 a 13 de janeiro de 2005 e a segunda de 4 a 16 de março de 2005. Nestas saídas foram realizados 57 mergulhos em apnéia e 26 autônomos, nas baías da ilha do Arvoredo. A escolha do local dependeu das condições climatológicas e de mar, além da disponibilidade de embarcação para transporte até o ponto escolhido. A visibilidade da água foi medida antes de cada mergulho, utilizando-se o seguinte procedimento: um mergulhador segura a ponta da fita maleável de uma trena de 30m, enquanto outro se afasta até o ponto em que não enxerga mais o primeiro mergulhador e, neste momento, anota a distância medida. Este processo foi realizado a uma profundidade padrão de 3 metros. Durante os mergulhos, ao se encontrar um indivíduo ou grupo de tartarugas, procurou-se anotar: a espécie observada; o tipo de comportamento do indivíduo (definição abaixo); a profundidade de ocorrência (em metros); a constituição do fundo (A = areia, P = pedras e AC = algas calcáreas); o tempo de observação inicial e final (em minutos); e possíveis características peculiares do animal (como marcas, epibiota, ausência de nadadeiras). O comportamento subaquático dos animais foi classificado baseado em Houghton (5): F (foraging), quando o animal observado estiver se alimentando; S (swimming), quando estiver nadando na coluna d'água; R (resting), o animal encontra-se descansando junto ao fundo; AR (assisted resting), a tartaruga está descansando em baixo de alguma estrutura como, por exemplo, nas bordas de uma pedra.

Após o encontro inicial foi buscada a captura dos animais, onde foram realizadas biometria, marcação, pesagem e registro fotográfico das tartarugas. Também foram coletados epibiontes e tecido de locais suspeitos de algum tipo de patologia (manchas esbranquiçadas nas nadadeiras, principalmente posteriores). A biometria dos indivíduos capturados e de três cascos encontrados na ilha foi feita através de medidas da curvatura de casco, utilizando-se uma fita métrica maleável. O comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) foi medido do ponto anterior na linha média do casco até o posterior, entre as supracaudais. A largura curvilínea do casco (LCC) foi tomada no ponto mais largo do casco, não

existindo referências anatômicas para esta medida (6). Devido à limitação do dinamômetro utilizado, pesos de animais maiores que 20 kg foram padronizados como "mais que 20 kg". A marcação das tartarugas marinhas incidentes na REBIOMAR do Arvoredo foi realizada graças a um acordo de cooperação técnica firmado com o Projeto Tamar, que cedeu marcadores e alicate apropriados para o desenvolvimento da atividade. A metodologia de tal processo seguiu o padrão que já vem sendo utilizado pelo Projeto Tamar: com o uso de um alicate especial, marcadores de aço inox tipo monel foram fixados através da punção da membrana entre a primeira e segunda escama das nadadeiras anteriores do animal (7, 8).Os dados foram transferidos para uma panilha e tratados no *software* Matlab.

Resultados e Discussões

Durante os mergulhos, ocorreram 496 avistagens subaquáticas de tartarugas marinhas na região, sendo 491 de *Chelonia mydas* e 5 de *Eretmochelis imbricada* (Foto 1). A temperatura da água variou entre 23 e 27°C e a visibilidade de 5.5 a 15.5 metros. Em relação ao comportamento, a maioria apresentava uma natação ativa (301 avistagens). Análises estatísticas preliminares vêm demostrando que pode existir uma correlação entre o comportamento observado e o horário da avistagem. Nos mergulhos noturnos, todas encontravam-se em estado de dormência, com natação lenta ou repousando sobre o fundo (R ou AR). A alimentação foi observada no período entre dez as dezenove horas e, em diversas observações, as tartarugas se apresentavam em agrupamentos. Uma associação simbiótica entre a tartaruga-de-pente e o juvenil de peixe-frade (*Pomacathus paru*) foi observada, em que o peixe "pastava" no casco da tartaruga. Este tipo de simbiose já foi registrada em Fernando de Noronha, entre a tartaruga-verde e diversas espécies de peixes recifais, como *Abudefduf saxatilis* e *Acanthurus chirurgus* (9). O peixe Marimbá (*Diplodus argenteus*) parece também ter algum tipo de relação simbiótica, pois houve diversas observação deste animal acompanhando as tartarugas.

Na primeira expedição, foram capturadas 8 tartarugas para testar as metodologias de captura e se obter os primeiros dados. Devido a falta de marcas, o processo de marcação só foi iniciado na segunda saída, onde 19 animais foram capturados. Uma das tartarugas capturadas apresentava verrugas ao redor dos olhos que se assemelhavam a fibropapilomas (Foto 2). Das tartarugas capturadas e marcadas, quatro foram recapturadas. Todas as recapturas ocorreram no mesmo local e período (noite) das capturas, mostrando uma fidelidade à área em um pequeno intervalo de tempo. O menor peso observado foi de 3 kg e 11 das 27 tartarugas apresentavam pesos acima de 20kg. O comprimento variou de 34 a 73cm (Figura 1). Comparando o comprimento mínimo (101,0 cm) dos animais capturados desovando na ilha de Trindade (10) com os comprimentos dos indivíduos capturados na ilha do Arvoredo e dos três cascos encontrados na ilha, observa-se que todos são juvenis. Das tartarugas capturadas e marcadas, quatro foram recapturadas. Todas as recapturas ocorreram no mesmo local e período (noite) das capturas, mostrando uma fidelidade à área em um pequeno intervalo de tempo. O menor peso observado foi de 3 kg e 11 tartarugas apresentavam pesos acima de 20kg. Comparando o comprimento mínimo (101,0 cm) dos animais capturados desovando na ilha de Trindade (10) com os comprimentos dos indivíduos capturados na ilha do Arvoredo (Figura 1), observa-se que todos são juvenis. Diversas análises ainda serão realizadas, contando ainda com dados previstos de serem coletados nas próximas expedições à Ilha do Arvoredo.



Foto 1. *Eretmochelys imbricata* avistada na Ilha do Arvoredo.



Foto 2. *Chelonia mydas* com verrugas ao redor do olho.

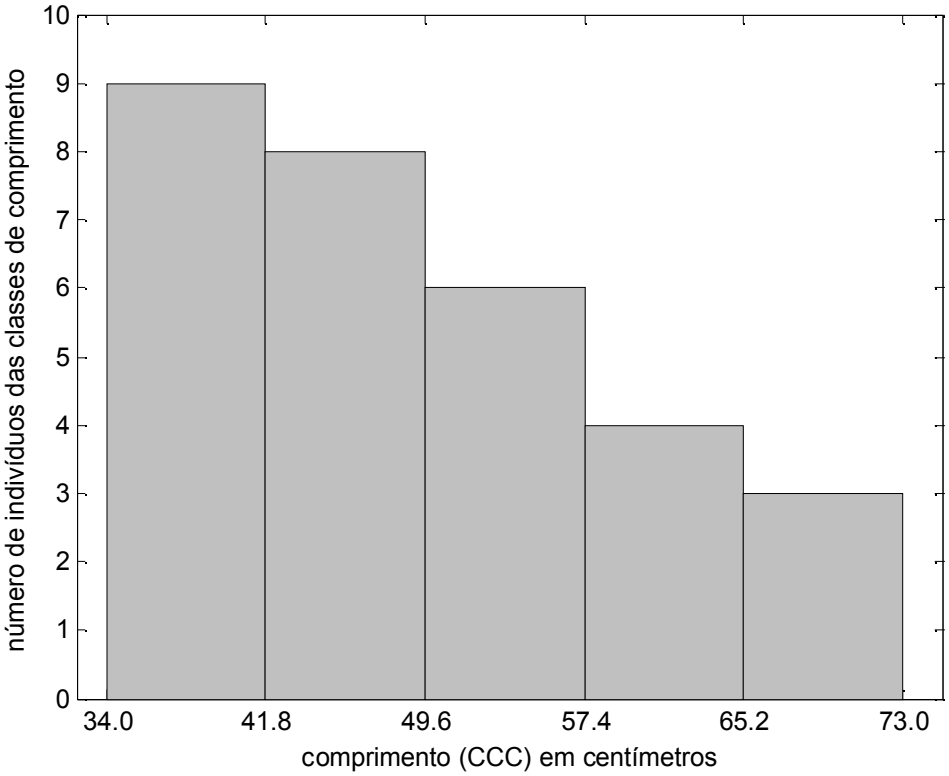


Figura 1. Histograma dos comprimentos de *Chelonia mydas* (N=30) capturadas no presente trabalho.

Conclusões

Através da análise preliminar de dados pode-se concluir que as baías da ilha do Arvoredo apresentam uma grande incidência de *Chelonia mydas*, e uma menor ocorrência de *Eretmochelys imbricata*. São indivíduos juvenis que utilizam o Arvoredo para descanso, alimentação e possivelmente apresentam relação simbiótica com alguns peixes da região. A frequência de avistagem mostra que maiores investigações na área são necessárias e importantes para um maior conhecimento destas espécies.

Referências

[1] **Base de Dados Tropical**, 1999.

[2] **Limpus**, **C.J.**,1995. Global overview of the status of marine turtles: a 1995 viewpoint. In Biology and Conservation of Sea Turtles (Bjorndal, K.A., ed.), pp. 605–609, Smithsonian Institution Press.

[3] **World Conservation Unit** (antiga International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN), 2003.

[4] **Bjorndal, K.**, 2000. Prioridades para la investigación en habitats de Alimentación. Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas, UICN/CSE. Grupo Especialista en Tortugas Marinas Publicación n°4.

[5] **Houghton, J.D.R.; Callow, M.J.; Hays, G.C.**, 2003. Habitat utilization by juvenilehawksbill turtles (Eretmochelys imbricate, Linnaeus, 1766) around a shallow water coral reef. Journal of Natural History, V. 37, P. 1269-1280.

[6] **Bolten, A. B.**, 1999. Techniques for measuring sea turtles. Research and Management for the Conservation of Sea Turtles, IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication N° 4.

[7] **Balazs, G.H.**, 1999. Factors to consider in the tagging of sea turtles. Research and Management for the Conservation of Sea Turtles, IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication N° 4.

[8] **Marcolvaldi, M.A.; Marcovaldi, G.G.**, 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation, Volume 91, Pages 35-41.

[9] **Sazima, C.; Grossman, A.; Bellini, C.; Sazima, I.**, 2004. The moving gardens: reef fishes grazing, cleaning, and following green turtles. Cybium, [S.L.], V.28, N.1, P.47-53.

[10] **Moreira, L., C.; Baptistotti, C.; Scalfone, J. ; Thomé, J.C.; De Almeida**, **A. P. L. S,** 1995. Occurrence of *Chelonia mydas* on the island of Trindade, Brazil. Marine Turtle Newsletter Vol:70, 2.

TOXICIDADE DE COBRE EM CÉLULAS DE *SELENASTRUM CAPRICORNUTUM* PRINTZ (CHLOROCOCCALES, CHLOROPHYCEAE)

Ignácio, G. M.[1]; Lombardi, A. T.[2]; Melão, M. G. G.[3]

[1] *Fundação Universidsde Federal do Rio Grande, Laboratório de Contaminates Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática. Av. Itália, km 8, s/nº, Carreiros, Cep: 96201-900, Rio Grande, RS. E-mail: gabigmi@yahoo.com.br*

[2] *Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar.*

[3] *Universidade Federal de São Carlos.*

Palavras Chave: ecotoxicologia, fitoplâncton, metal.

Introdução

Em ambientes aquáticos, a matéria orgânica dissolvida natural apresenta propriedades quelantes de metais e, dessa maneira, pode atuar sobre a toxicidade desses elementos aos microorganismos (1). O emprego de espécies fitoplanctônicas é estratégico, pois estes se encontram na base das cadeias tróficas de ecossistemas aquáticos e, portanto, são considerados potencialmente importantes na transferência de metais nesses ambientes (2).

O objetivo deste trabalho foi analisar as interações entre o metal cobre, a MOD natural e organismos do fitoplâncton.

Material e Métodos

Todas as culturas foram feitas em meio WC (3) modificado, sem EDTA e com adição de TRIS, para manter o pH constante (pH 7,0) durante o experimento. Os testes de toxicidade, realizados com duas réplicas, foram feitos com e sem adição de matéria orgânica dissolvida natural (substância húmica obtida do Suwannee River e adquirida através da International Humic Substances Society) e tiveram a duração de 96 horas. Foram utilizadas culturas estanques em Erlenmeyers de policarbonato com 1000 ml de capacidade e 500 ml de meio de cultura. As culturas experimentais foram mantidas sob condições ambientais controladas, com ciclo claro-escuro de 12-12 h e temperatura entre 20-22º C.

Os testes de toxicidade foram feitos adicionando-se $CuSO_4$ em concentrações definidas (nominais ou calculadas) no meio de cultura, no qual foi adicionado inóculo algal oriundo de uma cultura em fase exponencial de crescimento. O experimento controle teve em sua composição a concentração de cobre usual presente no meio de cultura WC ($4x10^{-8}$ M) e aos bioensaios de toxicidade de cobre as seguintes concentrações (nominais) do metal foram acrescidas: 10^{-9} M, 10^{-8} M, 10^{-7} M, 10^{-6} M, 10^{-5} M, 10^{-4} M, 10^{-3} M. Nos experimentos cujo objetivo foi verificar o efeito da MOD sobre a toxicidade de cobre foi adicionado, além do metal, 10 $mg.L^{-1}$ de substância húmica para 500 ml de meio de cultura.

Determinações da concentração de clorofila-*a* foram usadas para o monitoramento do crescimento da população durante o experimento. Foram realizadas amostragens diárias das culturas algais e a determinação foi realizada segundo procedimento descrito em (4).

A concentração total de cobre nas células algais foi determinada através de espectroscopia de absorção atômica. Amostragens para determinações de cobre total particulado foram realizadas no final dos experimentos (96 h). A digestão ácida das amostras para a extração do cobre celular foi baseada nas metodologias descritas em (5) e (6) e seguiu os procedimentos descritos em (7).

As amostragens para determinação da concentração de metal livre foram realizadas no início (0 h) e no final de cada experimento (96 h). Filtrados de cada cultura algal foram utilizados para a determinação do cobre livre. O cobre solúvel na forma iônica, cobre livre ou ainda cobre hidratado (Cu^{2+}) foi determinado utilizando-se um eletrodo seletivo ao íon de cobre em conjunto com um eletrodo de referência de dupla junção ANALION Ag/AgCl. O tempo de equilíbrio foi determinado de acordo com a resposta do eletrodo, para uma concentração nominal na ordem de 10^{-6} a 10^{-7} M respeitou-se o tempo normalmente requerido de três horas. Leituras do potencial (mV) foram obtidas utilizando-se um potenciômetro ANALION (modelo AN 2000) com resolução 0,01 mV. Durante as análises foi mantida temperatura constante de 22 ± 1º C.

Resultados e Discussões

A biodisponibilidade dos elementos traço está relacionada às características químicas do elemento e à sua interação com os diferentes compartimentos presentes no meio, tais como organismos, compostos orgânicos e inorgânicos. O cobre é um metal reativo com respeito à sua associação com materiais orgânicos, sendo que em ambientes marinhos cerca de 99,9% deste metal é normalmente encontrado sob a forma de complexos (8). Na maioria dos casos, os metais complexados à matéria orgânica não se encontram biodisponíveis às microalgas. No entanto, observa-se um equilíbrio entre o metal livre e o complexado, ocorrendo uma dissociação dos complexos à medida que o metal livre vai sendo consumido pela biomassa. Estudos sobre a complexação de cobre com a MOD em ecossistemas aquáticos

demonstram que mais de 90% do metal encontra-se complexado organicamente, com exceção da zona afótica dos oceanos (9).
As concentrações de cobre livre foram de até cerca de 100 vezes menores do que a concentração nominal empregada (Fig. 1). A diferença entre esses valores deve-se, provavelmente, ao fato de uma parcela do total adicionado complexar-se a outras substâncias no meio, tais como os excretados das células algais, o tampão utilizado (TRIS) e a MOD.

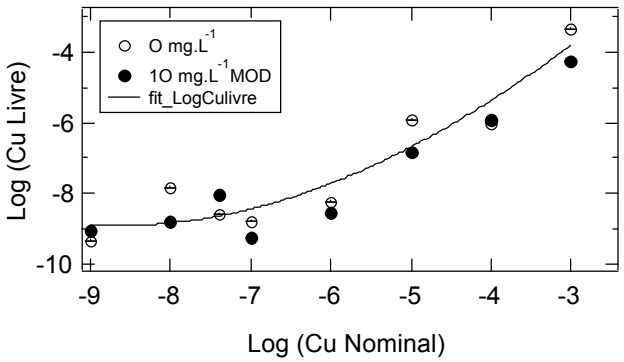


Figura 1. Log da concentração de Cu livre em função do log da concentração molar de Cu nominal para todas as concentrações empregadas nos bioensaios, com e sem adição de MOD.

A Fig. 1 mostra que até uma concentração nominal de 10^{-7} M, não houve diferença significativa na concentração de Cu livre, ficando próxima de 10^{-9} M. Este comportamento foi observado tanto na presença quanto na ausência de MOD no meio de cultura. A concentração de Cu livre no meio de cultivo começa a aumentar somente com cerca de 10^{-6} M de Cu nominal, aumentando gradativamente para ambas as espécies de Cu. Isto está de acordo com os resultados apresentados por (10) e com as avaliações teóricas sobre a especiação do metal e seu efeito na biodisponibilidade relatado por (11). A baixa concentração inicial e constante de Cu livre deve-se a uma combinação entre os fatores que determinam a força de associação e a quantidade de sítios disponíveis para a ligação entre o cobre e a MOD, qualquer que seja ela.
Diferente do que seria esperado, nota-se considerável semelhança entre os experimentos com e sem adição de MOD. Considerando que *S. capricornutum* pertence à família das Chlorococcales, e que produz considerável quantidade de fitoquelantes (12), a explicação para tal semelhança entre os experimentos com e sem MOD quanto à concentração de Cu no meio pode estar relacionada à força de associação e quantidade de sítios disponíveis dos fitoquelantes produzidos por *S. capricornutum*. Diante da semelhança nos resultados, podemos extrapolar que a MO excretada por *S. capricornutum* apresenta maior capacidade de complexação com Cu do que a substância húmica comercial utilizada.
A taxa de crescimento (baseada na concentração de clorofila-*a*) foi afetada em concentrações de Cu livre pouco acima de $1x10^{-8}$ M, tanto para os experimentos com MOD como para os sem MOD. Considerando-se a concentração nominal do metal, que equivale à concentração total teórica adicionada, observa-se redução na taxa de crescimento das microalgas em valores superiores a $1x10^{-6}$ M. Este valor é cerca de 100 vezes superior àquele reportado para Cu livre. Neste caso, também não foi detectada diferença significativa entre os experimentos com e sem MOD, este comportamento pode ser decorrente de uma alta excreção de materiais orgânicos pela microalga, comum em organismos do grupo Chlorococcales. Com estes resultados, observa-se que a concentração de MOD empregada nos experimentos (10 $mg.L^{-1}$) foi insuficiente para mostrar diferenças significantes quanto à sua capacidade de seqüestrar íons cobre.
Selenastrum capricornutum mostrou um ótimo na taxa de crescimento quando cultivadas na concentração de 1,41 x 10^{-8} M de Cu livre nos experimentos sem MOD e 1,71 x 10^{-9} M de Cu livre nos experimentos com MOD. Este processo de adaptação apresentado por *S. capricornutum*, que se caracteriza por ter uma escala de crescimento constante, mas reduzida, a uma variedade de concentrações de Cu livre, pode ser visto como uma estratégia de sobrevivência à contaminação crônica no ambiente.
A concentração de cobre celular variou de acordo com a concentração do metal no meio experimental. O acúmulo do metal nas células foi observado nos experimentos com concentrações mais elevadas do metal (Fig. 2), próximo a 10^{-6} M de cobre livre, coincidindo com a redução da taxa de crescimento e da concentração de clorofila-a da microalga. Comportamento semelhante foi observado tanto para os experimentos com MOD e sem MOD.

Conclusões

A avaliação de impacto de metais pesados sobre a biota deve considerar que testes de toxicidade podem levar a conclusões equivocadas por ignorar a especiação de metais. Muitos metais existem como cátions

passíveis de complexação, que pode ocorrer por compostos orgânicos e inorgânicos, influenciando sua biodisponibilidade.

Considerando bioensaios de toxicidade algal, a produção e excreção de metabólitos quelantes de metal é um processo normal, mas que pode modificar a química do agente tóxico. Organismos do gênero *Selenastrum* são freqüentemente utilizados em testes de toxicidade em laboratório por causa da disponibilidade e facilidade de cultivo. Ficou demonstrado no presente estudo que células de *Selenastrum capricornutum* são capazes de excretar grande quantidade de MOD, e alterar a toxicidade do Cu de modo semelhante àquela resultante da adição de 10 $mg.L^{-1}$ de MOD na forma de substância húmica. Isto coloca em questionamento a efetividade do uso de *Selenastrum capricornutum* em testes de toxicidade devido à excreção de ligantes orgânicos.

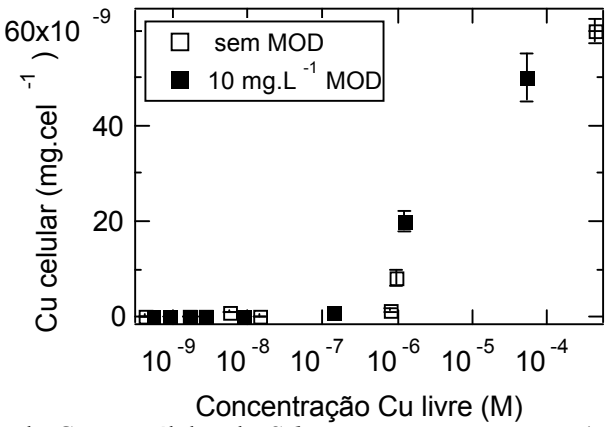


Figura 2. Concentração de Cu em células de *Selenastrum capricornutum* ($mgCu.cel^{-1}$) cultivadas em diferentes concentrações de Cu livre, com e sem presença de MOD.

Referências

(1) **ESTEVES, F. A.** (1998). Elementos-traço. In: Elementos-traço. Fundamentos de Limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência. p. 285-299.

(2) **OCHIAI, E. I.** (1995). Toxicity of heavy metals and biological defense: Principles and applications in bioinorganic chemistry. VII Journal of Chemical Education, 72 (6): 479-483.

(3) **GUILLARD, R. R. L.; LORENZEN, C. J.** (1972). Yellow-green algae with chlorophyllide-c. Journal of Phycology, 8: 10-14.

(4) **STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T.** (1972). A practical handbook of seawater analysis. 2 (Bulletin, 122) Ottawa, Fisheries Researchs, Board of Can. 172 p.

(5) **FISHER, N. S.; FROOD, G. J.** (1980). Heavy metals and marine diatoms: influence of dissolved organic compounds on toxicity and selection for metal tolerance among four species. Marine Biology, 59: 85-93.

(6) **SLAUENWHITE, D. E.; WANGERSKY, P. J.** (1991). Behavior of copper and cadmium during a phytoplankton bloom: a mesocosm experiment. Marine Chemistry, 32: 37-50.

(7) **LOMBARDI, A. T.; VIEIRA, A. A. H.; SARTORI, L. A.** (2002). Mucilaginous capsule adsorption and intracellular uptake of copper by *Kirchneriella aperta* (Chlorococcales). Journal of Phycology, 38: 332-337.

(8) **OLIVEIRA, C. R.; LOMBARDI, A. T.; JARDIM, W. F.** (1995). Copper complexation by naturally occuring organic matter: a multiligand model. Chemical Speciation and Bioavailability, 7: 125-131.

(9) **XUE, H-B.; SIGG, L. (1990).** Binding of Cu (II) to algae in a metal buffer. Water Research, 24 (9): 1129-1136.

(10) **SUNDA, W. G.; LEWIS, J. A. M.** (1978). Effect of complexation by natural organic ligands on the toxicity of copper to a unicellular alga, *Monochrysis lutheri*. Limnology and Oceanography, 23: 870-876.

(11) **ALLEN, H. E.; HANSEN, D. J.** (1996). The importance of trace metal speciation to water quality criteria. Water Environmental Research, 68: 42-54.

(12) **LOMBARDI, A. T.; VIEIRA, A. A. H.** (2000). Copper complexation by Cyanophyta and Chlorophyta exudates. Phycologia, 39: 118-125.

SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DESCRITIVA DAS ÁREAS DE MARICULTURA NA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS / SC, BRASIL: SUBSÍDIO A UM DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Boscatto1, F.; Mazzer2, A.M.; Ferreira3,J.F.

[1] *Servidão da Magia, 8 Cep: 88062-509 Florianópolis – SC, flavioh2o@pop.com.br*

[2]*Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustntável, Av. Mauro Ramos, 722, Centro, Florianópolis-SC email: gepam@sds.sc.gov.br*

Palavras chave: Sistematização de dados,Parâmetros físico-químicos da água, Áreas aqüícolas.

Introdução:

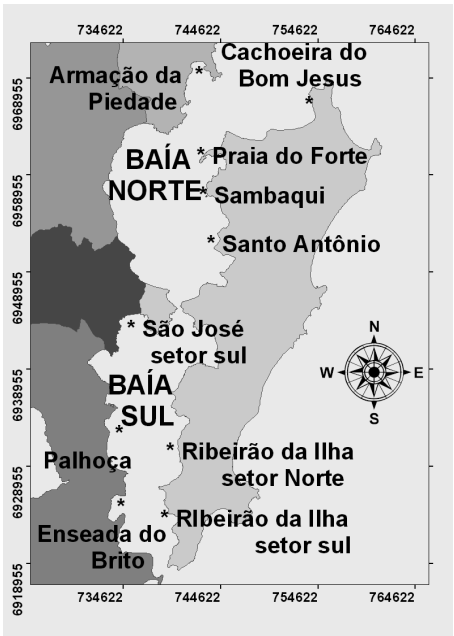
O cultivo de molusco na baía de Florianópolis cresceu significativamente nos últimos anos e conseqüentemente ocorreu um aumento no número de famílias que tem a atividade como fonte de renda.

A alimentação dos moluscos é baseada principalmente em microalgas, mas por serem animais filtradores, partículas orgânicas e inorgânicas são ingeridas. O sistema de circulação dos moluscos é aberto e por isso boa parte dessas partículas acaba entrando em contato com os tecidos, isso faz com que ocorra um fácil acúmulo de componentes presentes na água principalmente bactérias e metais que podem ser de 100 a 1000 vezes mais concentrado no molusco do que na água (4).

O presente trabalho visa elaborar uma sistematização de dados e análise descritiva na região da baía de Florianópolis, e verificar a localização dos cultivos, e a sua relação com o ambiente.

A abordagem utilizada remete a utilização de sistema de informação geográfica com base de dados georeferenciados, a fim de contribuir como instrumento de gestão ambiental na aqüicultura, proporcionando mecanismos de consulta e seleção para fins de a análise espacial dos dados, principalmente no âmbito do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO/SC).

Material e métodos:



Fonte: Boscatto, 2005.

Figura 1: Localização geográfica da área de estudo e respectivas subdivisão das áreas aquícolas.

Foi utilizada abordagem espacial através do uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG), por meio dos softwares *Arc View* versões 3.2 e 9.0. O material cartográfico usado compreendeu de base na escala 1:50.000 (IBGE), contendo os limites dos municípios envolvidos (Biguaçu, Florianópolis, Gov. Celso Ramos, Palhoça e São José). Em tal base, foram inseridas coordenadas UTM referentes às áreas aqüícolas (tabela1) os quais foram poligonalizados, para fins de dimensionamento de áreas. Foram adicionados dados de parâmetros

físico-químicos da água (tabela1) como atributos vinculados a estes arquivos (polígonos). Em consecução ao tratamento supracitado, tais dados foram comparados com a Resolução CONAMA N^0 357/05(2), como objeto da análise de adequação a esta, para fins de gestão ambiental. Informações adicionais sobre circulação hidrodinâmica induzida por maré astronômica, bem como os parâmetros do sedimento (tabela1), balizaram a interpretação e análise ambiental, além de fundamentar as comparações com a legislação referida.

Dados	Fonte
Temperatura, Oxigênio dissolvido, pH, Salinidade, Turbidez, Clorofila A e Matéria em suspensão.	Ferreira (2005 (com. escrita) (Não publicado).
Nitrogênio total, Enxofre, Matéria orgânica total, Carbonatos biodetríticos, Carbono orgânico e Granulometria em sedimentos da baía sul.	Silva (2003)
Granulometria e Carbonatos em sedimentos ns baía norte.	Blankensteyn & Bohes (em preparação)
Coordenadas geográficas das áreas aqüícolas	CEPSUL / IBAMA- Rodrigues.(com. escrita)
Circulação de água induzida pela maré na baía de Florianópolis	Prudêncio (2003)

Tabela 1: Dados levantados e suas respectivas fontes.

Resultados:

Parâmetros	Concentração	Ribeirão da Ilha	Enseada do Brito	Palhoça	São José
Nitrogênio	0,0 - 0,2%	75,242	ND	4,964	ND
	0,2 - 0,4%	2,494	45,068	ND	24,081
	0,4 - 0,6%	ND	ND	ND	24,622
Matéria orgânica	1 – 2%	56,562	ND	4,967	ND
	2 – 4%	3,097	16,281	ND	24,08
	4 – 6%	ND	ND	ND	24,662
Carbonatos Biodetríticos	5 - 10%	3,015	ND	4,437	24,041
	10-15%	16,133	13,13	0,53	28,662
	20-25%	18,034	ND	ND	ND
Enxofre	0,00-0,04%	17,593	ND	ND	ND
	0,04-0,08%	38,645	ND	0,53	ND
	0,8-0,12%	ND	10,701	ND	27,092
	0,12-0,16%	ND	ND	ND	21,652
Carbono orgânico	0,2-0,4%	ND	ND	4,967	44,536
	0,4-0,6%	49,73	ND	9,833	ND
	0,6-0,8%	29,636	ND	ND	ND
	0,8-1,0%	ND	10,701	ND	ND
ND-não determinado	1,0-1,2%	ND	ND	ND	4,207

Tabela 2: Dados de áreas em hectares e concentração dos parâmetros do sedimento para baía sul.

Conforme a tabela 3, os parâmetros físico-químicos da água estiveram abaixo dos limites mínimos da exigência legal, sendo que o ambiente estudado enquadra-se na classe 1 (2 e 3) de águas salobras e salinas.

As áreas aqüícolas localizadas no Ribeirão da Ilha e Palhoça apresentaram baixos valores de concentração de nitrogênio, enxofre, matéria orgânica, carbono total e carbonatos biodetríticos no sedimento, conforme tabela 2. Já na Enseada do Brito e no setor sul de São José, apresentaram maiores valores dos mesmos parâmetros no sedimento (6). A relação entre a circulação de água com a concentração desses parâmetros foi constatada, sendo que quanto mais baixa a circulação (5), maiores os valores de concentração dos parâmetros, exceto para o carbonato biodetrítico. Na baía norte, a distribuição granulométrica nas áreas aquicolas, conforme a classificação de *Shepard*, apresentou-se da seguinte forma,: siltoso em Sambaqui, silto-arenoso na Praia do Forte e, arenoso na Cachoeira do Bom Jesus (1). Quanto a concentração de carbonatos no sedimento, Sambaqui, apresentou menores valores de concentração, constando entre 2,25 a 6,20%, seguido da Praia do Forte com 14,19 a 18,17%, e, por fim uma maior concentração ocorrida na Cachoeira do Bom Jesus com 18,17 a 20,16% (1).

	Temperatura °C		O_2 dissolvido mg/L		pH		Salinidade (psu)	
	Superfície	Fundo	Superfície	Fundo	Superfície	Fundo	Superfície	Fundo
Sambaqui	22,75±3,47	22,64±3,45	6,95±1,15	6,82±1,23	8,06±0,32	8,06±0,35	31,40±2,08	31,62±1,81
Santo Antônio	22,91±3,64	22,76±3,57	6,96±1,44	6,68±1,45	8,04±0,33	7,97±0,41	31,50±1,97	31,59±1,86
Ribeirão da Ilha	21,89±3,79	21,73±3,61	7,20±1,16	7,17±1,20	8,07±0,28	8,05±0,30	31,57±2,38	31,72±2,20
Enseada do Brito	22,73±3,64	22,48±3,52	6,77±1,18	6,54±1,16	7,96±0,37	7,92±0,39	31,89±2,39	32,10±2,14

Tabela 3: Dados de média e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da água.

	Turbidez mg/L		Clorofila A µg/L		Matéria total mg/L		Mat.Inorgânica mg/L		Mat.Orgânica mg/L	
	Superf.	Fundo	Superf.	Fundo	Superf.	Fundo	Superf.	Fundo	Superf..	Fundo
Sambaqui	10,11 ± 9,48	17,68 ± 17,96	3,29 ± 1,68	3,64 ± 1,93	31,64 ± 18,56	45,88 ± 28,12	22,71 ± 14,42	34,31 ± 22,55	4,17 ± 3,32	5,63 ± 3,94
Santo Antônio	7,29 ± 4,90	10,80 ± 6,49	3,95 ± 2,53	4,26 ± 2,69	20,60 ± 15,07	31,72 ± 24,25	17,21 ± 12,60	25,63 ± 20,59	3,49 ± 2,85	5,01 ± 4,11
Ribeirão da Ilha	4,15 ± 2,56	5,50 ± 4,70	2,58 ± 1,59	2,58 ± 1,51	9,26 ± 5,92	12,17 ± 11,41	7,89 ± 5,45	10,21 ± 9,76	1,71 ± 1,22	2,09 ± 1,84
Enseada do Brito	6,29 ± 6,66	8,37 ± 6,06	2,48 ± 1,43	2,98 ± 1,84	11,98 ± 12,24	17,72 ± 12,11	10,43 ± 10,89	15,21 ± 10,77	1,73 ± 1,56	2,38 ± 1,67

Tabela 4: Dados de média e desvio padrão da turbidez e matéria em suspensão dos quatro pontos de coleta.

Conclusão:

Com base nos dados analisados, os parâmetros físico-químicos médios, se apresentaram dentro da exigência legal (2). Porém, em todas as localidades, a clorofila A, turbidez e material em suspensão, apresentaram grandes variações ao longo do período analisado, por vezes, passando dos limites exigidos de forma pontual no espaço e no tempo. As áreas da Enseada do Brito e São José-setor sul, estão em locais que possuem indicativos de não estarem em local adequado quanto a condição ambiental, por possuírem altas concentrações dos parâmetros no sedimento e pouca circulação de água. Já em Ribeirão da Ilha tanto no setor norte quanto no setor sul, Sambaqui, Praia do Forte e Cachoeira do Bom Jesus (1, 5 e 6) tiveram indicativos adequados de qualidade da água e do sedimento, sendo qualificada como área indicada para a atividade. Para os demais pontos não citados, não foi possível obter uma indicação segura.

No entanto, o presente trabalho restringe-se a dados coletados em curto período amostral, necessitando de séries temporais de longo prazo, afim de que possa se consolidar uma indicação mais segura quanto a viabilidade/inviabilidade ambiental para a continuidade da atividade na área de estudo.

Referências bibliográficas:

[1] **Blankensteyn &.Boehs**. Macrofauna bentônica da Baía Norte da Ilha de Santa Catarina, Brasil. (em preparação) 2005.

[2] **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Data da legislação: 17/03/2005. Diário Oficial da União: 18/03/2005.

[3] **Ferreira,J.F; Bensen,K; Wormsbecher,A.G; Santos,R.F**. Physical-chemical parametres of seawater mollusc culture sites in Santa Catarina-Brasil, Journal Coast Research, 2004. pgs.

[4] **Ferreira.J.F, Magalhães.A.R.M**.Aqüicultura experiências Brasileiras, 2004, Capítulo IX. 455 pgs.

[5] **Prudêncio, Ruy de Sá**. Estudo numérico da circulação induzida pela maré na Baía de Florianópolis. – Dissertações. Florianópolis, 2003. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

[6] **Silva, L.F**. Identificação de sub-ambientes na Baía Sul (SC) com base na análise de variáveis oceanográfico-sedimentares. Florianópolis, 2002. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE MANEJO AMBIENTAL PARA AS ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE DO DISTRITO INDUSTRIAL DE RIO GRANDE – RS

Vieira, G.G. [1] ; Silva, T.S. ; Barbosa, P.S. ; Tagliani, P.R.A. ; Asmus, M.L.
[1] Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Gerenciamento Costeiro – Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, 96201-900, Brasil, guigv@yahoo.com

Palavras Chaves: Gerenciamento Costeiro Integrado, Preservação Ambiental, Estuário, Lagoa dos Patos.

INTRODUÇÃO

A ocupação da faixa litorânea brasileira vem ocorrendo desde o inicio da colonização, inicialmente para atividades portuárias, voltadas ao suporte de um modelo primário-exportador. Com o esgotamento deste modelo, intensificou-se o uso dos ecossistemas litorâneos, principalmente os lagunares e estuarinos, mediante a implementação de projetos industriais, caracterizados por indústrias pesadas (1).

As tendências de ocupação intensa no município de Rio Grande, mostra que é imprescindível o planejamento e o gerenciamento ambiental na utilização deste espaço, respeitando suas características ecológicas. O crescimento nas ultimas décadas das navegações, atividades portuárias, e o estabelecimento de plantas industriais de fertilizantes, processamento de pescado e refino de petróleo, levaram a uma deterioração ambiental no baixo estuário. (2).

O município de Rio Grande está localizado na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, no estuário da Lagoa dos Patos. Em sua área de abrangência abriga um destacado porto e possui também um importante distrito industrial. Este distrito, criado na década de 70 pelo governo do estado, se enquadra segundo a Lei de Zoneamento Industrial (3) como uma área de uso predominantemente industrial. Essa categoria exige a criação de áreas de proteção ambiental a fim de mitigar e minimizar os efeitos da poluição. Sendo assim foram criadas sete Áreas de Proteção Permanente (APP`s) dentro do Distrito Industrial de Rio Grande (DIRG) levando em consideração suas relevâncias ambiental, ecológica, social e paisagística.

O objetivo deste trabalho consiste na elaboração de um Plano de Manejo Integrado e Participativo para as Áreas de Proteção Permanente localizadas no Distrito Industrial de Rio Grande com vistas a sua sustentabilidade ambiental. Esse plano foi uma exigência do órgão ambiental estadual ao Distrito Industrial de Rio Grande para que este consiga fazer seu licenciamento ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

A caracterização ambiental das APP's do DIRG foi realizada com base em observações de campo e revisão bibliográfica, sob ponto de vista sistêmico, tendo em conta as unidades ambientais que as formam.

O diagnóstico ambiental sobre as condições e função das APP's no sistema costeiro de Rio Grande identificou os atores sociais envolvidos, a determinação da capacidade de suporte de cada ambiente, o estabelecimento dos principais conflitos de usos, além da classificação dos principais tensores em classes de problemas.

A definição participativa de objetivos e metas para a garantia do manejo sustentável das APP's, contou com o *background* dos especialistas envolvidos e o uso de ferramentas de geoprocessamento (SIG – Sistema de Informação Geográfica) para as tomadas de decisão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A região onde se encontram localizadas as áreas de proteção permanente (Fig. 1), compreende áreas de mata nativa, de campo, de banhado e áreas de marismas, sendo formadas majoritariamente por planície lagunar alagada e por cristas praias litorâneas.



Figura 1. Composição colorida 321 true colour (Landsat 7, 12/11/2002) e localização das APP's na área de estudo.

Constatou-se que várias das APP`s possuem algum tipo de uso associado, como pecuária semi-intensiva, ocupação irregular, depósitos de lixo clandestino e tráfego intenso em rodovias e ferrovia. Os impactos atuais vão desde a eliminação de fauna e de flora, poluição aérea e das águas por esgotos domésticos e industriais, até a completa modificação da paisagem e alteração de regime hidrológico por desvio do leito original de cursos d'água.

A geração do Sistema de Informação Geográfica permitiu constatar através da sobreposição entre os mapas das APP's, das unidades geoambientais, do sistema viário e de imagens de satélite, que a localização da APP 3, segundo as plantas existentes, não contemplaria uma Mata de Figueiras, mas sim uma área de campo que inclui até mesmo uma indústria química.

Foram estabelecidas medidas corretivas e preventivas como a implantação de um programa ambiental e plano de contenção de acidentes para o DIRG, a criação de cortina verde ou zona tampão para a proteção de algumas APP's, a regularização da questão fundiária e retirada do gado, a colocação de placas educativas e o restabelecimento do leito original do arroio.

Também foram determinadas metas e ações com prazos definidos, para que as adequações sugeridas sejam implementadas, além de indicar os responsáveis por estas ações no que concerne a sua execução, fiscalização e financiamento.

CONCLUSÕES

Sendo assim, através de uma abordagem participativa e multidisciplinar pode-se formalizar um conjunto de ações e recomendações necessárias para a elaboração de um Plano de Manejo Integrado e o estabelecimento de um Sistema de Informação Geográfica como suporte a tomadas de decisão.

REFERÊNCIAS

[1] **DIEGUES, A. C.** 2000. O mito moderno da natureza intocada. 3ª ed. São Paulo: Hucitec.

[2] **ALMEIDA, M.T.A.** 1993. Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande. Documentos Técnicos, Oceanografia, Universidade do Rio Grande, Rio Grande.

[3] **BRASIL.** Lei n° 6803, de 2 de julho de 1980. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Diário Oficial da União.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE TERMODINÂMICA DE DADOS COLETADOS EM BÓIA OCEANOGRÁFICA DO PROJETO PIRATA LOCALIZADA NO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL (0°N, 35°W)

Krelling[1], A. P. M. ; do Carmo[2], A. M. C
[1]*Estudante de graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Pará.* apaula_oceano@yahoo.com.br
[2] *Coordenador do curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Pará.* acasseb@ufpa.br

Palavras Chave: TSM, Precipitação, Temperatura do ar, Salinidade,

Introdução

No Atlântico Tropical há dois padrões de variabilidade da temperatura da superfície do mar (TSM): O Gradiente Inter-hemisférico de Anomalias de TSM (GIA-TSM) e o padrão Equatorial. O primeiro com variações de TSM em escalas de tempo variando de 4 a 7 anos. O segundo exibe flutuações em escalas de tempo de aproximadamente 12 anos (1),(2). Em escala de tempo interanual, as condições climáticas da região do Atlântico Equatorial são fortemente influenciadas pela posição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Segundo (3) e (4) a ZCIT assim como as anomalias do campo de vento são os mecanismos mais importantes na variação da TSM. Os campos de vento e da TSM, por sua vez, dirijem o regime pluviométrico, principal atuante na variabilidade do clima regional.

Ao estabelecer-se o padrão GIA-TSM no Atlântico Tropical, notam-se significativas alterações nas condições climáticas sobre essa região, a saber: a) caso o vetor GIA-TSM aponte para Norte, provocará uma prolongada permanencia da ZCIT no Hemisfério Norte (HN); e b) caso o vetor GIA-TSM aponte para Sul, provocará uma prolongada permanencia da ZCIT no Hemisfério Sul (HS). No primeiro caso o clima do HN caracteriza-se por elevados índices pluviométricos. No segundo caso o HS caracteriza-se por um clima chuvoso.

Neste trabalho faz-se uma análise descritiva sobre a interação oceano-atmosfera através de variáveis termodinâmicas observadas na porção oeste do Atlântico Equatorial. O objetivo geral deste trabalho está na identificação dos padrões termodinamicos, no oceano, associados às condições de tempo e clima.

Material e Métodos

O projeto PIRATA (Pilot Research moored Array in the Tropical Atlantic) estabeleceu-se através de uma cooperação entre instituições do Brasil, França e Estados Unidos, que se propôs a fundear e manter no período de 1997 a 2000 uma rede de 14 bóias do tipo "Atlas", de última geração, com o objetivo de descrever e entender a evolução da TSM, a estrutura térmica do oceano superior e os fluxos de momentum, calor e água doce entre oceano e a atmosfera na região do Atlântico tropical. Essas bóias estão fundeadas a cerca de cinco mil metros de profundidade. As mencionadas bóias medem a direção e a velocidade do vento, precipitação, temperatura e a umidade relativa do ar, salinidade, bem como a temperatura do oceano, desde a superfície até a profundidade de 500 metros. As observações oceanográficas juntamente com as observações meteorológicas são transmitidas via satélite pelo serviço Argos e estão disponíveis em tempo quasi-real na Internet (5).

Neste estudo, analisa-se um conjunto de parâmetros oceanográficos e meteorológicos coletados na posição 0º n 35º w. O projeto PIRATA disponibiliza séries temporais em diversas frequências. Neste trabalho utilizamos valores em pentadas de precipitação, TSM, temperatura do ar (Tar) e salinidade. A série temporal utilizada para este estudo compreende de 24/01/1998 a 14/05/2002, por ser um período caracterizado pelo menor número de falhas na coleta dos dados. Não há dados de precipitação disponíveis entre 25/03/1999 e 18/07/1999, representando uma ausência de 24 pentadas. A salinidade não apresenta dados entre 30/12/1998 e 18/2/1999, e entre 31/10/2001 e 09/04/2002, representando uma ausência de 44 pentadas. No caso da Tar, não há dados entre 06/10/1999 a 25/03/2000 tampouco da pentada referente ao dia 18/02/1999, enquanto que a TSM é o único parâmetro que não apresenta falhas na série temporal estudada.

A Tar, em graus Celsius, é medida a 3 metros acima do nível do mar. A TSM, em graus Celsius, é medida a 1 metro da interface oceano-atmosfera. A precipitação é medida em unidades de milímetros por hora, a 3,5 metros da superfície do mar. A home page oficial do projeto não disponibilizou dados sobre a captação de salinidade.

O conjunto de dados aqui utilizados foram submetidos a análise objetiva e a técnicas estatísticas simples como o calculo da média, desvio padrão e linha de tendência polinomial. O objetivo deste trabalho é procurar entender o comportamento das variáveis oceanográficas e meteorológicas na região do Atlântico Equatorial Ocidental.

Resultados e Discussões

A Fig.01 mostra os valores médios e o desvio padrão relativo aos parâmetros estudados. Observa-se que a TSM se encontra mais elevada que a média indicada para a região. Segundo (6) a TSM média para a região estudada deve ser de 25°C. As médias dos máximos e mínimos da TSM são 28,6 e 26,39 , respectivamente. A TSM alcança seus máximos em abril, quando o equador térmico está ao sul do equador, e seus mínimos geralmente em agosto/setembro, quando a o equador térmico esta migrando por esta região (7). Nota-se ainda que a TSM apresenta máximos secundários durante o período de aquecimento sazonal, e esses ocorrem no mês de novembro. O valor médio de salinidade encontrado nestes resultados apresenta-se mais baixo que a média sugerida por (8), para o local (37). O autor sugere também que isto ocorre pela proximidade da foz de grandes rios.

De acordo com a Fig. 02, Os valores de precipitação atmosférica apresentam máximos interanuais, quando seus valores podem chegar de 3 a 6 mm/h. Segundo (10), a estação de máxima precipitação geralmente corresponde à época em que o sol se encontra no zênite, com uma defasagem de 1 a 2 meses. Os máximos de precipitação ocorreram em abril/maio, aproximadamente um mês após o equinócio, o que confirma a sugestão do autor. Segundo (2), um dos fatores que influencia a precipitação, na região estudada, é a migração da ITCZ; quanto mais tempo durar a permanência da ZCIT ao sul do equador, mais duradouro será o período chuvoso.

Nesta figura também nota-se que a salinidade alcança seus mínimos quando a precipitação alcança seus máximos, o que é esperado (8). Porém, a redução da salinidade é compensada por períodos de pouca precipitação, quando se nota a elevação da primeira.

A Fig.3 mostra as séries de TSM, Tar e precipitação. Nota-se que a TSM e a Tar apresentaram variabilidades interanuais semelhantes, porém a Tar apresentou valores mais baixos e mais dispersos que a TSM. Isto mostra que a Tar possui uma variabilidade semanal mais signficativa que no caso da TSM. Segundo (9) este comportamento é esperado visto à baixa capacidade de armazenameto de calor do ar em relação à água. Quanto à variação interanual, (10) sugeriram que a oscilação quase bienal observada no Atlântico Tropical é gerada por interações locais oceano-atmosfera.

Pode-se notar, ainda na Fig. 03, que o resfriamento sazonal observado através da TSM e da Tar ocorre em um espaço de tempo mais curto que o aquecimento.

A Fig.04 mostra os resultados obtidos calculando-se a tendência polinomial da Tar e TSM, para todo o período em questão, onde pode-se notar que as citadas temperaturas alcançam um valor mínimo, interanual, em 2001, sendo seguido de um aumento até o fim do período estudado. Este resfriamento do notado até 2001 não pode ser explicado com a série temporal disponível atualmente, sendo necessário um período maior de coleta de dados.

Fig. 01

Parâmetro	Média	Desvio padrão
Salinidade	35,89617	0,225875
TSM	27,57	0,577639
Temperatura do ar	26,96	0,572301
Precipitação	0,203207	0,315361

Fig. 02

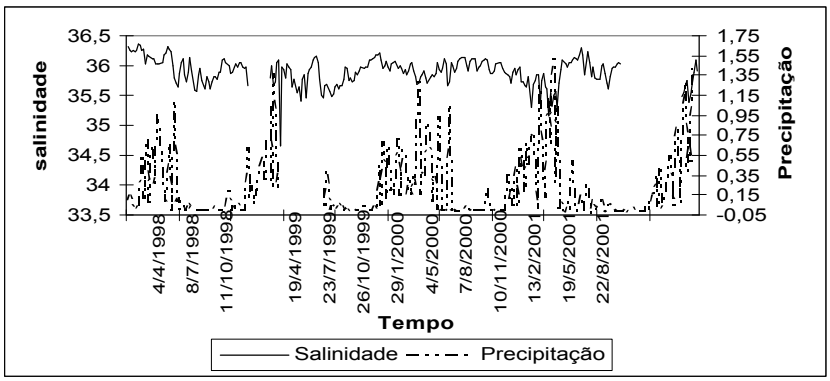


Fig. 03

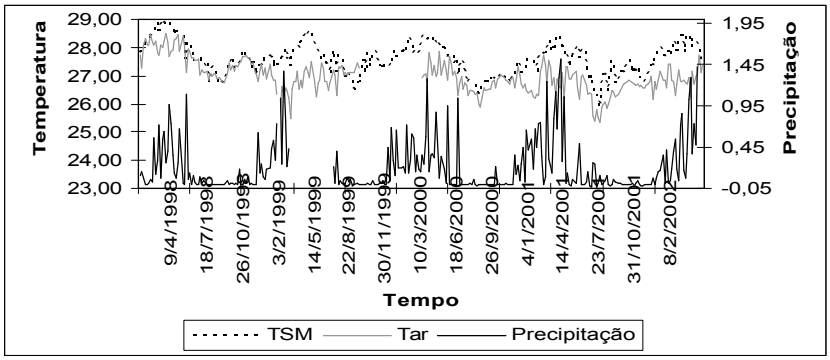
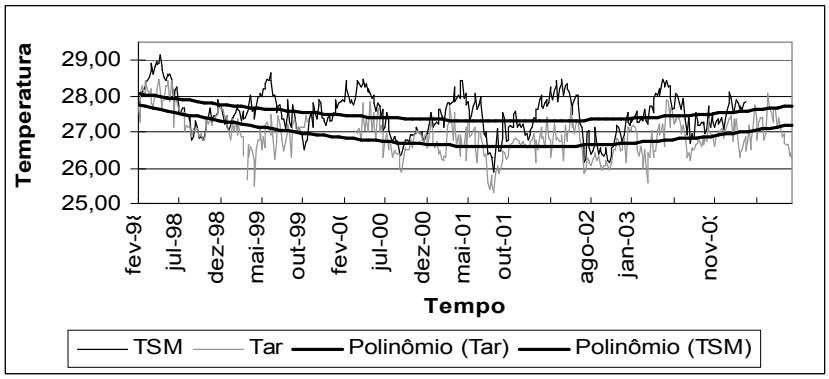


Fig. 04



Conclusões

Neste trabalho realizou-se uma análise descritiva e objetiva de dados coletados através de uma bóia oceanográfica localizada em 0°n, 35°w. Com os resultados obtidos, pode-se observar que a TSM se encontra mais elevada que a média indicada para a região, e a salinidade mais baixa que a média indicada pela bibliografia. A salinidade e precipitação se comportam como esperado, com os máximos da primeira ocorrendo durante os mínimos da segunda e os máximos da segunda ocorrendo durante os mínimos da primeira. Foi observada uma variação da temperatura do ar maior que da TSM. Esta variação pode ser associada à menor capacidade de armazenamento de calor do ar em relação à água, assim como estar relacionada com a circulação atmosférica da região, que deverá avaliada em futuro trabalho. Os resultados obtidos mostram também uma redução da TSM e Tar em 2001, assim como uma queda mais significativa na salinidade e maior precipitação. Isto não pode ser explicado dentro da série temporal estudada, sendo necessário um período mais extenso para análise.

Referências:

[1] **Andreoli, Rita V**. 2003. Variabilidade e Previsibilidade da Temperatura da Superfície do Mar no Atlântico Sul. São José dos Campos, INPE. Tese de Doutorado.

[2] **Nobre, Paulo**. 1993. On The Genesis of Anomalous SST and Rainfall patterns over the Tropical Atlantic Basin. University of Maryland. Tese de Doutorado.

[3] **Carton, James A. ; Cao, Xianhe ; Giese, Benjamin S. ; da Silva, Arlindo M.** 1996. Decadal and interannual Sea surface Temperature variability in the tropical Atlantic. Journal of Physical Oceanography, v.26, n. 07, p. 1165-1175, julho.

[4] **Huang, Bohua; Shukla, J**. 1997. Characteristics of the Interannual and Decadal Variability In a General Circulation Model of the tropical Atlantic Ocean. Journal of Physical oceanography, v. 27, n. 08, p. 1693-1712. Agosto.

[5] **Home Page oficial do projeto PIRATA**. Disponível em: <http://www.pmel.noaa.gov/pirata>

[6] **Brown, Joan; Colling, Angela; Park, Dave; Phillips, John; Rothery, Dave; Wright, John**. 1989. Ocean Circulation., BPC Wheatons Ltd, Exeter

[7] **S. Nieuwolt**, 1977. Tropical Climatology. The Gresham Press

[8] **Brown, Evelyn; Colling, Angela; Park, Dave; Phillips, John; Rothery, Dave; Wright, John.** 1995. Sea Water: Its composition, properties and behaviour. MRM Graphics Ltd

[9] **Gill, Adrian E.** 1982. Atmosphere-ocean Dynamics. Academic Press.

[10] **Tseng, L. Mechoso, C. R.** 2001. A quasi-bienal oscillation in the equatorial Atlantic Ocean. Geophysical Research Letters, v. 28, n. 1, Jan.

TARTARUGAS MARINHAS E A AÇÃO ANTRÓPICA NAS PRAIAS DE ENSEADINHA E DO JANGA, PAULISTA, PE-BRASIL.

Lima, C. R. V.[1]; Castro-Júnior, C.[2]; Santiago, A. M. L.[1]; Côrreia, K. V.[3]

[1] cinthia.lima@ufpe.br, *GESCQ – UFPE,* [2] *GESCQ – UFRPE,* [3] *UFPE – Lab. Etnoecologia e Educação Ambiental-GESCQ.*

Palavras Chave: Eretmochelys imbricata*, percepção comunitária, impactos antrópicos.*

Introdução

O litoral brasileiro abriga áreas de desova e alimentação de cinco das sete espécies viventes de tartarugas marinhas (1). O Nordeste do Brasil é considerado uma importante área para a reprodução e alimentação de quatro destas espécies: *Caretta caretta, Lepidochelys olivacea, Chelonia mydas* e *Eretmochelys imbricata* (2).

No litoral do Estado de Pernambuco, especificamente, a ocorrência de *E. imbricata* tem sido registrada sistematicamente pela ONG GESCQ (Grupo de Estudos de Sirênios, Cetáceos e Quelônios) desde 1998. Os trabalhos deste grupo apontam ainda a ocorrência de *C. caretta*, porém, com menor freqüência (3).

Diferentemente das atividades de conservação de tartarugas marinhas que são realizadas em outros Estados brasileiros, como Bahia, Rio Grande do Norte, Sergipe e Espírito Santo (3), os trabalhos desenvolvidos no litoral pernambucano são direcionados ao registro e monitoramento das tartarugas marinhas em praias urbanizadas. As informações geradas a partir dessas observações, nos últimos anos, têm apontado a ação antrópica como importante fator de ameaça às populações de tartarugas marinhas que freqüentam esse litoral.

Nas praias do Janga e de Enseadinha, localizadas no município do Paulista, litoral Norte do Estado de Pernambuco, observa-se visivelmente a intervenção humana, realizada pela prefeitura municipal, a partir da obra de revitalização da orla, em 2003, que tem afetado diretamente as tartarugas marinhas que se reproduzem nesta região. Muito embora tais consequências pudessem ser previstas, a representação do projeto TAMAR/IBAMA no Estado negligenciou a importância da área, atribuindo a mesma a categoria de area de ocorrências isoladas destes organismos (5).

Desta forma, objetivando descrever o potencial de periodicidade das desovas de tartarugas marinhas, assinalada pela comunidade local, como também a percepção da mesma acerca dos impactos causados pelas intervenções humanas nessas praias, foi desenvolvido o presente estudo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado com base em entrevistas com moradores que se encontraram na orla das praias de Janga e Enseadinha, incluindo a vila dos pescadores. As entrevistas seguiram um questionário pré-definido, realizando-se nos dias seis e vinte e sete de maio de 2005. No total foram abordadas 33 pessoas, das quais 5 eram moradores recentes e não faziam parte do público-alvo da pesquisa, constituído por pessoas maiores de 18 anos e que moram nas respectivas praias há mais de 2 anos. Restaram, portanto, 16 entrevistados na praia de Enseadinha e 12 na praia do Janga.

O questionário aplicado aos moradores consistia de perguntas que abordavam a freqüência de aparecimento, as atividades desempenhadas e quais os principais problemas enfrentados pelas tartarugas marinhas naquelas praias, assim como o conhecimento por parte dos moradores sobre as leis ambientais que protegem esses animais.

Resultados e Discussões

Com a análise dos resulatados obtidos, pudemos observar que tanto na praia de Enseadinha quanto na praia do Janga os entrevistados em sua totalidade (100%) se posicionaram a favor da proteção das tartarugas marinhas. Os motivos citados foram classificados de acordo com a melhor definição em quatro categorias de respostas. As porcentagens de cada uma delas podem ser vistas nas fig. 1 e 2.

Em relação ao conhecimento sobre a legislação que protege as tartarugas marinhas, na praia do Janga, 75% dos entrevistados afirmaram conhecê-la, enquanto 25% afirmaram que não a conhecia. Já na praia de Enseadinha, 87,5% das pessoas sabiam que as tartarugas marinhas são protegidas por lei, contra 12,5% que não sabiam.

Os principais problemas enfrentados pelas tartarugas marinhas citados pelos entrevistados nas praias de Enseadinha e do Janga foram classificados e podem ser vistos nas tabelas 3 e 4, respectivamente.

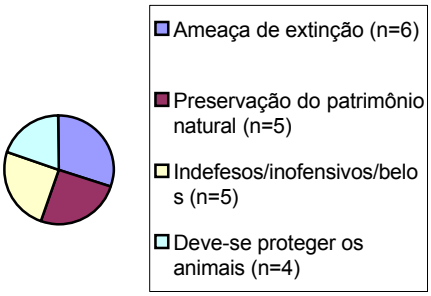


Figura 1. Motivos citados pelos entrevistados da praia de Enseadinha pelos quais se deve proteger as tartarugas marinhas, onde n= número de respostas.

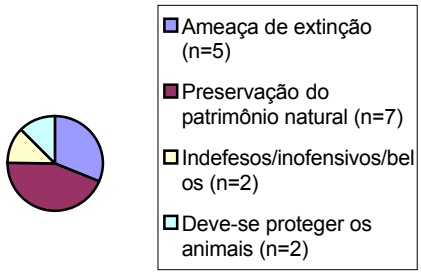


Figura 2. Motivos citados pelos entrevistados da praia do Janga pelos quais se deve proteger as tartarugas marinhas, onde n= número de respostas .

Categorias	%	N
Construção do calçadão na orla	33,33	10
Dique	20	6
Poluição	10	3
Iluminação da orla	10	3
Perturbação no momento da postura	10	3
Animais domésticos na praia	6,67	2
Artefatos de pesca	6,67	2
Praia muito frequentada	3,33	1
Não sabe	0	0
Total	100	30

Tabela 3. Relação entre número de entrevistados da praia de Enseadinha e os problemas enfrentados pelas tartarugas marinhas nessa praia citados pelos mesmos, onde N= número de respostas para dado problema.

Categorias	%	N
Construção do calçadão na orla	5,9	1
Dique	17,6	3
Poluição	17,6	3
Iluminação da orla	0	0
Perturbação no momento da postura	5,9	1
Animais domésticos na praia	0	0
Artefatos de pesca	5,9	1
Praia muito frequentada	11,8	2
Não sabe	23,5	4
Total	100	17

Tabela 4. Relação entre número de entrevistados da praia do Janga e os problemas enfrentados pelas tartarugas marinhas nessa praiacitados pelos mesmos, onde N= número de respostas para dado problema.

De um modo geral, praias consideradas como ideais para a reprodução de tartarugas marinhas devem ter livre acesso ao mar, pouca urbanização e uma extensa faixa deareia (6). A construção do calcadão na orla entre as praias de Enseadinha e Janga diminuiu a faixa de areia da praia, o que realmente dificulta a postura das tartarugas nessas praias, visto que as mesmas necessitam de um lugar a salvo da linha de maré e com areia fofa para a postura. Observou-se uma relação entre *E. imbricata* e a vegetação da praia, visto que quase metade das posturas desta espécie localizaram-se na zona vegetada (7). Logo, a falta de vegetação seria um outro fator limitante para a postura nas praias de Enseadinha e Janga.

A iluminação da orla também pode dificultar a presença de tartarugas marinha nessa praia. Por tratar-se de área urbana, a poluição luminosa é um dos grandes problemas enfrentados pelas tartarugas marinhas. Muitas fêmeas são repelidas pela iluminação (8) e os filhotes que nascem à noite são desorientados pela iluminação artificial tanto pública quanto residencial (1, 9).

A pesca é considerada a principal causa de mortalidade de tartarugas marinhas em todo o mundo (11). Esforços mundiais são realizados com o objetivo de conter o declínio das populações destas espécies, especialmente no que se refere a capturas incidentais por vários petrechos de pesca (10), em pescaria da lagosta com rede caçoeira, curral de pesca, rede de arrasto de camarão, rede de emalhar para peixe, cerco flutuante, espinhel pelágico e rede de deriva (12).

Guebert et al.(13) avaliaram a ingestão de plástico e outros tipos de lixo analisando 12 conteúdos gastro intestinais de *Chelonia mydas,* onde 66% deles haviam ingerido algum material de origem antrópica. A ingestão de lixo pelas tartarugas podem causar problemas à saúde das mesmas, já que elas podem ficar sufocadas ou com dificuldade para expelir esse lixo, principalmente se for de material rígido.

A predação de ninhos e fêmeas matrizes de tartarugas marinhas durante a postura é relatada na literatura tanto por animais selvagens quanto por domésticos. Além da predação de ninhos, os cães perturbaram as fêmeas durante a postura, em alguns casos provocando a morte destas (14).

A maioria dos entrevistados na praia do Janga mora na localidade há mais de 11 anos (83, 4%), mas apenas 41, 7% (n=5) deles viram tartarugas marinhas nessa praia. Destes, 80% afirmam que as mesmas eram mais frequentes antes da construção do calçadão na orla, em 2003. Os outros 20% disseram que as mesmas já estavam escassas na localidade antes da obra. Destas 5 pessoas que afirmaram já terem visto tartarugas marinhas, todas as viam antigamente com comportamento reprodutivo (desovando ou nascendo), enquanto atualmente 3 destes não as tem visto, 1 tem visto taratrugas mortas na praia e apenas uma ainda as vê com comportamento reprodutivo.

Na praia de Enseadinha, 50% (n= 8) dos entrevistados moram nesta praia há mais de 16 anos. Dentre os moradores de enseadinha, 87,5% (n=14) já viram tratarugas marinhas ali. Dentre estes, 78,58% (n=11) concordam com os moradores do Janga e dizem que as tartarugas eram mais frequentes antes da construção do calçadão na orla, onde os 3 entrevistados restantes (21,43%) afirmaram cada um que ou as tartarugas já eram escassas antes da obra ou aparecem atualmente com a mesma frequancia ou que estão mais frequantes agora, depois da obra. Mesmo assim, as tartarugas marinhas ainda são vistas pelos moradores desta praia, principalmente em processo reprodutivo (93,3%).

Conclusões

A causa do declínio da população de tartarugas que apareciam nas praias do Janga e Enseadinha, de acordo com os entrevistados, ocorreu principalmente devido à ação antrópica, como construções na orla e poluição. Ao contrário do que o IBAMA/TAMAR relata para a área do litoral de Pernambuco, a população local afirma a presença de tartarugas marinhas nessas praias anualmente, mesmo em menor quantidade, concluindo-se que esta área não é destinada apenas a alimentação de tartarugas marinhas, mas também observa-se comportamentos reprodutivos.

Referências

[1] **Mascarenhas, R.; Santos, R. G. dos.** 2004**.** Projeto Tartarugas Urbanas Paraíba, Brasil. Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 - XVI Semana Nacional de Oceanografia UNIVALI – Itajaí (SC) – 4297, p. 440.

[2] **MMA**. 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha, area temática: tartarugas marinhas.

[3] **GESCQ.** 2000. Relatório de atividade, temporada 1999-2000.

[4] **Castro-Júnior, C.; Craveiro, N. J. A.; Albuquerque, C. T.S.; Silva, R. C. A. da; Gonçalves, G. Q.; Côrreia, K. V.; Jimenez, G. C.** 2004. Desovas de tartarugas Marinhas em Praias da Região Metropolitana do Recife (RMR), PE-Brasil. IV Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE-Recife. Imprensa Universitária.

[5] **Ministério Público Federal.** 2003. Procedimento Administrativo, Autos nº: 1.26.000.001795/2003-62. Procuradoria da República em Pernambuco - 1º Ofício da Tutela Coletiva. 3pp.

[6] **Argôlo, J.; Tréz, T**. 2002. Relatório de estágio, Base Pirambu/Sergipe, TAMAR, Temporada 2001/2002.

[7] **Serafini, T. Z.; Lima, M. F**. 2004. Seleção do Local de Desova de *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* (Testudines, Cheloniidae) na Praia de Arembepe, Camaçari, Bahia. Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 - XVI Semana Nacional de Oceanografia UNIVALI – Itajaí (SC) – 423.

[8] **Salmon, M.; Foot, J.; Wyneken, J.** 1998. Impacts of Coastal Roadway Lighting on Endangered and Threated Sea Turtles. I. Coastal Roadway Lighting Survey and a Classification of Roadway “types”. Progress Report to the Florida Department of Transportation (FDOT). 25pp.

[9] **Mascarenhas, R.; Santos, R. G.; Santos, A. S.; Zeppelini, D.** 2004. Nesting of Hawksbill Turtles in Paraíba-Brazil: Avoiding Light Pollution Effects. Marine Turtle Newsletter 104:1-3.

[10] **Marcovaldi, M. Â.; Sales, G.; Thomé, J. C. A.; Silva, A. C.C. D. da; Gallo, B. M. G.; Lima, E. H. S. M.; Lima, E. P.; Bellini, C.; Giffoni, B. de B.** 2004.Interação Entre Tartarugas Marinhas e Pesca no Brasil. Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 - XVI Semana Nacional de Oceanografia UNIVALI - Itajaí(SC) – 1246, p. 93.

[11] **Pupo, M. M.; Hanazaki, N.; Soto, J. M. R**. 2004.Análise da Interação Tartarugas Marinhas e Pescadores Artesanais na Ilha de Santa Catarina. Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 - XVI Semana Nacional de Oceanografia UNIVALI - Itajaí(SC) – 1394, p. 147.

[12] **Guebert, F. M.; Monteiro-Filho, E. L.; Krul, R.** 2004.Poluição Marinha por Lixo Plástico: Um Estudo de Ingestão desse Poluente pela Tartaruga Verde *Chelonia mydas* no Litoral do Estado do Paraná**.** Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 - XVI Semana Nacional de Oceanografia UNIVALI - Itajaí(SC) 4084 p. 363.

[13] **Lima, M. F.; Serafini, T. Z**. 2004. Impactos Gerados por Cães Domésticos em uma Praia de Desova de Tartarugas Marinhas no Litoral Norte da Bahia. Congresso Brasileiro de Oceanografia´2004 - XVI Semana Nacional de Oceanografia UNIVALI - Itajaí(SC) 4232 p. 416.

VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DO ICTIOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO MURIÁ NORDESTE DO PARÁ (BRASIL)

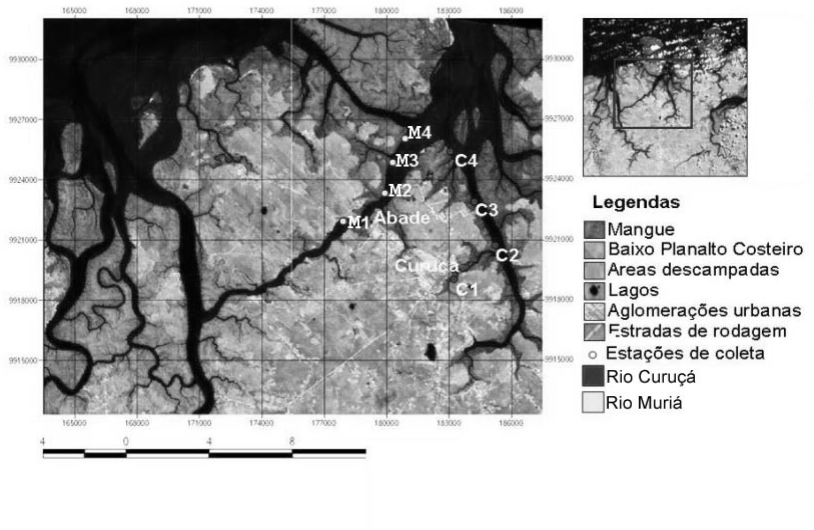
Palheta1, G. D. A.gpalheta@yahoo.com.br**; Contente1, C. T.** cristiane_contente@yahoo.com.br**; Melo3, N. F. C. de.** nuno@ufpa.br**; Paiva2,R. S.**rpaiva@ufpa.br **;Souza1, E. B.** elianebrabo@bol.com.br.**; Mesquita1, J.A .M**, mjam@yahoo.com.br

[1]Laboratório de Botânica – CCB/UFPA, , [2]Departamento de Biologia - CCB/UFPA, [3]Departamento de Oceanografia - CG/UFPA

Estuários são ecossistemas de transição entre os continentes e oceanos adjacentes de grande importância ecológica por funcionarem como local de alimentação, reprodução e abrigo para os mais diversos organismos. A fase planctônica constitui uma das mais frágeis durante o ciclo de vida dos peixes, e a alta mortalidade notada durante esta etapa está principalmente associada à escassez de alimento, predação, competição e devido às condições abióticas desfavoráveis (Ré, 1999)(1).

Apesar da importância que representam os estudos sobre a dinâmica e distribuição dos ovos e larvas de peixes, nos estuários do Norte e Nordeste brasileiro poucos foram os estudos realizados até o momento, a maioria dos estudos concentra-se em zonas mainhas e/ou costeiras Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo determinar a composição e distribuição espaço-temporal do Ictioplâncton nos estuários dos rios Curuçá e Muriá, bem como sua relação com as variáveis físico-químicas. E, com isso, contribuir para o conhecimento do ictioplâncton da costa Norte, pois, apesar dessa região contribuir com cerca de 20% da produção pesqueira marinha e estuarina do Brasil, ainda é uma região carente de estudos sobre ictioplâncton.

3 – LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA



O Município de Curuçá pertence a Mesorregião do Nordeste paraense e a Microrregião do Salgado. A sede do Município está localizada dentro das coordenadas geográficas: 00º43'48" de Latitude Sul e 47º51'06" de Longitude Oeste de Greenwich (Figura 01). Destaca-se, a presença das florestas de mangue ou manguezais que ocupam as porções litorâneas e semilitorâneas. O rio Muriá é um dos afluentes de maior importância para o município de Curuçá pois banha o povoado de São João do Abade, vila pertecente ao município e de grande produção pesqueira. O Município de Curuçá apresenta clima equatorial Amazônico tipo Am da classificação de Kôppen. Caracterizado pelas temperaturas elevadas, com temperatura média de 27º C, pequena amplitude térmica, precipitações abundantes que ultrapassam os 2.000 mm anuais, sendo os meses mais chuvosos de janeiro a junho e menos chuvosos de julho a dezembro.(2)

MATERIAIS E METODOS

As amostragens foram bimensais, a partir de setembro de 2003 até julho de 2004. As amostras foram coletadas em 4 estações ao longo do rio Curuçá, denominadas de M1, M2, M3 e M4 . Foram realizadas in situ medidas de Temperatura (°C), pH e Salinidade (ppt) Phmetro Handylab,Oxigênio Dissolvido (mg/l) método de Winkler

Foram utilizadas embarcações locais e, na coleta das amostras rede tipo Bongo com 50 cm de abertura de boca, 1,80 metro de comprimento e abertura de malha de 500 μm, na qual foi acoplado fluxômetro mecânico.

Os arrastos foram sub superficiais a 1 m de profundidade, para tal, foram utilizados 4 litros de bóia e um peso de 4 quilos colocados em posições opostas no aro da rede. O tempo de arrasto foi de 5 minutos e a velocidade de arrasto foi de aproximadamente de 1,5 nós. Todas as amostras foram coletadas durante a vazante diurna em maré de quadratura. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em frascos de 500 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 4%.

No laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará, as amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio (Olimpus) e as larvas e ovos de peixes separados dos demais organismos zooplanctônicos. O ictioplâncton foi quantificado e identificado em nível de família observando-se: forma do corpo, comprimento total, localização e número de estruturas especializadas como apêndices e espinhos e pigmentação, utilizando-se para tal literatura especializada, bem como o estado de desenvolvimento larval (pré flexão.flexão e pós flexão). Foram determinadas freqüência de ocorrência(%), abundância relativa (%) e densidade(ind/100m^3).

RESULTADOS

O mês que apresetou a maior média de temperatura foi novembro (29ºC) eo menor janeiro(21ºC). O maior valor médio de pH foi registrado no mês de setembro (8,02), o menor valor foi encontrado em (7,13). Para condutividade elétrica o maior valor médio foi registrado em novembro (65,75) e o menor (12,54). O maior valor médio de salinidade foi registrado em novembro (40,9 ppt). O menor valor de salinidade foi registrado no mês de março (6,9ppt). Para o oxigênio dissolvidoo maior valor médio foi registrado em julho (6,55 mg/l); o menor de (5,05 mg/l).

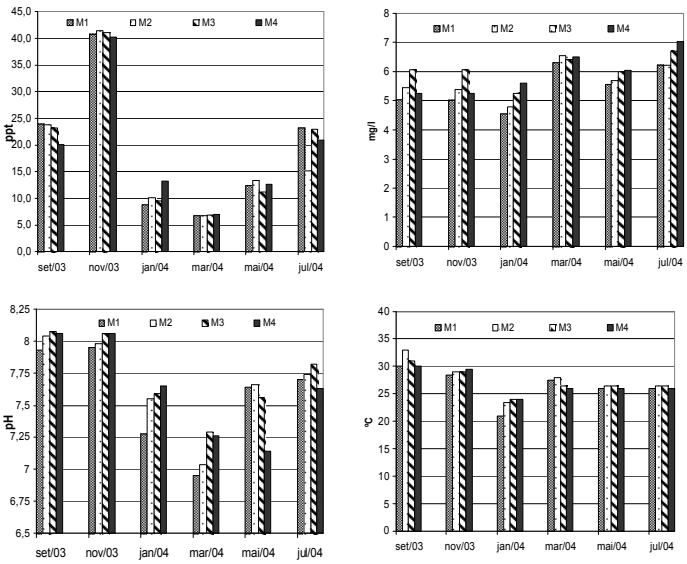


Figura02- Variação dos parâmetros ambientais amostrados

COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON E SINOPSE TAXONÔMICA

Foram quantificadas 451 larvas pertencentes a 9 famílias (Engraulidae, Clupeidae, Myctophidae, Gobiidae, Scianidae, Carangidae, Tetraodontidae, Belonidae e Pleuronectidae). Neste estudo, além das larvas, foram quantificados 297 ovos. Emtermos de Abundância destacou-sea família Engraulidae (38,6%) pouco abundante, sendo predominante em 12 das 21 das estações onde foram coletadas larvas, esta abundância é evidente nas estações M1, M2 e M4. A segunda família em termos de abundância foi Clupeidae (29,3%) também pouco abundante, esta abundância é evidente somente em duas estações M2 e M3 de julho Também foi classificada como pouco abundante as famílias Myctophidae (11,8%). .As demais famílias: Scianidae Carangidae, Gobiidae, Tetraodontidae, Belonidae e Pleuronectidae foram classificadas como esporádicas (xxxxxxxxx).

Em termos de freqüência as famílias Engraulidae (60,7%) e Scianidae (46,4%) foram as únicas famílias constantes. As famílias Gobiidae (32,1%), Myctophidae (32,1%) e Carangidae (25%) foram acessórias e as demais: Clupeidae, Tetraodontidae, Belonidae e Pleuronectidae foram cosideradas raras.

. O menor valor mensal de densidae foi evidenciado no mês de março (28 org/100m^3), enquanto que a maior ocorreu no mês de Julho de 2004 (482 org/100m^3) seguida pelo mês de setembro (85 org/100m^3) e novembro (65 org/100m^3).As famílias que apresentaram as maiores densidades mensais durante o período de estudo, foram Engraulidae (299 org/100m^3) e Clupeidae (210 org/100m^3), sendo estes maiores valores estiveram concentrado no mês de julho. Destaca-se também em termos de densidade as famílias Myctophidae (97 org/100m^3), sendo julho também um mês relevante para esta família (54 org/100m^3), e ainda as famílias

Scianidae (65 org/100m^3),Carangidae (39 org/100m^3) e Gobiidae (30 org/100m^3). As demais famílias Tetraodontidae, Belonidae, Pleuronectidae, tiveram densidade menor que (20 org/100m^3).

No rio Muriá, 131 larvas (29%) encontravam-se no estágio de pré-flexão, 238 (68%) em flexão e 82(18%) em pós-flexão (Figura 23b). No rio Muriá, nas estações onde foram registrados ovos, a densidade variou de 1 ovos/100m^3 na estação M2 a 153 ovos/100m^3 na estação M4 do janeiro. O meses que apresentaram os maiores valores de densidades durante o período de estudo foram maio (245 ovos/100m^3) e setembro (176 ovos/100m^3), os menores valores (16 ovos/100m^3) e (9 ovos/100m^3) foram registrados em maio e novembro respectivamente. Entre as estações a que apresentou o maior valor de densidade foi a M4 (318), seguida pela estação M3 (1245 ovos/100m^3), M2 (56 ovos/100m^3) e M1 (6 ovos/100m^3). Figura 26.

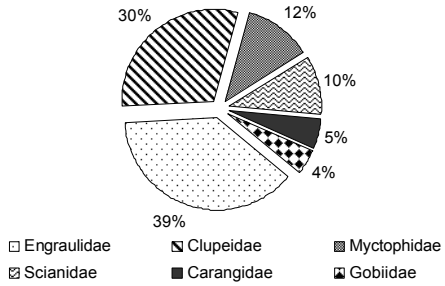


Figura 03 - Abundância Relativa das Famílias

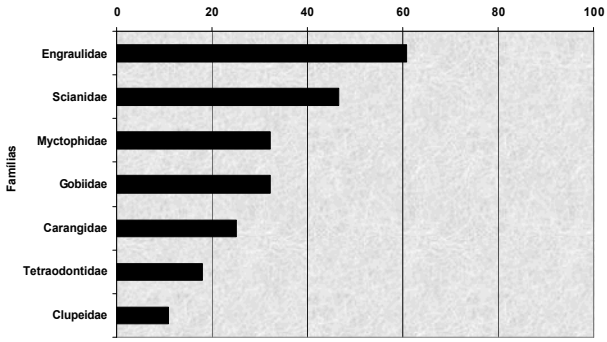


Figura 05 - Freqüência Relativa das famílias.

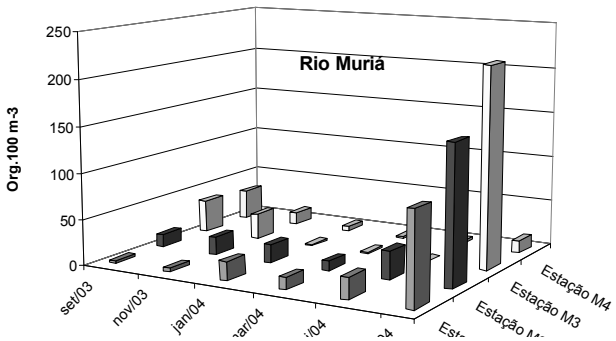


Figura 06 - Variação espaço temporal da densidade.

CONCLUSÕES

O ictioplâncton do estuário de Curuçá doze famílias sendo caracterizado predominantemente por clupeiformes, famílias Engraulidae e Clupeidae (79% do total). Há um padrão temporal de distribuição do icitioplâncton nos estuários de Curuçá determinado pela sazonalidade local. Ocorre um pico de densidade no período chuvoso (janeiro) e um outro no período menos chuvoso (julho).O número de larvas em estágio de pré-flexão e flexão registrados revelam a importância deste estuário como zona de berçário.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RÉ, P.1999. **Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica (Guia de identificação dos ovos e estados larvares planctónicos).** Prémio do Mar, 1996. Câmara Municipal de Cascais.163p.

(2)IDESP.Município de Curuçá. Informações gerais. < Disponível em www.pa.gov.br/conhecaopara/curuçá.asp.> < acessado em 13. 12.2002.>

FINANCIAMENTO
Ministério da Ciência e Tecnologia//PROJETO MILENIO-RECOS

INVESTIGAÇÃO SOBRE A DISPERSÃO DIRECIONAL DE ONDAS DE GRAVIDADE NA BACIA DE CAMPOS, RIO DE JANEIRO.

André L. T. Mendes[(1)]; Carlos E. Parente[(2)];

(1) Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ e-mail: andre.lima@peno.coppe.ufrj.br
(2) ***Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ e-mail: parente@peno.coppe.ufrj.br***

Palavras-chave: Análise Espectral, Técnicas Adaptativas, DAAT.

Introdução

As características direcionais das ondas do mar são informações de grande relevância em numerosos campos da ciência e da engenharia, seja no desenvolvimento e validação de modelos de previsão, no estudo de interações oceano-atmosfera, na estimativa do transporte de sedimento em regiões costeiras e no projeto de estruturas e obras marítimas. Em engenharia naval e oceânica, a preocupação com parâmetros direcionais das ondas é uma evolução relativamente recente, decorrente principalmente do nível de conhecimento exigido para o desenvolvimento de sistemas oceânicos em projetos de exploração de hidrocarbonetos em águas cada vez mais profundas. Nesse sentido, uma vez que simulações de cargas dinâmicas com base no espectro unidirecional resultem em respostas superestimadas, a distribuição direcional da energia das ondas estabelece-se como informação essencial na reprodução de estados de mar "reais" para a análise do comportamento de embarcações e estruturas marítimas.

A questão central na análise direcional de ondas está no fato de que a energia transferida à superfície do mar pelos ventos espalha-se em torno de uma direção principal, sendo este espalhamento (do inglês *spread*), ou dispersão direcional, um parâmetro importante na descrição do estado de mar. A multidirecionalidade de um estado de mar também é resultado da combinação de ondulações geradas por situações meteorológicos distintas. Sob o ponto de vista da engenharia, mesmo quando a mistura de "mares" induza a distorções na análise direcional, o cálculo do parâmetro de dispersão se faz necessário na descrição do mar real.

A obtenção de informações direcionais de onda é feita atualmente por uma grade variedade de técnicas de medição e de análise de dados, dentre as quais destacam-se as baseadas na chamada bóia *pitch-roll*. Entretanto, devido ao reduzido número de sensores utilizados por tais equipamentos, o volume de dados medidos permite somente obter um estimador dos parâmetros direcionais. Considerando que medições *in situ* de ondas ainda apresentam-se bastante dispendiosas em termos de tempo, esforço e recursos financeiros, é permanente a preocupação em se atingir a maior acurácia possível na análise a partir dos dados disponíveis. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta uma investigação sobre a dispersão direcional na região da Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro, com base na reconstrução da distribuição relativa de energia feita através da técnica espectral DAAT (1).

Material e Métodos

Acrônimo para "Análise Direcional com Técnicas Adaptativas", a DAAT foi desenvolvida visando aprimorar a resolução espacial da análise dados de ondas oriundos de bóias do tipo *pitch-roll*. A filosofia central desta técnica é detectar, para uma determinada faixa de freqüência, em um determinado período de tempo (segmento), a ocorrência de uma condição estável do mar em direção e computar seu respectivo valor do espectro, obtendo ao final do processamento uma distribuição direcional de energia $D_f(\theta)$. Para tal, o esquema de alisamento de espectro utilizado seleciona os segmentos que irão compor a média, evitando que momentos de estabilidade em direção e freqüência do registro sejam mascarados no resultado final.

Quanto à resolução em freqüência, a solução de compromisso da técnica está em aceitar uma determinada degradação na resolução desde que a faixa de freqüências resolvida pelo tamanho dos segmentos seja capaz de descrever o tipo de mar em estudo. No caso da Bacia de Campos, com base na classificação de mares proposta por Parente (1) a partir de situações meteorológicas associadas, 4 faixas de freqüências foram investigadas: faixa 1, de período de ondulações entre 17,3 e 10,4 segundos; faixa 2, entre 10,4 e 7,4s; faixa 3, entre 7,4 e 5,7s; e faixa 4, entre 3,4 a 2,7s.

Os dados de ondas utilizados neste estudo tiveram origem em um bóia meteo-oceanográfica operada pela PETROBRAS no Campo de Marlim, Bacia de Campos, em lâmina d'água superior a 1000 metros, no período que se estende de fevereiro de 1992 a janeiro de 1993 e de fevereiro de 1994 a março de 1995, totalizando 26 meses de observação. Os dados compreendem séries de elevação do nível do mar (η), e das inclinações ortogonais W-E (η_x) e N-S (η_y), medidas durante 1024 segundos a cada 3 horas, em intervalo amostral de 1 segundo.

No processamento dos dados, para cada faixa de freqüência considerada, os parâmetros espectrais foram calculados a partir das 3 séries temporais, com avanço de uma amostra para o segmento seguinte. O espectro de cada segmento é estimado via Transformada de Fourier da função de auto-correlação (2) dos dados de elevação, enquanto para a direção foi empregado um artifício aliando a robustez da estimação via Transformada de Fourier com a precisão do Método de Máxima Entropia (3). Em seguida, os valores de espectro dos segmentos selecionados via estabilidade direcional (Fig. 1a) são acumulados em "caixas" de 1° para permitir a reconstrução da distribuição relativa de energia $D_f(\theta)$ (Fig. 1b).

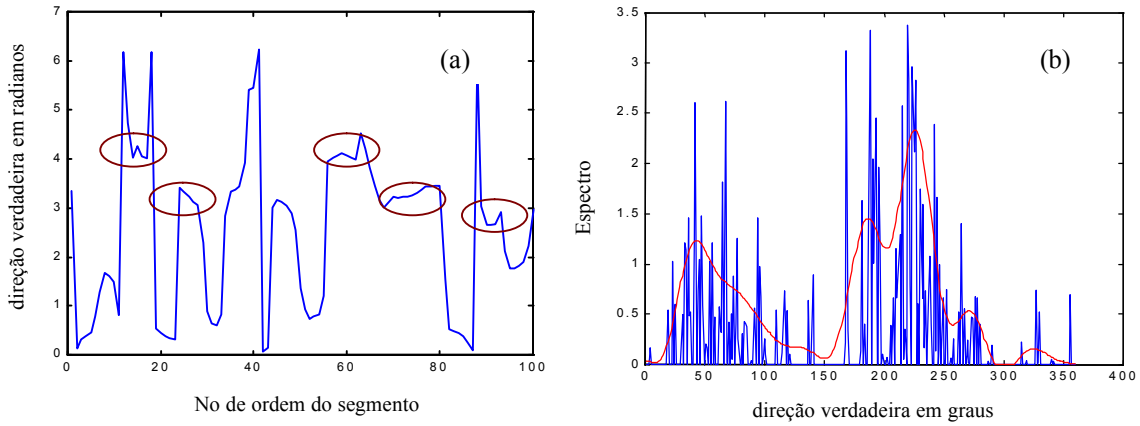


Figura 1a. Valores de direção principal para os 100 primeiros segmentos de um registro. Regiões demarcadas pelas elipses indicam estabilidade direcional. Figura 1b. Resultado de acúmulo dos valores de espectro dos conjuntos de segmentos selecionados nas caixas de 1° e filtragem da curva através por filtro passa-baixa, em vermelho.

O parâmetro de dispersão direcional é descrito, em analogia ao desvio padrão da estatística linear indicada, como o grau de dispersão de dados circulares em torno de sua direção média. Seu cálculo é feito diretamente a partir da distribuição de $D_f(\theta)$, com base na aproximação do desvio padrão circular σ_θ apresentado por Fisher (4):

$$\sigma_\theta \cong \sqrt{2(1-m_1)}\,, \text{ em que}$$

$$m_1 = \sqrt{C^2+S^2}\,, \text{ tal que } \begin{cases} C = \left[\sum(D(\theta)\cos(\theta))\right] / \sum(D(\theta)) \\ S = \left[\sum(D(\theta)\ \text{sen}(\theta))\right] / \sum(D(\theta)) \end{cases}$$

Uma vez que em aplicações de engenharia e de ciência oceânicas a função de distribuição de energia $D_f(\theta)$ é freqüentemente representada por formas funcionais, buscou-se relacionar os valores de dispersão direcional σ_θ obtidos através da DAAT com a parametrização do modelo $\cos^{2s}$ proposto por Longet-Higgins *et al* (2). Para tal, foram utilizados os valores empíricos sugeridos por Goda (5) para o parâmetro de dispersão *s* em referência a diferentes situações de mar loca e marulho.

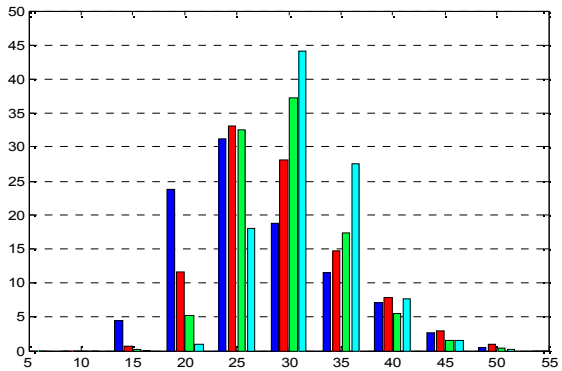
Resultados e Discussões

A tabela que se segue apresenta valores médios dos parâmetros de dispersão direcional, por faixa de freqüência, para situações de estado mar típicas conforme classificação de Parente (1).

Classificação de Mar	***Dispersão***	**Faixas de frequência**			
		1	**2**	**3**	**4**
Bom Tempo	σ_θ (°)	18,9	25,1	24,4	27,6
	s	27	16,9	19,5	12,8
Mau Tempo – SO	σ_θ (°)	19,3	22,6	24,4	-
	s	26	15,7	13,5	-
Mau Tempo – SE	σ_θ (°)	21,9	24,8	27,8	30,9
	s	17,5	11,5	9,8	8,6

Tabela 1a. Valores Médios dos parâmetros direcionais nas distintas situações de mares.

Por estes resultados, verifica-se a tendência de aumento dos valores de dispersão em função do aumento freqüência de oscilação das ondas, onde o desvio circular têm seu mínimo na faixa de marulhos e máximos nas ondulações associadas à ação do vento local. Dos casos analisados, a menor dispersão ocorreu nas situações de bom tempo sob influência de marulho (faixa 1) e a maior na faixa de alta freqüência dos Mares de Sudeste.
No que tange ao processamento do volume total de dados, o histograma da Fig 2 apresenta a freqüência relativa de faixas de dispersão angular segundo as faixas de freqüência de ondas aplicadas no estudo. Por esta é evidente a tendência citada anteriormente. As médias para cada faixa foram, respectivamente: 24,7°, 26,7°, 27° e 29°.



Conclusões
Pela aplicação da técnica DAAT aos dados do Campo de Marlim, observa-se o comportamento esperado para a dispersão direcional em função da freqüência de oscilação das ondas, sendo válido ressaltar:

- Tendência de aumento da dispersão com aumento da freqüência;
- Os menores valores de dispersão foram detectados para marulhos em situação de Bom Tempo;
- Em situações de Mau tempo, a dispersão na faixa de freqüência de marulhos é relativamente maior, indicando a combinação de ondulações de direções próximas;
- Os maiores valores de dispersão ocorrem em situações de mar local com rápida variação de direção, típicas de evolução de sistemas meteorológicos nas proximidades do ponto de medição, como em Mau tempo de SE,
- Em situações estáveis de mar local e quase-local, produzidos pelo anticiclone estacionado na região, os valores de dispersão são altos.

Demonstrou-se também que os valores de dispersão calculados através da $D(\theta)$ estão muito mais consistentes com a parametrização proposta por Goda, em função do valor de s no modelo $\cos^{2s}$, do que os estimados pela técnica de análise espectral convencional.
O sacrifício em resolução decorrente deste processo de seleção, o que somente é possível em intervalos pequenos de tempo, mostrou-se satisfatório em melhorar a consistência do estimador e, ao mesmo tempo, adequado para descrever os mares na Bacia de Campos.

Referências
1. Parente, C. E., 1999, *Uma Nova Técnica Espectral para Análise Direcional de Ondas,* Tese de Doutorado do PEnO/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
2. Longuet-Higgins, M. S., Cartwright, D. E., Smith, N. D., 1963, "Observations of the directional spectrum of the sea waves using the motions of a floating buoy" In: *Proceedings of the Conference on Ocean Wave Spectra*, Maryland, USA, Prentice-Hall, pgs 111-136.
3. Kobune, K., Hashimoto, N., 1986. "Estimation Of Directional Spectra From The Maximum Entropy Principle", In: *Proceedings of 5th International Offshore And Polar Engineering Conference*, Tokyo, Japan, vol.I, pp. 80-85.
4. Goda, Y., 1999, "A Comparative Review On The Functional Forms Of The Directional Wave Spectrum", *Coastal Engineering Journal*, vol. 41, n°1, pp. 1-20.
5. Fisher, N. I., 1993, *Statistical Analysis of Circular Data,* 1st ed., Cambridge, UK, Cambridge University Press.

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE TARTARUGAS VERDES JUVENIS, *Chelonia mydas*, NO LITORAL PARANAENSE

Rosa, L. [1,2,*]; Guebert, F. M [2].; Monteiro-Filho, E. L. de A. [1,2];Reis-Filho, H. S. dos [3]
[1] Laboratório de Vertebrados da Universidade Federal do Paraná
[2] Instituto de Pesquisas Cananéia
[3] Laboratório de Histotecnologia da Universidade Federal do Paraná

[*] *Fax: (41) 3275-7065. E-mail:lianabiologia@yahoo.com.*

Palavras Chave: gônadas – desenvolvimento - sexagem – morfometria - status

Introdução

No mundo são conhecidas sete espécies de tartarugas marinhas. Particularmente no Brasil, cinco espécies estão presentes ao longo do litoral, são elas: *Caretta caretta, Chelonia mydas, Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea*. Dentre as espécies que ocorrem no país, a tartaruga verde, como é conhecida a espécie *Chelonia mydas,* é a que apresenta maior distribuição sendo encontrada em todo litoral brasileiro (Sanches, 1999) (1), próxima a regiões costeiras e ilhas possuindo hábito bentônico, normalmente em profundidades de até vinte metros (Márquez, 1990) (2). Apresenta quatro pares de placas laterais justapostas na carapaça e um par de placas pré-frontais na cabeça. A média de medida de comprimento de carapaça é de 120 centímetros e, 230 quilogramas para indivíduos adultos.(Lutz, 1997) (3). Quando filhote, até cerca de 20 cm de comprimento, é caracterizada como onívora, especificando os hábitos alimentares até, basicamente, a herbivoria quando adulta (Björnal, 1988) (4).

Os principais sítios reprodutivos desta espécie estão situados em ilhas oceânicas, eventualmente ocorrendo desovas no continente. No Brasil, os principais sítios são o Arquipélago de Fernando de Noronha (PE), Atol das Rocas (RN) e Ilha da Trindade (ES), sendo este último o maior no Atlântico Sul.(Marcovaldi & Marcovaldi, 1999) (5).

Durante muito tempo as tartarugas marinhas foram capturadas intencionalmente ao longo do nosso litoral, devido ao alto valor comercial gerado pelo aproveitamento quase total do animal. Principalmente as fêmeas que chegavam à praia para desovar foram, durante muitos anos, dizimadas. A caça indiscriminada de fêmeas e a coleta de ovos realizada em todo o mundo fez as populações de tartarugas marinhas diminuírem drasticamente estando, atualmente, as cinco espécies na lista de animais brasileiros ameaçados de extinção (MMA, 2003) (7). Este quadro tem sido revertido graças aos trabalhos educacionais e de conscientização que estão sendo realizados.

Há cerca de 25 anos o Projeto Tamar do IBAMA desenvolve trabalhos com tartarugas marinhas ao longo da costa brasileira, porém a grande maioria envolveu principalmente tópicos sobre a conservação. Técnicas de preservação, registros de captura acidental e aspectos da biologia reprodutiva, particularmente análises de desovas são os focos principais destes trabalhos (Marcovaldi & Marcovaldi, 1987 (8) ; Marcovaldi *et al.*, 1998 (10)).

Trabalhos envolvendo a análise histológica de gônadas, particularmente são pouco comuns no mundo. Os estudos tiveram seus primeiros resultados publicados na década de oitenta envolvendo filhotes recém nascidos ou animais adultos (Lutz & Musick, 2003) (11).

Particularmente na região do Paraná, importante área de alimentação de tartarugas marinha, somente dois trabalhos foram realizados. D'Amato, em 1991 (12 e 13), registrou as espécies que ocorrem no estado e, posteriormente, fez referência especial à ocorrência da espécie *Lepidochelys olivacea*, pouco comum para o sul do Brasil.

Considerando a ampla distribuição das tartarugas marinhas ao longo do litoral brasileiro e a profunda carência de informações sobre a sua biologia reprodutiva, particularmente em áreas de alimentação, este projeto busca a recuperação de animais encontrados mortos em parte do litoral paranaense. O estudo envolverá a análise histológica das gônadas para determinar a razão sexual da população e estágio de desenvolvimento A análise busca fazer uma correlação entre os dados morfométricos e estágio reprodutivo dos animais.

Material e Métodos

O litoral paranaense abriga boa parcela do que resta da Floresta Atlântica Brasileira, a 3ª Floresta Tropical mais ameaçada do mundo. A biodiversidade local é assegurada pela variedade do meio físico. Essa diversidade reflete-se também nos ecossistemas. A região apresenta áreas de formações pioneiras como manguezais, marismas e restingas. Com uma extensão de 98 km é constituído por uma

planície costeira com cordões litorâneos, recebendo direta e indiretamente a influência do Oceano Atlântico (IPARDES, 1989) (14) .

Duas baías caracterizam o litoral paranaense recebendo o nome de cidades que as margeiam. As Baías de Paranaguá (25°30' S e 48°40' W) e de Guaratuba (25°50' S e 48°40'W) dividem a costa paranaense em três setores: Praia Deserta (situada ao norte de Paranaguá, desde a ponta Inácio Dias até a foz do Rio Ararapira, nos limites com o estado de São Paulo); Praia de Leste (compreende as praias que se estendem de Pontal do Sul até Caiobá) e Praia do Sul (abrange as praias situadas ao sul da Baía de Guaratuba até a Ilha do Saí nos limites com o estado de Santa Catarina) (MAACK, 1981) (15).

O trabalho foi realizado com animais obtidos principalmente no município de Pontal do Paraná (setor da Praia de Leste, entre as baías de Paranaguá e Guaratuba) onde os contatos com a comunidade pesqueira são mais efetivos. Porém, mais esforços na obtenção de outros contatos são realizados tornando possível a obtenção de animais encontrados em regiões próximas.

A coleta de dados em campo foi realizada no período de abril de 2004 a maio de 2005. As praias amostradas, entre os balneários de Pontal do Sul e Praia de Leste (cerca de 20 km) foram monitoradas quinzenalmente e alguns animais foram diretamente encaminhados ao Centro de Estudos do Mar por diferentes fontes, principalmente pescadores artesanais. O Centro de Estudos do Mar (CEM) da UFPR está localizado no balneário de Pontal do Sul, local de trabalho dos pesquisadores do projeto MAREMAR. No CEM foram armazenadas em freezer as tartarugas marinhas encontradas. Durante a estadia em Pontal do Sul ocorreram as necropsias, tomadas de dados e coleta das gônadas. Em todas as tartarugas marinhas encontradas foi realizada necropsia levando-se em consideração que muitos animais coletados estavam em avançado estágio de decomposição sem presença de tecidos internos.

A necropsia inicia com a identificação da espécie de tartaruga marinha (segundo Márquez, 1990) (2) . O animal é pesado e as medidas básicas de tamanho tomadas: Comprimento Total do Corpo, Total de Carapaça e Largura da Carapaça. Após estes procedimentos, os animais são abertos a partir da parte ventral (plastrão).São retirados musculatura, estruturas ósseas e alguns órgãos. As gônadas são retiradas e fixadas em ALFAC (álcool, formol e ácido acético) ou eventualmente em formol a 10% e conservadas em álcool a 80%. Após a fixação das gônadas são tomados os dados morfométricos de comprimento e textura. A classificação da textura divide-se em granulosa ou lisa.

O material gonadal é levado ao laboratório de Histotecnologia (Setor de Ciências Biológicas – UFPR) onde é feita a preparação de lâmina histológica permanente.

A análise feita em microscópio ótico visa detectar o sexo e estágio de desenvolvimento gonadal de fêmeas e machos (presença de células germinativas, início de vitelogênese ou espermatogênese). Os indivíduos caracterizados como fêmeas apresentam gônada condensada com células germinativas bem aparentes (presença de ovócito). Os ovócitos podem apresentar-se em diferentes estágios de desenvolvimento sendo caracterizados mais desenvolvidos os que apresentam vesículas ou grânulos citoplasmáticos. Os testículos são caracterizados por um tecido menos condensado com muitos ductos aparentes e células com tamanho homogêneo. Os ductos são os túbulos seminíferos e as células que formam o ducto são basicamente as da linhagem espermática (Lutz, 2003) (11). Os resultados obtidos a partir dessa análise são sobrepostos aos dados de comprimento e largura de carapaça dos animais, bem como aos dados morfométricos das gônadas procurando estabelecer uma correlação entre os dados. A razão sexual da população fornece dados para avaliação do status atual desta população.

Resultados e Discussões

Durante o período amostrado foram coletadas 27 tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas* encontradas mortas na região de estudo e que apresentaram tecidos (gônadas) em boas condições de estudo, em estágios iniciais de decomposição. Foram considerados para este estudo os dados morfométricos de comprimento e largura de carapaça. Algumas amostras foram obtidas de animais que chegaram vivos ao Centro de Estudos do Mar (UFPR) para a tentativa de reabilitação, mas não sobreviveram. Porém, a maioria das amostras é proveniente de animais encalhados mortos nas praias sofrendo ação externa (maré, animais saprófagos, microrganismos, entre outros).

A amostra apresenta comprimento de carapaça variando entre 32 e 66.5 centímetros com média aproximada de 41.09 centímetros. Todos os indivíduos foram considerados juvenis baseados na correlação entre comprimento e largura de carapaça segundo estudos de Carr & Ogren (1960) (16) e Hirth & Carr (1970) (17).

Dos 27 indivíduos, tem-se 16 machos e 11 fêmeas. A proporção sexual F:M é de aproximadamente 0.68:1. A diferença para a proporção esperada de 1:1 não foi considerada significativa.

A média de comprimento de carapaça das fêmeas é de MF: 45.95 e dos machos, MM: 40.83 centímetros.

A análise de textura de gônadas mostrou que predomina a textura granulosa para fêmeas e lisa ou pouco granulosa para machos.

Mais dados estão sendo coletados para realização da correlação entre tamanho do animal e desenvolvimento gonadal. Dados preliminares mostram relevante relação entre maior tamanho e ovócitos maiores com mais granulosidade no citoplasma.

Conclusões

A sexagem preliminar da população mostrou que existe equilíbrio entre o número de machos e fêmeas, porém mais estudos, com amostras maiores, devem ser realizados.
A textura da gônada pode ser utilizada como ferramenta para definir o sexo dos indivíduos, porém se deve levar em conta que não é um dado extremamente seguro.
A média de comprimentos de carapaça mostrou que as fêmeas são maiores que os machos dentro desta população corroborando estudos anteriores.

Referências

[1] SANCHES, T. M. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: tartarugas marinhas. Termo de referência nº155/98 > www.bdt.org.br/workshop/costa/tartaruga/diagnostico > acessado em 10/01/2003

[2] MÁRQUEZ, R. M., 1990 FAO SPECIES CATALOGUE, VOL 11.*Fao Fisheryes sinopsis* , Argentina, pág. 129

[3] LUTZ, P.L.,1997 Byologie of sea turtles, volume 1, CRC Press, New York, 400 páginas.

[4] Bjorndal, 1988

[5] Marcovaldi 99 MARCOVALDI, M.A. & MARCOVALDI. G. G. D. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto Tamar-Ibama. Biol. Cons., 91: 35-41.

[7] www.mma.gov.br?port/sbf/fauna/index/cfm

[8] MARCOVALDI, M. Â. & MARCOVALDI. G. G. D. 1987. Projeto Tartaruga marinha: áreas de desova, épocas de reprodução, técnicas de preservação. Bol. FBCN, 22: 95-104.

[10] MARCOVALDI, M. A. ; BAPTISTOTTE, C. ; DE CASTILHOS, J. C. ; GALLO, B. M. G. ; LIMA, E. H. S. M. ; SANCHES, T. M. & VIEITAS, C. F. 1998. Activities by Projeto Tamar in Brazilian Sea Turtles Feeding Grounds. Mar. Turtle News., 80: 5-7.

[11]Lutz, 2003

[12] D'AMATO, A.F. Ocorrência de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae, Dermochelyidae) no Estado do Paraná (Brasil). **Acta Biologica Leopoldensia**, [S.l.], v.13, n.2, p.105-110. 1991.

[13] D'AMATO, A.F. Ocorrência de ***Lepidochelys olivacea*** (Testudines: Cheloniidae) para o Estado do Paraná - Brasil**. Acta Biologica Leopoldensia**, [S.l.], v.14, n.1, p.95-97. 1991.

[14] IPARDES, Fundação Edison Vieira. Zoneamento do litoral paranaense. Curitiba, 1989.

[15] MAACK, R. Geografia física do Paraná. Editora e Livraria José Olimpo, 1º edição. Rio de Janeiro, 1981.

[16] CARR, A. & OGREN, L., 1960. The ecology and migration of sea turtles. The green turtle in the Caribbean Sea. Bull. *Am. Mus. Nat. Hist.* 121:1-48

[17] HIRTH, H. F. & CARR, A., 1970. The green turtle in the Gulf of Aden and Seychelles Islands. *Vert. K. Ned. Akad. Wet. (Afd. Nat. Tweede Sect.)* 58:1-44

ANÁLISE DA AÇÃO DO VENTO E DA MARÉ NO PADRÃO DAS CORRENTES EM UMA ESTAÇÃO ADJACENTE À BAÍA DO ESPÍRITO SANTO

Rigo, D. (1); Machado, K. M. (2)

(1) Professor UFES. rigo@npd.ufes.br

(2) Graduação Oceanografia

INTRODUÇÃO

As áreas costeiras, que abrangem desde a Plataforma Continental até os sistemas estuarinos, são de importância indiscutível. As áreas costeiras tropicais são um dos mais ricos repositórios da biodiversidade marinha e produzem um número de recursos naturais e serviços ao ecossistema que são vitais à sobrevivência e ao bem-estar humanos (Moberg *et al*, 2003).

Estuários são ambientes costeiros de caráter transitório, sujeitos à ação da água doce e às oscilações de maré, assim como a ação de ventos (Pickard & Emery, 1982). Essas forçantes, aliados a fatores meteorológicos e à morfologia, dão origem a uma grande complexidade de processos hidrodinâmicos (Dyer, 1997).

Em regiões costeiras, a ação do vento é muito importante como forçante das correntes e não pode ser desprezada (Kato & Yamashita, 2003).

Neste trabalho serão analisadas a ação dos forçantes maré e vento sobre a corrente costeira através de uma análise euleriana. Localizada no município de Vitória, a Baía do Espírito Santo (Figura 1) é um corpo semi-fechado de água, que está associado ao sistema estuarino do rio Santa Maria da Vitória, do qual recebe aporte pelo Canal da Passagem e pelo canal de acesso à Baía de Vitória (Rigo, 2004).

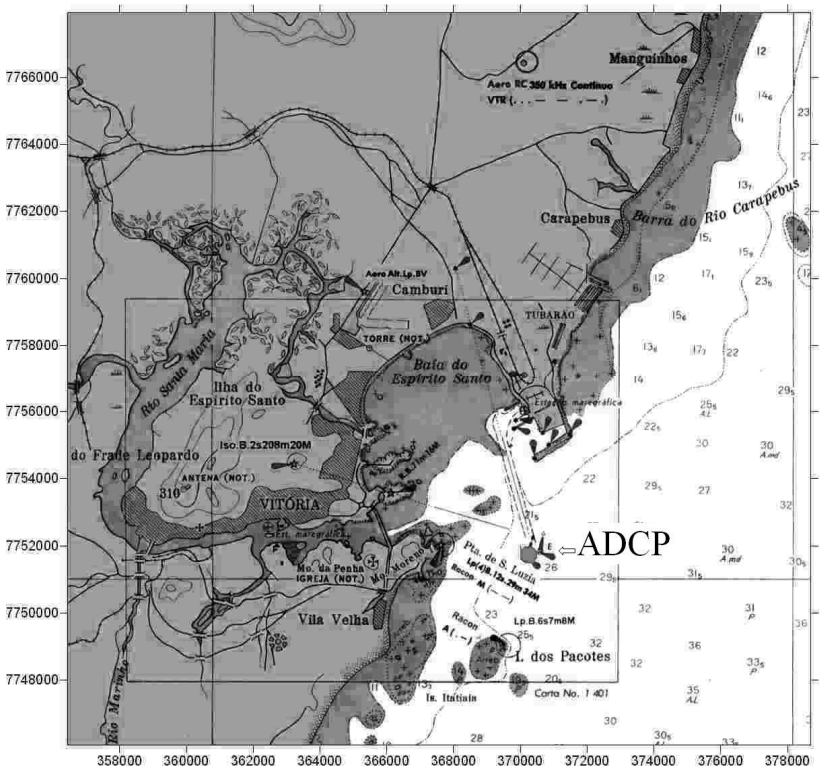


Figura 1. Localização do fundeio do ADCP nas adjacências da Baía do Espírito Santo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo apresentado neste trabalho está baseado em medições eulerianas efetuadas no período de 06 a 26 de Junho de 2003, na região adjacente à Baía do Espírito Santo.

Os dados de intensidade e direção de corrente foram obtidos com o auxilio de um ADCP RDI Workhorse 300 kHz fundeado junto à bóia da entrada do canal de acesso ao Porto de Tubarão (Figura 1), em uma profundidade de cerca de 21 m. Os dados foram coletados durante 20 minutos a cada hora. A maré foi medida a cada 10 minutos através de um marégrafo instalado no Porto de Tubarão. Os dados de vento foram obtidos através do anemógrafo instalado na Estação Meteorológica de Carapina, situada nas proximidades do Porto de Tubarão.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

De acordo com as 110 primeiras horas de fundeio, tendo início no dia 06 de Junho às 9 horas (Figura 2), a influência da maré mostra-se pequena, comparada com o vento. O ponto analisado está localizado em uma região onde as correntes provenientes da Baía de Vitória podem influenciar o escoamento (Barros Filho, 2002), mas o que se observa na Figura 2 é que a influência do vento é mais marcante neste período. Além disso, não há uma inversão periódica evidente do sentido do escoamento, ao contrário do que seria esperado se a principal forçante fosse a maré, quando durante a maré enchente o fluxo seria basicamente em direção à costa, e na vazante o oposto (Figura 2).

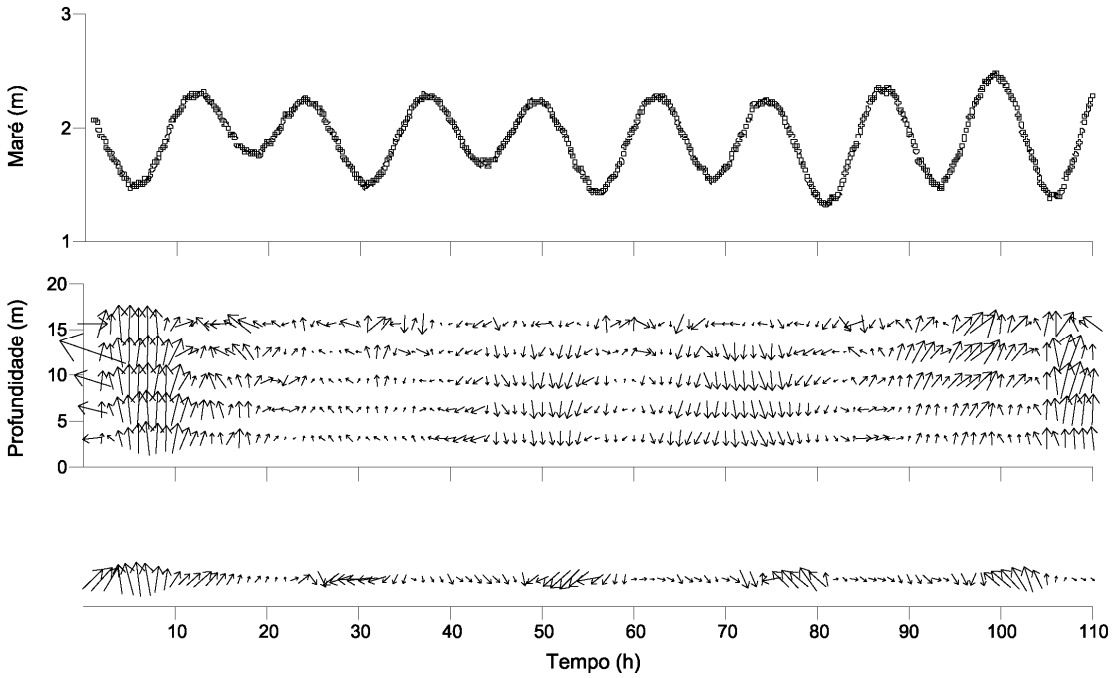


Figura 2. Gráficos de maré, correntes e vento, em seqüência. Dados de correntes e vento demonstrados como grandezas vetoriais.

Pelos resultados obtidos nesta análise preliminar, pode-se afirmar que, no período analisado, a corrente costeira é principalmente influenciada pela ação do vento. Ressalta-se que a maré medida corresponde a um período de quadratura, e que a análise de um período de sizígia pode trazer mais informações sobre a influência relativa do vento e da maré neste local.

CONCLUSÃO

A análise dos dados de corrente de um ADCP fundeado na região costeira adjacente à Baía do Espírito Santo, em um período de maré de quadratura, quando confrontados com medições de maré e vento, indicam uma maior influência da ação do vento no padrão de correntes.

REFERÊNCIAS

Barros Filho, G. C., **Identificação dos Processos Físicos na Hidrodinâmica das Águas do Entorno da Ilha de Vitória – ES**, Dissertação de Mestrado, UFES, Vitória, 2002.

Dyer, K. R. **Estuaries: a physical introduction**. 2 ed., John Wiley & Sons: London, 1997.

Kato, S.; Yamashita, T. **Coastal Current System and Its Simulation Model**. Annuals of Disas. Prev. Res. Inst. Kyoto Univ. n. 46 B. 2003. Disponível em: <http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/dat/nenpo/no46/46b0/a46b0t56.pdf#search='coastal%20currents%20driving%20forces'>. Acessado em: 15 jun 2005.

Moberg, F., *et al*. **Ecosystem services of the tropical seascape: interactions, substitutions and restoration**. Ocean & Coastal Management, 2003.

Pickard, G.L.; Emery, W.J. **Descriptive Physical Oceanography**. Pergamon Press: 1990.

Rigo, D., **Análise do Escoamento em Regiões Estuarinas com Manguezais – Medições e Modelagem na Baía de Vitória, ES**, Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 140 pp., 2004.

COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUAS MARINHAS DA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE A BAÍA DE CAMAMU (BA)

Melo Júnior[1],G.; Oli veira[2],O.M.C.; Maia[3],D.B.M.; Nano[2],R.M.W.; Garcia[2],K.S.; Martins[4],P.M.R.

[1]*Departamento de Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), germano@germano.ufrn.br*
[2]*Departamento de Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal Bahia, Salvador (BA), olívia@ufba.br*
[3]*KRITERIA Consultores Associados Ltda., decio.maia@kriteria.com.br*
[4]*El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda., pedro.martins@elpaso.com*

Palavras-Chave: contaminação, coluna d`água, hidrocarbonetos, nordeste do Brasil.

Introdução

Nos últimos anos os estudos com hidrocarbonetos têm despertado o interesse da comunidade científica, principalmente quando se trata desses compostos orgânicos inseridos no meio biótico. A crescente pressão sobre os recursos naturais vem desencadeando impactos ambientais na zona costeira brasileira, causando alteração do ciclo hidrobiogeoquímico, o qual é de vital importância para o equilíbrio dos ecossistemas. Essas interferências antropogênicas nas zonas costeiras têm seus efeitos estendidos para o mar aberto, afetando as águas marinhas (1). O objetivo do presente trabalho é avaliar a geoquímica dos compostos orgânicos das águas marinhas da plataforma continental adjacente a Baía de Camamu (entre Ilha de Tinharé e Península de Maraú), no intuito de possibilitar uma melhor gestão ambiental para a exploração e produção de petróleo e gás nessa região.

Material e Métodos

Duas campanhas de amostragem para águas marinhas foram realizadas em um trecho da plataforma continental no litoral sul do Estado da Bahia, desde a Ilha de Tinharé até a Península de Maraú. A primeira delas, denominada de campanha de verão de 2004 (V04), ocorreu em janeiro de 2004, abrangendo uma extensão de aproximadamente 1000 km^2. Nessa área, amostras de água foram coletadas em 11 estações de amostragem distribuídas em cinco perfis de direção E-W. A coleta da água foi realizada em três profundidades (superfície, meio e fundo da lâmina de água). A segunda campanha de amostragem, denominada de campanha de inverno (I04), foi realizada em agosto do mesmo ano, quando amostras foram coletadas nas 11 estações de V04 e mais três na Baía de Camamu, esta situada no mesmo trecho litorâneo. Na baía foram coletadas amostras na superfície e no fundo e em duas condições de maré: vazia e cheia. Em ambas as campanhas, as amostras foram analisadas para hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - HPAs (16 prioritários), hidrocarbonetos alifáticos (26 n-alcanos e 2 isoprenóides), hidrocarbonetos totais do petróleo - HTP, óleos e graxas (O&G), segundo metodologia da US EPA 1664, SW-846, adaptada e índice de fenóis pelo método 5530D (2).

Resultados e Discussões

Exceto para HTP e óleos e graxas em ambas as campanhas, os teores dos demais parâmetros deram abaixo dos respectivos limites de detecção. Por isso, a interpretação dos resultados analíticos das duas campanhas levará em consideração apenas HTP e óleos e graxas (Tab. 1). Particularmente com relação a HTP, correspondente à soma HRP (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo) + MCNR (Mistura Complexa Não Resolvida), seus valores são iguais aos de HRP, na medida em que não foi detectado MCNR em nenhuma das amostras de ambas as campanhas. Desse modo, por serem iguais aos de HTP, os resultados de HRP não serão considerados para interpretação, uma vez que, na ausência de MCNR, HTP e HRP têm o mesmo significado. Para interpretação dos dados, as amostras foram distribuídas em grupos, de acordo com suas procedências: campanhas, perfis (superfície, meio e fundo) e baía (vazia superfície, vazia fundo, cheia superfície e cheia fundo). Entre as duas campanhas, as amostras coletadas em mar aberto (perfis E-W) em I04 são mais enriquecidas em HTP do que as amostras em V04, ao passo que para O&G as duas campanhas são estatisticamente semelhantes. Na comparação entre profundidades em mar aberto, há diferenças entre as amostras de superfície e as de fundo para O&G em V04, observando também, uma tendência de maior enriquecimento nas amostras de V04 em relação às de I04. Na Baía de Camamu, os teores de HTP são mais altos em maré vazia do que em maré cheia, mas são similares para O&G. Comparando-se os dados da baía e os de mar aberto, os dados de HTP e os de O&G são similares nesses dois compartimentos.

Parâmetro	Grupo de Amostras		Campanha	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média	Desvio Padrão	CV (%)
HTP - µg/L	Perfis + Baía		I04	0,92	22,73	10,61	4,53	42,68
	Perfis	Superfície	V04	1,11	10,57	4,11	2,84	69,03
			I04	1,08	19,24	11,11	4,82	43,39
		Meio	V04	1,47	10,68	5,71	4,65	81,47
			I04	8,46	19,86	10,80	3,83	35,45
		Fundo	V04	0,81	10,94	3,71	3,35	90,31
			I04	6,49	19,86	10,90	4,26	39,07
	Baía	Vazia Superfície	I04	7,02	22,73	13,94	8,02	57,51
		Vazia Fundo		8,56	15,39	11,23	3,65	32,48
		Cheia Superfície		0,92	10,68	6,36	4,97	78,25
		Cheia Fundo		7,56	9,25	8,68	0,97	11,18
O&G -mg/L	Perfis + Baía		I04	<0,5	9,50	0,80	1,59	197,32
	Perfis	Superfície	V04	<0,50	3,38	1,24	1,06	85,53
			I04	<0,50	9,50	1,72	2,74	159,59
		Meio	V04	<0,50	5,55	2,26	2,87	127,39
			I04	<0,50	0,70	0,55	0,26	47,24
		Fundo	V04	1,55	5,09	2,68	1,10	41,06
			I04	<0,50	1,60	0,45	0,40	89,72
	Baía	Vazia Superfície	I04	<0,50	<0,50	<0,50	0,00	0,00
		Vazia Fundo		<0,50	0,90	0,47	0,38	80,42
		Cheia Superfície		<0,50	0,60	0,37	0,20	55,11
		Cheia Fundo		<0,50	0,50	0,33	0,14	43,30

TABELA 1 – Valores mínimo, máximo, média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) para os resultados analíticos de HTP e óleos e graxas (O&G) em água do mar das campanhas V04 e I04, agrupados segundo o local de coleta. Valores precedidos do sinal "<" correspondem a teores abaixo do limite de detecção.

Espacialmente, os teores de HTP e O&G estão distribuídos na área de forma aleatória, não havendo, portanto, enriquecimento preferencial de trechos específicos. Entretanto, os teores de O&G são mais elevados nas águas de mar aberto do que nas da Baía de Camamu. Na comparação entre diferentes condições de maré, HTP e O&G tendem a ser mais enriquecidos em condição de maré vazia do que de maré cheia. De acordo com os valores de CV, são observados elevados valores para O&G nas amostras de superfície em I04 (159,59%) e nas amostras intermediárias (meio) em V04 (127,39%). No caso de I04, esse valor elevado de CV nas amostras em superfície colabora para que os valores de CV em todas as amostras dos perfis e em todas as amostras dos perfis+baía venham a ter valores de CV muito altos (respectivamente 186,18% e 197,32%), o que indica uma distribuição heterogênea de O&G nos diferentes setores, épocas, profundidades e condições de maré da área amostrada. A análise da correlação entre HTP e O&G mostrou não haver um padrão coerente de variabilidade entre esses parâmetros nos diferentes grupos de amostras. A falta de correlação entre HTP e O&G demonstra que esses dois parâmetros não possuem necessariamente a mesma origem, o que seria esperado no caso de um evento de contaminação por petróleo e derivados, por exemplo. Por isso, o sinal analítico de HTP e O&G pode estar ligado à presença de hidrocarbonetos e outras substâncias oleosas e graxosas de várias origens (biogênica, petrogênica e pirogênica), provenientes de fontes difusas e combinadas em proporções diversas. De qualquer forma, a ausência de hidrocarbonetos do grupo dos HPAs sugere que o aporte petrogênico ou pirogênico é inexistente ou insignificante. Comparando-se os dados de V04 e I04 com os de outras campanhas realizadas na mesma região em épocas recentes (Tab. 2), observam-se flutuações de teores entre diferentes campanhas, as quais podem, por exemplo, estar ligadas a variações temporais nas propriedades de retenção e fixação de constituintes nas águas ou por variações do componente antropogênico de poluição. Na referida tabela, também estão apresentadas as comparações com os dados de outras regiões no Brasil e no mundo, demonstrando que os teores observados na região estudada são comparáveis com os de outros ambientes marinhos não impactados ou minimamente impactados.

Parâmetro		n-alcanos individuais	Σn-alcanos	HTP	ΣHPAs	O&G	IF
Perfis -V04		<0,10	<0,10	0,81 a 10,94	<0,01	<0,50 a 5,55	<40
I04	**Perfis**	<0,10	<0,10	1,08 a 19,86	<0,01	<0,5 a 9,5	<0,2
	Baía	<0,10	<0,10	0,92 a 22,73	<0,01	<0,5 a 0,9	<0,2
Campanha Geral - 2003	**GA**	–	–	<100	<0,03 a 0,04	<1,0 a 1,0	–
	GD	–	–	<100	0,03 a 3,5	<1,0 a 4,0	–
Campanha Específica - 2003	**EA**	–	–	<100	<0,03 a 0,09	<1,0 a 1,0	–
	E2D	–	–	<100	<0,03 a 0,16	<1,0 a 2,0	–
Campanha Geral - 2001	**A a C (Mar)**	<1,0 a 4,0	1,0 a 11,0	<100 a 200	<30	<1,0 a 4,0	<20
	D a J (Baía)	<1,0 a 4,0	<1,0 a 17,0	<100 a 200	<30	<1,0 a 3,0	<20
CONAMA 357/2005		–	–	–	–	VA	60
NOAA		–	–	–	300(*)	–	–
Outros Estudos		–	1,4 a 3,0(a)	1,5 a 22,9(a)	0,026 a 18,42(a) <0,06 a 2,20(b) 0,0005 a 0,0014(c)	–	0,6 a 10(a) <10(b)

TABELA 2 – Quadro comparativo dos resultados analíticos de diferentes campanhas realizadas em águas marinhas do litoral sul do Estado da Bahia, dos valores de referência do CONAMA e do NOAA e dos dados de outros estudos e compilações. Todos os dados estão em µg/L, exceto óleos e graxas (O&G), que estão em mg/L. IF = índice de fenóis.

(*)Limite do NOAA para aparecimento de efeito toxicológico agudo; VA = Virtualmente ausente; [a]PETROBRAS (3). [b]PETROBRAS (4). [c]WITT (5). Campanha Geral (GA, GD) e Campanha Específica (EA, E2D) - campanhas anteriores realizadas na mesma região de estudo, para monitoramento de atividade de perfuração.

Conclusões

Levando-se em conta a influência de aportes antropogênicos normalmente presentes em qualquer parte da superfície terrestre nos dias atuais, a análise das campanhas de amostragem já realizadas até o momento não demonstra qualquer indicação de que tais variações sejam causadas por aportes antropogênicos específicos (por exemplo, perfurações para petróleo na região ou descargas continentais em ambientes estuarinos ou de mar aberto, na proximidade de áreas urbanas litorâneas), estando tais aportes presentes de forma difusa. A ausência de HPAs indicativos de uma possível origem petrogênica apóia essa interpretação. Numa visão mais ampla, considerando a extensão da região estudada, os resultados das campanhas V04 e I04 podem ser vistos como uma contribuição para a definição de valores regionais (*baseline*) para os parâmetros orgânicos analisados.

Agradecimentos

El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda. (financiamento dos estudos)
KRITERIA Consult. Associados Ltda. (coord. em I04); ENSR Internat. Brasil Ltda (coord. em V04)

Referências

[1] **Spiro, T.G. & Stigliani, W.M.** 1996. Chemistry of the Environment. Prentice Hall, New Jersey. 356 páginas.

[2] **APHA-AWWA-WEA.** 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20ª Edição. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington. Composto de 10 partes paginadas individualmente.

[3] **PETROBRAS.** 2002. Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Emissário de Cabiúnas, Região de Macaé/RJ. PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro. 276 páginas

[4] **PETROBRAS.** 2001. Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção de Petróleo na Bacia de Campos. PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro. 222p.

[5] **WITT, G.** 1995. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water and Sediment of the Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin 31:237-248.

METAIS PESADOS EM ÁGUAS MARINHAS DA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE A BAÍA DE CAMAMU (BA)

Oliveira[1],O.M.C.; Melo Júnior[2],G.; Maia[3],D.B.M.; Nano[1],R.M.W.; Garcia[1],K.S.; Martins[4],P.M.R.

[1]Departamento de Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal Bahia, Campus Universitário de Ondina, R.Barão de Jeremoabo, S/N, Sl 403, Salvador/BA. CEP40170290. olívia@ufba.br
[2]Departamento de Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), germano@germano.ufrn.br
[3]KRITERIA Consultores Associados Ltda., decio.maia@kriteria.com.br
[4]El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda., pedro.martins@elpaso.com

Palavras-Chave: contaminação, coluna d`água, nordeste do Brasil.

Introdução

Os ambientes marinhos e costeiros do Brasil vêm sofrendo nos últimos anos um considerável processo de degradação ambiental, causado pela crescente pressão sobre os recursos naturais e pela capacidade limitada desses ecossistemas em absorverem os impactos resultantes. O desequilíbrio na oferta de nutrientes, as modificações nos processos de transporte e deposição de sedimentos e a superexploração dos recursos pesqueiros constituem exemplos de impactos ambientais na zona costeira brasileira, capaz de provocar alteração ou mesma destruição dos habitats naturais. Essas interferências antropogênicas nas zonas costeiras têm seus efeitos estendidos para o mar aberto, afetando águas e sedimentos marinhos (1). O presente trabalho apresenta os resultados comparativos de duas campanhas de amostragem em água do mar da plataforma continental adjacente a Baía de Camamu (entre Ilha de Tinharé e Península de Maraú), no intuito de possibilitar uma melhor gestão ambiental para a exploração e produção de petróleo e gás nessa região.

Material e Métodos

Duas campanhas de amostragem para águas marinhas foram realizadas em um trecho da plataforma continental no litoral sul do Estado da Bahia, desde a Ilha de Tinharé até a Península de Maraú. A primeira delas, denominada de campanha de verão de 2004 (V04), ocorreu em janeiro de 2004, abrangendo uma extensão de aproximadamente 1000 km^2. Nessa área, amostras de água foram coletadas em 11 estações de amostragem distribuídas em cinco perfis de direção E-W. A coleta da água foi realizada em três profundidades (superfície, meio e fundo da lâmina de água). A segunda campanha de amostragem, denominada de campanha de inverno (I04), foi realizada em agosto do mesmo ano, quando amostras foram coletadas nas mesmas 11 estações de V04 e mais três na Baía de Camamu, esta situada no mesmo trecho litorâneo. Na baía foram coletadas amostras na superfície e no fundo e em duas condições de maré: vazia e cheia. Em ambas as campanhas, as amostras foram analisadas para metais (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Al, Ba, Fe, Mn e V), segundo metodologia ASTM (2), adaptada.

Resultados e Discussões

Para a interpretação dos dados, inicialmente as amostras foram divididas em grupos, de acordo com suas procedências: campanhas, perfis, baía, superfície, meio, fundo, maré cheia e maré vazia. A Tab. 1 sumariza os parâmetros determinados para todas as amostras de ambas as campanhas. Desses parâmetros, com exceção do Hg na campanha I04, os teores dos demais metais deram abaixo dos respectivos limites de detecção. Por isso, a interpretação dos resultados analíticos das duas campanhas levará em consideração apenas Hg (Tab. 2).

Metal	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Al	Ba	Fe	Mn	V
Faixa V04	<5	<3	<20	<20	<20	<0,10	<30	<500	<400	<80	<20	<100
Faixa I04	<5,0	<1,0	<10	<3,0	<10	<0,10 a 3,79	<3,0	<100	<25	<15	<6,0	<40

TABELA 1 – Sumário dos resultados analíticos de metais de todas as amostras de água de V04 (11 estações) e de I04 (14 estações). Dados em µg/L.

De acordo com os valores de CV (Coeficiente de Variação), os dados de Hg nos perfis (I04) são os que apresentam menor uniformidade de concentração entre as diferentes amostras, com valores iguais a 127,85% (fundo) e 142,00% (superfície), levando o conjunto de todas as amostras dos perfis e de todas as amostras dos perfis+baía a terem valores de CV iguais a 137,05% e 112,10%, respectivamente. Entre as duas campanhas, as amostras coletadas em mar aberto (perfis E-W) em I04 são mais enriquecidas em

Hg que as amostras em V04. Na Baía de Camamu, os teores de Hg são mais altos em maré vazia do que em maré cheia. Comparando-se os dados da baía e os de mar aberto, os dados de Hg são mais enriquecidos nas águas da baía do que nas águas do mar aberto.

Grupo de Amostras		Campanha	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média Aritmética	Desvio Padrão	CV (%)
Perfis + Baía		I04	<0,10	3,79	0,7354	0,8244	112,10
Perfis	Todas		<0,10	2,93	0,4492	0,6156	137,05
	Superfície		<0,10	2,93	0,5755	0,8172	142,00
	Meio		0,2	0,7	0,37	0,2858	77,25
	Fundo		<0,10	1,55	0,3445	0,4405	127,85
Baía	Todas		0,49	3,79	1,3317	0,9073	68,13
	Vazia Superfície		1,13	1,76	1,55	0,3637	23,47
	Vazia Fundo		1,24	3,79	2,19	1,3937	63,64
	Cheia Superfície		0,49	1,23	0,74	0,4244	57,35
	Cheia Fundo		0,51	1,38	0,8467	0,4672	55,18

TABELA 2 – Sumário numérico detalhado para os resultados analíticos de Hg, em água do mar na campanha I04, agrupados segundo o local de coleta; CV- coeficiente de variação.

A Tab. 3 apresenta os resultados analíticos de V04 e I04 e de outras campanhas realizadas na mesma região em épocas recentes (2001 e 2003), bem como valores de referência do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e do *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA, Estados Unidos) e outros estudos. Comparando-se os dados observam-se flutuações de teores entre diferentes campanhas, as quais podem, por exemplo, estar ligadas a variações temporais nas propriedades de retenção e fixação de constituintes nas águas ou por variações do componente antropogênico de poluição. Observam-se, para Hg, valores detectáveis apenas nas campanhas I04 e GD, os quais ocorrem em faixas comparáveis (teor máximo igual a 6,4 µg/L em GD). Especificamente para os dados da Baía de Camamu, não foram detectados teores de Hg na campanha de 2001 (D a J), embora esse elemento tenha sido detectado nessa baía em I04. Para Pb, concentrações detectáveis foram encontradas apenas na campanha de 2001 nas amostras da Baía de Camamu, porém esse metal não foi detectado nas amostras de I04 dessa mesma baía. No caso de Zn, foram detectados valores em GA, EA e E2D, em 2003. Com relação a Fe, este foi detectado nas campanhas GD, EA, campanha de 2001 (amostras D a J, da Baía de Camamu), mas não foi detectado em V04 (mar aberto) e em I04 (mar aberto e baía).

Entretanto, embora a região estudada esteja influenciada por aportes antropogênicos normalmente presentes em qualquer parte da superfície terrestre nos dias atuais, não há nas amostras coletadas qualquer indicação de que tais variações sejam causadas por aportes antropogênicos específicos (por exemplo, perfurações para petróleo na região ou descargas continentais em ambientes estuarinos ou de mar aberto, na proximidade de áreas urbanas litorâneas), estando tais aportes presentes de forma difusa. A comparação entre as campanhas já realizadas na região (incluindo V04 e I04) com os dados de outras regiões no Brasil e no mundo demonstra que os teores observados na região estudada são comparáveis com os de outros ambientes marinhos não impactados ou minimamente impactados. Com relação aos níveis toxicológicos de referência disponíveis, observa-se elevação nos teores para alguns dos parâmetros em algumas das campanhas. Isso sugere que as águas marinhas da região apresentam elevações de teores que podem ser creditadas a flutuações sazonais ou mesmo a um possível enriquecimento natural das águas, em resposta a características geoquímicas próprias da região estudada.

Parâmetro		Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Al	Ba	Fe	Mn	V
Perfis -V04		<5	<3	<20	<20	<20	<0,10	<30	<500	<400	<80	<20	<100
I04	**Perfis**	<5,0	<1,0	<10	<3,0	<10	<0,10 a 2,93	<3,0	<100	<25	<15	<6,0	<40
	Baía	<5,0	<1,0	<10	<3,0	<10	0,49 a 3,79	<3,0	<100	<25	<15	<6,0	<40
Campanha Geral - 2003	**GA**	<20	<3	<5	<5	<5	<0,1	<5 a 60	<30	<10	<10	<5	<10
	GD	<200	<30	<50	<50	<50	<0,1 a 6,4	<50	<300	<100	<100 a 100	<50	<100
Campanha Específica - 2003	**EA**	<20	<3	<5	<5	<5	<0,1	<5 a 70	<30	<10	<10 a 300	<5	<10
	E2D	<200	<30	<50	<50	<50	<0,1	<50 a 250	<300	<100	<100	<50	<100
Campanha Geral - 2001	**A a C (Mar)**	<20	<3	<5	<5	<5	<0,1	<5	<30	<10	<10	<5	<10
	D a J (Baía)	<20 a 20	<3	<5	<5 a 8	<5	<0,1	<5	<30	<10 a 20	<10 a 80	<5 a 7	<10
CONAMA 357/2005		10	5	50	5	25	0,2	90	1500	1000	300	100	–
NOAA*		8,1	9,3	50	3,1	8,2	0,94	81	–	–	–	–	–
Outros Estudos		0,03[a]	0,05[a]	0,6[a]	3[a]	2[a]	0,05[a]	5[a]	5000[a]	6,0[a] 36,3[b]	3[a]	2[a]	1,5[a] 0,5[a] 4,7[b]

TABELA 3 – Comparação dos resultados analíticos de diferentes campanhas realizadas em águas marinhas do litoral sul do Estado da Bahia, dos valores de referência do CONAMA e do NOAA e dos dados de outros estudos e compilações. Todos os dados estão em µg/L.

(*)Limite do NOAA para aparecimento de efeito toxicológico crônico; [a]KENNISH (3). [b]PETROBRAS (4). Campanha Geral (GA, GD) e Campanha Específica (EA, E2D) - campanhas anteriores realizadas na mesma região de estudo, para monitoramento de atividade de perfuração.

Conclusões

Em síntese, considera-se que as campanhas de amostragem já realizadas até o momento não detectaram situações comprovadamente adversas nas águas do mar da plataforma continental adjacente a Baía de Camamu, em trecho que vai da Ilha de Tinharé até a Península de Maraú, litoral do Estado da Bahia. Numa visão mais ampla, considerando a extensão da região estudada, os objetivos das campanhas V04 e I04 podem muito bem ser vistos como uma contribuição para a definição de valores regionais (*baseline*) para os 12 metais analisados nas amostras.

Agradecimentos

El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda. (financiamento dos estudos)
KRITERIA Consult. Associados Ltda. (coord. em I04); ENSR Internat. Brasil Ltda (coord. em V04)

Referências

[1] **Spiro, T.G. & Stigliani, W.M.** 1996. Chemistry of the Environment. Prentice Hall, New Jersey. 356 páginas.

[2] **ASTM - American Society for Testing and Materials.** (1992) Standard practice for Extraction of Trace Elements From Sediments, Vol.11 (02).

[3] **Kennish, M.J.** (Editor), 1996. Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution. CRC Press, New York. 544 páginas.

[4] **PETROBRAS.** 2002. Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Emissário de Cabiúnas, Região de Macaé/RJ. PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro. 276 páginas.

CRESCIMENTO DE *GRACILARIA CORNEA IN VITRO* SOB 3 DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO.

Nóbrega, R.B.[1]; Salles, J.P.; Horta, P.A.
Universidade Federal da Paraiba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de sistematica e Ecologia
rbnanjo@yahoo.com.br

Palavras chave: Maricultura, cultivo, alga, nutriente, agar.

Introdução

Há muitas décadas as macroalgas vem sendo utilizadas pelo homem como alimento, na indústria alimentícia e até mesmo produção de medicamentos (1).Dentre os táxons de interesse econômico presentes no litoral brasileiro, destaca-se o gênero *Gracilaria*. Espécies desse gênero formam bancos extensos ao longo de toda a costa do nordeste do Brasil. Entretanto, é intrigante esta abundância em águas tipicamente oligotróficas (2).

Concomitantemente, a explotação de forma desordenada desses bancos vem provocando uma redução significativa da densidade das populações dessas plantas (3) que além de representarem importante fonte de matéria prima para a indústria de ficocolóides, representam importantes produtores primários indispensáveis para a manutenção dos ecossistemas recifais a eles associados. Espécies emblemáticas como o Peixe-Boi e a Tartaruga Marinha, dependem destes bancos para se alimentar.

O cultivo em águas oligotróficas requer metodologias de regimes de fertilização a fim de melhorar a taxa de crescimento, absorção de nutrientes e produção pigmentos como a ficoeritrinas (4, 5, 6). Estes métodos representam obstáculos para se ampliar a escala dos cultivos de macroalgas na região, pois estudos desta natureza ainda não foram realizados com espécies do nordeste do Brasil.

Estudos têm demonstrado a aplicabilidade de fornecimento de nutrientes em cultivos comerciais de larga escala (7). O suprimento de nitrogenio tem se apresentado como um importante parâmetro operacional nesses sistemas de cultivo de algas. O nitrogenio é um nutriente limitante podendo em ambiente costeiro ser o primeiro a apresentar limitações ao crescimento de *Gracilaria* (11, 12).

Considerando a demanda crescente por matéria-prima para a extração de agar, o presente trabalho testou *in vitro* o crescimento da alga *Gracilaria cornea* sob diferentes fontes de nitrogênio, fornecendo subsídios ao cultivo da mesma em escala comercial.

Material e Métodos

Os espécimes foram coletados na praia de Carapibus, litoral sul da Paraíba. As plantas foram transportadas úmidas para o Laboratório de Ficologia (LAFIC – UFPB) em caixas de isopor. Em seguida foram limpas de eventuais epífitas e contaminantes com água do mar filtrada. Foram selecionados 180 fragmentos semelhantes de porções apicais, de forma aleatória, com aproximadamente 5 cm cada. Os fragmentos foram pesados e inseridos entre os filamentos de cabos de nylon (Ø 3mm) a cada 3 cm, totalizando 36 cabos, sendo utilizados 3 cabos de 20 cm por aquário. Cada aquário foi preenchido com 10 litros de água do mar filtrada (20µm). A aclimatação das plantas ao o sistema de cabos nos aquarios, teve duração de uma semana, sem acréscimo de nutrientes.

O experimento foi montado em ambiente com condições controladas de temperatura (25ºC), fotoperíodo (12:12), intensidade de luz (1 lâmpada fluorescente de 40W, 940 lux) e salinidade (36‰). As unidades experimentais utilizadas foram aquários com volume de 10 litros. As 3 fontes de nitrogenio empregadas foram $NaNO_3$, KNO_3, $(NH_4)_2SO_4$ distribuídos nos aquários (A, B, C e D) em triplicatas, a uma concentração de 0,5 $mg.l^{-1}$. O tratamento-controle não teve adição de nutrientes. A fonte de fósforo utilizada foi K_2HPO_4 e a relação N/P empregada foi de 10:1. As pesagens das plantas foram realizadas semanalmente ao mesmo tempo com renovação de 70% do volume de água em cada aquário.

O cálculo da taxa de crescimento relativo (TCR) seguiu a fórmula: TCR= ((pf – pi)/t)*100, onde pi= peso inicial, pf=peso final e t= tempo.

Resultados e Discussões

As taxas de crescimento estão representadas na Figura 1. Todos os tratamentos apresentaram um crescimento positivo com comportamentos diferenciados. A maior taxa foi obtida na terceira semana no tratamento $NaNO_3$ com 0,72%.dia^{-1}. As taxas do tratamento $(NH_4)_2SO_4$ foram semelhantes entre as duas primeiras medidas, alcançando 0,71%.dia^{-1} durante a terceira medida. Na mesma semana, o tratamento KNO_3, apresentou uma elevação nas taxas a partir da terceira semana, chegando o seu valor máximo na quarta semana com 0,61%.dia^{-1}.

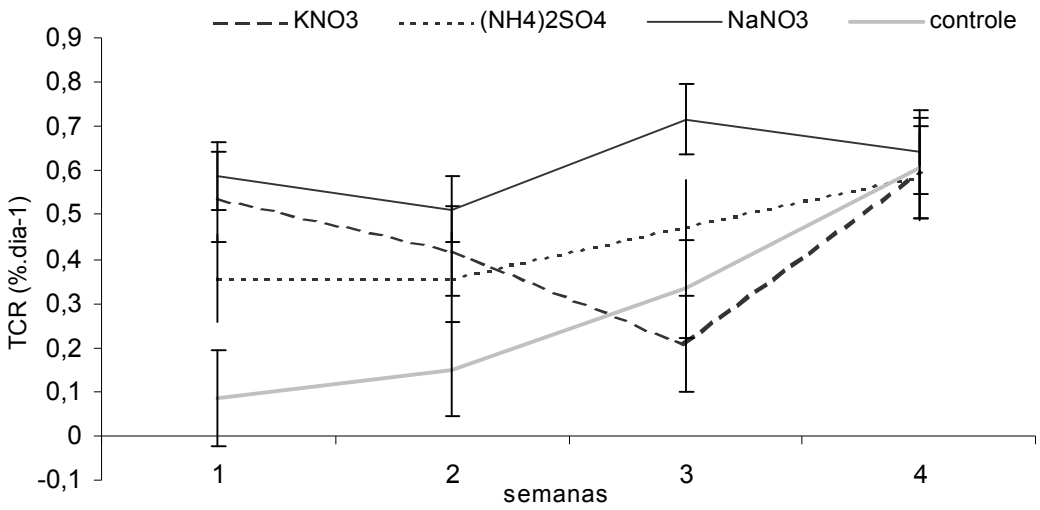


Figura 1. Taxa de crescimento (%.dia^{-1}) de *Gracilaria cornea* sob diferentes fontes de nitrogenio onde as barras verticais representam os desvios padrão.

O tratamento-controle teve um comportamento variável ao longo de todo o experimento. Iniciou com a mais baixa taxa (0,08%.dia^{-1}) e apresentou uma curva crescente até a última semana finalizando com 0,6%.dia^{-1}.

Carbono inorgânico, água, luz e vários minerais são os requerimentos nutricionais para o crescimento e a fotossíntese das macroalgas. A absorção de nutrientes pelas macroalgas foi indiretamente indicado através do cálculo das taxas de crescimento.

O nitrogênio se apresentou, assim como em outros trabalhos Lapointe (1985), como o elemento mais limitante para o crescimento das plantas. No entanto, não foi verificado diferenças entre os tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio. Em sistemas de cultivo em larga escala, o nitrogênio e o fósforo são adicionados aos sistemas de maneira a atender as demandas fisiológicas de crescimento das algas. Assim como observado nesse trabalho, algumas espécies apresentam tolerâncias e pontos de maiores crescimentos quando submetidos a concentrações diferentes de nitrogênio e relações específicas de N/P. Lapointe (1985) quando estudou a absorção de dos nutrientes N e P em *Gracilaria tikvahiae* encontrou taxas de crescimento entre 0,02 a 0,12 %.dia^{-1} sendo que as maiores taxas foram conseguidas com as plantas submetidas a tratamentos de baixas concentrações de nitrogênio. Entretanto, esse mesmo autor relaciona um crescimento mais destacado quando essa mesma concentração de nitrogênio interagem com uma maior freqüência nos pulsos de fornecimento dos nutrientes.

Fatores físicos, como a intensidade de luz, também podem influenciar no desempenho das culturas. Os efeitos da taxa de absorção do nitrogênio sobre o crescimento pode ser estabelecido através da quantidade de alguns pigmentos fotossintetizantes presentes nas plantas submetidas as condições (Lobann & Harrison, 1994). Nesse sentido, especimes de *Gracilaria cornea* quando cultivadas em maiores intensidades luminosas apresentam taxas crescimento muito mais expresivas mesmo sob baixas irradiâncias.

Conclusões

O efeito de diferentes fontes de nitrogênio no crescimento de Gracilaria cornea não apresentou diferenças verificndo assim a possibilidade de fertilização e enriquecimento de águas com qualquer uma das fontes testadas. Entretanto, ainda é preciso que novos estudos verifiquem a taxa de absorção da alga em relação a quantidade de N:P presente na água para que se estabeleça as bases de um manejo de cultivos comerciais visando a utilização de pulsos de nutrientes.

Considerando que o litoral da Paraíba apresenta condições de algas oligotróficas, a implantação de cultivos em larga escala fica dependente de um desenvolvimento para oferecer condições de crescimento das plantas sem uma dependencia exclusivamente das condições do ambiente.

Referências

ZEMKE-WHITE, W. L. & OHNO, M. 1999. World seaweed utilization: na end-of-century summary. J. Appl. Phycol., 11: 369-376. (1)

OLIVEIRA, E.C e MIRANDA, G.E.C. 1998. Aspectos sociais e econômicos da explotação de algas marinhas no Brasil. In: ANAIS DO CONGRESSO LATINOAMERICANO DE FICOLOGIA, IV;

REUNIÃO IBERO-AMERICANA, II; REUNIÃO BRASILEIRA, VII, Caxambú, 28/jul. - 03/ago./1996. *Anais...*v.2, p. 149-156. (3)

Hanisak, D., 1987. Cultivation of Gracilaria and other macroalgae in Florida for energy production. In:Bird, K.,Benson, P. (Eds.), Seaweed Cultivation for Renewable Resources. Elsevier, Amsterdam, pp. 191–2128(4)

Harrison, P., Hurd, C., 2001. Nutrient physiology of seaweeds: application of concepts to aquaculture. Cahiers de Biologie Marine 42, 71– 82.(5)

Lapointe, B., 1985. Strategies for pulsed nutrient supply to *Gracilaria* cultures in the Florida Keys—interactions between concentration and frequency of nutrient pulses. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 93, 211– 222. (6)

Capo, T., Jaramillo, J., Boyd, A., Lapointe, B., Serafe, J., 1999. Sustained high yields of *Gracilaria* (Rhodophyta) in intensive large-scale culture. Journal of Applied Phycology 11, 143– 147.(7)

Glenn, E., Moore, D., Brown, J., Tanner, R., Fitzsimmons, K., Akutagawa, M., Napolean, S., 1998. A sustainable culture system for *Gracilaria parvispora* (Rhodophyta) using sporelings, reef growout and floating cages in Hawaii. Aquaculture 165, 221– 232.(8)

Glenn, E., Moore, D., Himler, A., Walsh, T., Nelson, S., 1999. Correlation between *Gracilaria parvispora* (Rhodophyta) biomass production and water quality factors on a tropical reef in Hawaii. Aquaculture 178, 323–331.(9)

Nelson, S., Glenn, E., Conn, J., Moore, D., Walsh, T., Akutagawa, M., 2001. Cultivation of *Gracilaria parvispora* (Rhodophyta) in shrimp-farm effluent ditches and floating cages in Hawaii: a two-phase polyculture system. Aquaculture 193, 239– 248.(10)

Sassi, R.; Kutner, M.B.B.; Moura, G.F., 1988. Studies on the decomposition of drift seaweed from the northeast Brazilian coastal reefs. Hydrobiologia 157: 187-192(2)

Ryther, J.H., Corwin, N, DeBusk, T.A., Willians, L.D. 1981. Nitrogen uptake and storage by the red alga *Gracilaria tikvahiae* (McLachlan, 1979). Aquaculture 26: 107-115. (11)

Lapointe, B.E. & Ryther, J.H. 1979. The effects of nitrogen and seawater flow rate on the growth and biochemical composition of Gracilaria foliifera v. angustissima in mass outdoor cultures. Botanica Marina, 22: 529-537. (12)

AMPHIPODA DO REVIZEE NORDESTE III E IV - FAMÍLIA LEUCOTHOIDAE

Souza-Filho1,2, J.F.; Soares1, C.M.A.; Serejo3, C.S.; Coelho1,2, P.A.

[1]*Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Arquitetura S/N, Campus Universitário, 50739-540 Recife – PE, jesser_fidelis@yahoo.com.br.*
[2]*Bolsista do CNPq*
3Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: *Leucothoe,* Sistemática, REVIZEE-NE, Plataforma Continental, Bancos Oceânicos.

Introdução

Apesar da importância dos Amphipoda na comunidade bêntica, poucas são contribuições a respeito destes para a Plataforma Continental e dos Bancos Oceânicos da Região Nordeste do Brasil. Com a criação do Programa REVIZEE - Programa Nacional de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Exclusiva Econômica, pelo Governo brasileiro, ao aderir a Convenção das Nações Unidas Sobre os Direitos do Mar - CNUDM, assinada pelo Brasil em 10 de dezembro de 1982, e, posteriormente, ratificada em 22 de dezembro de 1988 (SOUZA, 1999), tornou-se possível o estudo dos Amphipoda em toda essa Região.

O presente trabalho tem o objetivo ampliar o conhecimento dos representantes da família Leucothoidae encontrados na Plataforma Continental e nos Bancos Oceânicos da Região do Nordeste Brasileiro, coletados durante o Programa REVIZEE NE-III e IV.

Material e métodos

As amostras estudadas são provenientes de dragagens realizadas à bordo do Noc. "Antares" da Marinha do Brasil (Diretoria de Hidrografia e Navegação), de acordo com a "Proposta Regional de Trabalho" para a Região do Nordeste do Programa REVIZEE durante as comissões NE-III e IV. Estas coletas foram realizadas entre maio e junho de 1998 e novembro e dezembro de 2000, em 23 estações da Plataforma Continental, entre a Foz do Rio Parnaíba-PI e Salvador-BA, e nos Bancos Oceânicos das Cadeias Norte e de Fernando de Noronha (Fig.1).

Resultados e Discussão

Composição específica

Família Leucothoidae **Dana, 1852**
Gênero *Leucothoe* **Leach, 1814**

Chave para as espécies de *Leucothoe*

1a. Lóbulo lateral cefálico projetando-se em um ângulo agudo. Pedúnculo da antena 1 contendo um dente terminal com um espinho e duas cerdas pectinadas. Coxas 2-4 mais largas que longa. Telson com ápice tridentado ..... *L. tridens*
1b. Lóbulo lateral cefálico arredondado. Pedúnculo da Antena 1 sem espinho e cerdas pectinadas. Telson com ápice não tridentado 2
2a. Própodo do gnatópodo 2 com formato retangular (Fig.4b, 7l)..... 3
2b. Própodo do gnatópodo 2 com formato oval (Fig. 3a, 5e)..... 4
3a. Gnatópodo 1, projeção do carpo forte e com uma longa cerda mediana (Fig. 4c). Gnatópodo 2, própodo com a palma fracamente transversa, com um processo anterodistal semelhante a uma lâmina; margem interna do dáctilo finamente serrilhada. urópodo 1, ramos com espinhos regularmente distribuídos .....*L. laurensi*
3a. Gnatópodo 1, projeção do carpo fraca sem uma longa cerda mediana. Gnatópodo 2, própodo com a palma oblíqua, macho com 3 dentes bem desenvolvidos de ponta arredondada e uma pequena cerda, sem processo anterodistal semelhante a uma lâmina; margem interna do dáctilo lisa. Urópodo 1, ramos com 6 a 8 espinhos regularmente distribuídos..... *L urospinosa*
4a. Antenas 1 e 2 do mesmo comprimento. Dentição do gnatópodo 2 (fig.3a) do macho alcançando cerca de 1/3 do comprimento margem da palma. Ângulo posteroventral do epímero 3 prolongado e arredondado.....*L.aff. campi*
4b. Antena 1 maior que a antena 2; dentição da gnatópodo 2 (fig.5e) do macho alcançando cerca de 1/4 do comprimento da margem da palma. Ângulo posteroventral do epímero 3 quadrado com cantos arrendados .....*L. spinicarpa*

Leucothoe aff. campi Mateus & Mateus, 1986.

Leucothoe denticulata Mateus & Mateus, 1966:175-176, fig.1,2. (não *L. denticulata* Costa 1853)
Leucothoe campi Mateus & Mateus, 1986:142-143.
Leucothoe mateusae Barnard & Karaman, 1991:412.

Material examinado: Est.36 III - 1 ♀ov; Est.60 III - 1♂.

Diagnose: Lobos cefálicos arredondados. Antena 1 e 2 iguais em tamanho e com menos de um terço do comprimento total do corpo. Gnatópodo 1, dáctilo com um terço do comprimento do própodo. Gnatópodo 2, palma com 4 dentes próximos à inserção do dáctilo, com tamanhos e distribuição irregular, ocupando cerca de 1/3 do comprimento do própodo, e os 2/3 restantes da palma em forma de uma lâmina paralela a margem. Epímero 3 com um ângulo posteroventral prolongado e arredondado.

Dimorfismo sexual: A fêmea difere basicamente do macho pela dentição do gnatópodo 2, que é pouco proeminente.

Distribuição geográfica para o Brasil: Rio de Janeiro, São Paulo (1). O presente trabalho estende a distribuição desta espécie para os Estado do Ceará e Rio Grande do Norte.

Leucothoe laurensi Thomas & Ortiz, 1995.

Leucothoe laurensi Thomas & Ortiz, 1995:613-616, fig.1,2; Serejo, 1998:117-119, fig.8.

Material examinado: Est.86A III - 1♂; Est.93A IV - 5♀; 2♀ov; Est.103A IV -2♀; Est.109A IV - 2♂; 2♀; Est. 113A IV - 1♂; Est. 117 IV - 1♀.

Diagnose e descrição: Thomas & Ortiz, (2).

Dimorfismo sexual: A fêmea com o gnatópodo 2 menor que o do macho, e com a palma fracamente transversa, enquanto que no macho a palma é ligeiramente oblíqua.

Distribuição geográfica para o Brasil: Pernambuco, Bahia (3). O presente trabalho estende a distribuição desta espécie para os Bancos Oceânicos da Cadeia de Fernando de Noronha e da Cadeia Norte.

Leucothoe spinicarpa (Abildgaard, 1789)

Gammarus spinicarpus Abildgaard, 1789:66, pl. 119, fig. 1-4.
Leucothoe miersi Stebbing, 1888:772, pl.46; 1906:165.
Leucothoe spinicarpa Sars, 1895:283, pl. 100-101, fig. 1 (como *L. articulosa* apenas nas pranchas); Chevreux & Fage, 1925: 122, fig. 118-119; Serejo, 1998:108,109; Fig.1,2 .

Material examinado: Est.69 III – 1♂; Est.75 III – 1♂; 3♀; 1♀ov; Est.117 – IV; 1♀ov; Est.178 – IV; 1♀; 1♀ov.

Diagnose e descrição: Serejo (3).

Dimorfismo sexual: A fêmea difere basicamente do macho pela dentição do gnatópodo 2, que é muito fraca ou ausente (fig. 5b).

Distribuição geográfica para o Brasil: São Paulo, Pernambuco. Neste trabalho estende-se a distribuição desta espécie para os Bancos Oceânicos da Cadeia Norte e para o Estado da Sergipe.

Leucothoe tridens Stebbing, 1888

Leucothoe tridens Stebbing, 1888:777, pl.47; Schellenberg, 1938:21, fig.11; Barnard, 1970:210, fig.137.
Leucothoe tridens recifensis Schellenberg, 1938:205

Material examinado: Est.28 III - 1♂; Est.40 III - 2♂; Est.59 III - 3♂; 6♀; Est.75A III - 2♂; 3♀; 1♀ov; Est.85A III - 1♂; 2♀; 1♀ov; Est.86A III - 3♂; 2♀; 1♀ov; Est.96 III - 2♂; Est.93A IV - 12♂; 13♀; Est.99 IV - 1♀; Est.103A IV - 2♂; 5♀; Est.109A IV - 6♂; 9♀; 1♀ov; Est.111 IV - 7♂; 3♀; Est.113A IV - 7♂; 12♀; 2♀ov; Est.116A IV - 7♂; 1♀; Est.117 IV - 1♂; 5♀; Est.178 IV - 1♂; Est.181 IV - 1♀ov.

Diagnose e descrição: Stebbing (4) e Serejo (3).

Dimorfismo sexual: Não existe diferença aparente entre macho e fêmea.

Observações: Os espécimes analisados não apresentam as coxas 2-4 com o ângulo anteroventral formando ângulos de 90º e agudos, como nos espécimes analisados por Serejo, (3). No entanto, assemelham-se quanto a essa característica à descrição original feita por Stebbing (4). Para Barnard & Karaman (5), esta espécie faz parte do subgênero *Leucothoe*, enquanto que Serejo, (3), discute essa posição com relação a forma das coxas 2-4, acreditando que a mesma seja do subgênero *Leucothoella*. Os espécimes analisados neste trabalho, por sua vez, apresentam características intermediárias entre os dois subgêneros, pois possuem coxas mais largas que longas e não possuem ângulo anteroventral formando ângulo agudo. Essas características também são observadas na espécie *L. leptosa* Serejo (3), demonstrando que a subdivisão desse gênero não esta seguramente definida por esses caracteres.

Distribuição geográfica para o Brasil: Pernambuco, Bahia. O presente trabalho estende a distribuição desta espécie para os Bancos Oceânicos da Cadeia de Fernando de Noronha, da Cadeia Norte e para os Estados do Ceará e Seripe.

Leucothoe urospinosa Serejo, 1998.

Leucothoe urospinosa Serejo, 1998:131-134, fig.18,19.

Material Examinado: Est.109A – 3♀; Est.111 – 6♂, 1♀; Est.113A – 02♂, 1♀; Est.116A – 01 ♂, 01 ♀; Est.148A-IV – 2♀.

Diagnose e descrição: Serejo (3).

Dimorfismo sexual: A fêmea não apresenta as mesmas fortes dentições na palma do gnatópodo 2 do macho.

Observações: Foram observadas fêmeas com dentição pronunciada na palma do gnatópodo 2, característica não observada nos espécimes descritos por SEREJO (3).

Distribuição geográfica para o Brasil: Pernambuco, Alagoas, Bahia. Neste trabalho estende-se a distribuição desta espécie para os Bancos Oceânicos da Cadeia de Fernando de Noronha, da Cadeia Norte e para o Estado do Ceará.

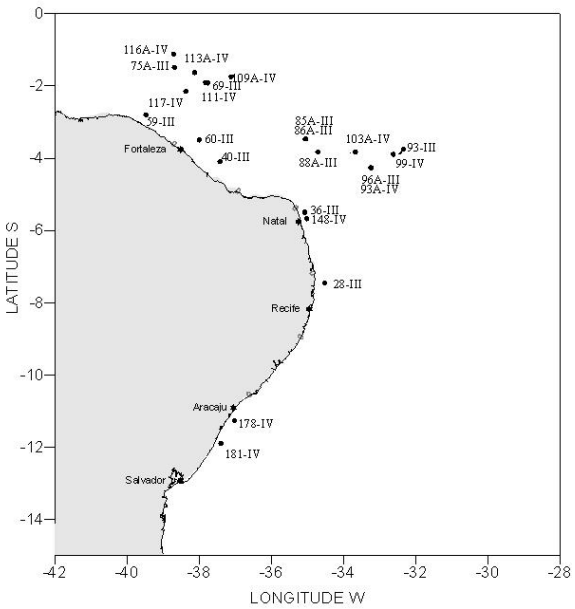


Figura 1: Mapa da Região Nordeste do Brasil, indicando as estações de coleta na Plataforma Continental e os Bancos Oceânicos do Fernando de Noronha e Cadeia Norte do Brasil, durante a Comissão Oceanográfica REVIZEE-NE IV.

Conclusões

Foram identificadas 5 das 9 espécies do gênero *Leucothoe* citadas para o Brasil. *L. tridens*, apresentou características intermediárias entre os subgêneros *(Leucothoe) e (Leucothoella)*.

L. urospinosa, apresentou a morfologia da palma do gnatópodo 2 em algumas fêmeas, com dentição pouco proeminente, em contrate com a forma da espécie tipo. *L. aff. campi,* constitui um importante registro para o Nordeste Brasileiro.

Com exceção de *L. campi*, todas as espécies ocorrem principalmente nos Bancos Oceânicos da Cadeia de Fernando de Noronha e Cadeia Norte.

Referências bibliográficas

[1] **Wakabara, Y. & Serejo, C. S.** 1998. Malacostraca – Peracarida. Amphipoda. Gammaridea and Caprellidea: 561-594. In: P.S. Young. (ed.). Catalogue of Crustacean of Brazil. Série Livros 6, Museu Nacional, 720p.

[2] **Thomas, J.D. & Ortiz, M**. 1995. Leucothoe laurensi, a new speciesof leucothoid amphipod form Cuban waters (Crustacea: Amphipoda: Leucothoidae). Proc. Biol. Soc. Wash., 108(4)613-616.

[3] **Serejo, C. S**. 1998**.** The genus Leucothoe (Crustacea, Amphipoda, Leucothoidae) on the Brazilian Coast. Beaufortia, Inst. for Systematics and populacion Biology (Zoolocal Museum) University of Amsterdam. 48(6):105-135.

[4] **Stebbing, T.R.R**. 1888. Report on the Amphipoda collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger during the Years 1873-1876. Zoology 29: 1-1737, 210 pls.

[5] **Barnard, J. L. & Karaman, G. S.** 1991. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). Part 1-2. Rec. Aust. Mus. Sup. 13: 866.

COMPOSIÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON DA COSTA DO AMAPÁ (PROGRAMA REVIZEE/SCORE NO 1997)

Costa[1], V. B.; Belúcio[1], L. F. & Nakayama[1], L.

1 – Lab. de Biologia Aquática, CCB, UFPA, R. Augusto Corrêa Nº1, Guamá, Belém, PA. E-mail: nessa_costa@yahoo.com.br

Palavras Chave: ZEE Norte, fitoplâncton, parâmetros ambientais.

Introdução

O estudo da comunidade fitoplanctônica, sua composição, distribuição e produção primária têm fundamental importância para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos (1), uma vez que esta comunidade é responsável pela produção de matéria orgânica, que é transferida para os consumidores primários e secundários, dentro da cadeia alimentar aquática (2).

Apesar de sua importância nos ecossistemas aquáticos, estudos sobre esta comunidade, na região Norte do Brasil, a exemplo do realizado por Souza (3), ainda são escassos. Desta forma, este trabalho tem como objetivo apresentar dados sobre a composição da comunidade encontrada na costa do Amapá e águas oceânicas adjacentes, bem como sua relação com os parâmetros ambientais. O conhecimento da biodiversidade e estrutura da comunidade fitoplanctônica dessa região permitirá uma melhor compreensão de seu funcionamento.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas durante a Op. Norte II do Programa REVIZEE, quando foram tomadas amostras de água em 13 estações, seguindo os transectos delineados pelo Programa para a área correspondente à Costa do Amapá, delimitada pelas coordenadas: 02º 27,03' N e 49º 46,52' W, 04º 27,00' N e 48º 25,25' W, 02º 27,13' N e 49º 12,27' W e 04º 04,28' N e 48º 10,25' W.

As coletas foram realizadas, através de arrastos horizontais, utilizando-se rede cônica com 60 µm de malha. O material coletado foi fixado em formalina neutralizada.

Os dados de salinidade e temperatura foram obtidos por meio de um CTD (sensor de condutividade, temperatura e densidade).

No Laboratório de Biologia Aquática da UFPA, as amostras foram analisadas em preparações lâmina-lamínula e observadas em microscópio óptico.

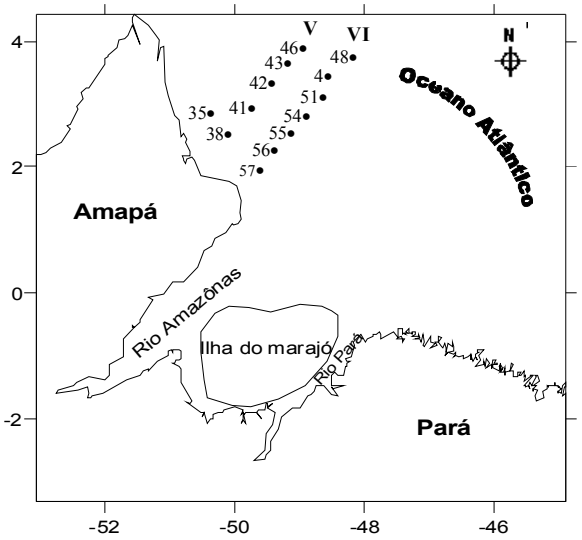


Figura 01 - Mapa da área de estudo com as estações de coleta.

Para cada amostra, foram preparadas no mínimo três lâminas. A identificação dos *taxa* foi feita sempre que possível em nível de espécie ou gênero, segundo literatura especializada.

As espécies foram classificadas de acordo com seus valores de constância, sendo os mesmos determinados segundo a equação c = (pA/P) x 100, *onde* c= constância da espécie A nas amostras; pA = nº de amostras onde a espécie A ocorreu e P = nº total de amostras analisadas. Em função do valor de c, serão utilizados dos seguintes critérios para representação desta variável: c>50% (espécies constantes); c≤50% e >25% (espécies acessórias); c>50% (espécies acidentais) (4).

Resultados e Discussão

As Figuras 2A e B apresentam os dados dos parâmetros ambientais (temperatura e salinidade) obtidos na camada superficial das estações amostradas. Foram registradas temperaturas entre 24,26 ºC a 28,79 °C, sendo que a temperatura média foi de 27,53 ºC, onde os valores mais baixos de temperatura foram encontrados na região oceânica (Fig. 02A).

A salinidade média foi de 35,17; sendo possível observar um gradiente com os menores valores ocorrendo na costa (29,97) e os maiores na região oceânica (36,44) (Fig. 02B), demonstrando assim a influência de águas oriundas do rio Amazonas que provocam a diminuição da salinidade nas camadas superficiais.

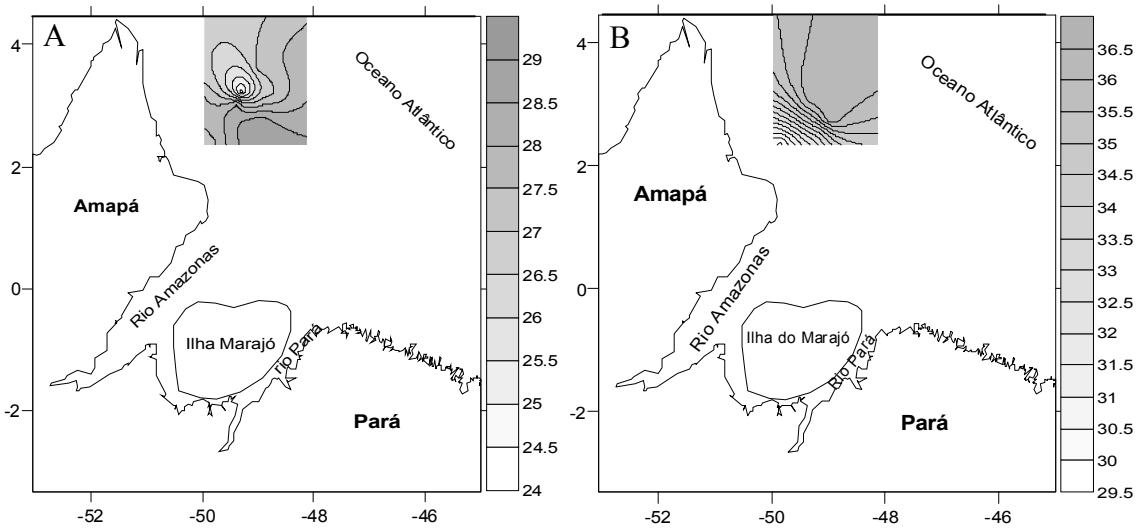


Figura 02 - Variação de temperatura (A) e salinidade (B) na Costa do Amapá e águas oceânicas adjacentes, durante a Operação Norte II, do Programa REVIZEE (SCORE NO).

O fitoplâncton da costa do Amapá, nas estações analisadas, esteve representado por um total de 19 espécies (Tabela 01), pertencentes a 5 classes: Cyanophyceae, Chlorophyceae, Dictyochophyceae, Dinophyceae e Bacillariophyceae (Fig. 03).

A classe Bacillariophyceae este representada por um total de 19 taxa, a classe Dinophyceae por 4 *taxa* e as classes Cyanophyceae, Dictyochophyceae e Chlorophyceae estiveram representadas por um único *taxa* cada, *Trichodesmium* sp., *Dictyocha fibula* e *Euastrum* sp., respectivamente, sendo esta ultima espécie típica de águas oligohalinas.

Divisão CYANOPHYTA	*Bacillaria paxilifera* (O. F. Müller) Hendey 1951
Classe CYANOPHYCEAE	*Chaetoceros laciniosus* Schütt 1895
Thichodesmium sp.	*Chaetoceros lorenzianus* Grunow 1863
	Chaetoceros sp.
Divisão CHLOROPHYTA	*Coscinodiscus oculus-iridis* Ehrenberg 183
Classe CHLOROPHYCEAE	*Coscinodiscus radiatus* Ehrenbeg 1841
Euastrum sp.	*Coscinodiscus* spp.
	Cyclotella sp.
Divisão CHROMOPHYTA	*Ditylum brightwellii* (T.West) Grunow in Van Heurek 1883
Classe DICTYOCHOPHYCEAE	*Hemiaulus sinensis* Greville 1865
Dictyocha fibula Ehrenberg 1839	*Navicula* sp.
	Nitzschia sp.
Classe DINOPHYCEAE	*Odontella aurita* (Lyngbye) C. A. Agardh. 1832
Ceratium fusus (Ehrenberg) Dujardin 1841	*Odontella regia* (Schulze) Simonsen 1974
Ceratium lineatum (Ehrenberg) Cleve 1899	*Pleurosigma* sp.
Ceratium sp.	*Rhizosolenia setigera* Brightwell 1958
Protoperidinium sp.	*Rhizosolenia sp*
	Skeletonema costatum (Greville) Cleve 1873
Classe BACILLARIOPHYCEAE	*Surirella* sp.
Actinoptychus splendens (Shadbolt) Ralfs *in* Prichard 1861	*Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Hallegraeff 1986
Actinoptychus sp.	*Thalassionema nitzschioides* Grunow in Van Heurck 1881
Aulacoseira granulata (Ehrenber) Siminsen 1843	*Thalassiosira leptopus* (Grunow) Hasle & G. Fryxell 1977

Tabela 01 – Composição do fitoplâncton registrado para a Costa do Amapá e águas oceânicas adjacentes, durante a Operação Norte II, do Programa REVIZEE (SCORE NO).

A classe mais representativa, com relação ao número de representantes foi Bacillariophyceae, apresentando 78% do total de *taxa* encontrados (Fig. 03), dados semelhantes foram observados por Souza, para a área sob influência do rio Amazonas onde a classe Bacillariophyceae representou 55% das espécies identificadas (3).

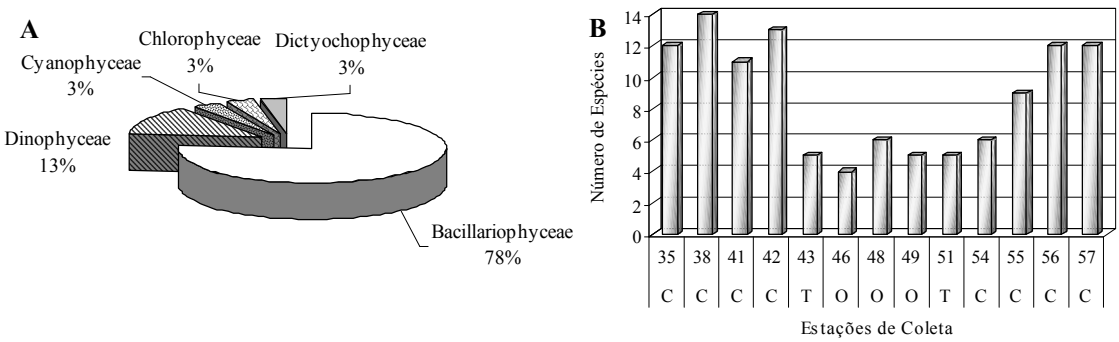


Figura 03 – Porcentagem relativa total (A) e número de *taxa* por estação (B), do fitoplâncton coletado na Costa do Amapá e águas oceânicas adjacentes, durante a Operação Norte II do Programa REVIZEE (SCORE NO). Legenda: C= costeira, T= talude e O= oceânica.

Na Fig. 03B, é possível observar uma grande diferença entre a região costeira e a oceânica, no que diz respeito ao número de espécies, a primeira apresenta valores mais elevados, enquanto que a segunda é caracterizada por um baixo número de espécies. Padrão relacionado aos fatores abióticos que em conjunto estabelecem as condições locais que irão determinar a ocorrência das espécies ao longo da área de estudo.

Com relação à constância, 13 % do total das espécies foram enquadradas na categoria Constantes, 65 % foram classificadas como Acidentais e 22 % como Esporádicas (Fig. 4). Destacam-se como constantes para a área, os *taxa Navicula* sp., *Rhizosolenia* sp., *Thalassionema frauenfeldii*, para a classe Bacillariophyceae, e *Ceratium fusus*, para a classe Dinophyceae.

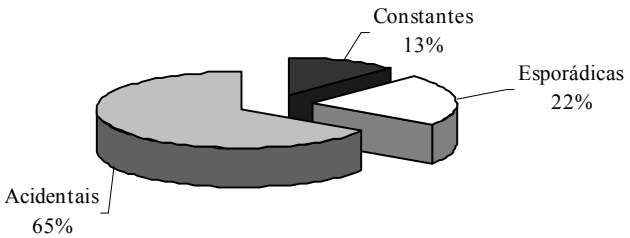


Figura 04. Constância dos *taxa* do fitoplâncton coletado na Costa do Amapá e águas oceânicas adjacentes, durante a Operação Norte II, do Programa REVIZEE (SCORE NO).

Conclusões

A distribuição horizontal dos organismos fitoplanctônicos esteve relacionada à variabilidade dos parâmetros ambientais, onde as estações localizadas na região costeira foram caracterizadas por baixos valores de salinidade e por um maior número de representantes, enquanto que a estações localizadas sobre o talude e região oceânica, caracterizaram-se por apresentarem maiores valores de salinidade e menor número de espécies.

A classe Bacillariophyceae apresentou maior e riqueza de espécies, sendo assim a classe mais representativa do fitoplâncton, caracterizando a todas as estações de coleta.

São *taxa* constantes na área: *Navicula* sp., *Rhizosolenia* sp., *Thalassionema frauenfeldii* e *Ceratium fusus.*

Referências Bibliográficas

[1] **Tundisi, J.G.** 1986. Estudos Ecológicos do Fitoplâncton Marinho e Lacustre no Brasil: Situação Atual e perspectivas. In: BICUDO, C. E.; TUNDISI, J. G. (eds). Algas a Energia do Amanhã. p. 27-48.

[2] **Aidar, E.; Gaeta, S.A.; Gianesella-Galvão, S.M.F.; Kutner, M.B.B.; Texeira, C.** 1993. Ecossistema Costeiro Subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila-a e as suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP. Publicação Especial do. Instituto Oceanográfico. 10:9-43

[3] **Souza, M.S**. 2002. Distribuição Espacial do Nanofitoplâncton e Microfitoplâncton na Área sob Influência do rio Amazonas (Maio de 1999). Dissertação de Mestrado. Rio Grande, RS. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 130p.

[4] **Dajoz, R.** 1983. Ecologia Geral. 4ª edição. Petrópolis, Vozes. 472 p.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE DE SURURU DE MANGUE (*Mytella guyanensis)* DA BAÍA DE VITÓRIA-ES ATRAVÉS DA ANÁLISE DE METAIS, COLIMETRIA E AGROTÓXICOS

Honério Coutinho de Jesus[1]; Nadia Ribeiro Amorim[1]; Bruna Paula Souza[1]
[1]*Departamento de Química – Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, CEP 29075-910, Vitória - ES*

Palavras Chave: Biomonitoramento, poluição aquática, manguezal, sururu de mangue.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo investigar a atual poluição da região noroeste da Baía de Vitória, da Ilha das Caieiras até o estuário do rio Santa Maria, através do uso do biomonitor *Mytella guyanensis* (sururu de mangue) vastamente extraído naquela região estuarina. A qualidade da carne deste marisco está sendo avaliada através da análise de metais tóxicos e coliformes fecais advindos das atividades comerciais e esgotos da região, e agrotóxicos possivelmente avindos de áreas agrícolas no entorno do rio Santa Maria.

Tal proposta vem a se somar a alguns trabalhos anteriormente desenvolvidos na região, como o estudo sobre metais em sururus e ostras nos rios Aribiri, Bubu e Santa Maria (1), metais em sedimentos do sistema estuarino (2), e metais e coliformes em caranguejos em áreas de manguezal do sistema estuarino (3).

Trabalhos semelhantes ao redor do mundo têm demonstrado a importância do monitoramento de áreas costeiras e impactadas, e de grande interação com comunidades ribeirinhas, como no caso da Ilhas das Caieiras, no sentido de preservar as comunidades aquáticas e a saúde humana. Os trabalhos já realizados na região estuarina da Baía de Vitória apontam para a necessidade da continuidade destes estudos, uma vez que os resultados gerados indicaram alguns problemas nesta região, principalmente para alguns metais pesados e coliformes.

Foi escolhida a região compreendia da Ilha das Caieiras até o estuário do rio Santa Maria (Baía de Vitória, parte noroeste) devido à importância comercial do bivalve na região, e às potenciais fontes de poluição no entorno da ilha de Vitória.

Material e Métodos

Das 4 campanhas de amostragem planejadas para este ano, já foram realizadas duas, no dia 14/03/05 e 22/06/05. Foram definidos 6 pontos de coleta ao longo da região noroeste da Baía de Vitória (coordenadas na Tabela 1). Cerca de 2 kg de sururus foram coletados em cada ponto, lavados com a água local e armazenados em sacos plásticos e em caixa de isopor com gelo. A ordem dos pontos seguiu a seqüência de coleta, ou seja, do rio Santa Maria ao rio Bubu. No ponto 6, referente ao cais da Ilha das Caieiras, não foram encontradas *Mytella guyanensis*, mas sim a espécie *Mytella falcata* , devido ao substrato rochoso da região.

Tabela 1. Coordenadas dos pontos de amostragem.

Ponto	Latitude	Longitude	Descrição	sedimento
1	20°14,596'	40°19,500'	margem direita - Rio Santa Maria	lamoso
2	20°15,016'	40°19,807'	margem esquerda - Rio Santa Maria	arenoso
3	20°15,600'	40°20,152'	margem de manguezal em Cariacica	lamoso
4	20°16,235'	40°20,758'	margem de manguezal em Cariacica	lamoso
5	20°16,542'	40°21,340'	lado direito da foz do Rio Bubu	lamoso
6	-	-	cais da Ilha da Caieiras	arenoso

Ainda no local de coleta foram medidos alguns parâmetros físico-químicos das águas (pH, temperatura e salinidade). Cerca de 1 litro de água foi coletada para análise também de coliformes e determinação da quantidade de material em suspensão menor que 0,45 μm. Os resultados já obtidos destas águas são apresentados na Tabela 2. Algumas amostras de ostras também foram coletadas para análise de metais e comparação dos dados com as amostras de sururu.

No laboratório os sururus foram lavados com água corrente e enxaguados com água destilada, e separados em três porções, uma porção para análise de coliformes (Labsan – UFES) e outra porção para análise de agrotóxicos (Quimiplan).

Para a porção destinada à análise de metais, foi medido o comprimento dos animais (biometria), com seguida abertura dos sururus com uma faca de aço inox e verificação quanto ao sexo. Para a primeira

campanha não se conseguiu fazer a sexagem dos animais, o que nos induziu a efetuar as análise de metais em triplicata, após retirada da carne do bivalve e homogeneização em um Mixer. Cerca de 3 a 4 g de amostra composta foi submetida à digestão com 10 mL de ácido nítrico supra-puro em bomba de teflon, por 3 horas a 120 ºC. A solução final foi filtrada com filtro de membrana (0,45 μm) diretamente para um balão volumétrico de 50 mL e o volume completado com água de osmose-reversa. As soluções analíticas obtidas foram analisadas por espectrometria de absorção atômica, e certificadas com os materiais de referência NIST 2976 (EUA) Dorm-2 (NRC-Canada).

Uma porção da amostra composta de tecido de sururu foi submetida a uma análise de peso seco a 80 ºC, até peso constante, para determinação do teor de água do material biológico.

As análises microbiológicas de coliformes totais e Escherichia coli foram realizadas pelo método do substrato definido, utilizando reagente Colilert® (IDEXX Laboratories, Inc.) e leitura do NMP em cartelas de 96 poços conforme recomendação do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

De acordo com o levantamento dos pesticidas utilizados para as culturas que são cultivadas ao longo do Rio Santa Maria (abacate, abóbora, alho, beterraba, café, citros, feijão, milho, pimentão, tomate e uva), foram avaliados através de técnicas cromatográficas vários princípios ativos que poderiam ser carreados pelas chuvas e erosão superficial do solo, como Difenoconazole, ditiocarbamatos, thiabendazole, triclorfon, carbendazim, fenarimol, fention, pirazofós, tebuconazole, azoxistrobin, captan, clorfenapir, dicofol, deltametrina, diazinon, etion, fenitrotion, carbaril.

Resultados e Discussões

Na tabela 2 percebe-se uma maior carga de material particulado advinda do Rio Santa Maria, principal aporte dulcícola para o sistema estuarino de Vitória.

Tabela 2. resultados de algumas características das águas.

Ponto	pH	T (°C)	Material particulado (mg/L)
1	6,20	26,4	58,0
2	6,35	28,2	69,0
3	5,80	27,3	52,0
4	7,08	n.d.	48,7
5	8,00	n.d.	30,5

O teor de água nos tecidos dos bivalves ficou em torno de 86 a 90%.

As concentrações de metais obtidas para a primeira campanha estão apresentadas na Tabela 3. Altos teores de Zn são encontrados nos tecidos das ostras, que foram também coletados para melhor avaliação ambiental. Em geral, as concentrações de metais nos sururus são estão anômalas em relação aqueles estabelecidas pela legislação vigente (Portaria 685, de 27/08/98 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde).

Na avaliação dos resultados de análise de agrotóxicos (não apresentado), não foram encontrados resíduos das substâncias analisadas, em níveis superiores ao limite de detecção do método analítico empregado, para quase todas as moléculas analisadas, com a exceção dos ditiocarbamatos, que estiveram ausentes apenas no ponto 6. A ausência da maioria dos resíduos avaliados, pode ser devido a não bioacumulação dos resíduos pelo bivalve *Mytella* sp., ou até mesmo pela ausência ou concentração muito baixa de resíduos dos agrotóxicos avaliados, na água, o que não foi avaliado neste trabalho. Uma diluição significativa ou até mesmo a presença de grande quantidade de matéria orgânica na água, são suficientes para adsorver ou até mesmo degradar as substâncias analisadas, fazendo com que as moléculas não estejam disponíveis, na sua forma original, para serem assimiladas pelo sururu do mangue.

Os teores de Coliformes totais e *Escherichia coli* (dados não apresentados) nas amostras de sururu analisadas apresentaram-se em geral muito alto ($> 10^4$ NMP/25g e $>10^3$ NMP/25g, respectivamente), o que corrobora para a forte poluição aquática no sistema estuarino. A Legislação alimentar por meio da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) órgão que regulamenta os padrões microbiológicos em alimentos, por meio da resolução RDC 12 (de 2 janeiro de 2001) preconiza que moluscos bivalves para consumo in natura, resfriados ou congelados, apresentem-se livres de Salmonella . A legislação Internacional Européia na qual a Legislação Brasileira se baseia, preconiza valores inferiores a 230 NMP/100g (57 NMP/25g) de *E. coli* ou valores inferiores a 300 NMP/100g (75 NMP/25g) de coliformes termotolerantes (fecais) e ausência total de *Salmonella* em 25g.

Tabela 3. Concentrações de metais na carne de sururus e ostras (peso úmido).

amostra	Hg µg/g	± s	As µg/g	± s	Cu µg/g	± s	Cd µg/g	± s	Pb µg/g	±s	Zn µg/g	±s
Nist-2976 anal.	**-**	**± -**	**-**	**± -**	**4,42**	**± 0,29**	**0,99**	**± 0,11**	**1,41**	**± 0,22**	144	± 5
Nist-2976 cert.	**-**	**± -**	**-**	**± -**	**4,02**	**± 0,33**	**0,82**	**± 0,16**	**1,19**	**± 0,18**		±
Dorm-2 anal.	**4,54**	**± 0,29**	**10,9**	**± 3,4**	**2,42**	**± 0,27**	**-**	**± -**	**-**	**± -**	**25**	**± 1**
Dorm-2 cert.	**4,64**	**± 0,26**	**18,0**	**± 1,1**	**2,34**	**± 0,16**	**-**	**± -**	**-**	**± -**		±
S1a	0,064	± 0,006	0,3	± 0,1	2,9	± 0,3	0,01	± 0,006	0,12	± 0,03	9,1	± 0,5
S1b	0,046	± 0,007	0,3	± 0,1	3,1	± 0,3	0,01	± 0,007	0,14	± 0,03	8,8	± 0,5
S1c	0,051	± 0,007	0,2	± 0,1	2,8	± 0,3	0,01	± 0,006	0,15	± 0,03	9,1	± 0,5
S2a	0,130	± 0,008	0,4	± 0,1	3,9	± 0,4	0,02	± 0,008	0,15	± 0,04	10,8	± 0,5
S2b	0,107	± 0,006	0,3	± 0,1	4,2	± 0,4	0,02	± 0,007	0,14	± 0,03	10,4	± 0,5
S2c	0,142	± 0,009	0,3	± 0,1	4,6	± 0,4	0,02	± 0,008	0,20	± 0,04	10,6	± 0,5
S3a	<0,020	± 0,007	0,2	± 0,1	1,9	± 0,3	0,01	± 0,006	0,02	± 0,03	8,4	± 0,5
S3b	<0,020	± 0,009	0,3	± 0,1	1,7	± 0,4	0,00	± 0,008	0,02	± 0,03	7,0	± 0,5
S3c	<0,020	± 0,008	0,2	± 0,1	1,9	± 0,3	0,01	± 0,007	0,03	± 0,03	6,9	± 0,5
S4a	0,036	± 0,008	0,5	± 0,1	2,3	± 0,4	0,04	± 0,007	0,47	± 0,03	13,5	± 0,5
S4b	0,025	± 0,008	0,5	± 0,1	2,0	± 0,4	0,03	± 0,007	0,28	± 0,03	12,9	± 0,5
S4c	0,023	± 0,007	0,5	± 0,1	2,1	± 0,4	0,03	± 0,007	0,36	± 0,03	13,0	± 0,5
S5a	0,059	± 0,007	0,4	± 0,1	1,8	± 0,4	0,05	± 0,008	0,56	± 0,03	13,6	± 0,5
S5b	0,023	± 0,006	0,3	± 0,1	1,8	± 0,3	0,04	± 0,006	0,32	± 0,02	12,5	± 0,5
S5c	0,021	± 0,007	0,4	± 0,1	1,7	± 0,4	0,04	± 0,007	0,43	± 0,03	13,2	± 0,5
S6a	5,07	± 0,30	0,1	± 0,1	4,1	± 0,3	0,16	± 0,02	0,62	± 0,03	29,4	± 0,5
S6b	0,016	± 0,006	0,1	± 0,1	2,6	± 0,3	0,03	± 0,006	0,16	± 0,02	11,6	± 0,5
S6c	0,071	± 0,006	0,1	± 0,1	2,3	± 0,3	0,03	± 0,005	0,18	± 0,02	11,9	± 0,5
O1	0,060	± 0,007	0,1	± 0,1	2,8	± 0,4	0,04	± 0,007	0,03	± 0,03	403	± 20
O2	0,060	± 0,007	0,2	± 0,1	1,3	± 0,4	0,03	± 0,007	0,03	± 0,03	434	± 20
O3	0,029	± 0,007	0,2	± 0,1	2,0	± 0,3	0,04	± 0,007	0,02	± 0,03	558	± 20
O4	0,01	± 0,01	0,3	± 0,1	1,3	± 0,5	0,07	± 0,01	0,20	± 0,04	396	± 20
O5	0,012	± 0,009	0,4	± 0,1	1,8	± 0,4	0,05	± 0,009	0,04	± 0,04	268	± 15

Conclusões

Para os dados levantados até o presente momento, pode-se concluir que os sururus estão severamente contaminados por coliformes fecais, mas não por agrotóxicos e metais pesados. As próximas campanhas de amostragem irão confirmar tais observações, e definir os principais pontos de contaminação.

Referências

[1]**Saraiva, E.M.** Avaliação da contaminação por metais pesados (Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb e Zn) no manguezal do Rio Santa Maria de Vitória - Grande Vitória / ES, utilizando *Crassostrea* rhizophorae (Guildeins, 1828) e *Mytella* guayanensis (Lamarck, 1819) como bioindicadores. Dissertação (Mestrado). Departamento de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES, 2000.

[2]**Jesus, H.C.** *et al*., Distribuição de metais pesados em sedimentos do sistema estuarino da ilha de Vitória-ES. Química Nova, 27, 3, 378-386, 2004.

[3]**Jesus, H.C.** *et al*., Avaliação da contaminação por metais pesados em caranguejos e sedimentos de áreas de manguezal do sistema estuarino de Vitória - Relatório final - Projeto integrado de pesquisa - FACITEC - Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia / CMCT / PMV, 2003.

ANÁLISE DA MELHOR COMPOSIÇÃO ESPECTRAL DAS BANDAS DO SATÉLITE CBERS PARA ANÁLISE VISUAL DO MANGUEZAL DA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA (ES)

Passos, L. G. [1] ; Silva, M. R. L. F. [2] ; Vale, C. C. [3]

[1] leilanepassos@yahoo.com.br; [2] marar@npd.ufes.br; [3] geo.vale@terra.com.br

Palavras Chave: sensoriamento remoto, oceanografia por satélite, monitoramento ambiental, gerenciamento costeiro.

Introdução

Manguezal é um ecossistema constituído por uma vegetação predominantemente lenhosa e arbórea, capaz de ocupar sedimentos areno-lodosos, pouco consolidados, com baixo teor de oxigênio e ricos em matéria orgânica. Segundo (1), "a vegetação dos ambientes de mangue é característica de áreas litorâneas, periodicamente alagadas pelas águas de rios e marés, e adaptada às condições de salinidade". Os manguezais ocorrem nas regiões quentes do planeta, entre 25°N e 25°S, geralmente associados à desembocadura de rios. As florestas de mangue possuem localização restrita à faixa entre-marés e constituem pontos de ligação entre os ambientes marinho e terrestre, fornecendo refúgio natural para diversas espécies de animais marinhos durante os primeiros estágios de vida, devido a proteção que a estrutura radicular dos mangues fornece contra a ação de predadores. (2) afirma que a maior parte do pescado capturado nas áreas litorâneas tropicais (sardinhas, anchovas, bagres, linguados, tainhas, camarões, siris e caranguejos) depende intimamente da integridade desses ecossistemas para proteção durante sua fase jovem e em época de postura, de forma que, por exemplo, pode-se encontrar uma correlação significativa entre o rendimento comercial da pesca de camarão, por hectare de manguezais e de bancos de gramíneas marinhas, com a latitude. Já (3) vai mais além, ao dizer que os manguezais são os mais importantes ecossistemas costeiros do mundo em termos de produtividade primária e proteção costeira. Os manguezais fornecem às águas costeiras grandes quantidades de detritos orgânicos que servem de base às cadeias alimentares; protegem a linha de costa e a margem dos estuários contra a erosão; protegem as áreas ribeirinhas contra as enchentes; servem de refúgio para várias espécies animais ameaçadas de extinção como aves marinhas, répteis e mamíferos; geram recursos naturais primários para as populações locais através da exploração de sua fauna e de sua flora (4), produzindo por exemplo, vários produtos como: remédios, álcool, adoçantes, óleos e tanino.

Cerca de 50% dos ecossistemas manguezais do mundo foram devastados, e os que ainda resistem encontram-se atualmente sob influência de tensores como o adensamento populacional desordenado, o despejo de efluentes industriais e domésticos, a carcinicultura e os derrames acidentais de óleo. Regiões estuarinas estão sob constante risco de deterioração ambiental, sobretudo, devido a intensas atividades industriais e portuárias. Dentre elas, a indústria petroquímica constitui-se uma importante fonte poluidora para estas regiões que compreendem, em alguns casos, expressivas áreas de manguezais que são constantemente atingidas por derrames de petróleo como resultado de acidentes envolvendo a exploração, o transporte e a transferência de óleos crus ou seus derivados.

(5) constatou que a cidade de Vitória (ES) localizada entre a montanha e o mar, teve sua área física aumentada através de sucessivos aterros de mangues e praias. Ao contrário do passado, hoje, compreende-se a relevância deste ecossistema e a necessidade de protegê-lo.

Informação é crucial para monitorar o estado de conservação de áreas de mangue. No entanto, a coleta de dados nessas áreas é extremamente difícil e dispendiosa. Por essa razão, concordamos com (6) quando afirma que o sensoriamento remoto constitui-se uma valiosa ferramenta na avaliação da extensão e da qualidade das florestas de mangue. O ambiente de mangue tem sido estudado pelo sensoriamento remoto e várias técnicas de processamento vem sendo implementadas no intuito de destacar as áreas de mangue em imagens de satélite.

Material e Métodos

Segundo (7) e (8) as imagens provenientes do satélite Landsat têm sido eficazes no mapeamento temporal e nas variações espaciais de indicadores ambientais dentro de grandes corpos d'água e, por isso, são mais comuns no sensoriamento remoto de mangues. As imagens adquiridas pelo satélite sino-brasileiro CBERS 2 foram exploradas por (9), como uma fonte alternativa para auxiliar o mapeamento e monitoramento de áreas de manguezais na costa nordeste do Brasil.

Neste trabalho, para fazer a análise do mangue na região da Baía de Vitória, foi utilizada uma imagem do satélite CBERS 2, nas bandas espectrais 2, 3 e 4, com resolução espacial de 20m, de 11 de

março de 2004. O programa para tratamento das imagens utilizado foi o ENVI. As imagens já foram adquiridas com correção radiométrica, geográfica e atmosférica.

Posteriormente foi realizado um recorte dentro das seguintes coordenadas: latitude 20° 6' 58,96'' S - 20° 18' 34,27''S; longitude 40° 29'8,13'' O - 40° 15'21,2'' O em projeção UTM, Zona 24 Sul, Datum SAD-69/Brasil, totalizando uma área de 25652 Km^2 abrangendo o mangue presente nos municípios de Vitória, Serra e Cariacica (região da Grande Vitória).

Em seguida, foram executadas diversas combinações de bandas e realces com o propósito de se obter a melhor discriminação visual possível de mangue. As combinações se basearam no estudo de (8) que realizaram um levantamento bibliográfico sobre técnicas de sensoriamento remoto para mapeamento de mangue. Este estudo envolveu:

- Seis tipos de sensores remotos: SPOT XS, MK6, Kate-140, Landsat TM, Landsat MSS, CASI;
- Cinco métodos de processamento de imagem: Interpretação visual, Índice de vegetação, Classificação não-supervisionada, Classificação supervisionada e análise dos Componentes Principais com razão de bandas;
- Vinte e cinco trabalhos com os seguintes níveis de discriminação: 10 trabalhos usaram apenas 2 classes (mangue e não-mangue), 6 trabalhos usaram 4 classes, 3 trabalhos usaram 3 classes, 2 trabalhos usaram 5 classes, 2 trabalhos usaram 6 classes, 1 trabalho usou 7 classes e 1 trabalho usou 10 classes,

e concluiu que o melhor sensor/método para discriminação de mangue foi o **Landsat TM/Análise dos Componentes Principais com razão de bandas e classificação supervisionada**. Como em seu artigo (8) utilizaram o método citado também para o satélite SPOT, fazendo uma conversão das bandas espectrais do Landsat TM para as bandas SPOT, dessa forma, no presente trabalho realizou-se um processo semelhante de conversão de bandas SPOT para as bandas CBERS 2 (vide Tabela 1) para a utilização do melhor método identificado.

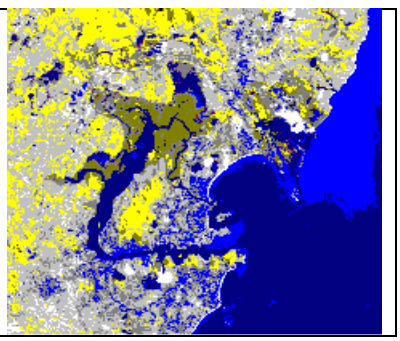
Tabela 1: Conversão de bandas SPOT-CBERS 2

SPOT	CBERS 2	Denominação
Banda 1 (0,50-0,59 µm)	Banda 2 (0,52-0,59 µm)	Verde
Banda 2 (0,61-0,68 µm)	Banda 3 (0,63-0,69 µm)	Vermelho
Banda 3 (0,78-0,89 µm)	Banda 4 (0,77-0,89 µm)	Infra-vermelho próximo

Deste modo, para utilizaçào do método que apresentou o melhor resultado em. (8), ou seja, a **Análise dos Componentes Principais com razão de bandas e classificação supervisionada**, segundo a conversão de bandas efetuada, foi calculada a transformação de Componentes Principais tendo como entrada as seguintes bandas do CBERS 2: banda 3, banda 2, banda 4, razão entre bandas 3/4 e razão entre bandas 4/2. A Tabela 2 mostra as combinações da banda e realce efetuados. O artigo completo ilustrará todas as imagens apresentadas na Tabela 2, porém devido às limitações de tamanho do resumo extendido, a Fig apresentada na Tabela 2 foi a melhor combinação: 4pc1pc2 em RGB com equalização.

Tabela 2: Combinações de bandas e realce [1]

Combinação	Realce
4 3 2 em RGB	-
4 3 2 em RGB	Equalização de histograma
4 PC1 PC2 em RGB	-
4 PC1 PC2 em RGB	**Equalização**
4 PC1 PC2 em RGB	Linear 2%
4 PC2 PC1 em RGB	-
4 PC2 PC1 em RGB	Equalização
4 PC2 PC1 em RGB	Linear 2%



Resultados e Discussão

A análise da literatura revela que as abordagens tomadas para classificar dados de sensoriamento remoto em mangues resultam em seis grupos metodológicos: interpretação visual, índice de vegetação, classificação não-supervisionada, classificação supervisionada, análise dos componentes principais e razão de banda.

A interpretação visual das imagens sem processamento prévio e o índice de vegetação (razão de bandas) na avaliação de precisão feita por (8) apresentaram 42% e 57% de acurácia, respectivamente. O

[1] RGB – canhão do monitor nas cores vermelha (R), verde (G) e azul (B). PC refere-se a componente principal resultante de operação estatística onde a primeira componente representa a maior co-variância do conjunto de entrada. Equalização – operação onde o histograma da imagem é ajustado de modo que todos os níveis de cinza possuam a mesma densidade de probabilidade. Linear 2% - operação onde o histograma é cortado a 2% e 98% e estendido aos novos valores.

método de análise dos componentes principais e razão de bandas obteve 92% de precisão, enquanto os métodos de classificação supervisionada e não-supervisionada produziram cerca de 70% de precisão utilizando dados da imagem Landsat TM.

Através da análise visual das imagens resultantes das composições espectrais (Tabela 2) foi possível a identificação do melhor método de combinação e processamento para o mangue da região de Vitória, sendo que as imagens apresentaram-se competentes em outros aspectos, tais como: considerável discriminação entre diferentes tipos de relevo, composição mineralógica e aporte sedimentar.

Foi possível perceber por meio da análise, que o método de (8), 4pc1pc2 em RGB com processamento de equalização, utilizado para os mangues do Caribe, foi o que obteve maior sucesso na discriminação entre mangue e não mangue, identificação dos canais de maré e distinção entre as diferentes formas de relevo, como a Formação Barreiras e formas do cristalino. Esta composição destacou-se da normalmente usada 432 em RGB, por essa apresentar áreas alagadas com resposta espectral similar as áreas de manguezais e não ter tido tanto êxito quanto o método de (8) na delimitação dos canais intermarés.

A combinação 4pc2pc1 em RGB, com equalização, se mostrou eficaz para ressaltar o aporte sedimentar no entorno da ilha e na plataforma continental. Já a combinação 4pc1pc2 em RGB poderia ser utilizada como filtro de nuvens, uma vez que mostrou-se eficiente para ressaltá-las mais do que as outras combinações. O sedimento arenoso, que está presente no delta do rio Santa Maria e no apicum, apresentou uma resposta espectral similar e bem visível nas composições 432 em RGB com equalização e 4pc2pc1 em RGB com equalização. Já o sistema fluvial, rios, baías, canais de marés e até o canal do Lameirão que mostrou-se parcialmente visível, foram bem discriminados na combinação 4pc1pc2 em RGB com linear 2%. A composição 4pc2pc1 em RGB não obteve sucesso, de maneira que para um observador que não conhece a área pode gerar uma confusão entre relevo e vegetação.

Conclusões

A precisão do mapeamento final é afetada pela capacidade do procedimento de classificação em discriminar vários tipos de vegetação. A capacidade de fazer isso é em parte uma função da resolução dos sensores, e em parte uma função do método de processamento de imagem ou método de classificação adotado

A imagem de satélite é uma habilidosa ferramenta para uso no gerenciamento ambiental de regiões extensas e de difícil acesso. No entanto, o processamento não supervisionado de regiões anteriormente desconhecidas pelo analista não se mostrou suficiente para uma interpretação eficaz dos processos correntes na área. Faz-se necessário a análise e interpretação visual de um profissional que tenha conhecimento prévio da região e de seus processos físicos, químicos e geológicos, para fornecer informações importantes de modo que a imagem resultante da melhor composição seja levada em conta ao se realizar uma classificação temática, seja ela automatizada ou não. Quanto maior a discriminação entre as classes na imagem de entrada, consequentemente haverá uma melhor classificação na saída do processo. O próximo passo dessa análise apresentada será proceder a vários tipos de classificação, ajuste de informação com dados de referência e geração de mapa temático.

Referências

[1] **Florenzano, T.G**. 2002. Imagens de satélite para estudos ambientais, Ed.Oficina de textos, 97 pp.
[2] **Schaeffer-Novelli, Y**. 1995. Manguezal ecossistema entre a terra e o mar, Ed. Caribbean Ecological Research, , 1°edição, 64pp.
[3] **Kannan, T.T., Kumar, A., Duraisamy, A**., 1998, ”Remote Sensing for Mangrove Forest Management”, *CAS in Marine Biology, Annamalai University, Acesso: 31/5/2004*.
[4] **Lacerda, L.D**. 1984 Manguezais: Florestas de Beira Mar.. Ciência Hoje. vol.3, n°13, pp. 63-70.
[5] **Carmo, M. S. et al.** 1995, “Os manguezais da Baía norte de Vitória, Espírito Santo: um ecossistema ameaçado”, *Revista Brasileira de Biologia*, 55 (4), pp. 801-818.
[6] **Mann, K. H.** 2000 Ecology of costal waters with implications for management, Ed. Blackwell Science, 2°edição, 406 pp.
[7] **Baban, S. M. J.,** 1997, ”Environmental Monitoring of Estuaries; Estimating and Mapping Various Environmental Indicators in Breydon Water Estuary, U. K., Using Landsat TM Imagery”, *Estuarine, Coastal and Shelf Science, v.44* pp. 589-598.
[8] **Green, E. P. et al..** 1998, ”Remote Sensing techniques for mangrove mapping”, *International Journal of Remote Sensing*, v.19, no. 5, pp. 935-956.
[9] **Kampel, M. Amaral, S**. 2004, “Imagens CCD/CBERS como alternativa para o monitoramento de ecossistemas costeiros: manguezais no Nordeste do Brasil.” *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Coordenação Geral de Observação da Terra*.

VARIAÇÃO NICTEMERAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO AMAZONAS (PROGRAMA REVIZEE/SCORE NO 1999)

Costa[1], V. B.; Belúcio[1], L. F. & Nakayama[1], L.

1 – Lab. de Biologia Aquática, CCB, UFPA, R. Augusto Corrêa Nº1, Guamá, Belém, PA. E-mail: nessa_costa@yahoo.com.br

Palavras Chave: ZEE Norte, Fitoplâncton, Cyanophyceae, Dinophyceae e Bacillariophyceae.

Introdução

Muitos são os fatores bióticos e abióticos que influenciam a distribuição horizontal, vertical e temporal do fitoplâncton em ecossistemas aquáticos, sendo difícil sua interpretação conjunta. Também são de complexa análise os padrões dos processos fisiológicos da comunidade fitoplanctônica, ao longo de 24 horas, os quais são causados tanto por fatores endógenos como exógenos (1).

A temperatura e a salinidade da água possuem influências marcantes na vida dos organismos marinhos, seja nos processos da mecânica marinha, no aporte de nutrientes ou na dispersão das populações (2), bem como, variações diárias de luminosidade provocam respostas em termos de taxas fotossintéticas e respiratórias, absorção de nutrientes e outros processos fisiológicos (1).

Este trabalho tem como objetivo descrever o comportamento do fitoplâncton, em nível de composição específica e densidade, durante um ciclo nictemeral; na Plataforma Continental do rio Amazonas, relacionando-as com as flutuações das principais variáveis ambientais.

Material e Métodos

No decorrer da 2ª Pernada da Operação Norte III do Programa REVIZEE/SCORE NO, foram coletadas amostras de água em uma estação (estação 52) na Plataforma Continental do rio Amazonas (Fig. 01), localizada nas seguintes coordenadas: 02º05'45''N e 48º45'49,6''W.

As amostragens foram realizadas a bordo do N. Oc. Antares, a partir das 00:00 h do dia 20/05/1999 até às 00:14h do dia seguinte, a cada três horas (legendadas de A a I), foram realizadas coletas de água superficial, através de arrastos horizontais, utilizando-se rede cônica com 60 μm de malha. O material coletado foi fixado em formalina neutralizada.

Paralelamente à coleta do material biológico, foram registrados parâmetros oceanográficos (temperatura e salinidade) através de um CTD (modelo Seabird SBE-9 Plus) acoplado a uma rosette.

No Laboratório de Biologia Aquática (CCB/UFPA), realizou-se a análise qualitativa do material através de preparações lâmina-lamínula, que foram observadas ao microscópio óptico Olympus. Para cada amostra, foram preparadas três lâminas. A identificação dos *taxa* foi feita sempre que possível em nível de espécie ou gênero, segundo literatura especializada.

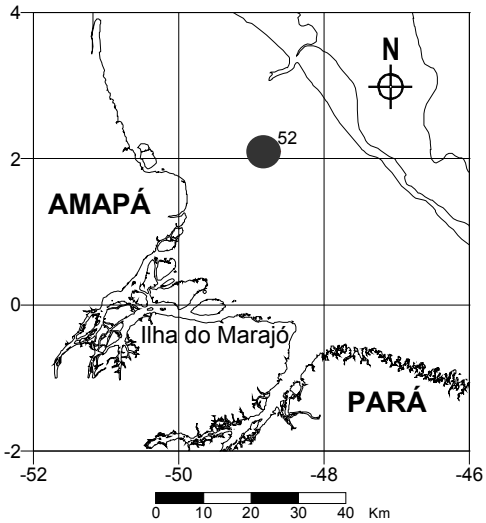


Figura 02 – Área de estudo, indicando a localização da estação 52.

A análise quantitativa foi realizada em lâminas de Sedgewick-Rafter, onde os grupos do fitoplâncton foram enumerados com aumento de 400x do microscópio óptico, em transectos aleatorizados.

As espécies foram classificadas de acordo com seus valores de constância, sendo os mesmos determinados segundo a equação c = (pA/P) x 100, *onde* c= constância da espécie A nas amostras; pA = nº de amostras onde a espécie A ocorreu e P = nº total de amostras analisadas. Em função do valor de c, serão utilizados dos seguintes critérios para representação desta variável: c>50% (espécies constantes); c≤50% e >25% (espécies acessórias); c>50% (espécies acidentais) (3).

A abundância relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, onde as espécies foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundante (≤70 à 41 %), Pouco abundante (≤ 40 à 11%) e Rara (≤ 10 %).

Resultados e Discussão

A temperatura superficial da água apresentou amplitude de variação de 1,35ºC, com o menor valor ocorrendo na amostra 52I (27,20ºC) e o maior na 52F (28,55ºC) (Fig. 02) não havendo uma variação significativa (desvio padrão= 0,42 e CV= 1,48 %), o que é esperado para área para a área de estudo, uma vez que, na região tropical a sua variação se dá de forma lenta e gradativa (4).

A salinidade mostrada na Fig. 02, apresentou acentuada variação, de 19,11 (52I) a 26,6 (52A) com uma amplitude de variação de 7,56. Consideramos que estes valores foram causados pela influência da pluma do rio

Amazonas, conforme registrado por Santos no mesmo período, em toda a plataforma continental influenciando os valores de salinidade à superfície[5].

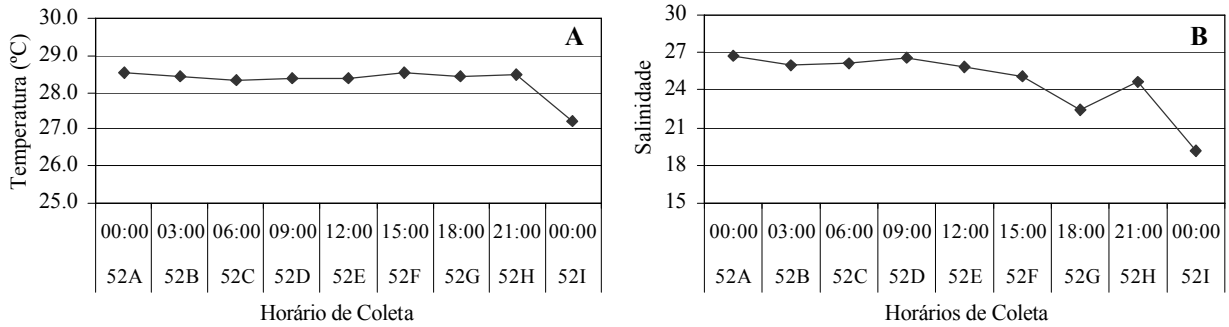


Figura 02 - Variação de temperatura (a) e salinidade (b) durante a coleta nictemeral na estação 52.

A comunidade fitoplanctônica da área esteve representada por um total de 33 espécies, distribuídos em 16 gêneros e 3 classes: Cyanophyceae (3%), Dinophyceae (18%) e Bacillariophyceae (79%) (Figura 02A). A classe Cyanophyceae esteve representada por uma única espécie, *Trichodesmium* sp., já a classe Dinophyceae por 2 gêneros e 6 espécies e a classe Bacillariophyceae foi a mais representativa com relação ao número total de espécies, apresentando um total de 26 espécies. O número total de espécies variou de 5 espécies, na estação 52B, a 30 espécies na estação 52I (Figura 02B).

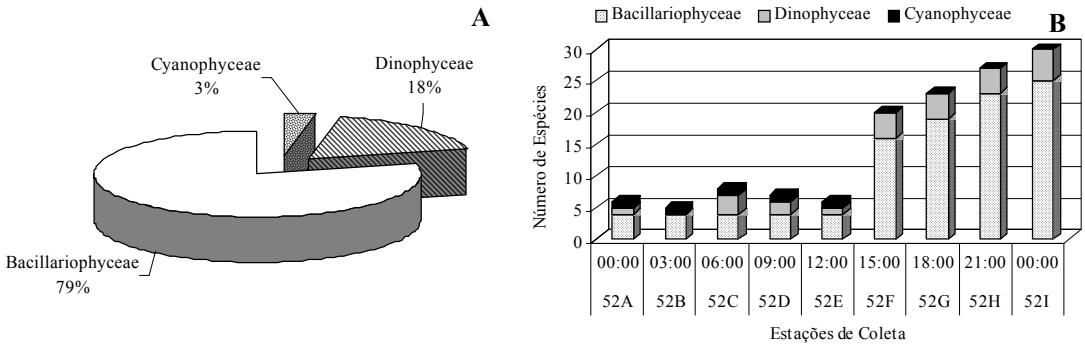


Figura 03 - Composição do fitoplâncton coletado na estação 52. A - Porcentual relativo por classe e B - número de espécies em cada horário de coleta.

Considerando a composição da comunidade durante o ciclo nictemeral foi possível caracterizar dois períodos: o primeiro correspondente aos horários de coleta das amostras 52A, 52B, 52C, 52D e 52E, e o segundo período, que abrange os horário das amostras 52F, 52G, 52H e 52I.

O primeiro período foi representado por apenas 5 gêneros e 10 espécies, sendo características as espécies *Trichodesmium* sp., *Actinoptychus splendens* e *Ceratium tripos*. Já segundo período foi mais notável, no que diz respeito ao número de *taxa*, com o aparecimento de mais 12 gêneros e 23 espécies, bem como com o desaparecimento das espécies características do primeiro período (*Actynoptychus splendens, Trichodesmium* sp. e *Ceratium tripos*).

Quanto à freqüência de ocorrência das espécies ao longo das 24 horas de coleta 21 % foram classificadas como Constantes, 55 % como Esporádicas e 24 % como Acidentais (Fig. 4A). Para a classe Cianophyceae, a espécie *Thrichodesmium* sp. foi classificada como Freqüente, na classe Dinophyceae, *Protoperidinium* spp. foi Muito freqüente, assim como *Coscinodiscus oculus-iridis, Coscinodiscus radiatus e Coscinodiscus* spp. na classe Bacillariophyceae.

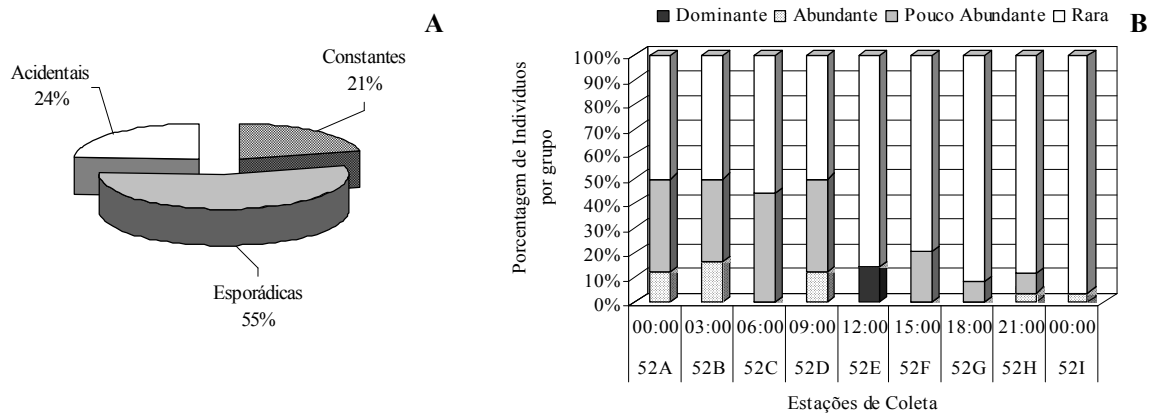


Figura 04. Constância (A) e abundância relativa (B) do fitoplâncton coletado na estação 52.

Em relação Abundância relativa, observa-se na Fig. 04B, que ao longo do ciclo nictemeral os organismos mais freqüentes foram de *taxa* classificados como **Pouco Abundante** e **Raros**, com uma predominância desta última a partir da amostra 52E. A única espécie classificada como Muito abundante foi *Thrichodesmium* sp., na amostra 52E, tendo sido considerada Abundante e Pouco Abundante em outros horários.

A comunidade fitoplanctônica também apresentou uma variação de densidade muito grande ao longo das 24 h de coleta, sendo clara a relação desse parâmetro com cada um dos períodos do ciclo nictemeral, identificados em função dos padrões gerais da temperatura e salinidade. O primeiro período marcado por baixas densidades, que variaram de 0,01 x 10^6 (estação 52B) a 0,10 x 10^6 (nas amostras 52D e 52E), já o segundo período foi representado por altas densidades que variaram de 1,14 x 10^6 (amostra 52H) a 1,75 x 10^6 (amostra 52I).

Na Figura 04 consta a densidade relativa do fitoplâncton, por classe, onde se nota a maior contribuição de Cyanophyceae, no primeiro período, chegando a representar 86% do total de indivíduos da amostra 52E. Na amostra 52F, que marca o início do segundo período, nenhum representante desta classe foi registrado, com a classe Bacillariophyceae tornando-se a classe com maior densidade. A espécies *Skeletonema costatum e Thalassionema frauenfeldii* apresentaram as maiores densidades, chegando a representarem juntos mais de 70% do total de organismos da amostra 52I.

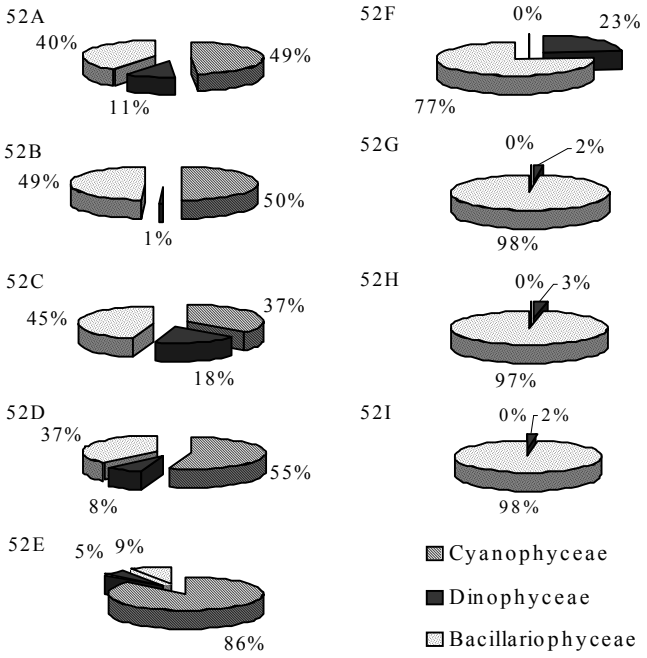


Figura 05 - Densidade relativa do fitoplâncton por classe para as amostras coletadas na estação 52.

É notável que a variação na densidade fitoplanctônica foi influenciada pela variação nos valores de salinidade e demais nutrientes sob influência da pluma do rio Amazonas. A salinidade é um fator hidrológico muito importante na distribuição dos organismos, funcionando geralmente como uma barreira ecológica para os organismos estenoalinos (6). Como a plataforma continental do Amazonas encontra-se entre os trechos da costa brasileira de maior complexidade, os intricados padrões de variação dos processos hidrodinâmicos, físicos, químicos e biológicos são regidos, principalmente, pelo potencial de vazão do rio Amazonas.

Conclusões

- O fitoplâncton da área em estudo foi representado por três classes, Bacillariophyceae, Dinophyceae e Cyanophyceae;
- A classe Bacillariophyceae dominou em número de espécies o fitoplâncton, representando 79% do total de espécies identificadas;
- A variação dos componentes fitoplanctônicos na Plataforma continental do rio Amazonas deveu-se não somente a variação ao longo de um ciclo nictemeral, mas também a dinâmica do ambiente sob influência da pluma do rio Amazonas.

Referências Bibliográficas

[1] **Tilzer, M.M.** 1973. Diurnal Peridiodicity in the Phytoplankton Assemblage of a High Mountain Lake. Limnol. Oceanogr. 18: 15-30.

[2] **Margalef, R.** 1972. Luz e Temperatura. In: Ecologia Marina. Caracas, Fundación 1ª Salle. p.100-129.

[3] **Dajoz, R.** 1983. Ecologia Geral. 4ª edição. Petrópolis, Vozes. 472 p.

[4] **Fernandes, M.A.A.** 1997. Produtividade fitoplanctônica relacionada com alguns aspectos ecológicos no estuário do rio Congo (Itapissuma - Pernambuco). Recife Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica - Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. 146p.

[5] **Santos, M. L. S.** 2000. A Influência dos Rios Amazonas e Pará sobre a Biomassa Fitoplanctônica. Dissertação de Mestrado. Recife. Universidade Federal de Pernambuco. 97p.

[6] **Feitosa, F. A. N.** 1988. Produção Primária do Fitoplâncton Correlacionada com Parâmetros Bióticos e Abióticos na Bacia do Pina. Dissertação de Mestrado. Recife. Universidade Federal de Pernambuco. 270 p.

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS COMUNIDADES ÍCTICAS DE DUAS REDES DE ESPERA NA BARRA DA LAGOA DO AÇU – NORTE FLUMINENSE.

Nicolite[1], M. ; Novelli[2], R.
[1,2] *Universidade Estadual do Norte Fluminense – Darcy Ribeiro, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais.*
[1] micaela_uenf@yahoo.com.br

Palavras Chave: Estrutura de comunidade, lagoa costeira, ictiofauna, metodologia

Introdução

As lagoas costeiras da região norte fluminense apresentam um estado de degradação ambiental, devido à intensa atuação antrópica na pesca predatória e na poluição dos corpos d'água ocasionando uma drástica redução do pescado que constitui uma importante fonte de renda e alimento para as comunidades adjacentes. Existem poucas informações sobre a bioecologia da ictiofauna desses ambientes anteriormente aos impactos (1; 2). Por isso há necessidade de estudar esses ecossistemas, dentre os quais encontra-se a Lagoa do Açu, no norte do estado do Rio de Janeiro.

Formular propostas de recuperação de um ecossistema, ou de mitigação do impacto sofrido, requer que se conheça o impacto ecológico ao qual foi submetido. O diagnóstico do impacto ecológico, por sua vez, requer o conhecimento da estrutura e da dinâmica do ecossistema anteriormente à intervenção realizada. Assim é possível saber em quais componentes e como o ecossistema mudou.

Para o desenvolvimento de qualquer projeto referente à estrutura de comunidade em ambientes aquáticos se faz necessário o uso de técnicas precisas de amostragens da ictiofauna desses ambientes, para que os resultados encontrados representem a realidade dos mesmos.

Este estudo tem por objetivo testar uma hipótese de que dois conjuntos de redes iguais atravessados na barra da Lagoa do Açu, a 500m de distância um do outro, sob iguais condições físico-químicas apresentariam uma estrutura de comunidade íctica similar, ou seja, o uso da mesma metodologia em um mesmo trecho da lagoa, a barra, forneceria um resultado similar para ambas as redes.

Material e Métodos

A Lagoa do Açu está situada na região norte do Estado do Rio de Janeiro, fazendo divisa entre os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra. Possui comprimento e área total de aproximadamente 13 km e 272 km^2, respectivamente. Ao longo da lagoa encontra-se um canal com profundidade máxima variando entre 2 e 3 m e 5 a 10 m de largura, formado por um gradiente hipersalino, separado do mar por uma da barra de areia. A salinidade, neste trecho, no ano de 2002 variou entre 47 ppm e 43 ppm (3), sendo possível, portanto, encontrar espécies marinhas e eurihalinas (4). Há também outro gradiente mixohalino, em direção ao continente, onde a salinidade variou de 18 ppm a 8 ppm no ano de 2002 (3). O gradiente escolhido para fixar as redes de espera foi o hipersalino.

Para a amostragem da ictiofauna foi empregado um esforço de pesca de uma coleta por mês, durante 11 meses. Dois conjuntos de redes de espera, experimento 1 e experimento 2, cada um composto de quatro redes (25x3m) amarradas, com malhas de 20, 25, 30 e 40 mm, medidas entre nós adjacentes, foram dispostos ao longo da barra da Lagoa do Açu, com uma distância de aproximadamente 500 m entre eles. O gradiente hipersalino não se alterava neste trecho e as redes ficaram das 18h às 6h do dia seguinte.

Foram obtidos índices para análise da diversidade da comunidade íctica da lagoa nos dois conjuntos de redes, como também a biomassa total, biomassa das espécies mais abundantes, classes de tamanho da espécie dominante, abundância total e abundância por espécie.

Resultados

No período de setembro de 2001 a agosto de 2002, exceto janeiro de 2002, foram analisados 631 peixes, sendo 344 do experimento 1 e 287 do experimento 2, onde foram identificadas 10 espécies: o bagre (*Genidens genidens*), a sardinha boca larga (*Cetengraulis edentulus*), o acará (*Geophagus braziliensis*), a carapeba (*Eugerres brasilianus*), os linguados (*Achirus lineatus* e *Trinectes paulistanus*), o peixe-agulha (*Strongylura timucu*), a caratinga (*Diapterus rhombeus*), a tilápia (*Tilapia rendalli*) e o peixe rei (*Xelomelaniris brasiliensis*).Tabela 1. Cabe ressaltar a presença de barrigudinhos (*Poecila vivipara*), que não foram capturados devido ao tamanho da malha utilizada e a sua localização muito próxima às margens da lagoa.

O bagre (*Genidens genidens*) foi a espécie dominante em todas as coletas realizadas, possuindo o maior número de indivíduos e a maior biomassa.

Neste estudo, o resultado da biomassa total/ano para todas as espécies não diferiu entre os experimentos 1 e 2, pelo teste U (p<0,469), porém apresentou diferenças significativas nos meses de outubro (p<0,001) e novembro (p<0,006) de 2001 (tabela 2). Também foram analisadas as classes de tamanho do bagre (*Genidens genidens*) que apresentaram diferenças nas classes de 17 a 18,9 cm (p<0,003) e de 27 a 28,9 (p<0,046). Com relação a abundância total/ano, esta diferiu significativamente entre os experimentos (p<0,023), principalmente nos meses de outubro e novembro de 2001 e fevereiro, abril, maio, junho e agosto de 2002 (tabela 3). O número de indivíduos na espécie apresentou diferenças significativas para o bagre, peixe-agulha, sardinha, caratinga e peixe-rei (tabela 1). O índice de diversidade de Shannon apresentou diferenças anuais e nos meses de março e agosto entre os experimentos (Fig. 2). Outras análises como, Dominância e Riqueza de espécies também foram realizadas, porém não apresentaram diferenças significativas.

Espécie	**Exp 1**	**Exp 2**	χ^2	*P*	
Geophagus braziliensis	19	12	1,580645	0,209	
Genidens genidens	221	148	14,441730	0,001	*
Eugerres brasilianus	19	13	1,125000	0,289	
Achirus lineatus	0	2	------	------	NT
Strongylura timucu	1	7	4,500000	0,034	*
Cetengraulis edentulus	56	83	5,244604	0,022	*
Trinectes paulistanus	6	5	0,090909	0,763	
Diapterus rhombeus	4	13	4,764706	0,029	*
Xelomelaniris brasiliensis	18	3	10,714290	0,001	*
Tilapia rendalli	0	1	-----	------	NT

Tabela 1. Número de Indivíduos por espécie durante todo o estudo.

(*) diferença significativa entre os experimentos 1 e 2 para as espécies com *P*<0.05, pelo teste χ^2.
NT: Não Testado.

	TESTE U			
	Exp 1 (g)	Exp 2 (g)	*P*	
setembro	692,36	1581,6	0,305	
outubro	2366,57	1523,65	0,001	*
novembro	1147,77	925,93	0,006	*
dezembro	331	585,39	0,560	
fevereiro	371,97	3652,08	0,971	
março	1142,25	1290,26	0,091	
abril	2823,24	1158,35	0,645	
maio	4341,24	2338,05	0,457	
junho	4240,89	1357,23	0,761	
julho	405,33	629,37	0,422	
agosto	414,52	0	------	NT
anual	18811,74	15453,91	*P*< 0,469	

Tabela 2-Biomassa total anual e mensal de todos os indivíduos capturados comparadas pelo *Teste U Mann-Whitney* para os experimentos 1 e 2.
(*) significativo para *P*< 0.05
NT: Não Testado

Meses	Exp 1	Exp 2	χ^2	*P*	
Set/01	31	38	0,7101449	0,399	
Out/01	43	10	20,5471000	0,001	*
Nov/01	35	14	9,0000000	0,003	*
Dez/01	14	24	2,6315790	0,105	
Fev/02	20	77	33,4948500	0,001	*
Mar/02	25	28	0,1698113	0,680	
Abr/02	36	19	5,2545460	0,022	*
Mai/02	68	43	5,6306300	0,018	*
Jun/02	49	16	16,7538000	0,001	*
Jul/02	10	17	1,8148150	0,178	
Ago/02	13	1	10,2857100	0,001	*
Anual	344	287	5,1489700	0,023	*

Tabela 3 - Distribuição mensal e anual do número total dos indivíduos nas redes 1 e 2. Teste χ^2 indicando diferenças em 7 meses e no ano todo.
(*) significativo para $P< 0.05$

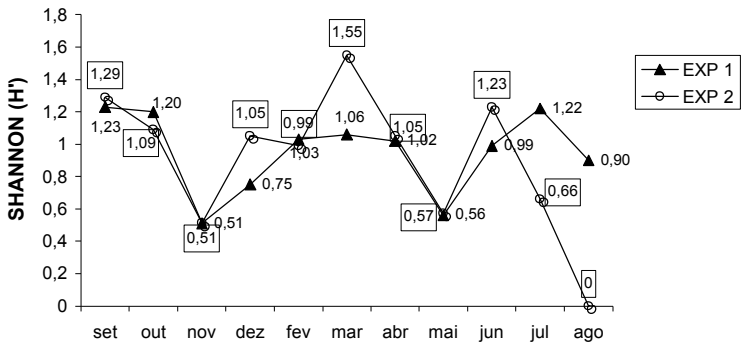


Figura 1- Variação mensal do Índice de Diversidade de Shannon-Weaver para as redes 1 e 2.

Conclusões

As redes diferiram, estatisticamente, nas variáveis analisadas: biomassa mensal, abundância total e relativa, classes de tamanho e diversidade de Shannon. Isto nos levou a rejeitar a hipótese de que dois conjuntos de redes iguais atravessados na barra da Lagoa do Açu, a 500m de distância um do outro, sob iguais condições físico-químicas apresentariam uma estrutura de comunidade íctica similar, ou seja, o uso da mesma metodologia em um mesmo trecho da lagoa, a barra, forneceria um resultado similar para ambas as redes. Pôde-se constatar que em um mesmo ambiente há variações na estrutura da comunidade de peixes. Por isso há necessidade de uma metodologia de pesca eficaz para se realizar trabalhos com estrutura de comunidade íctica, para que a margem de erros de amostragem no campo possa ser mínima.

Referências

[1]**Oliveira, E. S.** (1989). *Reprodução crescimento, idade, hábitos alimentares intra e interespecífico, e pesca de Genidens genidens (Pisces, Ariidae), no sistema lagunar de Marica, RJ.* Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 88pp.
[2]**Petrobrás**, 1993 - *Programa Ambiental da Bacia de Campos,* 169pp.
[3]**Guimarães-Junior, U. M**., 2004. Estrutura da comunidade da Ictiofauna da Lagoa do Açu, Norte Fluminense/RJ. *Dissertação de mestrado em Biociências e Biotecnologia*, UENF-RJ
[4]**Marques A. B., 2002**. Biologia reprodutiva do bagre *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839) na lagoa do Açu, Norte Fluminense, RJ. *Tese de mestrado em Biociências e Biotecnologia*, UENF-RJ.

FITOPLÂNCTON OBSERVADO EM UMA RADIAL AO LONGO DO ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA – ILHÉUS/BA

Souza1, A.T.M., Silva1, N.R.S, Wetler1, R.M.C.; Santana1, T.B. ; Tedesco2, E.C. ; Abreu3, P.C.O.V. ; Ribeiro4, S.M.M.S. ; Souza4, M.F.L.

[1]Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais - Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Ilhéus – BA, CEP- 45650-000. discsat20042@yahoo.com.br
[2]Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Ilhéus – BA, CEP- 45650-000. eriktedesco@yahoo.com.br
[3]Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Caixa Postal 474, CEP - 96201-900. docpca@furg.br
[4]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, Ilhéus – BA, CEP-45650-000. ssusini@uesc.br; marland@uol.com.br

Palavras Chave: fitoplâncton, biomassa, dinoflagelados, estrutura.

Introdução

Estuários são corpos de água semi-fechados formados pela mistura da água doce proveniente dos rios e da água costeira, que penetra nestes corpos de água sob a ação das marés, conferindo-lhes um gradiente de salinidade bem marcado. De um modo geral, são áreas bastante produtivas e de elevada biomassa fitoplanctônica. Nos estuários, a biomassa e a estrutura da comunidade fitoplanctônica são condicionadas pelos processos físicos e químicos, apresentando elevada variabilidade espacial e temporal, que governam estes ambientes. Além disso, estes ambientes estão mais sujeitos ao aporte de matéria orgânica proveniente do continente e de atividades antrópicas.

O Rio Cachoeira é a principal fonte de água doce entre os municípios de Ilhéus e Itabuna. Em alguns locais deste rio ocorre à entrada de material alóctone proveniente de atividades antrópicas, como por exemplo, efluentes domésticos, industriais e a Estação de Tratamento de Esgotos da EMBASA.

Embora as mudanças na biomassa fitoplanctônica e na dinâmica da produtividade primária tenham sido bem documentadas para as áreas temperadas, pouco se sabe sobre a variabilidade fitoplanctônica em estuários de regiões tropicais (Souza *et al.*, 2000). O presente trabalho objetivou analisar a variação da biomassa e da composição da comunidade fitoplanctônica ao longo de um eixo longitudinal no estuário do Rio Cachoeira.

Materiais e métodos

A amostras foram coletadas em seis estações distribuídas ao longo do eixo de salinidade decrescente no Estuário do Rio Cachoeira, partindo da foz até o interior do rio. As amostras de água superficial para o estudo quantitativo do fitoplâncton foram coletadas com o auxílio de um balde, e para o estudo qualitativo, com redes de 20 μm de malhagem, em arrastos horizontais, em cada uma das estações.

As contagens e identificação dos organismos do fitoplâncton foram realizadas pelo método do (9) em microscópio invertido com contraste de fase. Os organismos menores que 20 μm (nanoplâncton) foram contados em transectos diametrais e os organismos maiores que 20 μm (microplâncton) em meia, ou toda cuba, segundo a concentração na amostra. As células foram medidas e os volumes celulares foram calculados utilizando-se as fórmulas estereométricas de (2). Os resultados foram convertidos para carbono por litro utilizando-se as seguintes conversões: flagelados – 0,12 pg C μm^{-3} (3); diatomáceas – 0,109 x volume plasmático 0,991 e outros grupos microplanctônicos – 0,109 x volume celular 0,991 (5)e (7).

Resultados e Discussão

A contribuição do fitoplâncton em termos de biomassa de carbono (Fig. 1) no estuário do Rio Cachoeira variou de 7,6 x 10^3 μg de C/L (estação 6) a 1,8 x 10^6 μg de C/L (estação 4). De maneira geral, o nanoplâncton (organismos menores que 20 μm) dominou a biomassa do fitoplâncton (1,5 x 10^3 a 1,3 x 10^6 μg de C/L) enquanto o microplâncton contribuiu com uma proporção menor (3,3 x 10^3 a 5,6 x 10^5 μg de C/L), exceto nas estações 1 e 6, onde o microplâncton foi responsável por cerca de 68% da biomassa do fitoplâncton. A biomassa dos ciliados no estuário variou de zero na estação 1, fora da baía, a 2,6 x 10^5 μg de C/L na estação 5.

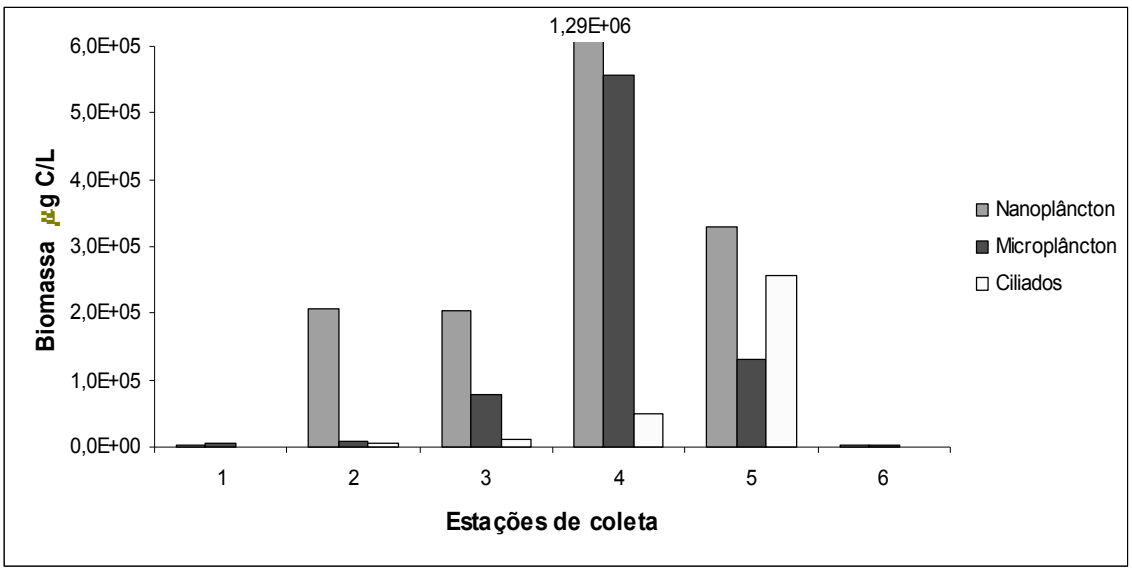


Figura 1 – Contribuição da biomassa (µg C/L) do nanoplâncton, microplâncton e de ciliados no estuário do Rio Cachoeira.

A composição dos grupos fitoplanctônicos (Fig. 2) nas estações mais externas do estuário (1, 2 e 3) foi dominada pelas diatomáceas nanoplanctônicas e nas estações 4 e 5, ocorreu uma enorme floração de dinoflagelados, seguidos das euglenofíceas. A estação 6, mais interna no estuário, foi caracterizada pelos flagelados, seguidos pelas diatomáceas, euglenofíceas e outros grupos característicos de água doce.

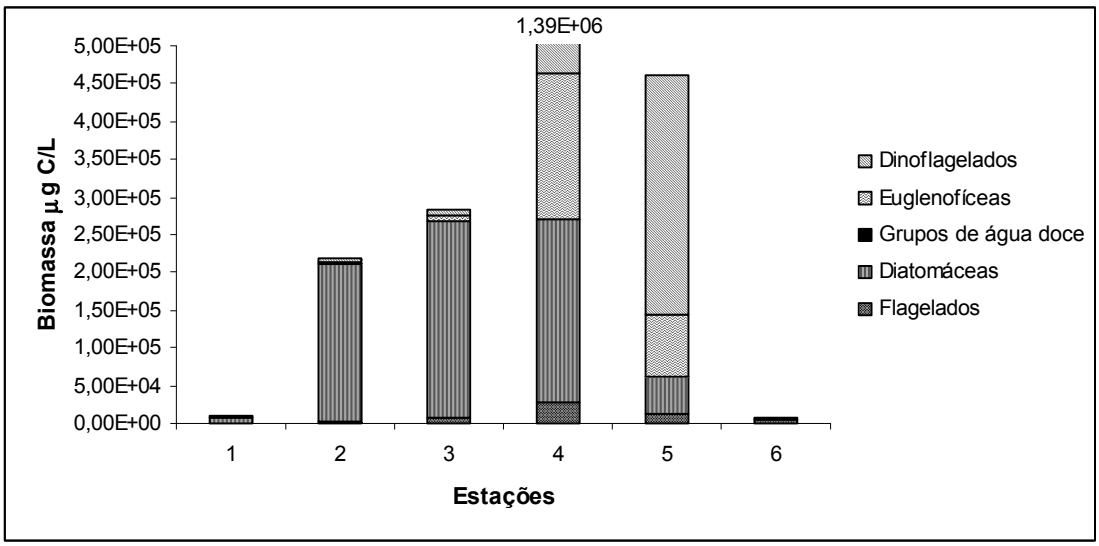


Figura 2 – Biomassa (µg/C) dos grupos fitoplanctônicos encontrados no estuário do Rio Cachoeira.

A biomassa elevada observada nas estações 4 e 5 foi devido ao grande número de dinoflagelados (cerca de 80% da biomassa da estação), onde os taxa mais freqüentes foram *Katodinium* sp e *Scrippsiella trochoidea,* responsáveis respectivamente por 1,2 x 10^6 e 1,8 x 10^5 µg C/L, na estação 4, e 2,7 x 10^5 e 4,5 x 10^4 µg C/L, na estação 5. Estas estações estão próximas a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), cuja descarga de matéria orgânica é elevada. Resultados semelhantes, descrevendo florações de *Katodinium* sp com elevada biomassa, foi descritos para o estuário do Rio Patuxente, na Baia de Chesapeake (7), em local com salinidades compreendidas entre 5 e 13 e que recebiam elevada descarga de nitrogêio inorgânico.

Floração deletéria de *S. trochoidea* também tem sido relatada para ambientes eutrofizados, com elevada concentração de matéria orgânica proveniente de tanques de cultivo de camarões, no Golfo da Califórnia (1).

Apesar da contribuição dos dinoflagelados para a biomassa fitoplanctônica nas outras estações ter sido bastante pequena, eles apresentaram uma variação no taxa dominante ao longo do gradiente das estações de coleta. Na estação 1, fora da baía, os gymnodiniales nanoplanctônicos dominaram a biomassa dos dinoflagelados, enquanto na estação 2, a espécie *Protoperidinium quinquecorne* (>20 μm) dominou. Na estação 3, além do *P. quinquecorne*, ocorreu também *S. trochoidea*, porém em menor biomassa. As estações 4 e 5 diferiram completamente das outras, por um lado, pela elevada biomassa e por outro, pela dominância de *Katodinium* sp e *S. trochoidea*. Na estação 6, a mais interna, os dinoflagelados não foram observados.

O aumento da biomassa fitoplanctônica e a modificação da estrutura da comunidade (predomínio de dinoflagelados sobre as diatomáceas) observados nas estações 4 e 5, parecem estar relacionados ao aporte de material orgânico proveniente da ETE localizada entre estas duas estações. O gradiente de salinidade observado no estuário refletiu na composição das espécies, aquelas típicas de água costeira foram observadas nas estações 1, 2 e 3 (salinidade variando de 35,7 a 22,0) e as típicas de água doce, na estação 6 (salinidade 0,2).

Conclusões

- A biomassa fitoplanctônica foi mais elevada nas estações que apresentam maior eutrofização;
- A composição da comunidade fitoplanctônica variou de acordo com o gradiente de salinidade;

Referências Bibliográficas

[1]**Alonso-Rodríguez, R. & Páez-Osuna, F**. 2003. Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. Aquaculture, 219 (1-4): 317-336.

[2]**Edler, L. 1979**. Recomendations for marine biological studies in the Baltic Sea. Phytoplankton and Chloropyll. *Baltic Marine Biologists.* National Swedish Environment Production Board. 38 pp.

[3]**Fenchel, T. 1982**. Ecology of heterotrophic microflagellates. II. Bioenergectics and growth. *Mar. Ecol. Prog. Ser*., **8**: 225-231.

[4]**Kolm, H. E.; Schoenenberger, M. F.; Piemonte, M. R.; Souza, P. S. A.; Scühlig, S.; Mucciatto, M. B. and Mazzuco, R.** 2002. Spatial Variation of Bacteria in Surface Waters of Paranaguá and Antonina Bays, Paraná, Brazil. Brazilian Archives Of Biology And Technology. Vol. 45, N. 1: p.27-34.

[5]**Montagnes, D. J. S.; Berges, J. A . ; Harrison, P. J.; Taylor, F. J. R.** 1994. Estimating carbon, nitrogen, protein and chlorophyll *a* from volume in marine phytoplankton. Limnol. Oceanogr., 39: 1044-1060.

[6]**Sellner, K. G. ; Lacouture, R. V.; Cibik, S. J.; Brindley, A. and Brownlee, S. G**. 1991. Importance of a winter dinoflagellate-microflagellate bloom in the Patuxent River estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 32 (1): 27-42.

[7]**Smayda, T. J. 1978**. From phytoplankters to biomass. *In:* Sournia, A . (ed), Phytoplankton manual. UNESCO, Paris. p.273-279.

[8]**Souza, M.F.L.; Dias, C.D.; Alvarenga, S.L.M.; Vasconcelos, J.L.A.; Simões, M.N.; Magalhães, J.A.D.; Mariano, D. M.** 2000. Caracterização hidroquímica do Estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia. In: XIII Semana Nacional de Oceanografia, Itajaí: UNIVALE, p.277-279.

[9]**Utermöhl, H.** 1931. Neue wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. *Verh. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, **5** (2): 567-596.

REDE DE OBSERVAÇÃO ANTARES: SÉRIE TEMPORAL DE UBATUBA, SP

Kampel, M.[1]; Gaeta, S.A.[2]; Pompeu, M.[2]; Oliveira, F.S.C.[1]; Konishi, P.H.[2]; Nagata, P.D.[2]; Ortiz, G.P.[2]; Antares, Group[3].

[1]*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Av. dos Astronautas, 1758, S.J. dos Campos, SP, 12227-010 {milton@dsr.inpe.br}*
[2] *Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, São Paulo, SP, 05508-900*
[3] *Group Antares – www.antares.ws*

Palavras Chave: cor do oceano, sensoriamento remoto, bio-óptica marinha, série temporal, temperatura da superfície do mar.

Introdução

A rede de observação ANTARES busca entender a variabilidade espacial e temporal do ambiente costeiro em escala continental e os processos locais, regionais e globais que influenciam os padrões de mudanças. Estão sendo estudados os ecossistemas costeiros da América do Sul e do Caribe com ênfase nos produtores primários, através de ações integradas regionalmente. A abordagem inclui o desenvolvimento de séries temporais de dados *in situ* e de sensores remotos orbitais nas regiões costeira e oceânica. A rede ANTARES é constituída por pesquisadores comprometidos em capacitar recursos humanos, compartilhar recursos, trocar experiências e desenvolver uma infra-estrutura comum de suporte e conhecimento. Pretende-se integrar as medidas bio-ópticas marinhas *in situ* obtidas nas séries temporais com as informações ambientais históricas e em tempo-real adquiridas por satélites. Um dos objetivos principais da rede ANTARES é disponibilizar publicamente informações úteis à pesquisa oceanográfica, ao gerenciamento costeiro, à pesca e às atividades de ensino, entre outras. Atualmente, a rede dispõe de sítios localizados na Argentina, Brasil, Chile e Venezuela, contando ainda com apoio do Canadá e dos Estados Unidos. O Grupo ANTARES desenvolveu uma ferramenta de consulta de dados pela internet capaz de investigar dados orbitais coletados pelo sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) instalado a bordo do satélite AQUA da Agência Espacial Norte-Americana NASA. Especificamente, mapas de alta resolução (1 km) da concentração de clorofila (CSM) e temperatura da superfície do mar (TSM) são gerados e distribuídos diariamente de acordo com as especificações fornecidas pelos membros do Grupo. Outros produtos derivados de dados de satélites deverão ser incorporados oportunamente. A fase inicial da rede ANTARES foi concluída com o apoio financeiro do *Partnership for Observation of the Global Oceans* (POGO), do *Inter-American Institute for Global Change Research* (IAI) e do *Internation Ocean Colour Coordinating Group* (IOCCG). Conta-se ainda, com o apoio das seguintes instituições participantes: *Bedford Institute of Oceanography*, *Dalhousie University*, *Estación de Fotobiologia Playa Unión*, *Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, *Instituto de Astronomía y Fisica del Espacio*, *Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero*, *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, *Scripps Institution of Oceanography*, *Universidad de Concepción*, *University of South Florida* e *Universidad Simón Bolívar*.

A partir de dezembro de 2004, teve início a série temporal brasileira de dados *in situ* em Ubatuba, litoral norte de São Paulo. Este trabalho pretende apresentar de forma sucinta as variáveis ambientais de interesse, bem como, suas respectivas metodologias de coleta e análise. Serão também mostrados alguns resultados preliminares obtidos até o momento.

Material e Métodos

Área de Estudo

A estação de UBATUBA está localizada na Plataforma Continental Sudeste Brasileira - PCSE (23,74ºS – 45,01ºW), a aproximadamente 18 milhas náuticas da cidade de Ubatuba, no litoral norte do Estado de São Paulo. Possui uma profundidade de 44 m e um regime oceanográfico de transição entre águas costeiras e de plataforma continental. Segundo Castro *et al.*(1), a parte mais interna da PCSE é ocupada principalmente pela Água Costeira (AC – T > 20ºC e S < 35,00). Ao largo dessa faixa costeira, observa-se a presença de águas com influencia da Água Tropical (AT - T > 20ºC e S > 36,40) e da Água Central do Atlântico Sul (ACAS - T < 20ºC e S < 36,40), geralmente as primeiras próximas à superfície e as segundas próximas ao fundo, principalmente no entorno da quebra de plataforma. Durante o verão, a ACAS penetra na camada profunda em direção à costa, atingindo muitas vezes a parte mais interna da plataforma continental. Durante o inverno, por outro lado, essa massa d'água afasta-se em direção à quebra da plataforma continental, aumentando a largura da faixa costeira onde a AC é predominante. As massas de água presentes na região apresentam uma dinâmica dependente principalmente do vento (direção, intensidade e tempo de atuação sobre a superfície sobre a superfície do oceano), das correntes e do relevo submarino.

Uma característica marcante da dinâmica das plataformas continentais é a resposta de suas águas a ventos superficiais com escala temporal sazonal e sinóptica (Castro[2]). Segundo a climatologia de Samnuel e Cox [3], durante o verão os ventos predominantes sobre a região costeira situada entre 15º e 35ºS sopram de E-NE. Durante o inverno, estes ventos ficam confinados entre 20º e 25ºS. Na escala sinóptica, os sitemas frontais exercem marcante influência sobre a região. Esses sistemas apresentam deslocamento preferencial de SW para NE, ocorrendo ao longo do ano de 3 a 6 passagens pela região por mês, resultando em escalas de tempo entre 5 e 10 dias (Castro[2]).

Medidas *in situ*

Amostragens mensais são realizadas com o apoio da embarcação Veliger II do Insituto Oceanográfico da USP (IOUSP). Nas 7 estações oceanográficas fixas realizadas até o momento (12/04 a 06/05) foram obtidos perfis verticais contínuos de hidrografia (temperatura e salinidade) com equipamento CTD. Os dados hidrográficos foram tratados de acordo com as recomendações da UNESCO[4]. Foram coletadas amostras de água com o emprego de garrafas de Niskin nas profundidades padrão de 0, 5, 10, 25 e 40 m. Estas amostras se destinaram às determinações das concentrações de clorofila *a* (Holm-Hansen *et al.*[5]; Shoaf e Lium[6]), nutrientes inorgânicos dissolvidos - nitrato, nitrito, amônia, fosfato e silicato (Grasshoff[7]) e das propriedades de absorção do material particulado - fitoplâncton e detritos, e da matéria orgânica dissolvida cromofórica – CDOM (Mueller, *et al.*[8]). Experimentos de produção primária *in situ*-simulados pelo método do ^{14}C (Steeman-Nielsen[9]) foram realizados com amostras de superfície. Foram realizados perfis de fluorescência natural (PNF-300, Biospherical Instruments Inc.) com a finalidade de se obter o nível de radiação fotossinteticamente ativa (PAR, 400 – 700 nm) incidente na superfície, a irradiância escalar ao longo da camada eufótica, a irradiância da coluna d'água através do espectro de emissão da clorofila centrado no comprimento de onda 683 nm, o coeficiente de atenuação difusa (KPNF) e a estimativa da produção primária instantânea. Medidas radiométricas (reflectância marinha) foram obtidas com o radiômetro Spectron SE-590 e processadas segundo as recomendações de Mueller *et al.*[10]. A transparência da água também foi estimada com uso do disco de Secchi. Amostras para a identificação e contagem dos organismos do fitoplâncton também foram obtidas nas profundidades padrão (Uthermöhl[11]).

Sensoriamento Remoto

Imagens da cor do oceano e da temperatura da superfície do mar do sensor MODIS foram adquiridas nos mesmos períodos de coleta *in situ* e processadas de modo a fornecer informações sobre os campos de CSM e TSM, com a utilização dos algoritmos padrão da NASA OC3M (O'Reilly *et al.*[12]) e NLSST com os coeficientes gerados pela Universidade de Miami, respectivamente.

Resultados Preliminares e Discussões

As coletas *in situ* foram realizadas nos dias 11/12/2004, 01/02/2005, 17/02/2005, 29/03/2005, 06/05/2005, 25/05/2005 e 08/06/2005. Como ilustração, é mostrada uma imagem de CSM processada no dia 06/05/2005 (Fig. 1). Os tons de cinza mais claros próximos da costa representam valores de clorofila *a* mais altos (> 1,0 $mg.m^{-3}$). Os tons de cinza mais escuros (< 0,2 $mg.m^{-3}$) estão associados a águas oligotróficas mais pobres situadas em regiões relativamente mais profundas. Pode-se observar que a estação de coleta próxima da I. Vitória situa-se numa região de transição entre um regime costeiro e de plataforma.

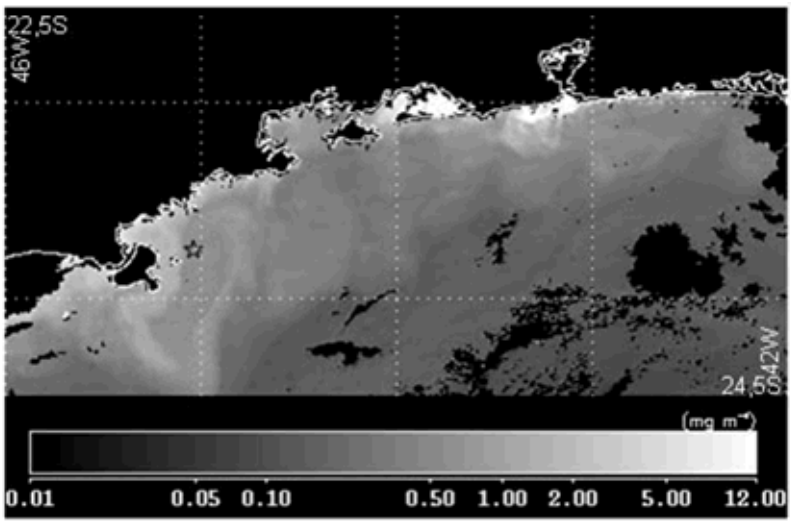


Fig. 1 – Mapa da concentração de clorofila *a* superficial obtido a partir da imagem MODIS-AQUA de 06/05/2005. A estrela preta indica a posição da estação de coleta de dados *in situ* UBATUBA. Tabela de níveis de cinza em escala logarítmica.

Os dados de CSM ($mg.m^{-3}$) obtidos *in situ* nas sete saídas de campo foram, respectivamente: 1,91; 0,36; s.d.; 0,34; 0,54, 1,40 e 0,31. A partir das imagens MODIS obteve-se para as mesmas datas os seguintes valores ($mg.m^{-3}$): 1,42; 0,50; 0,35; 0,26; 0,66; 1,32 e 0,40. As comparações entre as medidas de CSM *in situ* e estimadas por satélite (C_{sat}) foram realizadas dentro de um período de ± 1 dia, a partir da data da estação oceanográfica. Os pares de dados foram formados entre a C_{insitu} e o valor mediano de uma janela de 3 x 3 pixels (9 km x 9 km) centrada na posição geográfica da estação oceanográfica na imagem MODIS equivalente. O coeficiente de determinação encontrado na regressão linear entre as C_{insitu} e as C_{sat} foi de 0,94 ($C_{insitu} = 1{,}34C_{sat} - 0{,}21$; n = 6). Kampel[13] comparou diferentes algoritmos para estimar a CSM a partir de dados da cor do oceano obtidos pelo sensor orbital SeaWiFS. O algoritmo que apresentou melhor desempenho geral foi o OC4 ($R^2 = 0{,}71$; rms = 0,22; n = 117).

Similarmente, os dados de TSM (ºC) obtidos *in situ* foram, respectivamente: 22,30; 23,51; 24,48; 25,92; 25,35; 24,07; s.d.. A partir das imagens MODIS, obteve-se os seguintes valores (ºC): 22,84; 23,71; 25,75; 25,57; 25,64; 24,67 e 25,12. A diferença média entre as temperaturas *in situ* e estimadas por satélite foi de -0,75ºC. Kampel[13] comparou valores de TSM obtidos pelo sensor orbital AVHRR e medidas *in situ* (CTD) na costa sudeste brasileira, encontrando diferenças menores que 0,5ºC.

Considerações Finais

O presente trabalhou apresentou a série temporal de Ubatuba como integrante da rede de observações ANTARES. Foram citados os dados bio-ópticos *in situ* que serão coletados mensalmente em uma estação oceanográfica fixa, com apoio institucional do IOUSP e do INPE. A rede ANTARES conta atualmente com o suporte do POGO, IOCCG e IAI. Os dados coletados são disponibilizados através da internet (www.antares.ws).

Os resultados mostrados devem ser considerados somente como preliminares, servindo de ilustração para as comparações que deverão ser realizadas de forma integrada no futuro próximo. Espera-se que os resultados a serem obtidos possam contribuir para a validação de produtos da cor do oceano e infravermelho termal derivados de diferentes sensores orbitais, bem como, auxiliar no desenvolvimento de algoritmos regionais de sensoriamento remoto. Da mesma forma, os resultados a serem obtidos em Ubatuba deverão contribuir para o entendimento das interações biofísicas e das relações entre a variabilidade oceânica e as mudanças ecosistêmicas observadas na região costeira do sudeste brasileiro.

Referências

[1]**Castro, B.M.; Miranda, L.B.; Miyao, S.Y.** 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. Bolm. Inst. oceanogr., v.35, n.2, p. 135-151.
[2]**Castro, B.M.** 1996. Correntes e massas de água da plataforma continental norte de São Paulo. Tese de Livre-Docência. Instituto Oceanográfico. São Paulo, Universidade de São Paulo. 248p.
[3]**Samuel, B.; Cox, M.** 1987. Data set atlas for ocean modeling. Ocean Modeling, v.75, p. 1-3.
[4] **UNESCO.** 1988. Progress on oceanographic tables and standards: work and recommendations of the UNESCO/SCOR/ICES/IAPSO Joint Panel.: Unesco technical papers in marine science 50.
[5]**Holm-Hansen,O.; Lorenzen,C.J.; Holems,R.W.; Strickland,J.D.H.** 1965. Fluorometric determination of chlorophyll. International council for the exploration of the sea, v.30, p. 3-15.
[6]**Shoaf,W.T.; Lium,B.W.** 1976. Improved extraction of chlorophyll a and b from algae using dimethyl sulfoxide. Limnol. Oceanogr., v.21, p. 926-928.
[7]**Grasshoff, K.** 1983. Methods of Sea Water Analysis. 2nd. ed. Weimhein: Verlag Chemie. 423 p.
[8]**Mueller,J.L. *et al*.** 2003. Methods Ocean Optics Protocols For Satellite Ocean Color Sensor Validation, Revision 4, Volume IV: Inherent Optical Properties: Instruments, Characterizations, Field Measurements and Data Analysis Protocols. NASA/TM-2003-211621/Rev4-Vol.IV. Greenbelt, Md, NASA Goddard Space Flight Center. 83 p.
[9]**Steeman-Nielsen, E.** 1952. The use of radio-active carbon (^{14}C) for measuring organic production in the sea. J. Cons. Explor. Mer., v.18, p. 117-140.
[10]**Mueller,J.L. *et al*.** 2003. Ocean Optics Protocols For Satellite Ocean Color Sensor Validation, Revision 4, Volume III: Radiometric Measurements and Data Analysis Protocols. NASA/TM-2003-21621/Rev-Vol III. Greenbelt, Md, NASA Goddard Space Flight Center. 84 p.
[11]**Uthermöhl, H.** 1931. Neue Wege in der quantitativen erfassung des planktons. Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol., v.5, p. 567-596.
[12]**O'Reilley, J.E. *et al.*** 2000. SeaWiFS Postlaunch Calibration and Validation Analyses, Part 3, Vol. 11. In: S.B. Hooker e E.R. Firestone (ed). NASA Tech. Memo. 2000-2206892. Greenbelt, Md, NASA Goddard Space Flight Center.
[13]**Kampel, M.** 2003. Estimativa da produção primária e biomassa fitoplanctônica através de sensoriamento remoto da cor do oceano e dados in situ na costa sudeste brasileira. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 272p.

HIDROCARBONETOS EM SEDIMENTO MARINHO DA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE A BAÍA DE CAMAMU (BA)

Melo Júnior[1],G.; Oliveira[2],O.M.C.; Maia[3],D.B.M.; Nano[2],R.M.W.; Garcia[2],K.S.; Martins[4],P.M.R.

[1]*Departamento de Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), germano@germano.ufrn.br*
[2]*Departamento de Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal Bahia, Salvador (BA), olívia@ufba.br*
[3]*KRITERIA Consultores Associados Ltda., decio.maia@kriteria.com.br*
[4]*El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda., pedro.martins@elpaso.com*

Palavras-Chave: contaminação, petróleo, nordeste do Brasil.

Introdução

Os hidrocarbonetos apresentam uma boa instabilidade química em água e sedimentos e têm sido usados como indicadores de contaminação oriunda do petróleo (1). Há outras fontes desses compostos, porém sua distribuição irá variar conforme o ambiente. As zonas costeiras têm recebido nos últimos anos um considerável processo de degradação ambiental, causado pela crescente pressão sobre os recursos naturais. Dentre essas interferências em mar aberto, merecem destaque às atividades de exploração e produção (E&P) petrolífera, a indústria da navegação marítima e a precipitação de poluentes dispersos globalmente na atmosfera (2). Parte desses hidrocarbonetos introduzidos no ambiente marinho sofre processos de remoção e degradação, podendo parte ficar retida no sedimento por muitos anos (1). Isso poderá afetar a concentração dos poluentes nos diversos compartimentos ambientais litorâneos, sua biodisponibilidade e seu potencial tóxico para a biota. O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento geoquímico dos hidrocarbonetos no sedimento marinho na plataforma continental adjacente a Baía de Camamu (entre Ilha de Tinharé e Península de Maraú), litoral sul do estado da Bahia.

Material e Métodos

Duas campanhas de amostragem para sedimento marinho foram realizadas em um trecho da plataforma continental no litoral sul do Estado da Bahia, desde a Ilha de Tinharé até a Península de Maraú. A primeira delas, denominada de campanha de verão de 2004 (V04), ocorreu em janeiro de 2004, abrangendo uma extensão de aproximadamente 1000 km^2. Nessa área, amostras de água foram coletadas em 11 estações de amostragem distribuídas em cinco perfis de direção E-W. A segunda campanha de amostragem, denominada de campanha de inverno (I04), foi realizada em agosto do mesmo ano, quando amostras foram coletadas nas 11 estações de V04 e mais três na Baía de Camamu, esta situada no mesmo trecho litorâneo. Em ambas as campanhas, as amostras foram analisadas para hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - HPAs (16 prioritários), hidrocarbonetos alifáticos (26 n-alcanos e 2 isoprenóides) e hidrocarbonetos totais do petróleo – HTP. A metodologia utilizada foi USEPA 8270, SW-846.

Resultados e Discussões

A Tab. 1 apresenta o sumário numérico dos dados de Σn-alcanos, HTP, naftaleno e ΣHPA. Especificamente para esses dois últimos parâmetros, seus dados para I04 são respectivamente iguais entre si devido ao fato de naftaleno ter sido o único dos 16 HPAs detectados nas amostras de I04, mais especificamente em apenas uma das amostras. Exceto para HTP nas amostras de V04 e para HTP e naftaleno nas amostras de I04, os teores dos demais parâmetros deram abaixo dos respectivos limites de detecção. A análise da variabilidade dos dados, através do cálculo do coeficiente de variação (CV), mostrou que os teores nas amostras não são uniformes, indo de 24,87% a 229,23%. Não foi observado qualquer padrão de variabilidade que distinga os dados da campanha V04 daqueles de I04. A comparação dos teores entre os diferentes grupos de amostras (perfis e baía) mostrou diferenças para grande parte dos parâmetros entre as duas campanhas e entre o grupo de amostras dos perfis em relação ao grupo da baía, predominando teores mais baixos de HTP em I04 em relação a V04, e na Baía de Camamu em relação às amostras de mar aberto (perfis). A distribuição dos teores no espaço geográfico mostrou semelhanças na espacialidade desses teores nas duas campanhas, embora em algumas estações haja diferenças entre elas. Tanto essas diferenças entre campanhas como também a variação dos teores ao longo do espaço geográfico amostrado foram interpretadas como causadas por fatores naturais e/ou antropogêncios governando a distribuição dos parâmetros, porém relacionados com fontes difusas, que se instalam na área em escala regional. Especificamente para HTP, a ausência de HPAs detectáveis nas amostras sugere que os hidrocarbonetos medidos como HTP são dominantemente biogênicos, portanto não ligados a contaminação petrogênica ou pirogênica.

Parâmetro	Campanha	Amostras	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV (%)
Σn-alcanos	V04	Perfis	< 10,00	< 10,00	< 10,00	-	-
	I04	Perfis	< 10,00	< 10,00	< 10,00	-	-
		Baía	< 10,00	< 10,00	< 10,00	-	-
		Perfis + Baía	< 10,00	< 10,00	< 10,00	-	-
HTP	V04	Perfis	1527,17	3299,85	2153,4509	535,5639	24,87
	I04	Perfis	727,35	1956,93	1219,6464	380,3157	31,18
		Baía	707,36	1344,25	934,3667	355,6545	38,06
		Perfis + Baía	707,36	1956,93	1158,515	381,416	32,92
Naftaleno	V04	Perfis	<1,00	<1,00	<1,00	-	-
	I04	Perfis	<0,98	11,34	1,4764	3,2714	221,58
		Baía	<0,98	<0,98	<0,98	-	-
		Perfis + Baía	<0,98	11,34	1,265	2,8998	229,23
ΣHPA	V04	Perfis	<1,00	<1,00	<1,00	-	-
	I04	Perfis	<0,98	11,34	1,4764	3,2714	221,58
		Baía	<0,98	<0,98	<0,98	-	-
		Perfis + Baía	<0,98	11,34	1,265	2,8998	229,23

Tabela 1 – Sumário dos resultados analíticos dos hidrocarbonetos de todas as amostras de sedimento marinho de V04 (11 estações) e de I04 (14 estações). Dados em µg/kg; DP - Desvio Padrão; CV - Coeficiente de Variação.

A comparação entre os dados das duas campanhas (V04 e I04) com aqueles de campanhas anteriores realizadas na mesma área (Tab. 2) revelou grandes variações nos teores entre campanhas diferentes, evidenciando o efeito de processos ligados à movimentação e aporte de sedimentos de fundo. No caso dos HPAs, estes não foram detectados em V04 (nem individualmente, e portanto nem também a soma deles). Para I04, mesmo considerando a única amostra onde naftaleno foi detactado (11,34 µg/kg), esse teor é inferior à grande maioria daqueles encontrados nas faixas das demais compilações, o que indica que a região de V04 e I04, inclusive a Baía de Camamu, é um ambiente plenamente saudável com relação a esse grupo de substâncias, pelo menos considerando os locais onde as amostras dessas campanhas foram coletadas. Mesmo para as demais localidades listadas, que inclui regiões com variados graus de impacto potencial, os valores máximos registrados são, em sua maioria, inferiores aos valores de referência do *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dos Estados Unidos para sedimentos marinhos.

Parâmetro	V04	I04		NOOA[3]	Campanha Geral - 2003			Campanha Específica - 2003			Outros Estudos
		Perfis	Baía		GA	GD	G2D	EA	ED	E2D	
Σn-alcanos	<10,00	<10,00	<10,00	-	-	-	-	-	-	-	742 a 2366 (4) 194,3 a 1746,9 (5)
MCNR	<10,00	<10,00	<10,00	-	-	-	-	-	-	-	9600 a 72200 (4) 0,006 a 0,015 (7)
HTP	1527,17 a 3299,85	727,35 a 1956,93	707,36 a 1344,25	-	<10000 a 103000	<10000 a 26000	-	<10000 a 60000	<10000 a 19000	<10000 a 215000	- -
ΣHPAs	<1,00	<0,98 a 11,34	<0,98	1684,06 a 4022	<20 a 50	<10	-	<20 a 50	<20	<20	60,0 a 2095,6(4) 15,3 a 137,2 (5) 9,53 a 1871,37(6) 7,25 a 38,5(7)

Tabela 2 – Comparação dos resultados analíticos de diferentes campanhas realizadas em águas marinhas do litoral sul do Estado da Bahia, dos valores de referência NOAA e dos dados de outros estudos e compilações. Dados em µg/kg. (3) Valores de referência do NOAA (4) Pampo e Pargo; (5) Litoral de São Paulo; (6) Mar Báltico; (7) Hong Kong.

Conclusões

Em síntese, considera-se que as campanhas de amostragem já realizadas até o momento não detectaram situações comprovadamente adversas no sedimento do trecho que vai da Ilha de Tinharé até a Península de Maraú, litoral do Estado da Bahia. Numa visão mais ampla, considerando a extensão da região estudada, os objetivos das campanhas V04 e I04 podem ser vistos como uma contribuição para a definição de valores regionais (*baseline*) para os hidrocarbonetos analisados nas amostras.

Agradecimentos

El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda. (financiamento dos estudos)
KRITERIA Consult. Associados Ltda. (coord. em I04); ENSR Internat. Brasil Ltda (coord. em V04)

Referências

[1]**Volkman, J.K; Holdsworth, G.P; Neil & J.Jr. Bavor.** 1992. Identification of natural, antropogenic and petroleum hydrocarbons in aquatic sediments. Sci. Total Environm., 112:203-219.
[2]**Spiro, T.G. & Stigliani, W.M**. 1996. Chemistry of the Environment. Prentice Hall, New Jersey. 356p.
[3]**NOAA**-National Oceanic and Atmospheric Administration. 1999. Screening Quick Reference Tables, National Oceanic and Atmospheric Administration. Seattle, USA, 12p.
[4]**PETROBRAS**. 2001. Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção de Petróleo na Bacia de Campos. PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro. 222p.
[5]**Zanardi, E.; Bícego, M.C.; Miranda, L.B. & Weber, R.R.** 1999. Distribution and Origin of Hydrocarbons in Water and Sediment in São Sebastião, SP, Brazil. Marine Pollution Bulletin 38:261-267.
[6]**Witt, G**. 1995. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water and Sediment of the Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin 31:237-248.
[7]**Zheng, G.J. & Richardson, B.J.** 1999. Petroleum hydrocarbons and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Hong Kong marine sediments. Chemosphere 38:2625-2632.

METAIS PESADOS EM SEDIMENTO MARINHO DA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE A BAÍA DE CAMAMU (BA)

Oliveira[1],O.M.C.; Melo Júnior[2],G.; Maia[3],D.B.M.; Nano[1],R.M.W.; Garcia[1],K.S.; Martins[4],P.M.R.

[1]Departamento de Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal Bahia, Campus Universitário de Ondina, R.Barão de Jeremoabo, S/N, Sl 403, Salvador/BA. CEP40170290. olívia@ufba.br
[2]Departamento de Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), germano@germano.ufrn.br
[3]KRITERIA Consultores Associados Ltda., decio.maia@kriteria.com.br
[4]El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda., pedro.martins@elpaso.com

Palavras-Chave: contaminação, nordeste do Brasil.

Introdução

As interferências antropogênicas nas zonas costeiras vêm acarretando nos últimos anos um considerável processo de degradação ambiental, causado pela crescente pressão sobre os recursos naturais e pela capacidade limitada desses ecossistemas em absorverem os impactos resultantes. Isso poderá afetar a concentração dos poluentes nos diversos compartimentos ambientais litorâneos, sua biodisponibilidade e seu potencial tóxico para a biota (1). O presente trabalho apresenta os resultados comparativos de duas campanhas de amostragem em sedimento marinho da plataforma continental adjacente a Baía de Camamu (entre Ilha de Tinharé e Península de Maraú), com o objetivo de avaliar o comportamento geoquímico dos metais no sedimento marinho do trecho amostrado.

Material e Métodos

Duas campanhas de amostragem para sedimento marinho foram realizadas em um trecho da plataforma continental no litoral sul do Estado da Bahia, desde a Ilha de Tinharé até a Península de Maraú. A primeira delas, denominada de campanha de verão de 2004 (V04), ocorreu em janeiro de 2004, abrangendo uma extensão de aproximadamente 1000 km^2. Nessa área, amostras de água foram coletadas em 11 estações de amostragem distribuídas em cinco perfis de direção E-W. A segunda campanha de amostragem, denominada de campanha de inverno (I04), foi realizada em agosto do mesmo ano, quando amostras foram coletadas nas 11 estações de V04 e mais três na Baía de Camamu, esta situada no mesmo trecho litorâneo. Em ambas as campanhas, as amostras foram analisadas para metais (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Al, Ba, Fe, Mn e V), segundo metodologia ASTM (2), adaptada; carbonato, matéria orgânica e granulometria (3, adaptado).

Resultados e Discussões

A Tab.1 sumariza os parâmetros analisados nas amostras das duas campanhas. Quanto à avaliação granulométrica, no geral, predomina nos sedimentos a fração areia, mais especificamente a fração areia média, embora localmente a composição granulométrica média recaia na fração mais fina. Composicionalmente, os parâmetros analíticos apresentam variabilidade comparável entre si, na faixa do médio a alto (coeficiente de variação entre 50% e 100%), indicando uma distribuição de teores possivelmente governada por processos de magnitude similar. Para Ba, sua variação composicional pode estar ligada a um possível enriquecimento geogênico na região, o qual se manifesta localmente através da ocorrência do minério de barita da Baía de Camamu, portanto uma anomalia geoquímica. Para a distribuição dos teores no espaço geográfico amostrado, embora no geral se observe semelhanças no comportamento dos diversos parâmetros entre as duas campanhas, a aplicação do teste estatístico de hipóteses revelou diferenças significativas para Cd, Cu, Ni, Zn, Al, Mn, argila e carbonato entre as duas campanhas. Isso sugere o efeito de processos capazes de imprimir mudança de concentração entre o período de verão e inverno (correntes marinhas, atividades de pesca de arrasto na região, etc.).

No caso dos sedimentos da Baía de Camamu, fica patente a tendência de teores mais baixos do que nos sedimentos dos perfis (mar aberto), com exceção para Pb e Cd. Esses dois metais fazem parte da associação geoquímica do minério de bário explorado em trechos da citada baía, podendo ter sido enriquecidos nos sedimentos a partir de rejeitos e de material de baixo teor descartados. Um menor enriquecimento de outros metais na baía em relação aos perfis pode ser explicado pelo processo hidrodinâmico presente em regiões estuarinas, em especial em regiões de baías, onde a concentração de elementos extraídos de sedimentos de fundo sugere a princípio um processo de liberação dos mesmos para a coluna de água (4). A correlação entre os parâmetros evidenciou em ambas as campanhas o papel dos materiais presentes na fração argila como fator importante na fixação dos elementos no sedimento. Algumas relações também apontam para o papel dos óxidos secundários de Fe e Mn na fixação dos elementos nos sedimentos da região. Da mesma forma, a matéria orgânica mostrou-se importante na adsorção de metais nos sedimentos em I04.

Parâmetro	Campanha	Amostras	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV (%)
Pb	V04	Perfis	<2,5	13,2	6,75	3,875	57,4
	I04	Perfis	2,49	18,7	7,3291	4,7675	65,05
		Baía	8,15	22,8	13,1433	8,3645	63,64
		Perfis + Baía	2,49	22,8	8,575	5,8632	68,38
Cd	V04	Perfis	<1,0	<1,0	<1,0	0	0
	I04	Perfis	<0,05	0,23	0,14	0,07	52,73
		Baía	0,15	0,18	0,16	0,02	10,83
		Perfis + Baía	<0,05	0,23	0,14	0,06	45,39
Cr	V04	Perfis	7,2	44	25,84	12,82	49,63
	I04	Perfis	5,92	46,2	21,97	11,40	51,90
		Baía	2,97	13,6	8,96	5,44	60,75
		Perfis + Baía	2,97	46,2	19,18	11,63	60,63
Cu	V04	Perfis	<2,5	10	6,15	3,21	52,27
	I04	Perfis	<0,15	6,4	2,48	2,06	83,13
		Baía	<0,15	0,35	0,17	0,16	95,26
		Perfis + Baía	<0,15	6,4	1,99	2,06	103,82
Ni	V04	Perfis	3,2	16	9,32	4,59	49,30
	I04	Perfis	1,42	15,1	5,81	4,03	69,35
		Baía	1,16	5,37	3,38	2,11	62,56
		Perfis + Baía	1,16	15,1	5,29	3,78	71,37
Zn	V04	Perfis	4,2	36	14,38	10,47	72,78
	I04	Perfis	1,99	37,2	10,32	9,83	95,31
		Baía	1,07	12,7	7,30	5,86	80,24
		Perfis + Baía	1,07	37,2	9,67	9,02	93,24
Al	V04	Perfis	2365	23609	12722,36	7517,00	59,08
	I04	Perfis	1232	19138	5543,27	5062,03	91,32
		Baía	450	5384	2918,67	2467,00	84,52
		Perfis + Baía	450	19138	4980,86	4679,34	93,95
Ba	V04	Perfis	13	534	123,73	159,12	128,61
	I04	Perfis	5	226	71,95	59,89	84,39
		Baía	3,48	75,8	40,26	36,18	89,86
		Perfis + Baía	3,48	226	65,16	56,05	87,01
Fe	V04	Perfis	2390	20800	9177,36	6150,89	67,02
	I04	Perfis	1277	21345	9576,91	6594,48	68,86
		Baía	944	9552	4826,33	4365,53	90,45
		Perfis + Baía	944	21345	8558,93	6362,05	74,33
Mn	V04	Perfis	39	260	126,82	81,31	64,12
	I04	Perfis	29	251	99,13	69,89	70,51
		Baía	9,5	92,9	51,17	41,70	81,53
		Perfis + Baía	9,5	251	88,85	66,65	75,02
V	V04	Perfis	<25	118	26,55	31,88	120,09
	I04	Perfis	<5,00	54,2	35,19	18,18	51,66
		Baía	<5,00	13,6	8,40	5,58	66,46
		Perfis + Baía	<5,00	54,2	29,45	19,73	66,99
Argila	V04	Perfis	0,8	38,9	14,76	10,24	69,37
	I04	Perfis	0,1	49	7,60	14,12	185,82
		Baía	<0,1	9,8	4,45	4,94	111,10
		Perfis + Baía	<0,1	49	6,93	12,61	182,07
Carbonato	V04	Perfis	5,6	23,6	18,12	5,26	29,04
	I04	Perfis	9,52	27,9	25,42	5,32	20,94
		Baía	4,63	7,65	6,06	1,52	25,02
		Perfis + Baía	4,63	27,9	21,27	9,49	44,62
Matéria Orgânica	V04	Perfis	0,4	2,26	0,98	0,59	60,80
	I04	Perfis	0,12	3,98	1,51	1,21	79,99
		Baía	<0,05	2,52	1,17	1,26	107,51
		Perfis + Baía	<0,05	3,98	1,44	1,18	81,92

Tabela 1 – Sumário numérico para os resultados analíticos de Metais (mg/kg), Argila (%), Carbonato (%) e Matéria Orgânica (%) em sedimento marinho. DP - Desvio Padrão; CV- Coeficiente de Variação.

A comparação dos dados das campanhas V04 e I04 com os de outras campanhas realizadas na região, bem como com valores de referência e com levantamentos em outras partes do Brasil e do mundo, mostrou uma grande variedade composicional entre resultados analíticos de diferentes locais (Tab.2). Mesmo para amostras coletadas na área de estudo, há diferenças importantes entre teores obtidos em épocas diferentes, sugerindo que processos naturais são capazes de redistribuir os elementos químicos entre períodos sazonais diferentes. Além disso, contribuições antropogênicas em escala local, regional e mesmo global devem também aportar/redistribuir metais nos sedimentos marinhos, ajudando a explicar as

variações composicionais observadas. Com relação aos valores toxicológicos de referência (NOAA), registram-se teores acima do recomendado para Al e Ba (ambas as campanhas) e para V (V04), bem como para outras áreas do Brasil e do mundo. Não foi encontrada uma relação conclusiva entre o enriquecimento desses elementos e possíveis ações antropogênicas nas áreas consideradas, favorecendo nesse caso uma origem geogênica para essas elevações nos teores. De qualquer forma, sabe-se que esses valores de referência são geralmente estabelecidos de forma muito conservativa, de modo que concentrações de acima dos limites toxicológicos podem naturalmente acontecer em diferentes domínios, dada à grande heterogeneidade dos sistemas naturais.

Parâmetro	V04	I04		NOOA (5)		Campanhas 2003			Cabiúnas (6)	San Francisco(7)
	Perfis	Perfis	Baía	TEL	ERL	EA	ED	E2D		
Pb	<2,5 a 13,2	2,49 a 18,70	8,15 a 22,80	30,24	46,7	7 a 35	25 a 102	22 a 36	1,11 a 30	2,6 a 9,7
Cd	<1	<0,05 a 0,23	0,15 a 0,18	0,68	1,2	<0,1 a 4,5	2,0 a 7,0	2,0 a 5,0	0,025 a 0,99	0,28 a 0,99
Cr	7,2 a 44,0	5,92 a 46,20	2,97 a 13, 60	52,3	81	9 a 53	27 a 75	19 a 62	1,38 a 69	43,4 a 74,0
Cu	<2,5 a 10,0	<0,15 a 6,40	<0,15 a 0,35	18,7	34	11 a 87	9 a 25	2 a 4	0,52 a 18	14,3 a 33,0
Ni	3,2 a 16,0	1,42 a 15,10	1,16 a 5,37	15,9	20,9	17 a 26	21 a 68	9 a 27	0,22 a 37,9	42,8 a 80,9
Hg	<0,1	<0,025	<0,025	0,13	0,15	<0,01 a 0,01	<0,01	0,02 a 0,19	0,009 a 0,08	0,046 a 0,240
Zn	4,2 a 36,0	1,99 a 37,20	1,07 a 12,70	124	150	2 a 90	21 a 55	<1 a 2	1,99 a 51,8	44,3 a 74,4
Al	2365 a 23609	1232 a 19138	450 a 5384	-	18000	1527 a 22226	10903 a 47768	7244 a 56054	484 a 29800	-
Ba	13 a 534	5,00 a 226,00	3,48 a 75,80	-	48	-	-	-	19 a 311	-
Fe	2390 a 20800	1277 a 21345	944 a 9552	-	220000	70 a 224	2507 a 12836	6367 a 32773	1050 a 33900	-
Mn	39,0 a 260,0	29,0 a 251,0	9,5 a 92,9	-	260	7933 a 29512	20329 a 55390	6957 a 12049	39,3 a 573	-
V	<25 a 118	<5,00 a 54,20	<5,00 a 13,60	-	57	21 a 244	145 a 361	120 a 366	4,22 a 106	-

Tabela 2 – Comparação dos resultados de diferentes campanhas realizadas em sedimento marinho, dos valores de referência do NOAA e dos dados de outros estudos e compilações. Dados em mg/kg.

Conclusões

Considerando a extensão da região estudada e as campanhas de amostragem já realizadas até o momento, podemos inferir que os objetivos das campanhas V04 e I04 podem ser vistos como uma contribuição para a definição de valores regionais (*baseline*) para os parâmetros analisados nas amostras.

Agradecimentos

El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda. (financiamento dos estudos)
KRITERIA Consult. Associados Ltda. (coord. em I04); ENSR Internat. Brasil Ltda (coord. em V04)

Referências

[1] **Spiro, T.G. & Stigliani, W.M.** 1996. Chemistry of the Environment. Prentice Hall, New Jersey. 356p.
[2]**ASTM**. American Society for Testing and Materials. 1992. Standard practice for Extraction of Trace Elements From Sediments, Vol.11 (02).
[3]**EMBRAPA.** 1997. Manual de Métodos de Análise de Solos. 2ª Edição. EMBRAPA/CNPS, Rio de Janeiro. 212p.
[4]**Salomons & Forstner.** 1984. Metals in the Hidrocycle. Berlim: Springer Verlag, 349p.
[5]**NOAA-**National Oceanic and Atmospheric Administration. (1999) Screening Quick Reference Tables, National Oceanic and Atmospheric Administration. Seattle, USA, 12p.
[6]**PETROBRAS**, 2002. Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Emissário de Cabiúnas, Região de Macaé/RJ. PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro. 276p.
[7]**Bothner**, M**.H.; Gill, P.W.; Boothman, W.S.; Taylor, B.B. & Karl, H.A.,** 1998. Chemical gradients in sediment cores from an EPA reference site off the Farallon Islands – Assessing chemical indicators of dredged material disposal in the deep sea. Marine Pollution Bulletin, 36:443-457.

ASPECTOS DO PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO PORTO DE FORTALEZA – CEARÁ

Bezerra1, M. O. M.; Oliveira2, R. J.; Pinheiro3,L.S.; Sabadia4, J.A. B Falcão5, T.O.
1Universidade Federal do Pará – UFPA, Centro de Geociências, Laboratório de Oceanografia Física, Rua Augusto Corrêa, 1, Campus Universitário do Guama, Belém-PA, 66075-110 , ozilea@yahoo.com

Palavras Chave: agenda ambiental portuária, modelo de gestão ambiental portuária, política ambiental portuária.

Introdução

A Companhia Docas do Ceará tem implementado exigências relacionadas ao aspecto ambiental em respeito à Política de Modernização da sua Infra-estrutura e em respeito à Política Ambiental. Com este propósito o Porto de Fortaleza vem acompanhando as atualizações que o Subsetor Portuário Brasileiro vem procurando melhorar a competitividade tanto internamente como externamente do setor hidroviário. Em um breve histórico se pode enumerar algumas políticas relacionada a este setor:
I) Extinção da Empresa de Portos do Brasil (PORTOBRÁS) (1); II) É implementada a Lei 8.630/93, de 28 de fevereiro de 1993, denominada de Lei de Modernização dos Portos, como deixa claro o artigo 4º,§1º as atividades que dão suporte à operação portuária dentro dos limites da área do Porto Organizado, necessitariam, obrigatoriamente, da aprovação do Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) (2); III)A Resolução do Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 5, de 5de agosto de 1993 determina condições para tratamento de resíduos sólidos de diversas atividades, e em seu artigo 2º, estabelece que se aplica "aos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde" (2); IV) O RIMA é ratificada pela Resolução CONAMA nº 237 de 1997, em seu Anexo I, quando nomeia as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, inclui, com referencia ao setor portuário as "marinas, portos e aeroportos" (2); V) A Resolução da Comissão Interministerial para Recursos do Mar (CIRM), n° 006, de 02 de dezembro de 1998, estabelece a Agenda Ambiental Portuária que é uma proposta de modelo institucional para a gestão ambiental portuária; VI) A Lei 9.966/00 impõe à operação portuária nos Portos Organizados o gerenciamento os riscos de poluição, conhecida como Lei do Óleo, que internalizou efetivamente a International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) e a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo de 1990 (OPRC 90) (2); VII) Para exercer as funções da União nos portos, além do Ministério dos Transportes, foram criados pela Lei nº 10.233/01 a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT) (1); VIII) Resolução do CONAMA nº 293/2001, referente a Planos de Emergência Individuais (PEI); IX) O CONAMA, através da Resolução nº 306 de 05 de julho de 2002, considerando o potencial de impacto ambiental da indústria de petróleo e gás natural e seus derivados, estabeleceu requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Em seu Anexo II, a citada Resolução CONAMA nº 306/02, indicou o conteúdo mínimo das auditorias ambientais. Estas auditorias, conforme o inciso XIX do item 1.1, quanto à avaliação do desempenho da gestão ambiental, envolvem, entre outros, "a verificação das condições de manipulação, estocagem e transporte de produtos que possam causar danos ao meio ambiente" (2).

Dentro do cumprimento destas exigências e de outras regulamentações das políticas ambientais, a Companhia Docas do Ceará tem implementado ações que visam proteger o meio ambiente abrangente da área do Porto de Fortaleza. Nesta perspectiva vem adotando um tratamento ambiental a suas ações de modo a definir um sistema de gestão ambiental portuária com referência aos princípios que norteiam a Política Ambiental do Ministério dos Transportes, os quais são os seguintes: a viabilidade ambiental dos empreendimentos, o respeito às necessidades de preservação ambiental e a sustentabilidade ambiental. Estas ações ocorrem associadas ao Ministério do Meio Ambiente, que tem um foco maior nas ações ambientais, enquanto o Ministério do Trabalho reflete os aspectos, econômicos, movimentação de cargas, relações trabalhista, entre outros. Nesta perspectiva, este estudo procura mostrar os aspectos do Programa de Gestão Ambiental do Porto de Fortaleza.

Matérias e Métodos

A metodologia aplicada no estudo seguiu os seguintes passos: (I) levantamento bibliográfico e cartográfico, (II) visitas técnicas, (III) consolidação do diagnóstico, (IV) elaboração da avaliação dos resultados preliminares e (VI) análise do Programa de Gestão Ambiental do Porto de Fortaleza. Para avaliação do Programa de Gestão Ambiental do Porto de Fortaleza seguiu-se o roteiro do inventário elaborado pela Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos, Programa de Gerenciamento Ambiental Territorial, Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho; para o qual os portos devem subsidiar informações para que o Ministério possa ter

um diagnóstico preliminar da gestão ambiental nos portos brasileiros. Este roteiro aborda nove pontos, que serão discutidos no item seguinte. A ANTAQ também aplica aos portos um questionário intitulado: Acompanhamento da Gestão Ambiental Portuária Integrada. Os dois questionários são complementares, entretanto aqui optou-se pelo do Ministério do Meio Ambiente, por ser mais completo.

Resultados e Discussões

Caracterização do Porto: O porto denomina-se oficialmente como Companhia Docas do Ceará, e popularmente Porto de Fortaleza ou do Mucuripe. É um porto federal e público, onde a Autoridade Portuária esta vinculado a Companhia Docas do Ceará. A área total do porto incluindo o retroporto corresponde a 280.000 metros quadrados, sem a inclusão da área denominada Praia Mansa (108.000 metros quadrados), considerando a área das distribuidoras de petróleo como retroporto pode-se estimar essa área em aproximadamente 500.000 metros quadrados.A extensão do cais comercial é de 1.116 metros, sendo 1.054 metros operacionais. Esta localizado no Município de Fortaleza (Ceará) dentro do núcleo urbano. Geograficamente ele esta localizado em um espigão, quebra- mar. A interface do porto com outras atividades como o terminal de petróleo e derivados e terminal de navios de passeio/turismo. O porto opera com carga mista, tais como: produtos agrícolas, frigoríficos, pescado, petróleo e derivados substâncias químicas, fertilizantes, minério, entre outros. O volume "transportado"/operado em 2004 em contêiner (em "TEU" ou "unidades") foi de 82.077 TEUS e a granel (ton) foram de graneis sólidos 840.376 t, enquanto a de graneis líquidos foi de 1.199.740 t. A maior integração com meios de transporte é pela via aquaviária e rodoviária, o transporte ferroviário não é muito expressivo.A Unidade de Gestão Ambiental e Segurança do Trabalho é constituída por três técnicos, um engenheiro de segurança, um técnico de segurança e um medico do trabalho dedicação exclusiva.

Licenciamento Ambiental: O porto não tem nenhuma pendência com relação ao licenciamento ambiental, tendo as licenças operação, dragagem e Estudo de Impacto Ambiental (EIA)/ Relatório de Impacto Ambiental em dia de acordo com o órgão estadual do meio ambiente, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – Ceará (SEMACE).

É importante comentar que a Companhia Docas do Ceará já vem adotando na sua gestão portuária, em cumprimento a Política de Modernização dos Portos, a variável ambiental quando exige dos seus arrendatários o cumprimento do quesito de proteção ambiental e o cumprimento da legislação ambiental vigente sob pena de violação contratual, podendo resultar no cancelamento do contrato após constatação de descumprimento contratual em qualquer fase de execução do empreendimento. Consubstanciando essa diretriz, também é recomendando a apresentação do licenciamento ambiental do empreendimento. No seu Regulamento Interno, está explicita a exigência na preservação e proteção ao meio ambiente.

Implantação da gestão ambiental portuária: Este sistema esta em fase de implantação, entretanto o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), implantado em 1998, e foi concebido para o horizonte 1998-2020, e vem sofrendo atualizações a cada dois anos. Segundo a Agenda Ambiental Portuária (3) os PDZs, conforme estabelecem as orientações gerais, deverão integrar-se aos planos diretores municipais e/ou metropolitanos e às diretrizes e metas do gerenciamento costeiro e do sistema de recursos hídricos, estabelecidos para a região, contemplando: zoneamento ambiental, identificação de áreas de risco, áreas críticas e de preservação e definir os locais para serviços de apoio (ex.: tratamento de resíduos e efluentes, locais de descarte de material dragado). O PDZ do Porto de Fortaleza tem procurado manter uma interação com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) e o Projeto Orla.

A problemática ambiental de maior dificuldade gerencial, são as cargas gerais abandonadas e os efluentes líquidos, sendo estes primeiros de maior relevância.

Monitoramento ambiental: Em 2004 foi implantado o monitoramento ambiental. Inicialmente o enfoque deste programa é de analise da água superficial realizada semestralmente, e da dragagem realizada anualmente. Atualmente esta em andamento um projeto de cooperação entre a Companhia Docas do Ceará e a Universidade Estadual do Ceará (UECE), Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (CEFETCE) e a Universidade Federal do Ceará (UFC) para que se estabeleça um monitoramento com maior freqüência e mais completo, que amostre sedimentos, que realize análise ecotoxicológica, que faça uma caracterização mais ampla da biota, identificação de partículas atmosféricas, caracterização dos processos de difusão de substancias liquidas na bacia portuária. O objetivo desta cooperação além de cientifico, com a provisão de produtos como monografias e dissertações, é acelerar o processo de implantação de um programa de monitoramento para o Porto, que em contrapartida ofereceria os recursos financeiros para a realização das analises e outras despesas de gabinete. Este tipo de cooperação proposto a Companhia Docas do Ceará é ratificado pela Agenda Ambiental Portuária (3) que recomenda o desenvolvimento de um programa interinstitucional que

aproveite, de forma articulada, a capacidade instalada dos órgãos ambientais, de universidade e de institutos de pesquisa.

Programa de dragagem: Normalmente o processo de dragagem tem uma periodicidade bi-anual. Neste primeiro semestre de 2005 estão sendo realizadas dragagens de aprofundamento para o aumento do calado previsto para 12 m. Foram escolhidas duas áreas de bota-fora de acordo com estudos ambientais.

Efluentes do porto e do navio: as principais fontes de poluição são dos derivados de petróleo provenientes das operações de abastecimento dos navios/embarcações e dos resíduos líquidos oleosos provenientes de caminhões na área portuária, ambos são considerados de relevância baixa. Para a coleta, transporte e destinação final de resíduos oleosos o Porto esta implementado uma norma para este serviço, com as atribuições da empresa contratada semelhantes aos dos resíduos sólidos. As contaminações por água de lastro não podem ser determinadas porque não existir critério de avaliação local. Com relação aos efluentes/água de drenagem das instalações do porto, não se sabe ainda qual o seu potencial de contaminação, foram tomadas amostras que ainda estão em analises. Entretanto sugere-se que estas águas sejam drenadas para o sistema de saneamento da cidade, pois o seu lançamento dentro da bacia portuária é inapropriada, devido a esta área ser abrigada com pouca circulação. O destino dos efluentes/água de drenagem das instalações administrativas e portuárias é Sem caixa de contenção/direto para o mar. Quanto aos efluentes dos navios, não há tratamento, segue " in natura". Estes efluentes dos navios são coletados, transportados, armazenados e tratados, por uma empresa credenciada pela Companhia Docas do Ceará que seja autorizada pelos órgãos ambientais a realizar esta atividade.

Emissão atmosférica: a principal fonte de contaminação é a Liberação crônica durante movimentação de granéis sólidos. O principal tipo de poluente são os grãos. Existe um sistema de controle.

Resíduos sólidos: as fontes de contaminação são; resíduos administrativos gerados no porto, resíduos provenientes da movimentação de granéis sólidos, resíduos provenientes dos navios e lixo flutuante, todos são de relevância baixa e são destinado ao aterro sanitário. Quanto aos resíduos químicos perigosos, aos resíduos perigosos provenientes de acidentes ambientais e aos resíduos de áreas endêmicas são incineradas, são incinerados. Sugere-se que para outras avaliações seja especificado o tipo de resíduo perigoso em classe. O Porto possui um plano de gerenciamento de resíduos sólido que foi aprovado em 2003 pela SEMACE e pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto de Fortaleza foi realizado conforme a Resolução RDC nº 342 da ANVISA de 13/12/2002. A Companhia Docas do Ceará, dentro das suas atribuições legais, é responsável pela disponibilização de meios adequados para o recebimento, armazenamento/condicionamento e destinação final dos resíduos deslocados por embarcações atracadas ou resíduos gerados no Porto. Para atender a este procedimento estabelecesse um contrato de prestação de serviços relativos à coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados e movimentados. As empresas usuárias das instalações do Porto competem adotar os procedimentos do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Poluição acidental: o Porto participa dos seguintes planos; I) Plano de Emergência Individual a derrames de óleo (PEI), que foi encaminhado para a SEMACE, e só abrange as instalações portuárias. Em caso de vazamento de óleo existe uma cooperação para auxilio da resposta com as empresas Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste/LUBNOR-PETROBRAS, Esso Brasileira de Petróleo e Shell Brasil. II) Plano de Auxilio Mútuo (PAM) do Pólo Industrial do Mucuripe. III) Centro de Resposta de Emergência (CRE) no qual há um parceria entre a LUBNOR e o Porto. IV) Plano de Controle de Emergência que engloba o PEI (óleo), explosão, incêndio, vazamento de produtos químicos, escape de gás, entre outros. O Porto ainda não tem os planos; Plano de Ação de Emergência (PEI), Plano de Área, Plano Integrado de Emergência (PIE), Alerta e preparação da comunidade para emergências locais (APELL).

Conclusão

Como parte das diretrizes ambientais definidas na Política Ambiental, a Companhia Docas do Ceará primará em atender ao disposto no seu modelo de Política Ambiental, conforme se reflete nas exposições anteriores espera-se que o Programa de Gestão Ambiental do Porto de Fortaleza venha se atualizando continuamente.

Agradecimentos: Os autores deste trabalho agradecem ao CNPq (REF.PROC.: 310051 / 2003 - 7 OC DCR).

Referencias

[1] **Brasil.** Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT. 2005. Disponível em: <www.geipot.gov.br/estudos_realizados/ reformaportuaria_relsintese.doc.> Acesso em: 05 jun. 2005.

[3] _____. Ministério dos Transportes. Agenda Ambiental Portuária. Resolução da CIRM n° 006, de 02 de dezembro de 1998. 2005. Disponível em: <www.transportes.gov.br/CPMA/anexoI.htm> Acesso em: 05 jun. 2005.

[2] **Diehl, F.P.; Cavedon, F.S**.2005. Licenciamento e Gestão Ambiental Portuária. Disponível em: <www.planetaverde.org/teses/FRANCELISE.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2005.

URBANIZAÇÃO DE PRAIAS ARENOSAS: QUAIS AS CONSEQUÊNCIAS?

Neves1, G. ; Veloso2, V.G. ; Albuquerque3, E.F. ; Van Weerelt4, M.A.M. ; Veloso2, H.S. ; Capper2, L. ; Teixeira2, G.L.F. ; Souza de2, J.S. ; Lima2, R.C. ; Saraiva2, B.F. ; Morgado2, J.M.F. ;Fernandes2, R.S.R. ; Drummond3, F.R. ; Souza de3, P.C.

[1]nevesgabi@hotmail.com Programa de Pós-graduação em Biologia Marinha /Universidade Federal Fluminense (UFF). Laboratório de Ecologia Bêntica – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Escola de Ciências Biológicas, Deptº de Ciências Naturais. Av.Pasteur 458, sala 411,Urca. Cep: 22290-240, Rio de Janeiro, RJ.

[2] Laboratório de Ecologia Bêntica – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Escola de Ciências Biológicas, Deptº de Ciências Naturais. Av.Pasteur, 458, sala 411, Urca. Cep: 22290-240, Rio de Janeiro, RJ.

[3] LaboratóriodeEcologia de Ecossistemas e Carcinologia – Universidade Santa Úrsula (USU), Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais. Rua Jornalista Orlando Dantas, 59, Botafogo. Cep: 22231-010, Rio de Janeiro,RJ.

[4] PABA - Programa de Avaliação Bio – Aquática. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Centro de Ciências e Saúde, Instituto de Biologia, Deptº de Biologia Marinha. Prédio do CCS, bloco A ,sala A0/077, Cidade Universitária. Cep:21994-970, Rio de Janeiro,RJ.

Palavras Chave: ecologia de praias arenosas, efeito antrópico, macrofauna, meiofauna, microfauna.

Introdução

As praias arenosas expostas são ambientes costeiros altamente dinâmicos, onde a ação das ondas e correntes é capaz de mobilizar grandes volumes de sedimento. No entanto, as praias são sistemas de alta diversidade biológica, sendo passíveis de comportar populações bênticas permanentes (1).

Alterações na composição, distribuição e estrutura da fauna de praias são frequentemente relacionadas à variações morfodinâmicas do ambiente (2), sendo estas o distúrbio físico mais frequente. No entanto, com a crescente urbanização das cidades litorâneas, outros tipos de distúrbio vêm sendo apontados como responsáveis pela variabilidade na abundância populacional, alterações nos padrões de zonação e ausência de espécies, como: o impacto por pisoteio humano; a ação de veículos automotores; a poluição; e a limpeza das praias (3) (4).

A Barra da Tijuca é uma das praias mais freqüentadas do município do Rio de Janeiro, fato decorrente da crescente urbanização que a região vêm sofrendo nas últimas décadas, onde a população de moradores do bairro foi quadruplicada, passando de 28.528 (1980), para 114.901 (2000) (5). Sob decreto de lei, a orla da Barra da Tijuca encontra-se sob preservação ambiental (APA Orla Marítima – Lei Municipal 1272), no entanto, menos de 1/3 de seu arco praial, é de fato considerado como área protegida. A área da Reserva compreende 5 dos 17km de extensão de praia e está localizada na região do Parque Natural Municipal de Marapendi (Decreto Municipal 10368). Atualmente, uma rodovia de acesso a esta região já foi construída, sendo que metade desta área, ainda encontra-se sem a infra-estrutura de quiosques e estacionamento.

O objetivo deste estudo é comparar a composição e densidade da fauna bêntica (macro, meio e microfauna) em áreas sob diferentes graus de urbanização, localizadas ao longo do arco praial da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ.

Material e Métodos

Foram realizadas 3 amostragens nas marés baixas de sizígia, durante o período de dezembro/04 a fevereiro/05, ao longo de 3 áreas do arco praial da Barra da Tijuca, sendo estas: Alvorada (urbanizada), Reserva (preservada) e Recreio (urbanizada). A área amostral foi de 100m de comprimento x largura da praia (variável de 29 ± 46m), sendo esta subdividida em 11 níveis transversais de igual tamanho. O fim da região do pós praia (início de dunas ou calçadão) marcou o limite superior da área de amostragem, enquanto que a região superior da ante praia (início da zona de surfe) indicou o limite inferior.

O perfil topográfico foi mensurado através do método de balizas de Emery (1961). As amostras sedimentológicas foram retiradas com o auxílio de um amostrador cilíndrico de PVC de 8 x 20 cm, em 3 dos 11 níveis transversais estabelecidos, correspondentes a região do pós, face e ante praia. Posteriormente, as amostras foram processadas segundo o método de peneiramento, com peneiras em intervalos de 0,5 phi, segundo a escala de Wentworth (6). Parâmetros estatísticos segundo Folk & Ward (6) foram analisados. Parâmetros ocenográficos e morfodinâmicos como altura e período de ondas, número de bancos, cavas e bermas, foram mensurados através de estimativa visual e com o auxílio de mira e cronômetro quando necessário. O estado morfodinâmico da praia foi estimado a partir do parâmetro de Dean: $\Omega = Hb/(Ws*T)$, onde Hb = a altura de onda na arrebentação (cm); Ws = velocidade de sedimentação (cm/s); T = período de onda (s).

A frequência de banhistas ao longo das áreas foi registrada mensalmente ao longo de 1 ano (março de 2004 a março 2005), pela contagem do número de pessoas nos fins de semana, que passavam por uma área de 50 m^2. A estimativa foi realizada por um período de 15 minutos a cada hora ao longo de 10 horas consecutivas (8:00 h às 18:00 h).

Para a amostragem da macrofauna, foram retiradas dez amostras em cada um dos 11 níveis transversais (= 110 amostras/área), com o auxílio de um amostrador quadrado metálico de 0,04 m^2, em 20 cm de profundidade. A triagem preliminar foi realizada em campo, utilizando uma malha de 0,71 mm de diâmetro. No laboratório, as amostras foram mantidas sob refrigeração até a identificação e contagem dos organismos. Quatro amostras de meiofauna foram tomadas de cada um dos 3 níveis transversais (pós, face e ante praia), com o auxílio de um tubo cilíndrico de 3,5 x 20 cm. Foram um total de 12 amostras por área, preservadas em formalina 4% e coradas com rosa de bengala. Em laboratório, os organismos foram extraídos do sedimento pelo método de elutrição e peneiramento (conjunto de malhas de 0,5 e 0,45 mm) e contabilizados sob microscópio estereoscópio em placas de Dolfus. A amostragem da microfauna seguiu o mesmo desenho da meiofauna, sendo que estas foram coletadas com um frasco de vidro e pá esterelizadas, enterrados a 15 cm de profundidade. No laboratório, o número de células de bactérias do grupo coliformes fecais e totais (NPM/100ml) foram estimadas de um total de 15 amostras/área, utilizando o método padrão do Programa de Avaliação Bio-Aquática (PABA – UFRJ), seguindo as normas propostas pela APHA (American Public Health Assocation).

Para verificar a normalidade dos dados e homocedasticidade das variâncias, foram aplicados os testes de Shapiro-Wilk e Cochran (7). Quando necessário, a matriz de dados sofreu transformação logarítmica (LN(x+1)). O teste não-paramétrico de kruskal-Wallis foi utilizado na comparação da densidade dos organismos e da intensidade de pisoteio (frequência de banhistas) entre as áreas amostradas.

Resultados e Discussões

Ao longo do período estudado, as 3 áreas foram consideradas como ambientes refletivos ($0,49 < \Omega < 0,54$), de altura de onda média de 0,5 metro, período de onda médio de 8,8 segundos e classificação textural variando de areia média a grossa ($0,43 \pm 0,54$) muito bem selecionada. No entanto, a Barra da Tijuca pode ser considerada como uma praia intermediária, com a frequente formação de bancos e rips, podendo oscilar do estado refletivo ao de banco e praia rítmicos, dependendo da direção da ondulação e clima de ondas vigente. Ainda, é importante ressaltar que apesar da variabilidade na morfodinâmica geral da praia, as áreas estudadas não apresentaram diferenças marcantes.

As áreas urbanizadas x preservadas foram ocupadas de maneira diferente pelos banhistas, sendo a área da Alvorada a mais frequentada (1676 ± 170 pessoas), seguida do Recreio (807 ± 425) e Reserva (141 ± 12) ($H=24,47$; $p=0,000$). Almeida de (8), verificou que o fluxo de banhistas desta região ocupa preferencialmete as áreas urbanizadas da praia, que oferecem estrutura de quisques e chuveiros e principalmente a facilidade de acesso por transporte coletivo.

Foram observadas diferenças significativas na abundância da macrofauna total entre as áreas urbanizadas x preservada ($H=15,13$; $p=0,005$) (Fig. 1A). Quando avaliamos o padrão de distribuição das espécies separadamente, verificamos que *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Crustacea: Amphipoda) ($H=44,05$; $p=0,000$) foi somente encontrada na área da Reserva, assim como *Donax hanleyanus* (Mollusca: Bivalvia) ($H=13,43$; $p=0,001$) e *Emerita brasiliensis* (Crustacea: Decapoda) ($H=11,78$; $p=0,003$), que concentraram suas populações ao longo da área preservada. *Excirolana braziliensis* (Crustacea: Isopoda) ($H=21,09$; $p=0,002$) e *Phaleria testacea* (Insecta: Coleoptera) ($H=12,73$; $p=0,002$) foram mais abundantes na área urbanizada (Alvorada), sendo que *E. braziliensis* foi a espécie mais abundante em todas as áreas estudadas e *P.testacea* esteve praticamente ausente na área preservada. Moffet (9) em um estudo sobre a ação do pisoteio na macrofauna, ressalta as diferenças na taxa de sobrevivência das espécies ao impacto, que podem ser relativas a morfologia e a padrões de distribuição das populações. Weslawski (4) considera os anfípodas bastante vulneráveis ao impacto por pisoteio e à ação de limpeza das praias (utilização de ancinhos e carros de limpeza), devido a capacidades limitadas de dispersão de suas populações (espécie peracarida).

Foi registrada uma maior abundância da meiofauna na área preservada ($H=15,93$; $p=0,003$) (Fig 1B). Dos 12 taxa encontrados (turbellaria, nematoda, oligochaeta, polychaeta, tardigrada, acari, colembula, larva nauplius, ostracoda, copepoda, amphipoda, e isopoda), 4 deles foram significativamente mais densos na área preservada, seguindo o padrão geral encontrado (turbellaria $H=16,53$; $p=0,000$, ostracoda $H=17,36$; $p=0,000$, copepoda $H=14,39$; $p=0,000$, oligochaeta $H=15,43$; $p=0,000$). Assim como os anfípodas da macrofauna, os representantes da meiofauna foram os únicos de ocorrência exclusiva na área preservada. Sabe-se que ambientes enriquecidos por matéria orgânica, tendem a comportar uma meiofauna mais rica e densa. No entanto, nem sempre as altas densidades desta fração bêntica são indicativas de ambientes eutrofizados, devido a carcaterísticas refratárias da matéria orgânica no sistema

(10). Os copépodas são um dos grupos mais sensíveis ao estresse ambiental por poluição (10), sendo frequentemente indicadores de boa qualidade ambiental.

Houve semelhanças na distribuição das bactérias do grupo coliformes totais nas áreas urbanizadas e preservada (H=7,13; p=0,028). Por outro lado, diferenças quanto a contaminação por coliformes fecais, indicaram a área do Recreio como a de pior qualidade ambiental do sedimento (H=11,56; p=0,003) (Fig. 1C). No entanto, é importante ressaltar que mesmo que tenham sido encontradas diferenças entre as áreas, o número máximo de células/100ml registradas no Recreio foi de 23, sendo irrelevante, quando levamos em consideração que um ambiente é considerado como contaminado, quando apresenta mais do que 1.000 células/100ml de amostra. Costa da (11) verifica a relação entre a contaminação orgânica humana e a presença de coliformes fecais nos sedimentos. No caso da Barra da Tijuca, as maiores densidades de bactérias observadas na área do Recreio podem estar relacionadas à proximidade da saída de canais pluviais contaminados por esgoto humano sem tratamento.

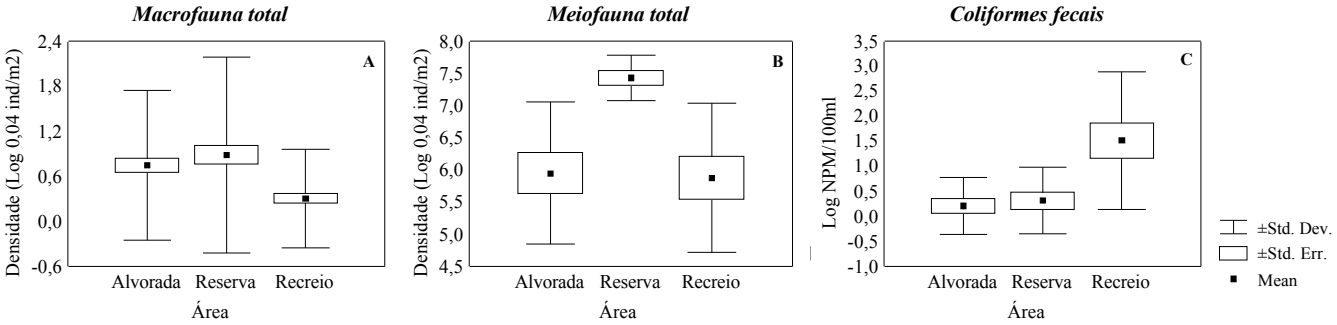


Figura 1. Densidade da macro (A), meio (B) e microfauna (C) nas áreas urbanizadas (Alvorada e Recreio) e preservada (Reserva) da praia da Barra da Tijuca, RJ (Std. Dev = desvio padrão; Std. Err = erro padrão; Mean = média).

Conclusões

Os resultados preliminares deste estudo evidenciam como a ação antrópica, consequente da crescente urbanização é capaz de alterar padrões de distribuição das comunidades bênticas. A ação conjugada de fatores como o pisoteio humano e a contaminação orgânica, pode ser um componente de risco à ciclagem de nutrientes e manutenção do ecossitema de praias. Estudos sobre o papel ecológico das espécies e impactos antrópicos devem ser estimulados, no intuito de que órgãos competentes sejam orientados a realização de uma ocupação ordenada das regiões costeiras, principalmente aquelas localizadas sob áreas de proteção ambiental.

Referências

[1] **Brown, A.C. ; McLachlan, A.** 1990. Ecology of sandy shores. Elsevier, Amsterdam – Oxford – New York – Tokyo. 328pp.

[2] **McArdle, S.B. ; McLachlan, A.** 1992. Dynamics of the swash zone and effluent line on sand beaches. Marine Ecology Progress Series 76: 91-99.

[3] **Jaramillo, E. ; Contreras, H. ; Quijon, P.** 1996. Macroinfauna and human disturbance in a sandy beach of south-central Chile. Revista Chilena de História Natural, 69: 655-663.

[4] **Weslawski, J.M. ; Stanek, A. ; Siewert, A. ; Beer, N.** 2000. The sandhopper (*Talitrus saltator*, Montagu 1808) on the Polish Baltic Coast. Is it a victim of increased tourism? Oceanological Studies, 29(1): 77-87.

[5] **Gonçalves, A.L.** 1999. Barra da Tijuca, o lugar. Thex Editora, Rio de Janeiro. 167pp.

[6] **Suguio, K.** 1973. Introdução a Sedimentologia. Editora Edgard Blucher, São Paulo. 317pp.

[7] **Zar, J.H.** 1996. Bioestatistical analysis. New Jersey: Prentice-Hall. 662pp.

[8] **Almeida de, P.A.** 2005. Capacidade suporte, macroinfauna e percepção ambiental: áreas preservadas e urbanizadas da Praia da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro. Monografia de bacharelado. UFRJ, Rio de Janeiro. 53pp.

[9] **Moffet, M.D.; McLachlan, A.; Winter, P.E.D. ; De Ruyck, A.M.C.** 1998. Impact of trampling on sandy beach macrofauna. Journal of Coastal Conservation 4: 87-90.

[10] **Oliveira de, E.B.; Soares-Gomes, A.** 2003. Impacts of a point source domestic sewage on intertidal meiofauna at Charitas beach, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. Journal of Coastal Research 35(SI): 573-579.

[11] **Costa da, R.L.** 2003. Avaliação da contaminação fecal em sedimentos da enseada de Botafogo/RJ,usando o coprostanol (5β-colestan-3β-OL) como marcador. Monografia de bacharelado. UNIRIO, Rio de Janeiro. 53pp.

USO DE FERRAMENTAS REMOTAS NO MAPEAMENTO DE BANCOS DE CORAIS DE ÁGUAS PROFUNDAS NA BACIA DE CAMPOS (RJ) E DESCRIÇÃO PRELIMINAR DAS FORMAÇÕES ENCONTRADAS.

Cavalcanti[1♦], G. H.; Curbelo Fernandez[1], M.P.; Falcão[1], A.P.C.; Castaños[2], G. O.; Piauilino[2], P. O.V.; Politano[1], A.T.; Morosko[1], E.M.

[1]Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello-Cenpes/Petrobras. Cidade Universitária, Q.7 Ilha do Fundão, 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Tel.: 21 3865-6751, Fax: 55 21 3865-6973, Email♦ : guaranihc@petrobras.com.br

[2] Engenharia/IEEPT/EEPTM/EDI/Petrobras, General Canabarro, 500, 9°andar, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Tel: 55 21 3876 55-16, Fax: 55 21 3876-5529.

Palavras Chave: Side Scan Sonar (SSS), Remotely Operated Vehicles (ROV), formações coralíneas.

Introdução

O uso de ferramentas remotas para avaliação do fundo marinho tem contribuído para o conhecimento de ecossistemas de águas profundas como, por exemplo, bancos de corais. O sonar de varredura lateral (SSS) é uma destas ferramentas que informa a presença de áreas de elevada refletividade no solo marinho, o que pode ser um indício de formações coralíneas. Mesmo não possuindo um sistema de localização geográfica preciso, o SSS é considerado o melhor método indireto disponível para a detecção de bancos de corais de águas profundas (1). Além destes, temos os métodos diretos: a observação realizada com veículos operados remotamente (ROV) e a amostragem de fundo (1). O presente levantamento faz parte do "Projeto de Caracterização de Corais de Águas Profundas da Bacia de Campos" conduzido pelo Cenpes/Petrobras, que além do objetivo principal de caracterização física e biológica destes ecossistemas, pretende avaliar as ferramentas atualmente disponíveis para a condução deste tipo de estudo.

Material e Métodos

O sonar de varredura lateral é um método que utiliza a emissão e recepção de ondas acústicas de alta frequência, superior a 100 kHz, a fim de obter imagens do fundo marinho correspondendo à rugosidade e refletividade dos sedimentos presentes no meio. Normalmente os sonares são rebocados por um cabo de aço e para tal necessita-se de um posicionamento acústico USBL (ultra short base line) e dependendo do tipo deste, o posicionamento da imagem possui uma imprecisão. O "peixe" (SSS) é rebocado pela embarcação, com cabo de até 7 km, dependendo da profundidade do levantamento. A varredura lateral abrange de 25 a 750 m de extensão, permitindo uma visão ampla do solo oceânico (2). A partir das informações pretéritas disponíveis de SSS foram escolhidas 8 áreas regulares e uma região específica de alta refletividade de grandes dimensões para investigação com ROV, todas situadas no sul da Bacia de Campos. Embora o ROV possua, assim como o SSS, posicionamento acústico, a precisão do mesmo, em geral, é melhor já que o veículo opera no fundo oceânico bem abaixo da embarcação. Os levantamentos com sonares otimizam muito o tempo e conseqüentemente o custo do levantamento. Os dois ROVs utilizados no presente estudo possuem 2 câmeras (sendo uma colorida), 2 braços (um deles antropomórfico), bússola para auxílio na navegação e radar para detecção de obstáculos no fundo. As investigações foram realizadas em novembro de 2004 e as áreas regulares inspecionadas por ROV possuíam 200x400, 400x400 ou 450x500m. A área irregular apresentou 450m de comprimento por 150m de largura. Foram realizados transectos sobre as áreas selecionadas e a maioria dos bancos de corais encontrados foram contornados. Os detalhes dos levantamentos se encontram na Figura 1. Características dos bancos foram registradas, incluindo dimensões dos mesmos, m^2 investigados e % de cobertura (por área e total), altura média dos bancos e grandes grupos taxonômicos representantes da megafauna presentes nos bancos de corais.

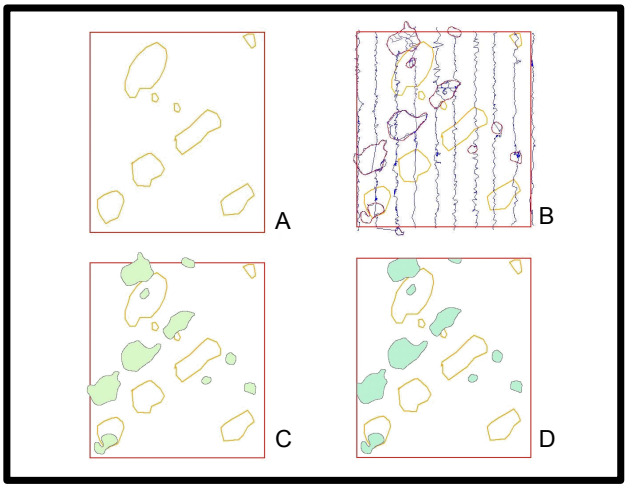


Fig.1. Metodologia adotada para o levantamento com ROV. A) áreas de alta refletividade segundo SSS (contorno bege); B) *grid* do levantamento com ROV e contornos dos bancos identificados (distância entre linhas é de 50m); C) contornos de SSS (bege) e bancos identificados com ROV (verde); D) contornos de SSS (bege) e bancos identificados com ROV dentro da área investigada para cálculo de porcentagem de cobertura.

Resultados e Discussão

A partir da análise conjunta das imagens de SSS e dos contornos obtidos com ROV puderam ser verificadas discrepâncias entre as duas fontes de informação. Nas áreas indicadas como de alta refletividade de SSS nem sempre foram verificados bancos de corais através das imagens de ROV. Por outro lado, bancos de corais identificados e contornados com ROV não apresentaram sua correspondente área de alta refletividade no SSS. As diferenças observadas entre SSS e os registros de ROV podem ser atribuídas à falta de precisão no posicionamento do SSS. Esta falha inerente ao levantamento foi verificada por outros autores (1). Da mesma forma, o registro de SSS indica áreas de alta refletividade em geral, podendo ser regiões de maior concentração de bioclastos e matéria orgânica (ex: vazas calcáreas) e não formações coralíneas.

As características das áreas avaliadas estão apresentadas na tabela 1. Da área total investigada no presente estudo, somente foram observadas formações coralíneas em 10,43% do fundo (Tab.1). A altura média dos bancos encontrados na região foi aproximadamente de 1,80m.

Tabela 1. Características das 9 áreas e dos bancos investigados com ROV no sul da Bacia de Campos.

Área N°	Batimetria (m)	Área total investigada (m^2)	Área de cobertura de corais (m^2)	Cobertura de corais em cada área (%)	Altura dos bancos (m) (média ± EP)
1	870-890	225.000,00	20.088,00	8,93	1,68 ± 0,32
2	920-930	80.000,00	3.993,60	4,99	1,46 ± 0,18
3	960-970	80.000,00	9.434,60	11,79	1,06 ± 0,11
4	980	80.000,00	-	-	-
5	1020-1040	225.000,00	17.526,20	7,79	2,03 ± 0,31
6	1060-1070	160.000,00	10.827,80	6,77	3,25 ± 0,82
7	950-970	225.000,00	-	-	-
8	890-900	80.000,00	26.763,00	33,45	2,84 ± 0,31
Região irregular	940-950	-	-	-	-
SUBTOTAL*	**-**	**850.000,00**	**88.633,20**	**10,43**	**1,83 ± 0,13**

* As áreas 4, 7 e a região irregular não foram consideradas neste cálculo porque os bancos não foram contornados durante a inspeção de ROV.

Baseados nos dados obtidos no presente levantamento, a altura dos bancos de corais e a cobertura dos mesmos encontram-se abaixo dos valores registrados para este tipo de ecossistemas no hemisfério norte. Em águas norueguesas foram registrados bancos com até 30m de altura e cobrindo uma área de 50.000m^2 (3), enquanto que, no presente estudo a altura máxima dos bancos foi ligeiramente maior que 3m e a maior cobertura foi inferior a 27.000 m^2.

A megafauna existente nestes bancos esteve composta, principalmente, por corais pétreos, corais moles e esponjas de vidro. Junto a estes organismos, foram registrados equinodermos, crustáceos e peixes. O resumo dos táxons observados encontra-se na tabela 2. Deve ser ressaltado que estes bancos não são homogêneos, sendo entremeados por regiões de corais vivos e mortos, além de agregados de fauna associada.

Tabela 2. Organismos registrados nas imagens das nove áreas investigadas no sul da Bacia de Campos.

Filo/subfilo/superclasse	Classe	Ordem/ subordem	N° de táxons
Chordata	Chondrichthyes	Rajiformes*	1
Osteichthyes			6
Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	3
Cnidaria	Anthozoa	Alcyonacea	5
Cnidaria	Anthozoa	Alcyonaria	1
Cnidaria	Anthozoa	Ceriantharia	1
Cnidaria	Anthozoa	Gorgonacea	2
Cnidaria	Anthozoa	Pennatulacea	10
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	3
Crustacea	Malacostraca	Amphipoda	1
Crustacea	Malacostraca	Decapoda	5
Crustacea	Malacostraca	Paguroidea	1
Echinodermata	Asteroidea		3
Echinodermata	Crinoidea		2
Echinodermata	Holothuroidea		1
Echinodermata	Ophiuroidea		1
Mollusca	Scaphopoda		1
Porifera	Demospongiae		6
Porifera	Hexactinellidae		11

(*ovo de raia).

Conclusões

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam a existência de bancos de corais em águas profundas na região sul da Bacia de Campos.

A localização e dimensão dos bancos registrados com ROV apresentaram discrepâncias com as informações disponíveis de áreas de alta refletividade obtidas com SSS rebocado, que se utiliza do sistema de posicionamento acústico trackpoint II plus.

Nem todas as zonas de alta refletividade identificadas pelo SSS são formações coralíneas.

A altura e cobertura dos bancos de corais encontrados foram comparativamente menores do que as observadas para estas formações no Atlântico Norte.

Embora exista necessidade de refinamento taxonômico, os bancos de corais desempenham o papel de agregadores da megafauna, quando comparados com os sedimentos finos característicos desta região da bacia.

Referências

[1] **Mortensen, P.B.** 2000. *Lophelia pertusa* (Scleractinia) in Norwegian waters. Distribution, growth, and associated fauna. DSc Thesis, University of Bergen, Norway.

[2] SIS-3000. Seafloor Imaging System. Operating Manual Prepared by Datasonics, INC. P.O. Box 8, 1400 Rte 28 A, Cataumet, MA 02534

[3] **Mortensen, P.B.; Hovland, M.; Brattegard, T.; Farestveit, R.** 1995. Deep Water Bioherms of the Scleractinian Coral *Lophelia pertusa* (L.) at 64° N on the Norwegian Shelf: Structure and Associated Megafauna.

COMPARAÇÕES ENTRE VELOCIDADES *IN-SITU* E CALCULADAS A PARTIR DE IMAGENS SEQUENCIAIS DE SATÉLITES NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS

Neves[1], A. A. S. ;Lerebourg[2], C. J-Y & Garcia[3], C. A. E.
Laboratório de Oceanografia Física, Departamento de Física, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália Km 8, Rio Grande, RS, 96201-900, Brasil ([1]ocesepp@furg.br,[2]dfschris@furg.br,[3]dfsgar@furg.br)

Palavras Chave: (Máxima Correlação Cruzada, Velocidades superficiais, Confluência Brasil Malvinas)

Introdução

No Atlântico Sul Ocidental, aproximadamente a 38º S, está um dos mais complexos sistemas de circulação oceânica do mundo, a Confluência Brasil-Malvinas (CBM). Este sistema é caracterizado pelo encontro da Corrente do Brasil (CB) com a Corrente das Malvinas (CM). A CB caracteriza-se por ser uma corrente bastante salina, quente e relativamente fraca, quando comparada com as demais correntes de contorno oeste, enquanto que a CM é uma corrente menos salgada, fria e relativamente forte, com origem no giro da Corrente Circumpolar Antártica. A variabilidade da intensidade da CM (ou da CB) pode induzir variações na posição média da CBM, afetando portanto o sistema de transporte de massa, propriedades e calor no Atlantico Sul Ocidental. O estudo de variabilidade das correntes superficiais geralmente é feita através do lançamento de derivadores no oceano. Outra possibilidade é o uso de imagens sequenciais para a determinação do campo superficial de correntes.

No caso de se utilizar imagens sequenciais de satélites, há necessidade da presença de um traçador passivo na água do mar, ou pelo menos que o tempo decorrido entre as duas imagens seja suficientemente curto para que processos difusivos, fontes e/ou sumidouros sejam insignificantes quando comparados com a advecção do traçador pela água do mar. Um dos possiveis traçadores é a concentracao superficial de clorofila-a nos oceanos, quando o intervalo de tempo é da ordem de 24 horas.

O objetivo deste trabalho é apresentar resultados iniciais da aplicação do método da Máxima Correlação Cruzada (MCC) na região da Confluência Brasil-Malvinas a partir de imagens sequenciais de satélite. Este método que permite calcular as velocidades superficiais nos oceanos foi utilizado no passado usando a cor do oceano como traçador passivo (Garcia and Robinson, 1989). O método foi utilizado também na regiao da CBM, utilizando a radiação infravermelha emitida pela água do mar como traçador (Ghisolfi, 1995; Domingues *et al*, 2000) As velocidades calculadas pelo MCC são comparadas, neste trabalho, às velocidades obtidas i*n-situ* por derivadores de superfície.

Material e Métodos

Imagens de satelites e derivadores superficiais

Imagens do sensor SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-View Sensor), captadas pela estação de recepção de Rio Grande do Laboratório de Oceanografia Física da FURG, foram utilizadas neste trabalho. As imagens têm resolução de 1 km e expressam a concentração da clorofila-a superficial do oceano. O intervalo de tempo entre as imagens sequenciais é de 24 horas. A área geográfica sob investigação está localizada entre as latitudes 44º e 51º S e longitudes 56º e 62º W. A aplicação do método MCC nesta região está fundamentada na riqueza de textura observada nas imagens de concentração de clorofila-a, assim como na disponibilidade de dados de derivadores superficiais.

Os dados *in-situ* para avaliação dos resultados do MCC foram obtidos por bóias de deriva, disponiveis no site da Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory (AOML). Estes dados foram previamente tratados **(**Hansen and Poulain, 1996) e interpolados, de forma que as velocidades diárias dos derivadores foram calculadas ao longo de 24 horas, coincidindo, portanto, com o intervalo de tempo entre as imagens sequenciais.

O método da Máxima Correlação Cruzada (MCC)

O método fundamenta-se na determinação do deslocamento de feições presentes nas duas imagens sequenciais. Ele consiste em calcular a correlação cruzada máxima entre uma subregião da primeira imagem (janela de procura) e outra subregião (janela de espera) da segunda imagem. Os tamanhos das janelas de espera e procura dependem das feições nas imagens, assim como o máximo de velocidade esperado na região. Neste trabalho, optou-se por usar uma janela de procura de 21 pixels e uma janela de espera de 71 pixels, o que limita a velocidade local em aproximadamente 30 cm/s para cada componente. Embora o método possa subestimar algumas velocidades na região, há compensação pela menor quantidade de vetores espúrios gerados e menor tempo de processamento. Não utilizamos nenhum filtro **(**Barton, 2001) após a aplicação do MCC nas imagens sequenciais SeaWiFS mas apenas desprezamos aqueles totalmente espúrios. Para a comparação entre as velocidades *in situ* e as calculadas pelo metodo MCC utilizou-se o critério de que somente vetores do MCC que estivessem no mínimo a 10 km da bóia poderiam ser comparados aos vetores das bóias.

Resultados e discussão

Neste trabalho foram feitas as comparações para sete pares de imagens sequenciais do ano de 2002 na região de estudo. Entretanto, somente para dois pares (341/342 e 358/359) houve a possibilidade de comparar as velocidades MCC com as velocidades das bóias. Estes pares representam os dias 7/8 de dezembro e 24/25 de dezembro, respectivamente. A figura 1 mostra o campo da velocidade MCC sobre a imagem do dia 24 de dembro de 2002. Para os outros cinco pares, a excessiva nebulosidade associada à ausencia de feições (textura) impediram as comparações.

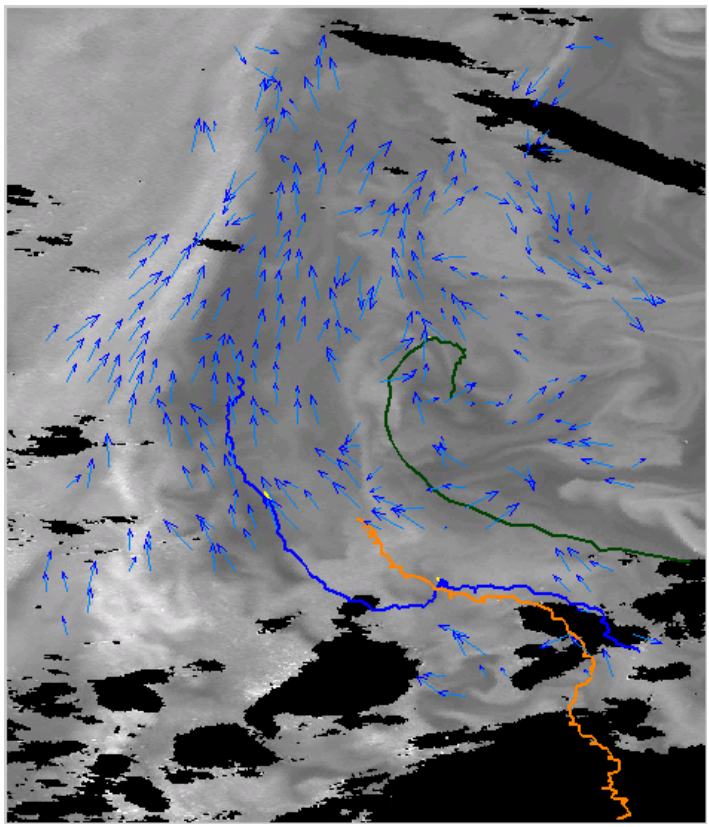


Figura 1. Imagem SeaWiFS (24//12/2002) da concentração superficial de clorofila-a. O campo de velocidade MCC (setas) e as trajetórias de 3 derivadores ao longo do mês de dezembro de 2002 estão sobrepostos na imagem SeaWiFS.

Os vetores MCC comparados com os vetores da única bóia do dia 341/342 e da primeira bóia do par 358/359 apresentaram resultados muito semelhantes aos obtidos *in situ* (Tabelas 1 e 2). O segundo vetor bóia do par 358/359 apresentou, tanto para u (componente zonal da velocidade) quanto para v (componente meridional da velocidade), valores bem diferentes das componentes do vetor MCC. Nesta região o MCC calculou velocidades até três vezes maiores que as obtidas pela bóia.

Par	$X_{bóia}$	X_{mcc}	$Y_{bóia}$	Y_{mcc}	$u_{bóia}$	u_{mcc}	$v_{bóia}$	v_{mcc}
341/342	496,06	497	552,23	557	-21,673	-30,193	-3,0086	-3,6232
358/359	256,63	257	488,84	497	-10,308	-9,6618	-27,423	-28,986
358/359	394,49	397	321,90	317	8,671	19,324	-8,2586	-24,155

Tabela 1. Comparações entre as componentes da velocidade da bóia e da velocidade pelo metodo MCC para os pares 341/342 e 358/359. X e Y determinam a origem do vetor, u e v são respectivamente as componentes O-L e S-N da velocidade V.

$u_{mcc} - u_{bóia}$	$v_{mcc} - v_{bóia}$	$V_{resultante\ bóia}$	$V_{resultante\ mcc}$
-8,52	-0,615	21,881	29,13
0,65	-1,563	29,296	29,28
10,65	-15,896	11,975	29,64

Tabela 2. Comparações entre as componentes das velocidades da bóia e do metodo MCC. V é a velocidade resultante.

Conclusões

Embora os resultados ainda sejam iniciais, o método MCC tem-se mostrado aplicável na região da CBM utilizando-se as imagens da cor do oceano. Alta nebulosidade, turbulência e falta de contraste nas imagens limitam o método MCC. Ficou claro que o contraste entre as feições é um ponto muito importante, mas que não deve ser levado como único critério para escolha do local de trabalho.

Referências

Barton, I. J.(2001), Ocean currents from successive satellite images: the reciprocal technique, *J. Atmos. Oceanic Technol*.,19,1677-1689.

Domingues, C. M.; Gonçalves, G. A. ; Ghisolfi R. D. ; Garcia, C. A. E. (2000), Advective surface velocities derived from seqüencial infrared images in the Southwestern Atlantic Ocean*, Remote Sensing of Environment,* 73, 216-226.

Donald V. Hansen and Pierre-Marie Poulain (1996). Quality control and interpolations of WOCE/TOGA drifter data, *J. Atmos. Oceanic Technol.*, **13**, 900-909.

Garcia, C. A. E and I. S. Robinson (1989). Sea surface velocities in shallow seas extracted from sequential Coastal Zone Color Scanner satellite data, *J. Geophys. Res*., 94(C12),12681-12691.

Ghisolfi, R. D. (1995) Estimativas da Velocidade Superficial no Oceano Atlântico Sul Ocidental Utilizando Imagens Seqüenciais do Satélite AVHRR/NOAA, Dissertação de Mestrado.

Agradecimentos

Este trabalho é desenvolvido dentro do escopo do projeto Rede 1 - GOAL (Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes), financiado pelo MMA/CNPq/SECIRM, dentro do Programa Antártico Brasileiro (Proantar). Antonio S. S. Neves é bolsista de inciação científica do CNPq/Proantar.

EFICIÊNCIA BIOFILTRADORA DE *Ulva clathrata* NO TRATAMENTO DO EFLUENTE DA AQÜICULTURA INTENSIVA

Copertino, M. [1] ; Tormena, T.
Depto. de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande
c.p. 474 cep 96201-900 Rio Grande – RS

[1] *doccoper@furg.br*
macroalgas, captação de nutrientes, maricultura integrada, *Litopennaeus vannamei*

Introdução

A rápida expansão aquicultural dos últimos 30 anos, especialmente da maricultura, têm gerado preocupações pela comunidade científica mundial sobre suas conseqüências ambientais e econômicas, promovendo a procura de métodos eficientes e de baixo custo para a redução e/ ou reaproveitamento de seus resíduos, os quais são ricos em nutrientes dissolvidos e particulados, fitoplâncton, bactérias e sólidos em suspensão (1) (2). Neste intuito, o estudo e a aplicação de sistemas integrados, ou policultura, tem sido intensamente enfocado nos últimos anos, como solução aos impactos ambientais causados pela aqüicultura intensiva (3). Inúmeros estudos têm testado a integração de cultivos de animais alimentados com organismos biofiltradores (bactérias, microalgas, macroalgas, plantas e bivalves), visando o tratamento e aproveitamento dos efluentes ricos em nutrientes (3). Dentre estes, a integração de cultivos de macroalgas aos cultivos de animais marinhos têm sido reconhecida internacionalmente como a forma mais promissora de maricultura sustentável, devido a alta eficiência das macroalgas na biofiltração de nutrientes dissolvidos, suas rápidas taxas de crescimento, seus aspectos práticos e também econômicos. No Brasil, onde a carcinicultura intensiva apresenta um crescimento médio de 50-80 % ao ano, estudos sobre o cultivo de macroalgas biofiltradoras são escassas (4). A escolha de espécies de macroalgas para a biofiltração de efluentes da maricultura deve atender alguns pré-requisitos importantes como: possuir altas taxas de crescimento e de conteúdo de nutrientes nos tecidos; facilidade de cultivo e de controle do ciclo de vida; resistência à epífitas e doenças causadas por organismos; e adaptação de suas características ecofisiológicas ao ambiente de crescimento. Levando em consideração os danos ambientais que podem ser causados por organismos exóticos, é adequado o uso de espécies locais. No estuário da Lagoa dos Patos, onde a atividade de carcinicultura é recente e próspera, espécies de macroalgas do gênero *Ulva* são abundantes durante todo o ano. Devido à sua baixa complexidade estrutural e a alta relação de área para volume do talo, as espécies do gênero *Ulva* possuem altas taxas fotossintéticas e de absorção de nutrientes, com rápido incremento da biomassa, podendo ser potenciais biofiltradores. Assim, o presente trabalho tem, como objetivo, a avaliação da eficiência de biofiltração da macroalga *Ulva clathrata* e no tratamento de efluente de carcinicultura intensiva.

Material e Métodos

Experimentos de cultivo com *U. clathrata* foram realizados em fevereiro de 2005 na Fazenda Carcibrás (estuário da Lagoa dos Patos), de cultivo intensivo do camarão *Litopenaeus vannamei*. As macroalgas foram coletadas no estuário, lavadas, e pré-incubadas durante 3 dias em um tanque externo, sob condições ambientais de luz, temperatura e fluxo contínuo de água do mar. As algas de aspecto mais saudável foram selecionadas para cultivo em tanques de fibra de vidro (volume de 250 litros, altura de 90 cm, diâmetro de 1,15m), sob condições naturais de luz, temperatura e fluxo contínuo de água de efluente, bombeada de um dos viveiros de camarão. O fluxo de água em cada tanque foi controlado por registros na entrada de cada tanque. O movimento adequado da água e das algas foi mantido por injeção de ar comprimido. Cerca de 1000 g de peso fresco de macroalgas foram colocados em seis tanques com dois tratamentos, sendo três tanques com fluxo contínuo (taxa de renovação de 1 volume por dia) e três tanques sob regime estático. Dois tanques, sem adição de macroalgas, foram mantidos como controles da atividade bacteriana e do fitoplancton. O monitoramento dos parâmetros e coleta de água foram realizados diariamente. Os parâmetros físico-químicos da água (pH, temperatura, redox) foram acompanhados com medidas a cada três horas. O crescimento da biomassa foi acompanhado diariamente através de medidas de peso fresco das algas. Parte da biomassa (25 g) foi removida diariamente para análise de nutrientes no tecido algal. Amostras de água foram filtradas e imediatamente congeladas até análise dos nutrientes dissolvidos (NH_4^+, NO_2, NO_3 e PO_4^+). Os filtros usados foram secos para quantificação do material orgânico particulado. Os parâmetros de biomassa das algas e concentração dos nutrientes na água foram utilizados para calcular a taxa líquida e diária de captação de nitrogênio e fósforo e a eficiência de biofiltração do sistema de cultivo, utilizando-se a formulação de Martinez-Aragon *et a*l. (5).

Resultados e Discussões

Durante o período experimental de 15 a 27 de fevereiro de 2005, os parâmetros da água temperatura, pH e potencial de oxido-redução apresentaram variações horárias significativas. A temperatura dos tanques, apresentou valores mínimos entre 06:00 e 9:00 horas (20, 4 a 25 ^{o}C) e máximos entre 15:00 e 16:00 (28 a 32, 4 ^{o}C), sendo relativamente mais baixa e mais variável nos tanques do que na água de efluente. Diferenças significativas também foram encontradas entre os tanques de macroalgas e o efluente, quanto a média dos parâmetros pH e potencial de oxido-redução (Tabela 1).

Tabela 1 Médias dos parâmetros da água, obtidos diariamente, para os tanques com diferentes tratamentos e para o efluente do viveiro de camarões, durante os 13 dias de experimento.

		Temperatura (^{o}C)	pH	Salinidade (PSU)	Redox (mv)
Macroalgas	Estático	26,6 (2,47)	8,08 (0,33)	29,2 (1,17)	163,2 (34,27)
	Fluxo contínuo	26,3 (2,32)	7,99 (0,36)	29,3 (1,06)	164,0 (35,07)
Controle	Estático	26,3 (2,41)	8,19 (0,32)	29,5 (1,27)	160,3 (37,42)
	Fluxo contínuo	26,2 (2,32)	8,11 (0,35)	29,7 (1,25)	163,2 (32,86)
Efluente		27,7 (1,24)	7,78 (0,46)	29,1 (1,29)	147,2 (41,77)

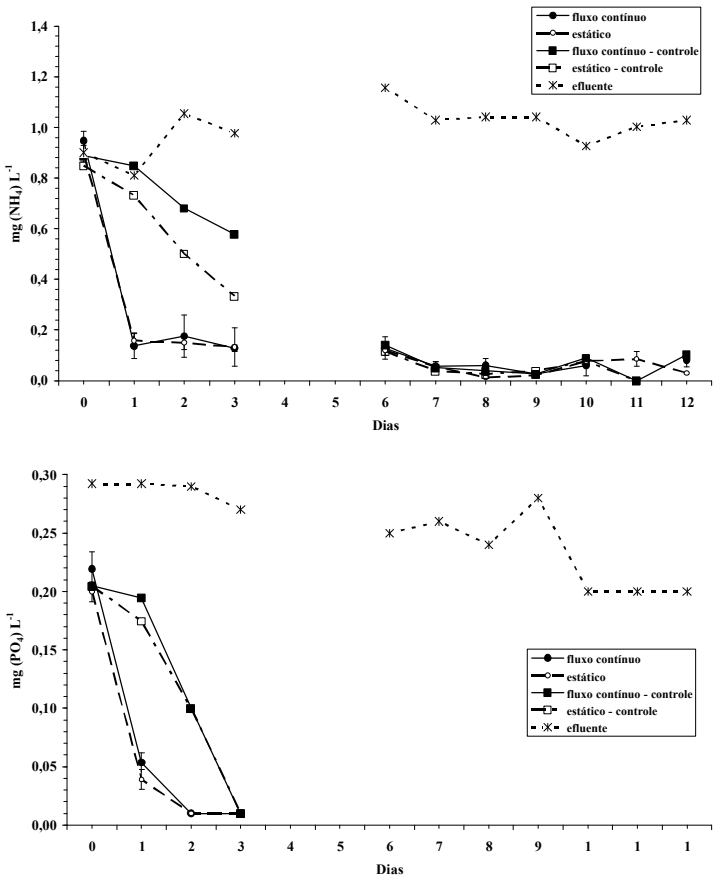


Figura 1 Concentrações de amônio (a) e fosfato (b) nos tanques com e sem macroalgas (controles), sob diferentes regimes de renovação da água, durante o período experimental.

Amônio e fosfato foram os nutrientes dissolvidos de maior concentração na água de efluente (Fig. 1). As concentrações de nitrito e nitrato foram extremamente baixas, com valores em geral no limite ou abaixo do limite de detecção do método. Apesar das altas concentrações de amônio e fosfato encontras na água de efluente, se comparadas com águas estuarinas não poluídas, estes valores foram ainda inferiores aos encontrados em cultivos intensivos de camarão no Brasil (4). *U. clathrata* foi altamente eficiente na remoção do amônio e fosfato da água de efluente. Com um aporte máximo (nos tanques sob fluxo contínuo) de 370 mg de NH_4 e de 100 mg de PO_4 nas primeiras 15 horas de experimento, 82-85% do amônio e 78-80% do fosfato desapareceram nos tanques com macroalgas, enquanto que nos tanques controles, houve o desaparecimento de apenas 3 a 18% destes compostos. Esta pequena redução de amônio e fosfato nos tanques controles pode ser atribuída aos processos de absorção pelo fitoplancton, oxidação, nitrificação por bactérias e sedimentação. Após 3 dias de tratamento com macroalgas, sob fluxo contínuo ou estático, as quantidades de amônio e fosfato reduziram-se, respectivamente, em mais de 80% e 90%. Sem a presença de macroalgas, apenas 27% do amônio e 70% do fosfato foram reduzidos nos tanques submetidos a fluxo contínuo, enquanto que sob regime estático as reduções relativas foram de 54% para o amônio e 24% para o fosfato. Após 15 horas de cultivo sob fluxo contínuo de nutrientes, a eficiência média de biofiltração de *U. clathrata* foi de 0,69mg NH_4 g PS hora^{-1} e 0,17 mg PO_4 g PS hora^{-1} (Tabela 1). Após 3 dias, a eficiência média de biofiltração diária das macroalgas sob este fluxo foi de 8,77 mg NH_4 g PS dia^{-1} e de 2,74 mg PO_4 dia^{-1}. Sem uma entrada contínua de nutrientes (macroalgas sob regime estático), a eficiência de biofiltração das algas foi inferior nas primeiras 15 horas (0,43 mg NH_4 g PS hora^{-1} e 0,10 mg PO_4 hora^{-1}.), entretanto estas diferenças foram significativas apenas para a captação do amônio. Após 3 dias cultivadas sob regime estático, as taxas médias de biofiltração para estas macroalgas foram de 2,26 mg NH_4 g PS dia^{-1} e 0,56 mg PO_4 dia^{-1}. Mesmo sendo cultivada em períodos de menor incremento de sua biomassa (Copertino e Thormena, em revisão), *U. clathrata* foi altamente eficiente em reduzir as concentrações de amônio e fosfato da água de efluente. A eficiência média de biofiltração de amônio e fosfato por esta espécie no presente trabalho foi mais alta que valores encontrados para *U. intestinalis* (5), também cultivada sob fluxo contínuo e tempo de renovação de 1 volume por dia. Entretanto, nos estudos citados, *U. intestinalis* foi cultivada *in vitro*, sob condições controladas de luz e temperatura. As mais altas taxas de biofiltração encontradas no presente trabalho devem estar relacionadas com as maiores intensidades luminosas e temperaturas a que as macroalgas foram exppostas, quando cultivadas sob condições naturais de luz e temperatura em tanques abertos.

Conclusões

Os resultados deste trabalho demonstraram o potencial de utilização da espécie *Ulva clathrata* no tratamento de efluente da carcinicultua intensiva implantada no estuário da Lagoa dos Patos, possuindo alta alta eficiência na biofiltração amônio e fosfato. Ainda que apresentando resultados promissores sobre a capacidade de biofiltração desta macroalga e sua possível aplicação no tratamento de efluentes da aqüicultura, o presente estudo foi realizado em escala experimental piloto. O próximo passo seria escalonar as operações a nível da fazenda, desenvolvendo métodos de cultivo integrado, que permitam a recirculação da água dos viveiros e um aproveitamento eficiente do efluente antes deste ser despejado no estuário. Isto permitiria uma demonstração prática do conceito de maricultura integrada, e uma avaliação real das consequências ambientais e econômicas para as atividades de aqüicultura intensiva.

Referências

[1] **Paez-Osuna, F.** 2001. The environmental impact of shrimp aquaculture: Causes, effects, and mitigating alternatives. *Environmental-Management* 28 (1): 131-140.

[2] **Briggs, M.R.P.; Funge-Smith, S.J.**, 1994. A nutrient budget of some intensive marine shrimp ponds in Thailand. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25: 789-811.

[3] **Neori, A.; Chopin, T.; Troell, M.; Buschmann, A. H.; Kraemer, G.P.; Halling, C.; Shpigel, M.; Yarish, C.**, 2004. Integrated aquaculture: rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern maricultura. *Aquaculture* 231, 361-391.

[4] **Marinho-Soriano, E.; Morales, C.; Moreira, W.S.C.**, 2002. Cultivation of Gracilaria (Rhodophyta) in shrimp pond effluents in Brazil. *Aquaculture Research* 33, 1081-1086.

[5] **Martinez-Aragon, J. F.; Hernandez, I.; Perez-Llorens, J. L.; Vazquez, R.; Vergara, J. J.** 2002. Biofiltering efficiency in removal of dissolved nutrients by three species of estuarine macroalgae cultivated with sea bass (*Dicentrarchus labrax*) waste waters 1. Ammonium. *Journal of Applied Phycology* 14*:* 375-384.

ESTUDO DE PARÂMETROS AMBIENTAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DA BACIA DE SANTOS

Costa G.B.; Melo G. V.; Santoro M.V.; Severino A., Amorim M.A; Santos M.; Rodrigues V.E.S.; Ribeiro L.M.; Marques M.M.

Rua General José Cristino, 77 São Cristóvão – Rio de Janeiro CEP: 20921-400 – gabriela@on.br

Palavras chave: Caracterização Ambiental, Bampetro, climatologia, Bacia de Santos.

Introdução

A avaliação de impactos ambientais é um processo que pode ser descrito como conjunto de procedimentos que procuram assegurar que fatores ambientais e sociais sejam adequadamente considerados no processo de tomada de decisão de grandes empreendimentos regionais. O presente trabalho objetiva caracterizar o meio ambiente e socioeconômico na área de influência da atividade de exploração de petróleo na Bacia de Santos, e está sendo considerado como base para trabalhos futuros, que tenham como preocupação fundamental, as alterações introduzidas nas condições ambientais e na dinâmica territorial das áreas afetadas.

Área de Estudo

A Bacia de Santos (Fig.I) ocupa uma área de 352.000 km^2, estendendo-se pela plataforma continental dos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro. Sua plataforma continental é mais estreita nas proximidades de Cabo Frio (50 km) e Cabo de Santa Marta (70 km), onde a isóbata de 200 m, próxima a quebra da plataforma continental, aproxima-se da costa, e mais larga na parte central (230 km), em frente ao litoral do Estado de São Paulo, onde aquela isóbata encontra-se afastada da linha costeira. A topografia é geralmente suave, com isóbatas paralelas à linha de costa. O talude continental tem largura média de 120 km e é formado pelo talude superior, estreito e íngreme cuja base localiza-se entre as isóbatas de 400 e 500 m, e pelo talude inferior, mais largo que o superior e com a base situada em torno de 2000 m de profundidade (Souza, 2000).

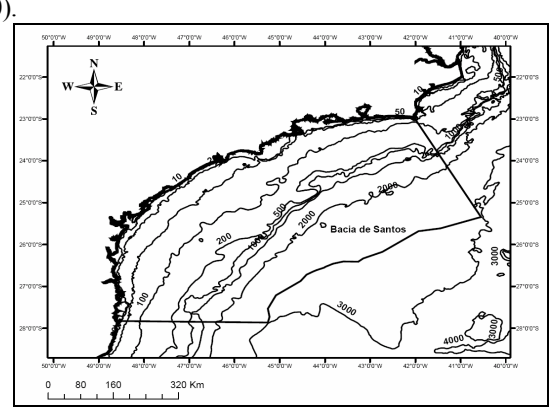


Figura I – Localização da Bacia de Santos.

Materiais e Métodos

Todas as informações utilizadas neste trabalho provêm do Banco de Dados Ambientais para a Indústria do Petróleo – BAMPETRO.

As análises de socioeconomia foram elaboradas a partir de dados secundários disponíveis no período de 1990 e 2004, o que possibilitou uma comparação evolutiva dos mesmos. Utilizou-se também a ferramenta ArcMap9.0 para espacializar os dados e possibilitar sua melhor interpretação.

Para a caracterização da distribuição sedimentar da Bacia de Santos, foram utilizados dados de amostras superficiais oriundos de diversas fontes, sendo a principal o Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO).

Os dados de temperatura e salinidade contidos no banco são oriundos do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) e do Nacional Oceanography Data Center (NODC). Foram submetidos a um controle de qualidade buscando corrigir e ou eliminar informações expúrias (*spikes*, fortes oscilações ao longo do perfil, entre outros). Após este processo de validação, foi feito um tratamento estatístico dos dados buscando representar as condições médias dos parâmetros ao longo do ano, nas profundidades de 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150 e 200 metros. Para o cálculo utilizou-se uma média ponderada tomando como peso o inverso da distância do ponto de medida a ponto da grade regular com espaçamento de 0,5 grau. Os campos de temperatura e salinidade foram feitos usando o inverso da distância como método de interpolação.

Com o propósito de realizar um levantamento das espécies dos Bentos, Plâncton e Necton registradas para a Bacia de Santos, utilizaram-se de dados retirados de diferentes fontes bibliográficas: artigos em periódicos, dissertações, teses e relatórios ambientais armazenados no banco de dados Bampetro. Foi encontrado um total de 12 referências para Bentos, 14 e 8 Plâncton e Necton respectivamente, publicadas no período de 1976 a 2004.

Para a oceanografia química foram selecionados os dados de amônia, fosfato, nitrito e nitrato entre as profundidades de 0, 50 e 100 metros. Esses dados foram separados no ArcGis depois feita a estatística para cada uma das profundidades obtendo: média, desvio padrão, máximo e mínimo.

Para a caracterização climática da região e suas variações sazonais mais significativas, foram selecionados os dados dos períodos do verão e do inverno compreendidos entre 1990 e 1999. Os dados meteorológicos marítimos estão distribuídos uniformemente por toda a bacia de Santos, facilitando assim a obtenção das características médias e da probabilidade normal dos valores a serem encontrados na área em questão. Foram utilizados gráficos e tabelas de distribuição de freqüência dos dados referentes aos parâmetros meteorológicos, utilizando o programa Statistica.Os parâmetros são: temperatura do ar seco (TD), temperatura da superfície do mar (TSM), direção (DW) e velocidade do vento(SW), umidade relativa (RH), pressão atmosférica à superfície do mar (PSM), período das vagas (PV) e altura (AV).

Resultados e Discussões

Caracterização do Meio Biótico

Em 408 estações de amostragem de bentos foram encontradas 1423 espécies, com a presença de espécies endêmicas como a *Dentimargo janeiroensis* e 282 famílias. Os grupos que apresentaram os números mais expressivos de registros foram os bivalves com 125 espécies, gastrópodes com 194 espécies, equinodermas com 129 espécies, crustáceos com 330 espécies e poliquetas com 482 espécies. Em 650 estações de amostragem de plâncton foram encontradas 298 espécies e 19 famílias. O fitoplancton foi representado por 62 espécies enquanto que os grupos mais expressivos do zooplancton foram os copepodes com 63 espécies, malocostracos com 102 espécies e o ictioplancton com 4 espécies. Em 185 estações de amostragem de necton foram encontradas 93 espécies e 43 famílias. O grupo mais expressivo foi o dos teleosteos com 58 espécies, seguido dos crustáceos com 20 espécies, dos condricties com 12 espécies e dos cefalópodes com 3 espécies. O esforço amostral bastante heterogêneo e a grande diversidade de técnicas de coleta faz com que haja uma super estimativa do numero de espécies de uma determinada área em detrimento de outra. Porém os pontos amostrais estão bastante dispersos por toda a bacia e para uma analise previa da composição taxonômica quanto mais dispersa a amostragem melhor será a informação sobre a ocorrência de espécies, alem de se permitir o estudo da distribuição destas espécies. Permite também a determinação de áreas onde se torna necessário o aumento nos esforços de amostragem.

Caracterização Socioeconômica

A densidade demográfica da maioria dos municípios na área de estudo cresceu acentuadamente no período em questão, com destaque para Santos, Balneário Camboriú, Praia Grande, Florianópolis e São José que apresentaram aumento mais acentuado, revelando que sua população residente praticamente dobrou. Há de se destacar também uma elevada concentração de indústrias de muito alto e alto potencial poluidor nos municípios de Santa Catarina, Paraná e Rio de Janeiro, com destaque para Balneário Barra do Sul, Tijucas, Cananéia, Guaraquecaba e Arraial do Cabo e Mangaratiba. Fica evidente a melhoria dos indicadores econômicos dos municípios contemplados pelos royalties do petróleo, no entanto observa-se que os indicadores sociais pouco se alteraram, mostrando em alguns casos um retrocesso no que tange a qualidade de vida das populações mais carentes. O índice de Gini apresentou um aumentou na maior parte dos municípios da bacia de Santos, revelando que, apesar do aumento da renda per capita e da arrecadação de royalties entre 2000 e 2004, não houve uma distribuição da riqueza e agravou-se a desigualdade social.

Caracterização da Geologia e Geofísica Marinha

A região mais costeira da bacia de Santos até o litoral do Paraná é caracterizada pela deposição de areia, com exceção principalmente das baías onde ocorre uma maior deposição de areia lamosa e lama. No extremo sul da bacia de Santos, no litoral de Santa Catarina, ocorre uma deposição mista de areia, areia lamosa e lama. Após a faixa deposicional de areia, ocorre uma maior predominância de areia lamosa e lama, observando-se também mais ao norte da bacia uma deposição de cascalho.

Caracterização daOoceanografia Física

Os dados apresentaram valores de temperatura mais elevados no mês de janeiro, principalmente nas profundidades próximas à superfície. Os valores do mês de janeiro também mostram uma queda nos valores da temperatura de acordo com a profundidade, podendo identificar a termoclina abaixo de 100 metros de profundidade. Já com relação ao mês de agosto, representativo do período de inverno, os valores indicam homogeneidade dos valores de temperatura ao longo da coluna d'água, indicando que há uma maior mistura. A salinidade média calculada a partir de todos os dados presente na bacia é de 35.7. A análise das características das correntes será baseada nos dados oriundos do Programa WOCE que possuem

uma extensa série com mais de um ano de medidas, embora não haja informações próximas da superfície. A estação de medida se localiza em região oceânica, próxima a cota de 1000 metros de profundidade. Os dados mostram que há um predomínio de correntes em direção a sul com intensidade predominante de 3,5 cm s^{-1}.

Tabela II – Médias de Temperatura na Bacia de Santos nos períodos de verão (janeiro) e inverno (agosto).

Profundidade (m)	SUP	50	100	200
Janeiro	25.016	22.888	20.466	16.250
Agosto	21.107	20.771	20.265	16.631

Caracterização Meteorológica

Os intervalos dos valores apresentam-se dentro do esperado. A TD possui uma maior amplitude no verão (6°C) do no inverno (5°C) e valores extremos maiores no verão. Estes valores estão dentro dos valores padrões para as duas estações, assim como a amplitude (Oort & Peixoto, 1983). A TSM apresenta a mesma amplitude para as duas estações, porém os valores extremos acompanham a variação sazonal e os valores estão dentro das condições de temperaturas médias encontradas na literatura (Peixoto & Oort, 1992). As diferenças da TSM entre as duas estações variam em média 3°C, menor que a TD, devido ao calor específico e a capacidade térmica da água ser maior que a do ar. Esta variação também está de acordo com a diferença padrão entre os meses de janeiro e julho (Levitus, 1982). A direção do vento dominante (42%) no verão encontra-se entre 22,5 (NNE) e 112,5° (ESE), sendo que deste, 33% dos ventos estão entre NE-ESE. No verão devido aos centros de baixa e a entrada de frentes frias têm-se um numero significativo de ocorrências (27%) de ventos no quadrante sul. No inverno a configuração é semelhante: 40% de ocorrência entre NNE-ESSE, sendo que 29,4% entre NNE-E; 36,5% no quadrante S-W, sendo que desta porcentagem 24% estão entre S-SW. Os valores da pressão atmosférica ao nível do mar refletem o comportamento do deslocamento do centro de alta pressão do Atlântico Sul. O período das vagas são maiores durante o inverno e a amplitude da altura das vagas também, entre 0 e 6m.

Caracterização da Oceanografia Química

A amônia na superfície teve uma variação de 0.07 a 0.94µm, sendo em média 0.48 µm, no outono. Abaixo de 50 metros os valores medidos foram 0.1 a 0.81µm, sendo a média de 0.5. Abaixo de 100 metros de profundidade a variação foi de 0.12 a 0.89µm, com média de 4.5. Na primavera a amônia variou entre 0.09 e 0.95µm, sendo em média 0.404µm. Abaixo de 50 metros a variação foi de 0.17 a 0.66 µm. Acima de 100 metros não foram registrados os valores de amônia. Para o Fosfato total na superfície a variação foi de não-detectável a 0,430µm no inverno, com média 0.008µm, e no verão foi entre não-detectável e 1.0 µm, sendo a média 0.312µm. Na profundidade abaixo de 50 metros a variação foi de não detectável e 1.0µm, sendo a média 0.035µm. Abaixo de 100 metros de profundidade a variação foi de não-detectável e 1.0 µm, sendo a média 0.035. O nitrato na superfície variou entre não-detectável e 3.9 µm, sendo em média 0.119 µm, para o inverno, e entre não-detectável e 12.0 µm, sendo em média 2.649, no verão. Na profundidade acima de 50 metros a variação foi de não-detectável a 6.79 µm, sendo a média 0.270 (inverno); de não-detectável a 10.29µm, no verão. Acima de 100 metros de profundidade a variação foi de não detectável a 12.03 µm, sendo a média de 0.737 µm. Os maiores valos foram observados nas profundidades abaixo de 100 metros. O nitrito na superfície variou entre não-detectável e 0.13 µm, com média de 0.002 µm, no inverno. No verão o nitrito na superfície, variou entre não-detectável e 1.0 µm, sendo em média 0.004. Na profundidade abaixo de 50 metros a variação foi de não-detectável a 1.0 µm. Abaixo de 100 metros de profundidade a variação foi de não detectável a 0.11 µm, sendo a média de 0.001µm.

Referências

1. **Souza, M.C.A**., 2000 – *A Corrente do Brasil ao largo de Santos: medições diretas.* Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 178 p.
2. Oort, A.H. e J. P. Peixoto, 1983: "Global angular momentum and energy balance requirements from observations.", 25pp.
3. Levitus, S., 1982: Climatological Atlas of the World Ocean. NOAA Professional Paper n°13, U.S. Govenment Printing Office, Washington, D.C., 163 pp.
4. J. P. Peixoto e Oort, A.H., 1992: " Physics of Climate", U.S.A., 135pp, 138-139pp,177-187pp.
5. Vianello, R. L.; Oliveira, L. L.;e Ferreira, N. J., 2001: "Meteorologia Fundamental", Brasil.150-151pp, 270pp, 280-281pp.

Avaliação do Assentamento de Sementes de Mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) em Substratos Artificiais, submersos em diferentes períodos na Enseada da Armação do Itapocoroy (Penha – S.C.)

Gilberto Caetano Manzoni 1, André Felippe Gonçalves 2, Gabriel Krieger Azzolini 3.
[1]manzoni@univali.br, [2]andfg@hotmail.com, [3] gazzolini@uol.com.br.

Centro Experimental de Maricultura – CTTMar – UNIVALI – ITAJAI – SC

Palavra chaves: Mexilhão, Coletores, Assentamento, Sementes, Maricultura,

Introdução:

A aquicultura no Brasil apresentou uma taxa de crescimento de 925%, pois a produção de organismos cultivados passou de 20,5 mil toneladas em 1990 para 210 mil toneladas em 2001, movimentando cerca de US$ 830,3 milhões (1). No mesmo período, a aqüicultura mundial teve um incremento de 187% e a produção oriunda da pesca incrementou 10,7%, enquanto no Brasil foi observado um declínio de – 1,4% , o que coloca a aqüicultura como uma atividade em evidencia. Entre os grupos cultivados no Brasil, os moluscos foram os que apresentaram a maior taxa relativa de crescimento na ultima década, com um incremento de 11.848% (2).

O estado de Santa Catarina é o principal produtor de moluscos no Brasil, responsável por 82 % da produção nacional. (3). As principais espécies cultivadas são as ostras japonesas *Crassostrea gigas* e o Mexilhão ou marisco *P. perna*. A produção desta última espécie aumentou de 130 toneladas em 1990 para 15.500 toneladas em 2001, envolvendo na época cerca de 1.100 produtores, agregados em 19 associações, gerando em torno de 6.000 empregos diretos. (4), demonstrando o forte impacto sócio-econômico desta atividade. No entanto, em Santa Catarina percebe-se nos últimos quatro anos, um decréscimo na produção cultivada de mexilhões, atingindo em 2004 valores mínimos de 8.132 toneladas (5). Este decréscimo da produção cultivada esta associada à diminuição na disponibilidade de sementes (indivíduos jovens) nos ambientes naturais (costões rochosos), conseqüência de uma exploração excessiva e sem planejamento deste recurso. Entre as alternativas tecnológicas que proporcionam um maior aporte de sementes para os maricultores pode se citar o processo de repicagem ou desdobre das cordas do cultivo, a produção de larvas em laboratório e a utilização de coletores artificiais. Entre estas a utilização de coletores é a mais viável economicamente, contudo apesar de ser uma metodologia recomendada no Brasil desde a década de 70, até então não tem sido devidamente praticada (6). Com a finalidade de estimular o uso desta metodologia, principalmente no município de Penha, que se destaca como umas das principais áreas de cultivo de mexilhões no Brasil, o Centro Experimental de Maricultura (CEMar) (UNIVALI-CTTMar) realizou um monitoramento do assentamento de sementes desta espécie em distintos coletores artificiais, submersos em diferentes períodos e profundidades.

Materiais e Métodos:

O presente estudo foi realizado na área de cultivo do CEMar, localizada na Praia da Fortaleza (Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha), litoral centro-norte de Santa Catarina. O assentamento de sementes de mexilhões foi verificada em dois tipos de cabos coletores, um confeccionado de polipropileno desfiado de coloração preta (CP), similar ao modelo utilizado na Nova Zelândia e o outro de cabos de polietileno trançado de coloração azul (CA), similar ao modelo utilizado no Canadá, cedido pela Empresa Blue Water – Aquaculture (www.iaccess.com.br/bwa). Estes coletores foram imersos mensalmente durante o Julho de 2004 e Fevereiro de 2005, permanecendo imersos durante quatro meses, com o objetivo de permitir que as sementes captadas apresentassem um tamanho aproximado de dois centímetros, e foram dispostos de duas maneiras na coluna de água, horizontalmente próximo à superfície e verticalmente de forma curvada, com a finalidade de verificar o efeito da profundidade na fixação das sementes.

Após o período de imersão, os coletores eram retirados e levados ao laboratório, quando então se iniciava o processo de triagem, onde os coletores eram lavados com o auxilio de jato de água sobre uma peneira de 500 µm e as sementes retiradas analisadas. Esta análise consistiu na classificação das sementes por classe de tamanho, seguida de uma contagem do numero de sementes e pesagem das mesmas. Para a classificação das sementes por classe de tamanho foi utilizado o paquímetro. A pesagem ocorreu através de

uma balança de precisão. Todos os resultados foram registrados de acordo com o período, posicionamento e tipo de substrato em que foram captados.

Resultados e Discussão:

Os resultados serão apresentados e discutidos de acordo com o período de imersão, posicionamento e tipo do substrato.

Com relação ao período de imersão observa-se na figura 1, que independente do substrato avaliado, o maior numero médio de indivíduos ocorre na série temporal de Julho a Outubro. Posteriormente ainda verifica-se uma presença considerável de sementes nos coletores que permaneceram imersos nas séries de agosto a novembro e outubro a janeiro. Nos outros períodos ocorreu o assentamento de mexilhões, entretanto em menor número. Em todo o período amostral as sementes, predominantes, apresentavam entre 1 e 3 cm.

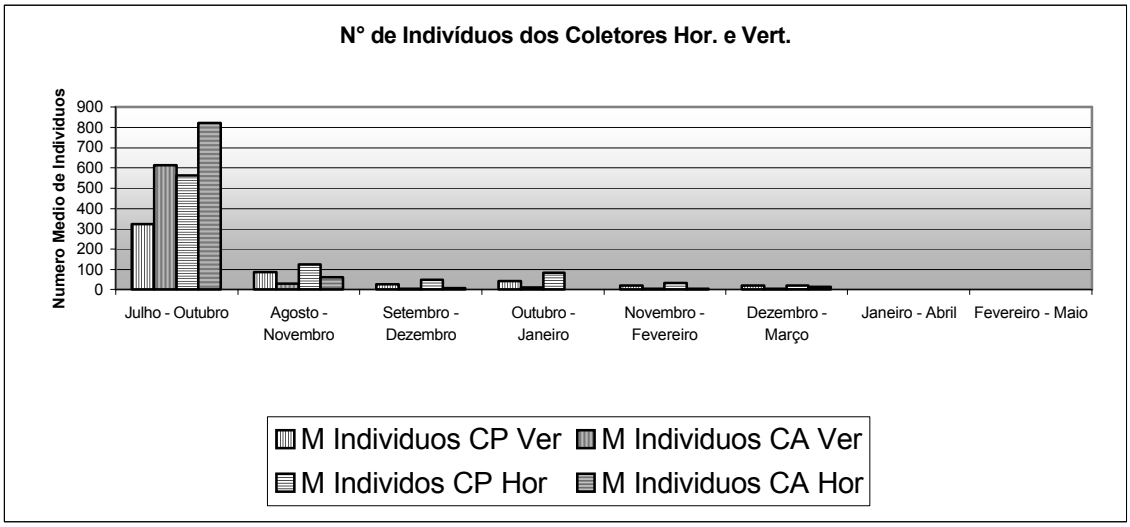


Figura 1. Assentamento de sementes de mexilhões *Perna perna*, nos distintos substratos, em diferentes posições, ao longo do período amostral. (CPHor = Cabo Preto horizontal; CAHor = Cabo Azul Horizontal; CPVer = Cabo Preto Vertical; CAVer= Cabo Azul Vertical).

Neste sentido, se observa que a melhor época de colocação dos coletores é em julho, no início do inverno, não podendo desconsiderar o mês de agosto e o verão como períodos também interessantes. Estes resultados corroboram com diversos trabalhos (7;8) que sugerem à imersão dos coletores com um ou dois meses de antecedência a primavera, permitindo assim a criação do "biofilme", nos substratos antes da presença das larvas na água, facilitando a fixação das mesmas nestes substratos artificiasi.

De acordo com o posicionamento do substrato, verifica-se na figura 1 e na figura 2, uma maior presença de sementes de mexilhões nos coletores dispostos horizontalmente, mais próximos a superfície da água.

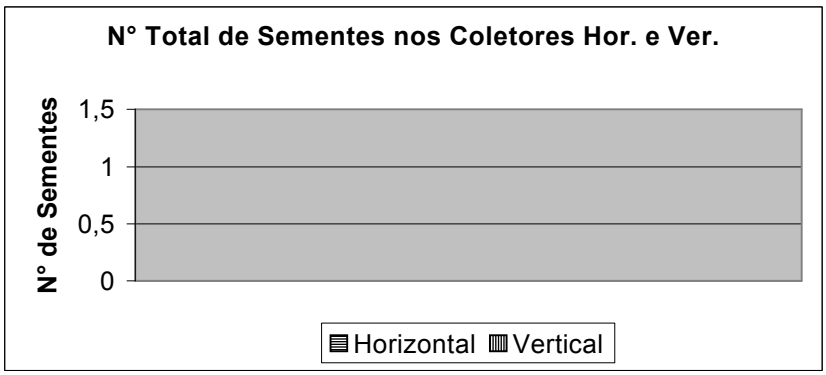


Figura 2. Assentamento do mexilhão *Perna perna,* em coletores dispostos horizontalmente e verticalmente, ao longo do período amostral, na área de cultivo da Fortaleza (Penha- SC).

Quanto ao tipo de substrato, pode-se observar na figura 1 e na figura 3 uma superioridade do coletor do tipo "palhinha", modelo confeccionado com polipropileno desfiado, similar ao utilizado na Nova Zelândia, sobre o coletor "canadense", confeccionado com polietileno trançado, similar ao utilizado no Canadá.

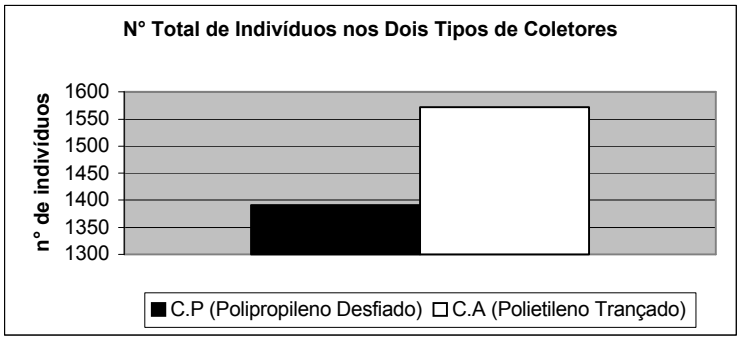


Figura 3. Assentamento do mexilhão *Perna perna,* em distintos coletores (CP: Cabo de polipropileno desfiado, modelo da Nova Zelândia; CA: Cabo de polietileno trançado, modelo da Nova Zelândia)

Conclusões.

- Independente da posição e do substrato avaliado, o maior período de assentamento de larvas de mexilhões nos coletores foi na série temporal que permaneceu imerso entre julho a outubro.
- O maior assentamento de larvas de mexilhões ocorreu nos coletores dispostos horizontalmente, próximos a superfície da água.
- O substrato que apresentou um maior assentamento de sementes de mexilhões, foi o coletor do tipo "palhinha", modelo confeccionado com polipropileno desfiado, similar ao utilizado na Nova Zelândia.
- Sugere-se que os coletores de sementes de mexilhões sejam imersos no período do inverno

Referências:

[1]**FAO**. 2002. STATUS OF WORLD AQUACULTURE, 2001. Aquaculture Magazine Buyer's Guide 33 Th Annual Edition, p.6-45.

[2]**Borghetti, N. R. B.; Ostrensky, A.; Borghetti, J. R.** 2003. Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**.** Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais. 129p.

[3]**Secretária Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR)**, 2004. Programa nacional de desenvolvimento da maricultura em águas da União. 38pp.

[4]**Proença, C.E.M**. 2001. Programa Nacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável de Moluscos Bivalves. Brasília: MA/ SARC/ DPA. 33p.

[5]**Oliveira Neto. 2005**. Diagnóstico do cultivo de moluscos em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri. Documentos técnicos. 63p.

[6]**Manzoni, Gilberto Caetano 2005.** Cultivo de Mexilhões Perna perna: Evolução da atividade no Brasil e avaliação econômica da realidade de Santa Catarina. Tese (Doutorado) – UNESP, Centro de Aqüicultura, Jaboticabal – SP. 255p.

[7]**Rafael, P. R. B.** 1975. Mitilicultura na região do Cabo Frio (RJ). I – Experimentação de materiais na fixação do mexilhão jovem *Perna perna*. Resumos da 27ª reunião da SBPC: 385.

[8]**Rosa, R. C. C.; Ferreira, J. F.; Pereira, A.; Magalhães, A. R. M.; Neto Oliveira, F. M.; Guzenski, J.; Antoniolli, M. A.; Rodrigues, P. T. R.; Ogliari, R. A..** 1998. Biologia e cultivo de mexilhões. Florianópolis. Apostila – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 106p.

BASES TÉCNICAS PARA O GERENCIAMENTO COSTEIRO DE PARTE DO LITORAL SUL DO GERCO/RS.

Rodrigues, B.A[1].; Tagliani[2], C.R.A.
[1] *Av. Itália Km 8 – FURG Campus Carreiros LOG/DEGEO – 96201 - 900 Rio Grande, RS* rodrigues.bruna@gmail.com

Palavras-chave: Gerenciamento Costeiro, SIG,

Introdução

O Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) é a base legal que proporciona as ferramentas para uma articulação ampla entre as pessoas e instituições, visando uma utilização mais consciente e a preservação desta porção do território nacional. O zoneamento costeiro é uma das principais ferramentas de gestão do PNGC e possivelmente a mais complexa de ser efetivamente implementada, devido principalmente as dificuldades de geração, coleta e análise de dados para a formulação de uma proposta técnica, o que é motivo de grandes dificuldades para alguns estados. Além disso, há uma necessidade urgente de promover uma integração municipal, em estreita cooperação com a estadual, pois, segundo a legislação o município é o principal responsável pelo ordenamento de uso do solo por meio de planos diretores e do zoneamento municipal.

No Rio Grande do Sul, o programa estadual de gerenciamento costeiro (GERCO/RS) é coordenado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) desde 1988, que dividiu a planície costeira em 4 setores para fins de planejamento e gestão: Litoral Norte, Médio Leste, Médio Oeste e Sul.

Na porção centro-sul da planície costeira do RS várias iniciativas foram tomadas nas últimas décadas, em diferentes âmbitos (científico, legal, institucional e de capacitação de recursos humanos) e níveis de governo, as quais produziram condições favoráveis à elaboração e implementação de programas de manejo integrado na região (1). Em termos de planejamento regional, as pesquisas realizadas procuraram abranger integralmente a área dos municípios integrantes do GERCO, sendo que todos os dados ambientais foram gerados em formato digital e constam num banco de dados de um Sistema Informações Geográficas. Até o momento, abaixo do paralelo 30 aproximadamente, a única área que carece de um diagnóstico ambiental nos termos daqueles já realizados para as demais áreas é a que integra o setor Litoral Sul do GERCO, à oeste da Lagoa Mirim e Canal de São Gonçalo, entre os municípios de Jaguarão e Pelotas, que é o objeto de estudo desta proposta.

Este trabalho teve como meta a elaboração de parte do diagnóstico ambiental necessário e intenta contribuir para a finalização dessa pesquisa regional, através da elaboração de um diagnóstico socioeconômico e da geração de um mapa de vegetação e uso atual do solo.

A área objeto desse estudo compreende os municípios costeiros de Capão do Leão, Pedro Osório, Arroio Grande e Jaguarão, localizados a oeste da Lagoa Mirim (Fig. 1).

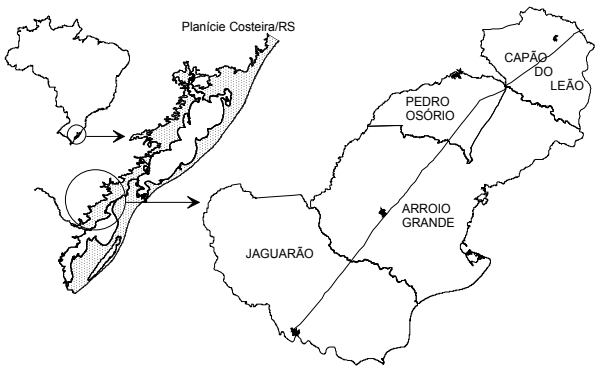


Figura 1 – Localização da área de estudo

Material e Métodos

O estudo socioeconômico teve como base os dados estatísticos disponibilizados anualmente pela Universidade Católica de Pelotas (2) além de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O diagnóstico envolveu a seleção dos parâmetros mais significativos para a representação da situação socioeconômica dos municípios estudados (setores primário, secundário e terciário), além daqueles referentes aos aspectos sociais pesquisados (população, educação, saneamento básico, saúde e renda *per capita*). Foram elaborados os gráficos correspondentes a cada parâmetro considerado (Excel) os quais, além de uma apresentação visual clara, permitiram uma análise integrada para o diagnóstico socioeconômico.

Para elaborar o mapa de vegetação e uso atual do solo foi utilizada uma metodologia previamente utilizada por Tagliani (1) de processamento digital de imagem de satélite. Foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT, de 24/02/2000, com órbita-ponto 222_082, as quais foram trabalhadas em dois sistemas de informações geográficas: Idrisi for Windows 3.2 e Spring 4.0.

Resultados e Discussões

Socioeconomia

A metade sul do Rio Grande do Sul é composta por 101 municípios que ocupam 52% do território gaúcho, abrigam 25% da população - 2,6 milhões de pessoas - e respondem por 16% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual. Sua densidade populacional é inferior a 10 hab/km^2, uma das menores do RS. Apesar do Rio Grande do Sul ocupar a terceira posição no *ranking* dos estados brasileiros quanto à infraestrutura econômica e social, essa em região particular apresenta os menores índices de urbanização do Estado e taxa de crescimento negativa, mostrando indicadores socioeconômicos pouco favoráveis.

A região de estudo comporta quatro municípios da metade sul do Estado: Arroio Grande, Capão do Leão, Jaguarão e Pedro Osório. Suas populações representam 8,4% do total da população da metade sul e seus territórios ocupam 13,15% dessa região. São municípios de economia basicamente agropecuária, apresentam índices sociais bastante baixos, êxodo rural, atividades no setor secundário sem muita expressão econômica, configurando-se como uma região em declínio socioeconômico. Apesar dos índices desfavoráveis, o município de Arroio Grande é um dos maiores produtores de arroz do estado; entretanto, essa produção está vinculada a poucos proprietários em grandes áreas.

O Índice Social Municipal Ampliado (ISMA) procura elencar o município segundo suas condições sociais e econômicas. O ISMA total do município - e os índices de cada bloco - variam de zero a um, representando respectivamente, as piores e melhores situações encontradas. Assim, quanto mais o Índice se aproximar do valor um, melhor a situação do município analisado.

Para compor o estudo, levou-se em consideração a situação de cada município em relação a quatro grupos de indicadores: condições de domicílio e saneamento, educação, saúde e renda.

Os Índices de Arroio Grande, Capão do Leão, Jaguarão e Pedro Osório custam-lhes a posição de 175º, 370º, 115º e 219º, respectivamente, no *ranking* dos municípios gaúchos.

Vegetação

Dentre as regiões fitoecológicas que ocorrem no Rio Grande do Sul (3), estão presentes na área de estudo a *Região da Floresta Estacional Semidecidual,a Região de Savana e Áreas das Formações Pioneiras de Influência Marinha.*

Na área estudada identificou-se a Floresta Aluvial além da Floresta Sub-Montana que ocorre em cotas mais elevadas, entre 400 e 1000m de altitude. Esses dois tipos de floresta, juntamente com as matas de restinga, foram agrupadas em uma mesma classe temática denominada ***Mata Nativa,*** devido à dificuldade de separar claramente suas assinaturas espectrais. Esta mata representa um total de 1903 km^2 da área estudada. A *Floresta Aluvial* encontra-se nas várzeas dos principais corpos d'águas (arroios e rios) e está relativamente preservada devido à dificuldade de utilização agrícola nesses locais em função dos problemas de drenagem. Em locais mais secos, esta floresta foi substituída por plantio de arroz. O maior desenvolvimento desta floresta ocorre na Planície Costeira, encontrando-se bastante densa às margens do Rio Piratini e Arroio Grande. A *Floresta Sub-Montana* ocorre nas áreas mais elevadas (400-1000m) cuja presença relaciona-se com a relativa regularidade e abundância de chuvas por influência da altitude. A vegetação é dominantemente rala, sendo que em locais mais úmidos a mata apresenta árvores de maior porte, enquanto que em pontos mais elevados, onde o clima é mais frio, surgem isolados exemplares de *Araucária augustifolia* (pinheiro).

A região de *Savana* inclui a maioria dos campos do Sul do País. É uma classe ocupada por vegetação gramíneo-lenhosa desenvolvida em clima estacional, solos rasos ou arenosos lixiviados e relevo aplainado. A região da Savana foi incluída na classe temática ***Campos***. Sua ocorrência é muita abrangente, indo desde a planície costeira até o Escudo Sul-riograndense, sendo sua área predominante no escudo. Não foi possível a distinção entre Campos Litorâneos e Campos do Escudo devido aos valores de reflectância muito próximas. Os campos ocupam uma superfície de 3408 km^2 estudada.

Dentro das áreas classificadas como *Formações Pioneiras* nesse trabalho, foram identificadas as formações de influência marinha (Restinga), além das áreas de desenvolvimento de cultura agrícola e culturas cíclicas. As matas de ***Restinga*** são compostas de espécies arbóreas que ocupam as encostas de falésias e desníveis topográficos entre unidades geomorfológicas distintas, formando grupos longos e estreitos de vegetação arbórea. Sua área de ocorrência restringe-se aos terrenos da planície costeira.

A vegetação característica de ***Banhados*** tem predomínio de espécies juncáceas e ciperáceas bastante desenvolvidas próximo aos corpos d'água como o de açudes e lagoas. Sua representação, em área, corresponde a 151 km^2.

Uso do Solo

A região interna da Lagoa Mirim é composta por municípios exclusivamente dependentes do setor primário, fazendo da agricultura uma atividade essencial para a manutenção da sociedade e economia de cada localidade.

Em grande parte a rizicultura irrigada de grandes latifúndios é a maior representante da economia desta região, ainda assim, a cultura de milho, soja, feijão e sorgo em pequenas propriedades, têm importância para os municípios. Além dessas mais representativas, culturas como a do alho, aveia, tomate, entre outras, têm caráter de grande importância aos pequenos produtores, os quais possuem pequenas propriedades, e não chegam a atingir 10% do que é produzido na região. A pecuária extensiva não é característica, ainda sim, pastagens são dispostas para a criação de bovinos, suínos e ovinos, principalmente próximo à fronteira, e produção de leite e lã. Além de extensas ***Áreas de Cultivo*** (1510 km^2 da área estudada), existem áreas de ***Florestamento*** de *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.* e *Acácia sp.*, estas correspondendo a 526 km^2 da área de estudo.

No Escudo Sulriograndense, da mesma forma, a economia é baseada no setor primário e a floresta foi cedendo espaço para o desenvolvimento de policultura variada, agriculturas irrigada e de sequeiro, pecuária leiteira, áreas florestais e extração mineral.

Apesar de não existirem dados oficiais, observou-se que há uma exploração de recursos minerais bastante significativa na área de estudo, as quais poderiam, eventualmente, tornar-se uma nova opção para o desenvolvimento econômico regional. Em Jaguarão, no leito do Rio Jaguarão, explora-se areia para construção civil; em Pedro Osório explora-se argila na planície de inundação do Rio Piratini, que supre a demanda desse recurso para uso nas olarias do município; em Capão do Leão ocorre exploração de saibro e granito. A imagem de satélite permite observar depósitos de cascalho bastante significativos às margens do leito superior do Rio Piratini, mas que não estão sendo explorados ainda. Na região de Arroio Grande, na porção do Escudo observou-se uma potencialidade alta para exploração de rocha ornamental. Aí ocorrem afloramentos extensos de granito, muito pouco alterado, sem cobertura vegetal, e em uma situação topográfica de exposição bastante adequada.

Conclusões

Este trabalho disponibilizou dados importantes para o diagnóstico ambiental do Setor Litoral Sul e contribui significativamente para o processo de Zoneamento Ecológico Econômico do GERCO/RS.

Para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa como esse, o uso de *hardware* e *software* adequados é essencial. Entretanto, só os recursos de informática não são suficientes, havendo a necessidade de uma interação muito grande com o usuário, o que se reflete na necessidade constante de calibração dos dados gerados no computador com aqueles da verdade de campo. A necessidade de mais saídas de campo para esses ajustes ficou demonstrada na necessidade de agrupamento de classes temáticas que talvez pudessem ser distinguidas caso houvesse possibilidade de novo retorno a campo. Isso só não foi possível devido à falta de recursos financeiros pra tal.

Além desse aspecto, foi possível perceber algumas relações de causa e efeito que começaram a ficar claras durante a elaboração do diagnóstico socioeconômico e conclusão do mapa de uso do solo, ou seja, de que há uma forte interação entre geologia/geomorfologia, solos, situação fundiária e índices socioeconômicos por classe econômica na área de estudo. Espera-se esclarecer melhor essas relações em uma abordagem posterior, como uma extensão deste trabalho.

Referências

[1]**Tagliani, C.R.A..** A Mineração na porção média da planície costeira do Rio Grande do Sul: estratégia para a gestão sob um enfoque de gerenciamento costeiro. 2002. 227 f. Dissertação (Doutorado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

[2]**ITEPA.** Banco de Dados da Zona Sul, RS. Pelotas: EDUCAT. Boletim Informativo n. 9. 1998. 209p.

[2]**ITEPA.** Banco de Dados da Zona Sul, RS. Pelotas: EDUCAT. Boletim Informativo n. 10. 1999 272p.

[2]**ITEPA.** Banco de Dados da Zona Sul, RS. Pelotas: EDUCAT. Boletim Informativo n. 12. 2001. 192p

[3]**IBGE**. 1986. Mapa de vegetação. Levantamento de Recursos Naturais. Vol. 33.

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE PRÉ-SEMENTES DE MEXILHÃO *Perna perna* EM CAIXAS EXPERIMENTAIS DE CULTIVO.

Strefling, L.[1]; Benatti, R.P.[1]; Manzoni, G.C. [1]

[1] *Centro Experimental de Maricultura (CEMar) - Laboratório de Produção de Moluscos (LPM)*
Av.Itacolomis, 228 – Armação, Penha, SC 88385-000
loceano@univali.br

Palavras-chave: Perna perna, semente, mitilicultura.

Introdução.

O cultivo de mexilhões *Perna perna* no estado de Santa Catarina surgiu como alternativa de renda a comunidade pesqueira litorânea, entre estas comunidades a Penha destacou-se ao nível de produção, contribuindo para solidificação de Santa Catarina na posição de maior produtor nacional (1).

Entretanto o rápido crescimento da produção cultivada, associado a um inadequado ordenamento da atividade, principalmente no que tange a obtenção de indivíduos jovens (sementes), acarretou nos últimos três anos um cenário descendente da produção cultivada (2).

Este decréscimo na produção de mexilhões é conseqüência da sobre-exportação dos bancos naturais, tendo em vista que a maioria das sementes (indivíduos de 2 a 3 cm) utilizados nos cultivos são originários dos bancos naturais (costões rochosos), ou seja, o recrutamento nestes ambientes não apresentou a mesma velocidade de extração das sementes e rápido crescimento da produção cultivada. (3).

Na expectativa de reverter este cenário, novas alternativas tecnológicas de obtenção de sementes de mexilhões, que conseqüentemente proporcionem uma retomada no crescimento da produção cultivada, estão sendo desenvolvidas. Entre essas alternativas, a produção de sementes em laboratório também passou a ser avaliada (3).

Entretanto estudos recentes demonstram que para esta técnica ser viável economicamente, é fundamental que as larvas sejam transferidas o mais rápido possível para o mar, para que as mesmas cresçam ate atingir o tamanho de sementes (4,5).

Com a finalidade de obter informações sobre o crescimento dessas pré-sementes transferidas para o mar, e o tempo que as mesmas demoram a atingir o tamanho de semente, foram realizados cultivos em caixas flutuantes.

Material e métodos.

Este trabalho foi realizado na Enseada da Armação do Itapocoroy (26°58’S e 048º38’W), situada no município de Penha, litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina, sendo as larvas utilizadas produzidas no Laboratório de Produção de Moluscos (LPM), do Centro Experimental de Maricultura (CEMar), da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI).

O processo de produção de larvas (larvicultura) foi realizado conforme metodologia descrita por (5) e (6).

As larvas pedivéliger (em metamorfose) utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa apresentaram tamanho entre 220 a 270 micra, tendo sido cultivadas por 25 dias a 25ºC. Estas foram transferidas para as caixas e a partir do momento que foram levadas para o mar, passaram a ser denominadas pré-sementes.

As caixas utilizadas para a manutenção das larvas no mar apresentaram a forma quadrada, sendo construídas em madeira (20 x 20 x 5 cm) e revestidas na sua porção inferior e superior com telas de diferentes aberturas de malha (200, 500, 750 e 1000 micra), sendo substituídas de acordo com o crescimento das larvas.

A limpeza das telas das caixas era feita uma vez por semana, com auxílio de jato de água, a fim de evitar colmatação das telas de revestimento e proporcionando assim uma boa circulação de água e conseqüentemente uma maior disponibilidade de alimento.

As análises apresentadas neste trabalho foram feitas para 2 lotes de larvas (larviculturas diferentes), tendo sido feitas três réplicas para cada lote. A cada duas semanas em média foram retiradas amostras para verificação do crescimento. Os parâmetros físico-químicos monitorados foram temperatura, salinidade, clorofila-a e transparência (Sechi).

Resultados e Discussões.

Em relação ao crescimento das pré-sementes, bem como uma metodologia de cultivo e manutenção destas em estruturas de cultivo, são poucas as referências, existindo apenas para outra espécies de moluscos (7,8,9). As caixas de cultivo utilizadas neste experimento apresentaram diversas vantagens sobre outras técnicas empregadas: maior área útil, melhor circulação de água e alimento, posicionamento estratégico (maior oxigenação na superfície) e facilidade no manejo (abertura com velcro). Resultados obtidos confirmam maior eficiência destes novos sistemas de berçário quando comparados ao sistema de lanterna tradicionalmente utilizado no Brasil (4,10).

Os resultados demonstram que pré-sementes de mexilhão *Perna perna* (oriundos de laboratório), utilizando esta metodologia, chegam a atingir 30 mm em 7 meses de cultivo (Fig.1).

.

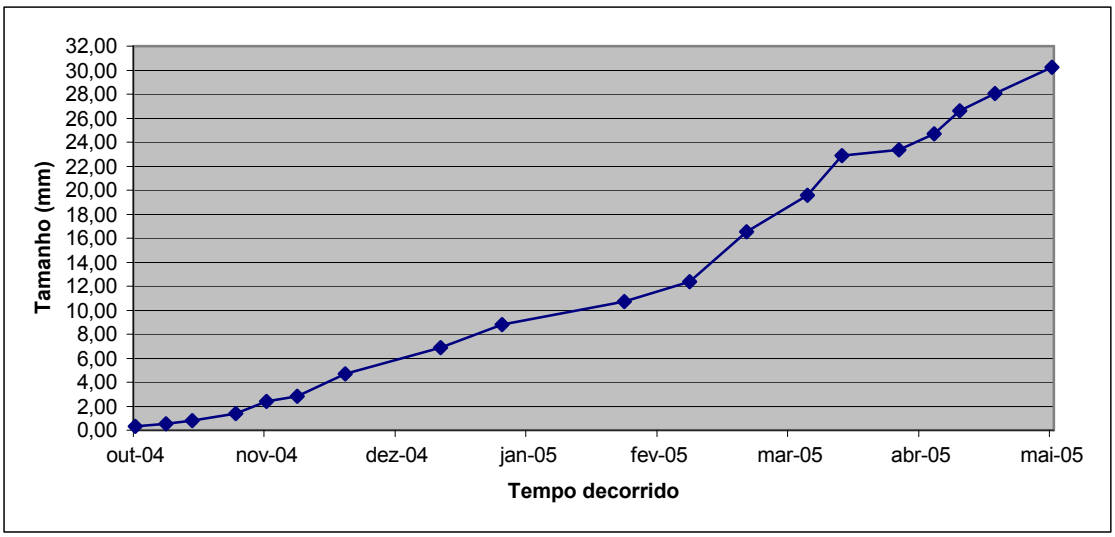


Figura 1. Crescimento das pré-sementes de mexilhão *Perna perna*.

A menor velocidade do crescimento nos dois primeiros meses pode ter sido em decorrência do rápido processo de colmatação (entupimento) das telas de menor abertura de malha, o que gera uma diminuição no fluxo de água nas caixas, e conseqüentemente de alimento.

Foi observada a migração das larvas na estrutura, não havendo uma fixação definitiva. Estudos realizados evidenciaram duas fases de assentamento, a primeira quando a larva pédivéliger e a glândula bissal se formam, podendo a pré-semente (plantígrada) realizar novas migrações em busca de um local definitivo (11).

Assim como no trabalho de (5), foi possível observar dentro das estruturas de cultivo a presença de microcrustáceos (copépodos e gamarídeos), que podem ser potenciais predadores de larvas de mexilhão *Perna perna*, porém estes não foram quantificados.

O manejo interno nas estruturas (substituição das caixas) deve ser feito de modo adequado e cauteloso, pois as larvas podem ser facilmente danificadas (causando mortalidade) ou ainda serem perdidas no processo. Devido às perdas observadas no manejo, não foi possível acompanhar a sobrevivência.

A temperatura média verificada durante os experimentos foi de 25ºC, a salinidade variou de 32 a 35,5 psu, os valores médios de clorofila-a (produtividade) e transparência foram 2,94 µg/l e 2,07 m respectivamente.

Conclusões.

As estruturas de cultivo utilizadas neste trabalho (caixas) se apresentaram bastante eficientes para a etapa de cultivo inicial da espécie estudada.

Um dos principais aspectos que deve ser levado em consideração é em relação ao manejo. As estruturas devem ser limpas em menores intervalos de tempo quanto menor for o tamanho da malha, evitando assim essa rápida colmatação, proporcionando sempre a máxima troca de água entre o ambiente e o interior da caixa, podendo levar as larvas a um crescimento mais acelerado. Recomenda-se que as telas sejam limpas a cada dois dias inicialmente (tela de 200 µ) e uma vez por semana para as demais aberturas de malha.

As caixas mostraram-se bastante seguras no que diz respeito à perda das pré-sementes em ocasiões de eventos naturais como ressacas, ondulações, ventos fortes, etc.

É recomendável novos estudos no que diz respeito à influência das diferentes estações do ano no crescimento e principalmente na sobrevivência das pré-sementes, podendo assim ser verificada a viabilidade econômica de se produzir esta espécie em laboratório.

Referências.

[1] **Borghetti, N. R. B.; Ostrensky, A.; Borghetti, J. R**.. 2003. Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo.Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais.

[2] **MANZONI, G.C**..2005. Cultivo de mariscos: Evolução da atividade no Brasil e avaliação econômica da realidade catarinense. Programa de Pós - graduação em Aqüicultura – Doutorado. UNESP; Jaboticabal, SP.

[3] **MANZONI, G.C**. 2005. "Análise de Viabilidade Técnica e Econômica do Fornecimento de Sementes de Mariscos (*Perna perna*), aos Maricultores, através da Produção de Larvas em Laboratório. Projeto de pesquisa (doutorado em aqüicultura). P.14-17. Jaboticabal, SP.

[4] **Manzoni, G.C.; Strefling, L; Cavalheiro, R**. 2004 Crescimento de "pré-sementes" do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) em caixas flutuantes, na área de cultivo da Armação do Itapocoroy. In: Aquaciência, 2004, Vitória – ES. Livro de resumos I Congresso da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. Ed. Jose Eurico Possebon Cyrino e Elizabeth Criscuolo Urbinati – Vitória. 2004. Vol. I, p. 124.

[5] **Strefling, L.; Manzoni, G. C.; Reiser, G. A.; & Cavalheiro, R**. 2004. Assentamento larval do mexilhão *Perna perna* (L., 1758) em estruturas flutuantes no mar na Enseada da Armação do Itapocoroy (Penha/SC – Brasil). Trabalho aceito pela comissão organizadora do AQUIMERCO 2004. Apresentação 24-28 de maio de 2004.

[6] **Routledge, E.A.B.** 1999**.** Larvicultura do mexilhão *Perna perna* (L) alimentado com diferentes composições de microalgas. Florianópolis. 105 p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina.

[7] **Jones, G. G. & Jones, B. L.,** 1988. Advances in the remote setting of oyster larvae. Victoria/B. C.. Ministry of Agriculture and Fisheries.

[8] **Mondragon, I.G., Martinez, C.C. & Sanchez, M.T**., 1993. Growth of the pearl oyster *Pinctada mazatlanica and Pteria sterna* in different culture structures at La Paz Bay, Baja California Sur, Mexico. World Aquaculture Society. 24:4, pp.541-546.

[9] **Oliveira Neto, F.M.** 2005. Diagnóstico do Cultivo de Moluscos em Santa Catarina. Florianópolis, Epagri

[10] **Bastos, D.S**. 2003.Novo sistema de berçário para aumentar a eficiência e rendimento de sementes de *Crassostrea gigas*. Dissertação apresentada ao curso de Pós – Graduação em Aqüicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade de Santa Catarina.; p. 9-26. Florianópolis, SC.

[11] **Quayle,D.B. & Newkirk,G F**.1989. Farming bivalve mollusks: Methods for study and development. Canada. International Development Research Centre.

ESTRUTURA DE TAMANHO E ÍNDICES DE ABUNDÂNCIA DO SIRIGADO (*MYCTEROPERCA BONACI* POEY, 1860) CAPTURADO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.

Marcelo F. de Nóbrega [1]; Rosangela P. Lessa [2] ; Paul G. Kinas[1]

1- Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica - FURG - Laboratório de Estatística - Departamento de Matemática - Cep: 96201-900 - Caixa postal: 474 - e-mail: marnobrega@hotmail.com
2- Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas - DIMAR - Departamento de Pesca - UFRPE.

Palavras Chave: Espécies nordeste; Recursos pesqueiros; Dinâmica de populações.

Introdução

A convenção das Nações Unidas sobre os direitos do Mar (CNUDM), mudou a ordem jurídica internacional relativa aos espaços marítimos, regulamentando o direito dos Estados de explorar e aproveitar os recursos naturais da coluna d'água, do solo e subsolo dos oceanos. Além de garantir direitos, porém, a CNUDM também estabeleceu, deveres, dentre os quais se destaca a obrigação de todos os Países realizarem pesquisas com o objetivo de subsidiar o aproveitamento racional destes recursos. Neste contexto, foi criado no Brasil em 1994 o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). Dntro deste Programa o presente estudo teve como objetivo analisar a estrutura de tamanho e peso, bem como os índices de abundância (CPUE) dos exemplares capturados pela frota pesqueira artesanal da região nordeste do Brasil.

Material e métodos

Foram realizadas no âmbito do Programa REVIZEE atividades de amostragens de peixes nos desembarques da frota artesanal de botes e saveiros motorizados (norte da Bahia, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte) e botes a vela (Ceará), entre 1998 e 2000, em localidades ao longo da costa da região nordeste (2º - 13º S e 34º - 41º W) (Figura 1). Essa atividade consistiu na tomada de medidas (comprimento total - CT) e peso (peso total - PT) de 1.105 exemplares, totalizando 20,7 t, nos 583 desembarques em que a espécie *Mycteroperca bonaci* ocorreu. A arte de pesca utilizada nas capturas foi à linha de mão de fundo, atuando em profundidades entre 50 e 170 metros, distantes de 3 a 12 milhas da costa. Uma distribuição de freqüência de comprimentos foi estabelecida com a totalidade dos exemplares amostrados nos diferentes anos e estados do nordeste. Uma relação potencial foi calculada entre o peso total e o comprimento total, sendo testada por uma Análise de Variância (ANOVA). Foram estimadas capturas por unidade de esforço (CPUEs) total e por trimestre, separadamente para cada estado do nordeste (dados de Alagoas e Pernambuco agrupados), dividindo o peso total desembarcado (Kg) pelo esforço empregado (dias de pesca), entre abril de 1998 a março de 2000.

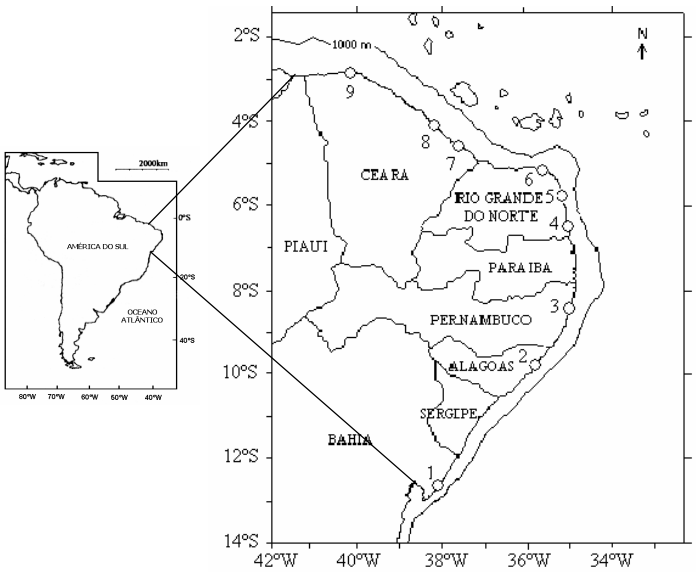


Figura 1-Localidades de amostragem nos desembarques da frota que operou com linha de mão, entre os anos de 1998 e 2000. Arembepe (1); Maceió (2); Recife (3); Baia Formosa (4); Natal (5); Caiçara do Norte (6); Caponga (7); Fortaleza (8); Camocim (9).

Resultados e Discussões

Os maiores volumes em peso desembarcados foram registrados no Ceará (59,4%) e em Alagoas e Pernambuco (19,1%); no norte da Bahia (15,8 %) e no Rio Grande do Norte (5,6%) desembarques menos expressivos foram observados. O comprimento total variou entre 21,5 e 177 cm de CT (Figura 2a), podendo ser satisfatoriamente ajustado a uma distribuição normal ($\mu = 86{,}8$ cm; $\sigma = 19{,}5$ cm) (K-S-P>0,05). A relação entre o PT e CT foi estatisticamente significativa (ANOVA-P<0,01), resultando na equação $PT=0{,}0392.CT^{2{,}7504}$. Os pesos variaram de 1.500 a 37.000 gramas (Figura 2b).

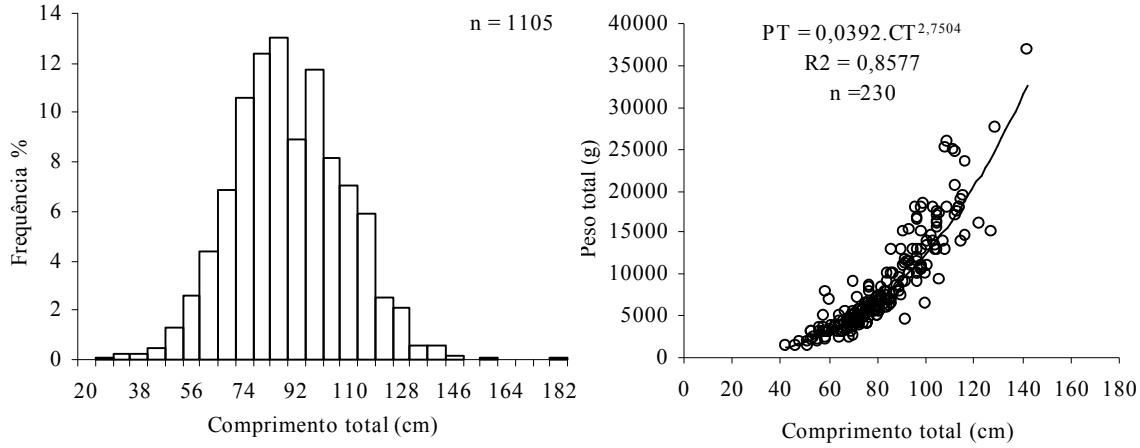


Figura 2-Distribuição de freqüência de comprimentos para o total de exemplares amostrados no norte da Bahia, Alagoas e Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará (a); relação entre o peso total e o comprimento total (b).

Índices de captura por unidade de esforço (CPUEs) apresentaram os maiores valores no Ceará (56,9 Kg/dia), em Alagoas e Pernambuco (32 Kg/dia) e norte da Bahia (30,6 Kg/dia); a menor importância relativa foi estimada no Rio Grande do Norte (8,5 Kg/dia). O quarto trimestre apresentou as maiores CPUEs no Ceará, Rio Grande do Norte e Alagoas e Pernambuco (Figuras 3a, b, c, respectivamente), enquanto no norte da Bahia não houve um padrão ao longo dos trimestres (Figura 3d).

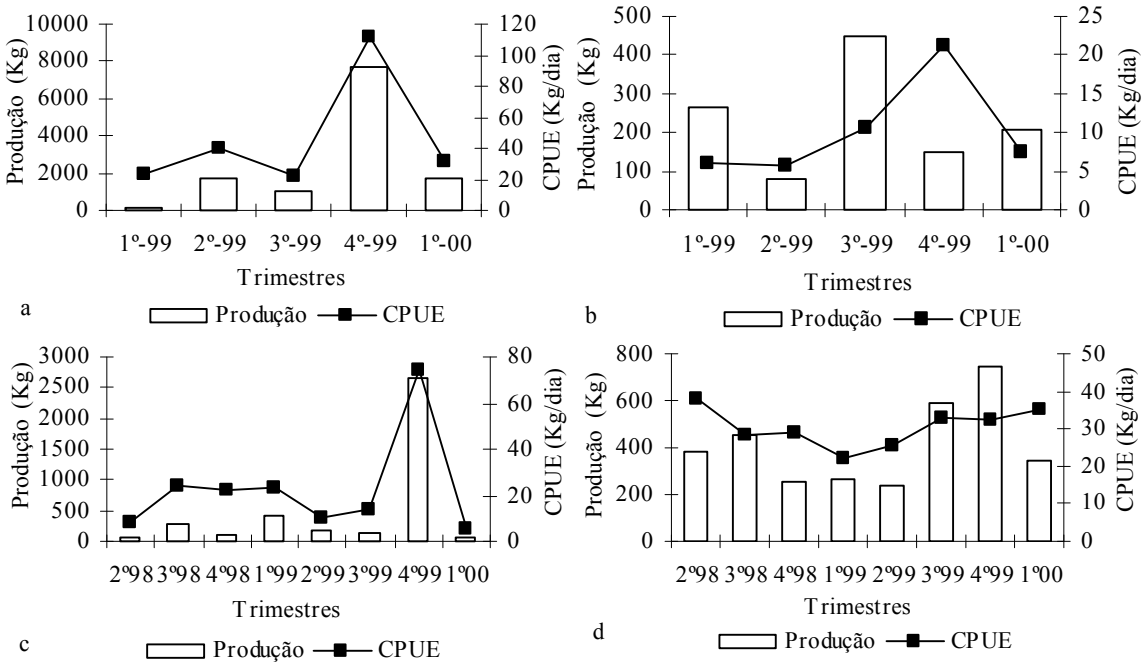


Fig.3: Captura por unidade de esforço (CPUE) e produção para o sirigado capturado no Ceará (a), Rio Grande do Norte (b), Alagoas e Pernambuco (b) e norte da Bahia (d), entre abril de 1998 e março de 2000.

Conclusões

O sirigado (*Mycteroperca bonaci*) foi o serranídeo mais freqüente nos desembarques de linha de fundo do Nordeste, apresentando altos índices de CPUE total no estado do Ceará, quando em comparação aos demais estados. No quarto trimestre, observou-se sua maior abundância de em todos os estados, padrão que está supostamente associado ao fenômeno da agregação reprodutiva, conhecida na região como "correção", época em que a captura é local e abundante, coincidindo com os meses de setembro a dezembro (1). Os serranídeos migram para alto mar onde formam grandes agregações de desova, estratégia que favorece o afastamento dos ovos dos recifes, reduzindo assim a predação sob os mesmos e ajudando a dispersar ovos e larvas (2). A desova se dá num curto período de tempo (uma ou duas semanas) e estão restritos a locais tradicionais (3). Geralmente, esses locais são conhecidos pelos pescadores, que concentram as atividades sobre as agregações (4). Essa característica reprodutiva da família Serranidae explica os altos índices de abundância encontrados no quarto trimestre, em todo o Nordeste. A *M. bonaci* possui alto peso médio de captura (15 Kg), com bom rendimento e alto valor comercial; foi a segunda espécie mais freqüente, em peso, nos desembarques da frota de linha de fundo do Nordeste, representando um dos principais recursos pesqueiros no nordeste do Brasil.

Referências bibliográficas

[1]**REVIZEE**, 2001. Dinâmica de populações, avaliação dos estoques e estatística pesqueira. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), Sub-Comitê Regional Nordeste (SCORE-NE).Relatório Síntese. LESSA R. P. e J. L. Oliveira (ed's). Recife. 123pp.

[2]**Wootton, R.J., 1992**. Fish Ecology. BlackAcademic & Professional. 123 pp.

[3]**THOMPSON, R.; MUNRO, J. L**., 1983. The biology, ecology and bionomics of the hinds and groupers, Serranidae. ICLARM *Stud. Rev.* 7, 59 – 81.

[4]**CORRÊA, F. C**., 1997. Dinâmica populacional de peixes recifais na Zona Econômica Exclusiva – Região Nordeste, com ênfase à família Serranidae. Relatório Técnico-Científico. Departamento de Oceanografia, CTG, UFPE. Recife. 21pp.

Alunos da Casa Familiar do Mar Luiz Carlos Perin organizam seus projetos de vida.

Corrêa 1, C.M.S.; Tedesco 2, E.

cirlei.correa@univali.br
casamar@ilhanet.com.br

Palavras-chave: Casa familiar do Mar, projetos de vida.

Introdução

Percorrendo os diversos espaços escolares encontramos modelos de escolas padrões que figuram de longa data. Períodos escolares com duração de quatro horas-aulas, caracterizado pelo ir e vir do aluno todos os dias, muitas vezes, não motivam-no a freqüentar a escola. Ela já não atende mais as suas expectativas. Muitos alunos queixam-se que o mundo da escola está alheio ao mundo em que eles vivem. A escola distancia-se de seus projetos de vida. Assim são as escolas ligadas aos sistemas escolares tradicionais. A atual situação política, econômica e social de nosso país solicitam alternativas para que os nossos alunos se identifiquem como um ser social, que produz a história no reconhecimento de sua identidade. Nossas investigações permitiram-nos conhecer uma dessas alternativas – as Casas Familiares Rurais. Elas existem para atender filhos de agricultores - Casa Familiar Rural e, filhos de pescadores - Casa Familiar do Mar, as quais têm a família e a escola como instituições formadoras, onde se desenvolve metodologicamente a Pedagogia da Alternância. Esta se caracteriza por períodos de permanência na escola, durante uma semana e, na família, por um período de duas semanas.Nossos interesses estão voltados para a Casa Familiar do Mar. O potencial econômico da atividade pesqueira mostra-se promissor e para isso necessita de jovens que tenham conhecimentos técnicos sobre a pesca. Isto é possível através da criação de escolas que trabalhem educação, formação e profissionalização. A casa Familiar do Mar tem como meta alcançar estes objetivos, trabalhando com o pressuposto de que mais vale investir no potencial econômico da atividade familiar do que se aventurar nas incertezas da busca de empregos nas cidades, onde o desemprego é uma constante. A prática pedagógica deste espaço educativo é diferenciada. Entre as muitas ações, destacamos a elaboração dos projetos de vida dos alunos. È um de trabalho de conclusão de curso que cada aluno tem que elaborar ao término da 8ª série do Ensino Fundamental, tendo inclusive de efetuar a sua defesa. Estes trabalhos merecem ser divulgados para a comunidade científica preocupada com o monitoramento ambiental, cujo viés busca a evolução de estratégias e suas aplicações na gestão de ambientes marinhos, pois mostra os anseios destes jovens sobre qual área de trabalho, junto à atividade pesqueira, estão seus ideais, demonstrando que fazem parte de tais estratégias também um programa de parceria com o espaço educacional.

Material e Métodos

Em 2003, obtivemos a aprovação de um projeto no edital da cidadania promovido pelo FUNCITEC/SC. Desde então, a prática educativa dos diferentes componentes curriculares na Casa Familiar do Mar passou a ser objeto de investigação do projeto, o qual terá como produção intelectual nossa tese de doutorado. Realizamos visitas semanais, todas as quintas feiras, para analisar a forma metodológica de trabalho.A opção do referido dia da semana acontece porque é neste dia que os formadores se reúnem para planejamento das atividades. Relatórios das visitas são registrados e constituem-se como fontes de análises. Estamos montando um documento completo sobre a pratica educativa na Casa Familiar do Mar. No entanto, as análises neste momento estão sendo feitas nos projetos de vida dos alunos que concluem o Ensino Fundamental, na Casa Familiar do Mar. São análises dos trabalhos produzidos por doze alunos ao final do primeiro semestre, de 2004. Esta pesquisa desenvolve-se numa a abordagem qualitativa[1] e é caracterizada como pesquisa participante. A coleta de dados é efetuada através de relatórios da realidade observada. Para Brandão (1990, p. 11), a pesquisa participante caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas; envolve normalmente grupos desfavorecidos, visando a uma ação comunitária e social.

[1] Quantitativa porque se contrapõe ao esquema quantitativista de pesquisa que divide a realidade em unidades passíveis de mensuração, estudando-as isoladamente, defendendo uma visão holística dos fenômenos, isto é, que leve em conta todos os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas.

Resultados e Discussões

A análise dos projetos de vida dos alunos concluintes do Ensino Fundamental, no ano de 2004 constitui-se, inicialmente, na nominata de cada projeto. Os doze projetos organizados pelos alunos, bem como seus objetivos estão relacionados na tabela abaixo:

Projeto	Objetivo/Justificativa
1. Projeto de ação social	Ajudar jovens e crianças menos favorecidas a terem um futuro melhor.
2. Turismo maritmo	Trabalhar com turismo
3. Implantação de um restaurante de frutos do mar	Garantir minha renda pessoal; Oportunizar trabalho às pessoas do município; Oferecer ao município um restaurante de frutos do mar.
4. Cultivo de mexilhões	Fazer um cultivo porque gosto de mexer com cultivos e, também porque foi o que mais tive interesse de fazer e aprender enquanto estava na CFM.
5. Ostras	Montar um cultivo de ostras.
6. Embarcação para turismo e pesca	Construir um barco para ser utilizado no transporte de turistas que querem pescar, mergulhar ou simplesmente passear na pesca do camarão e redes de malhas grossa, quando o fluxo de turista diminui
7. Viveiro Florestal	Proporcionar empregos, ajudar no meio ambiente. Ter rendimentos. Aprender mais sobre o projeto que será realizado.
8. Piscicultura Marinha	Ter uma renda sustentável e gerar empregos para minha família e comunidade.
9. Construção Naval e artesanal	Alcançar uma vida melhor para minha família. Comprar dois terrenos na beira do rio para utilizar, um como atracadouro e, o outro como estacionamento para os meus clientes. Oferecer emprego a comunidade e assim crescer ajudando os outros.
10. Turismo	O turismo pode ter vários objetivos como a prática de atividades de aventura, o conhecimento de novas culturas, o descanso, a participação em eventos, a integração com a natureza. No meu caso o contato e a integração com a natureza é o objetivo maior. Pescar e transportar os turistas aos lugares perto do mar, como conhecer praias, hotéis a beira mar ou eventos como festilha, carnaval, reuniões e culturas, Quero que este investimento traga uma boa renda para mim e para minha família.
11. Ostras	Construir um cultivo de ostras para cultivar e vender, porque lá em Itapoá é um lugar muito bom para este tipo de cultivo e há falta e procura deste produto. Aumentará a renda familiar e oferecerá emprego para a comunidade. E uma boa maneira de proteger o ambiente natural.
12. Implantação de um cultivo de mariscos	Alcançar uma vida melhor e saudável. Trazer mais peixes e outros pescados para os pescadores e turistas. A minha intenção é fazer um cultivo de marisco porque a cada ano que passa os mariscos dos costões estão se acabando e assim com o cultivo terei produto para a vida toda, e assim conseguirei ter uma vida digna.

Tabela 1: Projetos de vida dos alunos concluintes do Ensino Fundamental. Turma 2004/I

Os objetivos e justificativas dos projetos demonstram que a Casa familiar do Mar luiz Carlos Perin tem cumprido seu papel de: Formação integral na área pesqueira, maricultura e Ensino Fundamental; preparação

de novas lideranças aptas a enfrentar os desafios do desenvolvimento tecnológico da pesca e maricultura; viabilização de sistemas produtivos que propiciem renda familiar planejada e permanente às famílias de pescadores e formação de cidadãos aptos a enfrentar o mundo competitivo de hoje, despertando para a busca de soluções dos problemas do meio pesqueiro.

Conclusões

Em maio de 2005 aconteceu, o 8º Congresso Internacional da Associação Internacional de Movimentos Familiares de Formação Rural – AIMFR. O evento teve início na Argentina e se encerrou em Foz do Iguaçu, no Paraná. Após diversas palestras e grupos de estudo foi produzido um documento denominado Manifesto do Iguaçu. Nele encontramos registrados os avanços e dificuldades dos Centros Familiares de Formação por Alternância – CEFFA's e identificamos iniciativas da Casa Familiar do Mar Luiz Carlos Perin em argumentações como: "A Alternância é tida como uma proposta que possibilita manter o vínculo com a família, a troca de experiências através da comunicação articulada com os projetos pedagógicos, tendo como ponto de partida a realidade sócio-profissional" (Manifesto do Iguaçu, 2005). E ainda, observamos o quanto se destacam os projetos de vida dos alunos, principalmente, porque os resultados esperados de Formação integral: Autonomia, capacidade de desenvolvimento, evolução da auto-estima; Adoção de tecnologias e diversificação das propriedades em parceria com as instituições governamentais e outras, articuladas pelo CEFFAs; Aumento da renda familiar, melhor qualidade de vida, conseqüentemente, permanência das famílias no campo; Maior consciência agroecologica; Irradiação do conhecimento da família para a comunidade e Jovens desenvolvendo seus projetos profissionais. Todos estes objetivos estão sendo alcançados a partir da oportunidade que a CFM oferece aos alunos através da organização de seus projetos de vida.,

Referências

Manifesto do Iguaçu**.** Obtido em www.arcafarsul.org.br/port/congresso/

GNOATTO, A . A. A Casa Familiar Rural e a Pedagogia da Alternância. Dissertação de Mestrado. UNESP: Marília, 2000.

FUNCITEC. Edital 006/2003: Ciência e Tecnologia a serviço da Cidadania. Disponível em www.funcitec.rct-sc/projeto/edital/edital

TEDESCO, E. J. Casa Familiar do Mar Luiz Carlos Perin, São Francisco do Sul - SC. *In*: Súmula do Seminário sobre Pesca Artesanal. Salvador, 1998.

ABUNDANCIA Y COMPOSICION ESPECIFICA DEL ZOOPLANCTON EN UN CANAL DE MAREA DE UN SISTEMA ESTUARINO MESOMAREAL DE LA COSTA ARGENTINA

Hoffmeyer M. S.[1,2]; Barría de Cao M. S. [1,3]

1-*Instituto Argentino de Oceanografía, Camino de la Carrindanga km 7½. B8000FWB-Bahía Blanca.*
2-*Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina*
bmhoffme@criba.edu.ar
3-*Ecología Acuática. Dpto. Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.*

Palabras clave: micro-zooplancton, meso-zooplancton, variación estacional, estuarios.

Introduction

El estuario de Bahía Blanca está localizado en la costa atlántica entre 38º 42´-39º 25´ S y 61º 50´-62º 22´ W (Fig. 1). Comprende un área de 2.300 km^2 en condiciones de bajamar. Es un estuario mesomareal formado por un complejo sistema de canales, islas y extensas planicies de marea (1). El aporte de agua dulce se efectúa a través de los ríos Sauce Chico, Napostá Grande y otros arroyos menores. Basándose en la distribución de los valores de la temperatura y la salinidad, se ha sugerido una división del estuario en dos sectores (8). La zona interna, que se extiende desde la cabecera hasta el puerto de Ing. White es parcialmente mezclada con una fuerte tendencia a seccionalmente homogénea en condiciones normales de descarga, en tanto la zona media-externa es verticalmente homogénea. El área de estudio, Bahía del Medio, es un canal de marea situado en la zona media-externa del estuario. Forma parte de un sistema de canales, islas y planicies situado al sur del canal principal y conectado con él (Fig. 1). Su curso es sinuoso, con meandros y su profundidad varía entre 1 y 8 m; existe una gran turbidez debida a la gran cantidad de sedimentos finos en suspensión provenientes de las planicies de marea inundadas durante las mareas altas (4). Durante las mareas de sicigia, la amplitud de marea alcanza 4 m. Los objetivos de este trabajo fueron caracterizar la comunidad zooplanctónica del canal de marea y compararla con la de otras áreas del estuario estudiadas previamente.

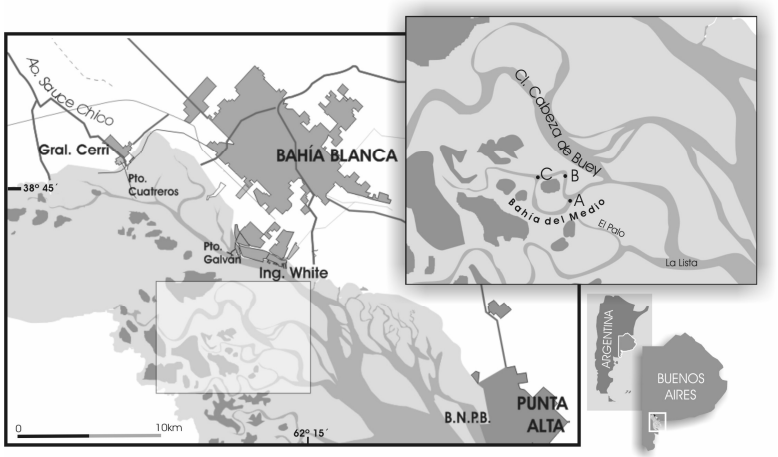


Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo en Bahía del Medio, estuario de Bahía Blanca, Argentina.

Materiales y métodos

Se muestreó mensualmente en tres estaciones fijas (A, B y C) localizadas en el canal Bahía del Medio (Fig. 1) desde el 18/03/97 al 20/05/98. El micro-zooplancton fue recolectado con botella Van-Dorn y el meso-zooplancton con red de plancton de 200 μm en arrastres superficiales. Se midieron: temperatura, salinidad, materia orgánica particulada (MOP), oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos, silicatos, clorofila **a** y feopigmentos. Los tintínidos fueron contados siguiendo el método de Utermöhl. El mesozooplancton fue analizado cualitativa y cuantitativamente en cámaras tipo Bogorov. Se calcularon correlaciones lineares utilizando el coeficiente de Pearson entre las variables físico- químicas y la abundancia en las distintas estaciones. Un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores se aplicó a los datos de abundancia. En ambos cálculos se utilizaron los datos de abundancia transformados: log (Nº ind m^{-3} + 1).

Resultados

Los máximos valores de temperatura se registraron en verano y los mínimos en invierno. Los máximos valores de salinidad, nitritos, nitratos, fosfatos y MOP se registraron durante el otoño, los de silicatos durante el verano y los de clorofila en invierno. Los mínimos de salinidad se dieron en invierno mientras los mínimos del resto de las variables mencionadas, en primavera.

		Estación A		Estación B		Estación C	
Temperatura	º C	15,3	7,9-19,5	15,51	7,19-19,3	15,51	8-19,4
Salinidad	ups	32,06	28,67-36,98	31,99	27,78-37,02	32,29	28,38-36,98
Oxígeno	mg L^{-1}	6,05	4,84-8,39	6,33	5,04-7,79	6,4	5,46-8,1
Clorofila a	µmg L^{-1}	8,4	1,38-13,45	9,06	1,1-24,98	9,29	1,56-22,79
Feopigmentos	µmg L^{-1}	2,86	0-9,12	3,05	0-6,09	4,25	0-9,66
MOP	µmg L^{-1}	1643,5	522-2.386	1.771,17	810-3,84	1701,17	1.089-2.371
Nitritos	N-µM	1,95	0,1-7,3	1,78	0,06-3,91	1,51	0,12-6,25
Nitratos	N-µM	7,45	0,75-14,16	9,62	0,2-33,15	6,52	0,39-21,11
Fosfatos	P-µM	1,74	0,63-3,15	1,63	0,56-2,54	1,59	0,57-2,35
Silicatos	Si-µM	81,8	52,88-99,52	83,24	57,5-99,16	90,4	60,71-107,17

Tabla 1. Unidades, valores medios y rango de las variables físicas y bioquímicas medidas en el área de estudio.

Taxa	Estaciones				Estaciones		
Microzooplancton	A	B	C		A	B	C
Tintinnidium balechi	x	x	x	*Halicyclops crassicornis*	x	x	
Td. sp. *aff. semiciliatum*	x	x	x	*Caligus* sp.		x	
Tintinnopsis amphora			x	*Amonardia nordmani*	x		
T. baltica	x	x	x	*Tisbe varians*	x	x	x
T. brasiliensis	x	x	x	Canthocamptidae			x
T. beroidea	x	x	x	Harpacticoida 1	x	x	x
T. glans	x	x	x	Harpacticoida 2	x	x	x
T. gracilis		x	x	*Cyclopina* sp.		x	
T. levigata		x	x	Diaptomidae	x		x
T. parva	x	x	x	*Monstrilla helgolandica*	x	x	x
T. parvula	x	x	x	*Monstrilla* sp.			x
Codonellopsis lusitanica	x	x	x	*Obelia* sp.	x		
Eutintinnus lususundae			x	Polichaeta	x		x
Favella taraikaensis	x	x	x	Amphipoda	x		
Metacylis sp. *aff. mereschkovsky*		x	x	*Balanus a. amphitrite* (L)			x
Mesozooplancton				*B. glandula* (L)	x	x	x
Acartia tonsa	x	x	x	Gastropoda (L)			
Eurytemora americana	x	x	x	Spionidae spp (L)	x	x	x
Paracalanus parvus	x	x	x	Ceriantharia (L)			
Euterpina acutifrons	x	x	x	*Beteus lilianae (L)*	x	x	
Labidocera fluviatilis	x			*Olindias sambaquiensis* (L)	x		
Calanoides carinatus		x	x	*Chasmagnathus granulata* (L)	x	x	x
Oithona nana			x	*Tubularia crocea* (L)		x	

Tabla 2. Presencia de los taxa zooplanctónicos en las estaciones de muestreo.

Se encontraron 15 especies de tintínidos pertenecientes a 6 géneros (Tabla 2). La mayor riqueza específica (9 spp.) se registró en C. La mayoría de las especies ha sido observada en la parte interna del estuario (3) pero también se encontraron otras como *Favella taraikaensis*, *Eutintinnus lususundae* y *Metacylis* sp. *aff. mereschkovskyi*, típicas de la zona externa (2). El valor máximo de abundancia fue 33,6 ind. m^{-3}, pico dominado por *Metacylis* sp. aff. *mereschkovskyi* (96,1 %) registrado en C durante el otoño con 19,4 ºC. El menor valor de abundancia (0,9 x 10^6 ind. m^{-3}) se produjo en A durante el invierno con 10,5 º C. La abundancia total de los tintínidos no se correlacionó con ninguna de las variables en A pero se correlacionó significativamente ($p < 0,05$) con el oxígeno disuelto y los nutrientes (nitritos, nitratos y fosfatos) en B; en C fue significativa con la salinidad ($p < 0,01$) y muy significativa con los nitritos y nitratos. El ANOVA no mostró diferencias significativas entre estaciones pero mostró diferencias altamente significativas ($F\ 3,71$; $p < 0,01$) entre fechas de muestreo. Los mismos resultados se obtuvieron para la riqueza específica.

El meso-zooplancton comprendió 30 taxa (Tabla 2). El máximo número de taxa se registró en A. La mayoría de las especies han sido citadas para la parte interna del estuario (6,7). Sin embargo, algunas de ellas, copepoditos de *Calanoides carinatus* y zoeas de *Beteus lilianae* han sido encontradas sólo en la parte externa del estuario (Hoffmeyer, datos no publ.). Una especie de Diaptomidae y algunas especies de Harpacticoida y Cyclopoida: Canthocamptidae, *Halicyclops crassicornis*, *Cyclopina* sp., representan

nuevos hallazgos para este estuario. Algunas de estas especies son habitantes comunes de cuerpos de agua dulce-mixohalinos. La abundancia total del meso-zooplancton no se correlacionó con ninguna de las variables medidas en A y C pero se encontró una correlación significativa ($p < 0.05$) con la temperatura en B. El ANOVA de los datos de abundancia no mostró diferencias significativas entre estaciones pero sí diferencias altamente significativas ($F\ 3,57$; $p < 0,01$) entre fechas de muestreo. Los mismos resultados se obtuvieron para la riqueza específica ($F\ 10,38$; $p < 0,01$).

Discusión

Los valores de las variables medidas en las tres estaciones muestran que éstas tienen características físico-químicas muy similares (Tabla 1). Los valores máximos de salinidad en el canal de marea fueron relativamente más altos y su rango más amplio que registros anteriores obtenidos para el canal principal (datos no publicados). Las máximas concentraciones de clorofila **a** fueron registradas en invierno tal como ocurre en otras partes del estuario debido a la presencia de la floración anual del fitoplancton que se produce durante el invierno-primavera temprana (5). Las variables con las que mejor se correlacionó la abundancia de los tintínidos ($p < 0,01$) fueron los nutrientes (nitritos, nitratos y fosfatos). En cuanto al meso-zooplancton, sólo mostró una correlación significativa con la temperatura ($p < 0,05$) en B. El análisis de la varianza de dos factores, mostró que la estructura de las comunidades tanto del micro-zooplancton como del meso-zooplancton no tiene diferencias significativas entre estaciones pero sí a lo largo del ciclo anual.

La riqueza específica de los tintínidos en esta área fue ligeramente inferior a la registrada en el canal principal (3). En cambio, la riqueza específica del mesozooplancton fue mayor (8). El aumento de la misma podría deberse a la introducción de nuevos taxones, algunos ligados a masas de agua de la zona externa del estuario y otros al lavado de las planicies de marea durante las inundaciones debidas a las altas mareas. La sucesión estacional de los tintínidos fue coincidente con la observada en la parte interna del estuario (2). Resultó llamativa la presencia de un pico de abundancia producido por *Metacylis* sp. aff. *mereschkowskyi* especie típica de la zona externa en C, la estación de muestreo más distante del canal principal (Fig. 1). Con respecto al mesozooplancton, también fueron observadas especies de linaje marino tales como copepoditos I y II de *Calanoides carinatus*, zoeas de *Beteus liliana* y éfiras de *Olindias sambaquiensis*. Estos hallazgos indicarían la influencia de masas de agua externa distintas a las que ingresan por el canal principal. La entrada esporádica de estas masas de agua provenientes de las planicies y canales situados en la región sur del sistema se produciría por la acción de mareas altas extraordinarias. Por otro lado, la presencia de especies dulceacuícolas como Diaptomidae sp., *Halicyclops crassicornis* y *Cyclopina* sp. indicaría la conexión del canal de marea con lagunas costeras temporarias y arroyos formados durante los períodos lluviosos. El resto del mesozooplancton mostró una sucesión estacional similar a la observada en otras partes del estuario (6) aunque sus picos de abundancia fueron menores.

La composición específica de la comunidad zooplanctonónica observada, con presencia de especies tanto estuarinas como dulceacuícolas y marinas, permite inferir que ésta es el resultado de una gran complejidad hidrodinámica en el canal.

Referencias

1-**Angeles**, **G. R**. 2002. Estudio integrado del estuario de Bahía Blanca, Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur. 187 pp.

2-**Barría de Cao**, **M. S.** 1986. Contribución al conocimiento de Tintinnina (Protozoa, Ciliophora) de la zona de Bahía Blanca, II (Argentina). Bol. Instituto Español de Oceanografía, 3 (1):143-150.

3-**Barría de Cao**, **M. S.** 1992. Abundance and Species Composition of Tintinnina (Ciliophora) in Bahía Blanca Estuary, Argentina. Estuar., Coastal and Shelf Sci., 34:295-303.

4-**Cuadrado**, **D**; **Ginsberg, S**; **Gómez E.** 2000. Características físicas de un canal de marea interior en el estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires). III J. Nac. de Geografía Física. Santa Fé, Argentina.

5-**Gayoso**, **A. M**. 1999. Seasonal Succession Patterns of Phytoplankton in the Bahía Blanca Estuary (Argentina). Botanica Marina (42):367-375.

6-**Hoffmeyer**, **M. S**. 1994. Seasonal succession of Copepoda in the Bahía Blanca estuary. *En: F. D. Ferrari & B. P. Bradley (eds.), Ecology and Morphology of Copepods, Developments on Hydrobiology. Hydrobiologia, 292/293: 303-308. Holanda.*

7-**Hoffmeyer**, **M. S** 2004. Decadal change in zooplankton seasonal succession in the Bahía Blanca estuary, Argentina, following introduction of two zooplankton species. *Journal of Plankton Research, 26 (2): 1-9.* Reino Unido.

8-**Piccolo**, **M.C**.; **Perillo**, **G**. 1990. Physical Characteristics of the Bahía Blanca Estuary (Argentina). Estuar., Coastal and Shelf Sci., 31:303-317.

VARIABILIDAD HIDRODINÁMICA EN BAHÍAS SOMERAS DE LA PLATAFORMA NORCENTRAL DEL CUBA: EL CASO DE SAN JUAN DE REMEDIOS Y BUENAVISTA.

Pérez1-2, I.; Sobarzo2, M.; Schneider2-3, W.; Fernández4, L.

(1) Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba. (2) Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Oceanografía, Concepción, Chile. (3) Universidad de Concepción, Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur-Oriental (COPAS), Concepción, Chile.(4) GEOCUBA Estudios Marinos, Cuba. email: ivan@cip.telemar.cu, ivanperez@udec.cl.

Palabras claves: corrientes de marea, hidrodinámica, mareas, efecto antrópico.

Introducción

La variabilidad hidrodinámica de la plataforma interior somera de la isla de Cuba formada por numerosas bahías y golfos abiertos al intercambio con el océano, está regulada por la marea semidiurna y el viento. En esta dirección se analizó el régimen hidrodinámico de las bahías San Juan de los Remedios de 609 km^2 y la de Buenavista con 1743 km^2, (2) ubicadas en la plataforma norcentral de Cuba, donde se discutió sobre cual o cuales son los factores que regulan este régimen; sobre la base de datos obtenidos de registros temporales de las corrientes marinas, la onda de marea, el viento, la temperatura y salinidad del mar desde 1993 hasta 2000.

El creciente desarrollo del sector turístico en Cuba ha tocado de igual forma esta región de la isla, pretendiendo que se convierta en un polo importante de atracción para el turismo que visita la isla a disfrutar de su excelente naturaleza. En función de este desarrollo se comenzaron ha realizar un conjunto de obras hidrotécnicas entre las que podemos mencionar a los viales sobre el mar (*"Pedraplenes"*), marinas y acuarios. La primera de estas por su magnitud y alcance; es la que más problemas ha causado al medio natural, pues ha establecido una división física entre las bahías; la que antes a 1986 solo estaba delimitada por los bajos fondos característicos de estos ecosistemas. En el año 1987 comenzó la construcción del vial Turiguano - Cayo Coco, ubicado en la bahía de los Perros (limita al W con la bahía Buenavista) cuya extensión es de 26.1 km, con un promedio 0.019 km de área abierta a la circulación en relación al largo del vial y en 1996 se termina de construir el vial Caibaríen Cayo - Santa Maria de 48 km de longitud, con un promedio actual de áreas de intercambio de 0.048km. Para garantizar el paso del agua se construyeron numerosas obras de fábrica y puentes que se ubicaron en los principales canales y pasas que intervienen en el régimen de circulación (3).

Materiales y métodos.

El análisis de la información del régimen de mareas se garantizó con la data aportada por 12 puestos provisionales; donde se instalaron mareógrafos de flotador, distribuidos de norte (limite plataforma-océano) a sur (línea de costa) y desde la zona w de la bahía San Juan de los Remedios hasta el limite de la bahía Buenavista con los Perros. Se obtuvieron series de una duración entre los 15 y 45 días aproximadamente, de modo que pudo ser recogido la información de un periodo de sicigia y de cuadratura. Los mareogramas fueron procesados con el Sistema MAREA, elaborado por el grupo nacional de la red mareográfica de Cuba (3); permitiendo obtener las tablas de alturas horarias del nivel, los valores extremos y las constantes armónicas, según el método de mínimos cuadrados de Doodson. Además fueron utilizadas las herramientas estadísticas para el análisis de la onda de marea (t_tide) contenidas en el paquete SEA-MAT de MATLAB 7.0 (7).

Las mediciones de corrientes marinas se garantizaron con la instalación de un total de 64 estaciones de corriente, donde 64 se ubicaron en el nivel del fondo en el interior de las bahías utilizándose el anclaje conocido como "Equipo con boya sumergida y cable tenso". Los equipos utilizados fueron autoregistradores MTCM-5A, AANDERAA con los modelos RCM-7 y RCM-9 y de la Sensordata el SD-6000. La frecuencia de muestreo fue de 60 minutos, exceptuando para los MTCM-5A donde fue de 10 minutos. Las series de corriente obtenidas, se procesaron con el Sistema CORMAR, que permite validar, procesar y representar gráficamente la información. El procesamiento estadístico incluyó el filtrado de las series originales con la ayuda del filtro Doodson pasabaja de 58 pesos. Este filtro de baja frecuencia, con una potencia de corte de 19 horas (0.0526 cpd) deja pasar prácticamente sin cambios las ondas de largo período y excluye con una alta exactitud el resto de las componentes de corto período (1). Las altas frecuencias se obtienen sustrayendo de la serie original las bajas frecuencias procesadas.

El procesamiento estadístico primario de las series de tiempo obtenidas, contempló en primera instancia, una validación cualitativa de la información, con el objetivo de eliminar cualquier intervalo de mediciones "dañado" que contenga datos erróneos debido a problemas técnicos de los equipos. Una vez

realizado esto, se determinó la serie válida y se realizó el procesamiento estadístico estándar para las tres series (la original, la residual, y la marea). Además se aplicó el análisis espectral por el método de las componentes rotacionales para conocer la composición frecuencial de las estaciones de corriente y determinar su origen (5).

Los datos de los regimenes hidrotérmicos e hidrohalinos de las bahías provenientes de 361 estaciones fueron medidos con termómetros de mercurio reversibles, y paraa la salinidad se tomaron muestras con botellas Nansen que fueron embazadas en frascos de color ámbar y selladas convenientemente con parafina, para su posterior determinación en el laboratorio, donde se utilizando un salinómetro inductivo Japonés Tsurumy Seiki modelo E2, con una precisión de ±0.01y rango de 0 a 40. Después de 1995 se comenzó a emplear el equipo autoregistrador de la AANDERAA RCM-9, como sonda en mediciones directas suspendido desde la embarcación, obteniéndose datos de la temperatura y la salinidad.

Resultados y discusión

En la totalidad de los espectros de las series de corrientes sumaria obtenidos, se observó un predomino eficiente de la corriente de marea registrándose un máximo confiable en el período de 12 horas, coincidiendo con las oscilaciones de la marea semidiurna (figura 1a). Mientras para las estaciones fondeadas en el interior de la bahía Buenavista, se localizó un dominio en el período de 225 horas, estando este relacionado con la periodicidad sinóptica, estrechamente ligada a las variaciones de la corriente residual producto de la influencia de los vientos de componentes E y SE (figura 1b).

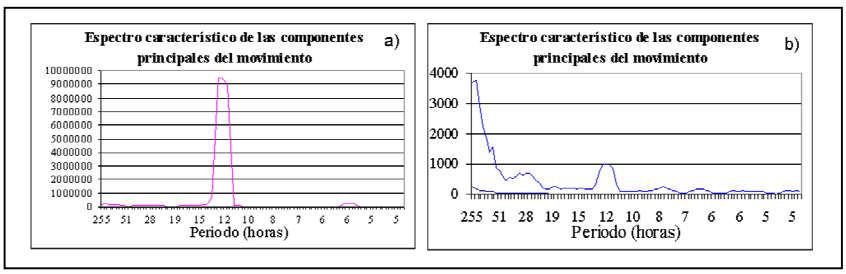


Figura 1. Resultado del análisis espectral: a) Predominio del periodo de 12 horas ;b) Dominio del periodo de 255 horas.

Las velocidades de la corriente fueron aumentado paralelas a la construcción del vial. Antes de la construcción del mismo, la velocidad media de la corriente tomaba valores de 15 cm/s y máximos de 60 cm/s aproximadamente. Durante la construcción estos valores fueron creciendo en la medida que avanzaba la misma, los valores medios fueron ascendiendo de 18 cm/s a 27 cm/s y máximos aproximados de 70 cm/s. Al cierre de obra en 1996, se observó un aumento considerable en las velocidades medias llegando alrededor de los 60 cm/s y máximas de 122 cm/s en el Puente de la Canal de los Barcos (canal de 350 metros de ancho y 6 metros de profundidad); por donde se realiza el mayor intercambio de las aguas en la región.

Los resultados de las series de corrientes filtradas con Doodson pasabaja, denotan direcciones predominantes de las corrientes hacia el W, SW y NW, las cuales deben estar relacionada con la dirección de los vientos. De igual forma se le aplico análisis espectral y se observaron periodos entre los 170 y 255 horas.

El análisis de la estadística estándar de todas las series de corriente, demostró un predomino eficiente de la corriente de marea para la mayoría de las estaciones, donde la energía cinética del movimiento no estacionario, que representa las oscilaciones periódicas (marea) fue superior a la energía del movimiento estacionario.

Atendiendo a las curvas de oscilaciones del nivel del mar procesadas y de acuerdo su clasificación (4); la marea tiene un carácter semidiurno en la zona exterior y mixto semidiurno irregular en la zona costera (8). Se obtuvieron 11 constantes armónicas de las principales ondas de marea correspondientes a los períodos de tiempo analizados (15-45 días), donde se destaca por su mayor influencia sobre el carácter de la marea la Onda Principal Lunar M2 que supera en amplitud varias veces a las Ondas Diurnas Principales O1 y K1.

En el estudio del desplazamiento de la onda de marea desde el borde exterior de la Cayería hacia el interior de las bahías se observó que sufre una transformación disminuyendo su amplitud, como resultado del obstáculo que representa el cordón exterior de cayos y la complejidad del relieve del fondo de las bahías que amortiguan la libre traslación de la onda de mar abierto hasta la línea de costa. Esta

disminución se observa en los registros obtenidos en los equipos instalados al norte de la Cayería, donde se registraron amplitudes medias (54 cm) y máximos (82 cm). En la zona intermedia se obtuvo una amplitud promedio de 29.1 cm y máxima de 37.8 cm y en la línea de costa se registraron los menores valores con 15 cm como promedio (tabla 1). En el puente de la canal de Los Barcos, ubicado en el vial Caibaríen – Cayo Santa María se observo un escalón de 3 horas como promedio en la fase de llenante y vaciante, fenómeno provocado por el obstáculo que produce el vial al movimiento de la onda de marea.

Tabla 1. Constantes no armónicas de las series de marea.

Parámetros	**Zona Exterior**	**Zona Intermedia**			**Línea de costa**
Duración del llenante	6h 19’	6h 02’	6h 28’	5h 47’	6h 17’
Duración del Vaciante	6h 22’	6h 18’	5 h 37’	6h 39’	6h 08’
Amplitud mayor promedio	55.72cm	38.5 cm	27.8 cm	26.9 cm	20.9 cm
Amplitud media promedio	54.37cm	36.52 cm	26.52cm	24.3 cm	15 cm
Amplitud extrema de la serie	82 cm	52 cm	38 cm	32.0 cm	28 cm

Las anomalías mas significativas encontradas en los estudios de los parámetros físicos del agua fueron observadas en la variación horizontal de la salinidad, donde se registraron aumentos bruscos producto del obstáculo que representan a la libre circulación de las aguas, los viales de Turiguanó – Cayo Coco y Caibaríen – Cayo Santa María. La distribución espacial de este parámetro se describe de la siguiente forma: Los menores valores de salinidad (entre 36 y 37) se ubican en la zona exterior de la plataforma, al norte del cordón de cayos. Dentro de las bahías los aumentos se producen de W a E, localizándose los máximos valores en las márgenes E (aumento de 39.08 a 42.07) y W (38.65 a 42.71) del vial Caibaríen – Cayo Santa María. La otra zona donde se han registrado aumentos significativos es entre el vial Turiguanó - Cayo Coco y la Pasa de Manuy (salinidades entre los 47 y 50) por donde pasan a la bahía Buenavista las aguas altamente saladas y densas de la bahía de Los Perros. A lo largo de las bahías los valores aumentan también de N (37.0) a S, registrándose los valores máximos cerca de la línea de costa (40-44).

Conclusiones

El régimen hidrodinámico de las bahías San Juan de los Remedios y Buenavista, ha sido alterado debido a la construcción del vial Caibaríen – Cayo Santa María. Como consecuencia se impuso un intercambio de las aguas regido por corrientes de compensación donde el momento del flujo dura 5 horas aproximadamente y el reflujo 7. Anterior a este problema el intercambio tenía un tiempo de 6 horas para cada momento en concordancia con la marea. Las intensidades medias de las corrientes aumentaron de 15 cm/s a 60 cm/s y las máximas de 60 cm/s a 120 cm/s. Este efecto antrópico también ha provocado que la salinidad se haya elevado entre las 2 y 3 ppt por encima de sus valores medios y máximos, localizándose en las márgenes del vial y en las áreas donde se intercambian las aguas con la bahía de los Perros.

Referencias.

[1]Alvarez E. 1994. Tesis: Filtrado de series de corrientes marinas. Universidad de la Habana. Facultad de física. 47p.
[2]Editorial Científica y Técnica. Derrotero de las costas de Cuba. 1989. Región marítima del Norte, Tomo 1. La Habana: 358 p.
[3]Fernández L. y A. L. Chirino. 1993. Atlas oceanográfico de las aguas de archipiélago Sabana - Camagüey. ICH, La Habana: 235p.
[4]Godin G. 1988.Tides. Anadyomene Edition, Ottaea, Notario, Canadá. 348p.
[5]German V. J. y A. S. Tsvietsinsky. 1977. Análisis espectral de series vectoriales temporales de corrientes marinas. Revista Meteorología e Hidrología, (12): 43-50.
[6]ICH. Software Sistema de Mareas.1994. Red mareográfica nacional.
[7]Pawlowicz, R., R. Beardsley, and S. Lentz. 2002. Classical Tidal Harmonic Analysis including Error Estimates in MATLAB using T_Tide, Computers and GeoSciences 28, 929-937.
[8]Rodríguez J. P. y J. E. Rodríguez.1983. La marea en las costas de Cuba. Rep. Inv. Inst. Ocenol: pp. 1-310.

FORMAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA MARTIM DE SÁ, PRAIA LOCALIZADA DENTRO DA RESERVA ECOLÓGICA DA JUATINGA – PARATY –RJ.

Palermo1,V.P. ;Campos2, P.T. ; Oliveira3, G.A.

vinipp@yahoo.com.br
1. Estudante de Oceanografia UERJ
2. Oceanóloga Biomares Quinton Brasil
3 Oceanóloga Instituto Baleia Franca

Palavras Chave: observação-participante, centro de visitantes, unidade de conservação, ecoturismo, cultura caiçara.

Introdução:

A Reserva Ecológica da Juatinga (R.E.J), localizada no extremo sul do Estado do Rio de Janeiro, município de Paraty –RJ, foi criada em 1992 com o objetivo de proteger o ecossistema local (composto de remanescentes florestais de Mata Atlântica: restingas, manguezais e costões rochosos) e a típica cultura caiçara (1). Porém, o crescente número de turistas e a falta de planejamento têm colocado em risco a proteção desses patrimônios.

O presente trabalho visa desenvolver, durante o ano de 2005, um programa piloto de Educação Ambiental, direcionado aos visitantes da praia de Martim de Sá, localizada dentro dos limites da Reserva Ecológica da Juatinga- Paraty-RJ. Foi escolhido esse local: A) por ser um lugar pequeno, onde pode ser realizada uma amostragem simples; B) pelo fato de dar continuidade a pesquisa realizada por Sinay (2), no qual, foram evidenciados os impactos negativos causados pelo turismo sem o devido planejamento e a importância da educação ambiental para a mitigação dos mesmos;

Material e Métodos:

Por se tratar de uma proposta de um programa de educação ambiental direcionado para os visitantes de um local específico, será criada uma metodologia própria, baseada em observações do comportamento e entrevistas com os turistas e residentes (observação-participante), sendo esta uma adaptação de *Olhar, Ouvir, Escrever* (3), porém direcionada para uma interpretação sócio-ambiental (relação homem-natureza). Essa metodologia reflete o processo coletivo construtivo entre o observador-pesquisador, os turistas e a comunidade local.

O desenvolvimento da metodologia segue também considerações do cientista social Antônio Cândido, que dá maior importância pelos casos individuais, pelos detalhes significativos, constituindo elemento fundamental para o estudo, elaborado na certeza de que o senso do qualitativo é condição de eficiência nas disciplinas sociais, e que a decisão interior do pesquisador, desenvolvida pela meditação e o contato com a realidade viva dos grupos, é tão importante quanto a análise de dados.(4)

Será realizada uma Revisão Bibliográfica com o objetivo de explorar programas efetivos de educação ambiental realizados em outras unidades de conservação; Observação-participante (3) com o objetivo de investigar o comportamento dos turistas e da comunidade local em relação a possíveis impactos ambientais; Entrevistas aos mesmos atores sociais com o objetivo de descobrir quanto eles sabem em relação a ecologia local, o que eles desejam aprender e mecanismos para a transmissão de conhecimento, seja na forma de placas educativas, folder´s e /ou centro de visitantes. As entrevistas seguiram uma abordagem informal, como uma espécie de troca de idéias com o entrevistado (*Ouvir*). Foi dada importância a qualidade das informações, e menos à quantidade. Essa postura implica a aceitação voluntária da participação do entrevistado em cooperar com esse trabalho.

Resultados e Discussões:

O primeiro teste do questionário e das abordagens pessoais foi realizado no feriado da semana santa (alta-temporada) em março de 2005, onde foi possível entrevistar individualmente 13 turistas e 3 moradores do local, diante de cerca de 60 visitantes que permaneceram em Martim de Sá durante todo o feriado. Dentro desse processo foi detectado uma displicência em relação à questões básicas sobre a conservação ambiental, como o destino do lixo e dos dejetos (água de banheiro e pia). O que demonstra uma desinformação, proporcionando despreocupação e uma carência de responsabilidade dos próprios turistas, diante de uma atitude consciente com a conservação do local.

Sobre a melhor forma de abordagem para se ter acesso as informações, seja, através de placas educativas, folders e/ou centro de visitante; essa última opção foi a mais aceita, concentrando a maior

parte das informações nele. Quanto ao *folder*, a receptividade não foi muito positiva, devido ao fato principal de uma maior divulgação externa e também podendo gerar mais lixo no local. Para as *placas educativas,* foi sugerido uma harmonia com o local, sem muitas placas, para não perder a característica de um local natural, apesar das inúmeras intervenções do homem já realizadas na área(2).

Durante as entrevistas(*Ouvir),* surgiram novas idéias e sugestões, como o de abordagens mais pessoais, principalmente com os campistas, incentivando os próprios visitantes mais conscientes ou antigos a ajudarem neste trabalho, através do exemplo de atitude e cooperação com o vizinho (campista) pouco consciente (estimular atitude de harmonia e cooperação). Fazendo com que as pessoas se sintam responsáveis pela própria conservação de Martim de Sá.

Conclusões:

Para realização de um trabalho de Educação Ambiental efetivo no local, se faz necessário a integração de uma abordagem impessoal (através das placas educativas) com uma pessoal, ligada a recepção dos turistas no centro de visitantes assim como a própria participação dos residentes e antigos freqüentadores do local, incentivando atitudes cooperativas e em harmonia com a conservação de Martim de Sá.

Este trabalho é de cunho prático, isto é, pretende tornar real o programa de educação ambiental. Para tal, tentará formalizar uma parceria junto ao Instituto Estadual de Florestas (I.E.F/RJ), órgão administrador da R.E.J, como forma de contribuir com o cumprimento do Art.4º, do Decreto Estadual nº 17.981 que cria a Reserva Ecológica da Juatinga, onde se diz:

> *" A Fundação Instituto Estadual de Florestas I.E.F./RJ desenvolverá programa específico de Educação Ambiental, com o objetivo de fomentar a cultura caiçara local, compatibilizando a utilização dos recursos naturais com os preceitos conservacionistas estabelecidos neste Decreto***."**(1)

Referências:

[1] **Fundação Instituto Estadual de Florestas** (IEF-RJ), 1992 - *Reserva Ecológica da Juatinga* - Decreto Estadual Nº17.981 - de 30 de outubro de (1992) - http://www.ief.rj.gov.br/

[2] **Sinay, Laura,** 2002 - *Ecoturismo e Culturas Tradicionais, Estudo de Caso: Martins de Sá* - Dissertação para o grau de Mestre em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social do Instituto de Psicologia da UFRJ (2002)

[3] **Oliveira, Roberto C.**,1996 – *O trabalho do Antropólogo: Olhar, Ouvir, Escrever* - Revista de Antropologia, vol 39, nº 1, (1996) pp. 13-37.

[4] **Cândido, Antônio M. S.**,1964 – *Parceiros do Rio Bonito* – São Paulo, (1964)

ANÁLISE DE CONFLITOS DE USOS E DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA PRAIA DO MORRO BRANCO (BEBERIBE, CEARÁ)

Fabiana Lima Abreu [1]
Fábio Perdigão Vasconcelos [2]

1. Aluna do Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Estadual do Ceará- UECE
2. Professor do Mestrado em Geografia da Universidade Estadual do Ceará- UECE. perdigão@uece.br

INTRODUÇÃO:
A preservação ambiental de áreas urbanas litorâneas não é fácil de ser alcançada dado a natureza antagônica de conciliar crescimento econômico x sustentabilidade ambiental. Considerando a complexidade das relações do homem com o meio natural, a fragilidade e a complexidade dos ambientes litorâneos, a pesquisa aqui apresentada, tem como principal objeto de estudo analisar e discutir a sustentabilidade da praia do Morro Branco. Essa praia está localizada a aproximadamente 80 km de Fortaleza, no município de Beberibe, no estado do Ceará, que tem como principal motor de sua economia o turismo através da visita às falésias. Dado a sua natureza geológica essas falésias são constituídas de arenitos, ambientes frágeis e de alta mineralidade. A pesquisa tem como objetivo analisar os conflitos de uso da Praia do Morro Branco e contribuir para a implementação de uma política de gestão integrada e conseqüentemente ao almejado desenvolvimento sustentado dessa zona costeira

METODOLOGIA:
Inicialmente essa pesquisa tomou por base a Teoria Geral do Sistema, que mais tarde possibilitou o surgimento das discussões acerca das definições de geossistema, não deixando de considerar a importância dessas discussões, a partir da necessidade de tentar eliminar a dicotomia entre Geografia Física e Humana pela busca da compreensão da complexa relação do homem com a natureza. Optamos também por ter como referencial teórico a Teoria da Complexidade proposta por Edgar Morin. Como bases conceituais essenciais ao alcance dos objetivos, a pesquisa trabalha com os seguintes conceitos-chaves: território e seus derivados, sustentabilidade, análise integrada, complexidade e paisagem. Destaca-se aqui ainda a História Oral como ferramenta fundamental para a percepção do ambiente estudado e ainda para a apreensão do presente vivido pelas pessoas do lugar.Quanto aos aspectos técnicos a pesquisa contemplou etapas de campo, fundamental para a apreensão da realidade estudada, com a realização de entrevistas semi-estruturadas, documentação fotográfica e identificação in loco das alterações sofridas no lugar, transcrição das entrevistas e etapa de gabinete, onde se dá a tabulação dos dados obtidos em campo, confecção de mapas, análise dos resultados e redação do trabalho.

RESULTADOS:
A população da área estudada vem perdendo seus traços culturais e do seu modo de vida. Um processo marcado pela desterritorialização, no qual o "nativo", já não ocupa os espaços tradicionais que seus antepassados ocupavam. A pesca artesanal, atividade tradicional, que no passado caracterizava essa localidade como colônia de pescadores, hoje vem ficando cada vez mais comprometida, em face das facilidades e encantos proposto pelo turismo, que para muitos é visto como a redenção econômica da comunidade pela falta de iniciativas não só de ordem política e/ou administrativa, mas especialmente pelo enfraquecimento dos laços de solidariedade e companheirismo daqueles que compõem aquela comunidade. O domínio de forças exógenas, pregando um suposto desenvolvimento é perceptível e o caminho rumo ao desenvolvimento sustentável torna-se cada vez mais distante, pois deixa à margem do processo desenvolvimentistas os principais interessados, os habitantes daquela localidade. Além disso, o turismo desordenado e consumidor de espaço instaura uma nova realidade, a depredação dos seus recursos naturais que comprometem o uso durável das falésias. No entanto, esse caminho rumo ao desenvolvimento sustentável é difícil, mas nunca impossível. Entrevistas demonstram um anseio da sociedade local em poder discutir com administradores e investidores como deve ser o desenvolvimento local, ou seja, da base para o topo. Esse desejo pode ser contemplando através do uso das técnicas de Gestão Integrada da Zona Costeira

CONCLUSÕES:
Concluímos que a atividade turística implantada na Praia do Morro Branco ocorreu de modo desordenado e conseqüentemente com impactos sócio-ambientais negativos. O principais impactos detectados foram: a degradação ambiental do conjunto de falésias caracterizada pela sua intensa ocupação, presença de lixo e instalação de um intenso processo erosivo; a perda de identidade e da cultura tradicional da população e a diminuição da pesca artesanal; A Gestão Integrada da Zona Costeira, que pressupõe o envolvimento de forças políticas, organizações não governamentais, cientistas e a população local, associada ao cumprimento da legislação vigente configura-se como uma alternativa viável e necessária para que a Praia do Morro Branco, implante uma política de desenvolvimento sustentado, onde a qualidade de vida seja garantida a todos, nos aspectos ambiental, social, cultural e econômico.

Instituição de fomento: CAPES
Palavras-chave: SUSTENTABILIDADE; USO E OCUPAÇÃO; ZONA COSTEIRA.

Distribuição quantitativa da ictiofauna da ilha do Arvoredo, "Reserva biológica marinha do Arvoredo". Uma comparação entre áreas de pesca e área protegidas.

Pinheiro, I. E. G & Castello, J. P.

Introdução

No litoral de Santa Catarina a pesca vem mostrando sinais de declínio nos últimos anos. De fato existem evidências de que os estoques demersais tradicionalmente explorados na região encontram-se em fase de exploração plena ou de sobre-exploração (Haimovici, 1988; Haimovici *et al* 1989; Vooren, 1991).

Em Santa Catarina, além de medidas regulatórias da atividade pesqueira adotadas pelo IBAMA, criou-se em 1990, uma reserva biológica marinha com intuito de proteger o ciclo de vida de um grande número de formas de vida, inclusive àquelas que sustentam os recursos pesqueiros locais.

O presente trabalho é norteado pela hipótese de que a Reserva Biológica (REBIO) Marinha do Arvoredo propicia uma maior diversidade íctica nela. Portanto, o objetivo é verificar a validade dessa hipótese comparando estimativas da abundância das famílias de peixes que são alvos da pesca em regiões dentro e fora dos limites da reserva.

Esta pesquisa foi realizada dentro dos limites de uma Unidade de Conservação estimulando o uso de métodos amostrais que permiten estimar a abundância das populações de peixes sem afetá-las.Para isso, usaram-se técnicas de amostragens visuais "*in situ"* da fauna ictiológica da Ilha do Arvoredo visando:

- Estimar a densidade absoluta das espécies de interesse do trabalho nas diferentes estações amostrais.
- Comparar essas densidades entre estações.
- Comparar essas densidades entre áreas de reserva e fora da reserva.
- Comparar a diversidade e equitatividade ictiológica nas diferentes estações.

Materiais e métodos

A REBIO Marinha do Arvoredo está localizada na região central do litoral catarinense, e compreende quatro ilhas (Arvoredo, Deserta, Galés e Calhau de São Pedro) e o ambiente marinho associado a estas. Dentre as quatro ilhas a que mais se destaca é a do Arvoredo situada ao norte da ilha de Santa Catarina a 27°17'42'' de latitude sul e 048°22'36'' de longitude oeste, com 270 hectares de terreno acidentado, com altitude de 300m acima do nível do mar. A ilha é coberta por Mata Atlântica que ocupa cerca de 80% de sua área. O ambiente submarino da ilha do Arvoredo é essencialmente rochoso, sendo a maior parte constituída por rochas graníticas e areia, onde as profundidades variam de três (3) a trinta (30) metros.

Foram determinadas 4 estações amostrais no entorno da ilha, buscando escolher locais em áreas com características contrastantes. São elas: Saco do Farol (1), Saco do Capim (2), Rancho Norte (3) e Saco D'água (4). As duas primeiras estão fora dos limites da reserva e as outras dentro dos limites.

Para uma maior confiabilidade dos dados, levou-se em consideração às condições ambientais para que as réplicas fossem feitas em condições semelhantes. A profundidade de dez (10) metros foi demarcada como padrão entre as estações, com exceção da estação 3 (Rancho Norte), onde os costões rochosos não ultrapassam o máximo de nove (9) metros de profundidade. Em todas as estações foi estabelecido um "trajeto fixo" a ser percorrido, indicado por uma trena com vinte e cinco (25) metros de comprimento junto ao fundo para melhor visualizar e demarcar o caminho.

As técnicas de censo visual geralmente subestimam o número de indivíduos de espécies bentônicas e daquelas de hábitos mais discretos e que adotam comportamento evasivo e de entocamento (Brock, 1982; Harmelin-Vivien & Francour, 1992). O censo dessas espécies pode ser otimizado através da redução da velocidade de natação durante a pesquisa (Lincoln Smith, 1988; Marconato et al., 1996). No entanto, a baixas velocidades, os indivíduos das espécies epibentônicas mais ativas, podem ser equivocadamente contadas mais de uma vez (Lincoln Smith, 1988). Para minimizar esses efeitos neste trabalho, primeiro foram amostrados as espécies pelágicas e posteriormente as bentônicas, com um intervalo de cinco minutos entre os censos.

Durante a amostragem, o mergulhador esticava a trena de 25 metros posicionando-se ao lado da linha a uma distância perpendicular de três (3) metros desta, amostrando uma área de setenta e cinco (75) metros quadrados para cada hábito de vida; totalizando cento e cinqüenta (150) metros quadrados amostrados. Em cada estação foram realizados 5 mergulhos, totalizando 20 mergulhos para análise.

Os dados de densidade absoluta obtidos através do censo visual passaram pelos testes de normalidade de Kolmogorov-Lilliefors (Zar, 1984) antes de serem submetidos a análises de variância de uma via (Sokal and Rohlf, 1981). A homocedasticidade foi verificada com o teste de Levene's. Nas análises de variância, quando observadas diferenças significativas, aplicou-se o teste a *posteriori* de Tukey HSD.

A diversidade de espécies das estações foi calculada através do índice de diversidade Shannon-Wiener **(H`)** (Shannon e Weaver, 1949). A heterogeneidade íctica nas estações foi calculada, com índice de Equitatividade **(E)** (Pielou 1974).

O método de Hutcheson (1970 *apud* Magurran 1955), que fornece o cálculo de '***t*** ' para testar a significância de das diferenças entre os índices de diversidade.

Resultados e discussão

Os dados foram obtidos durante sessenta e cinco dias de permanência na Ilha do Arvoredo com um mergulho diário. Em todas as estações o coeficiente de variação entre as réplicas dos censos das espécies manteve-se sempre alto indicando uma alta variabilidade Nenhuma tendência manifestou-se na seqüência das réplicas. Por essa razão, cada réplica foi considerada como um evento independente das outras, ou seja, cada mergulho pode ser considerado um estimador separado da densidade.

De maneira geral algumas espécies como *Pseudopeneus maculatus* (Trilha)*, Stegastes* (Donzelas)*, Haemulon aurolineatum* (Cocoroca)*, Anisotremus virginicus* (Salema)*, Diplodus Argentus* (Marimba) e *Ephinephelus marginatus* (Garoupa) foram dominantes nas quatro estações visitadas.

Quando comparada a densidade total de todas as espécie entre as estações, não foram constatadas diferenças significativas ($p>0,05$)*.* O mesmo aconteceu quando foram comparados os dados de densidade entre áreas protegidas e não protegidos. A hipótese levantada para essa constatação é que provavelmente, as diferenças par a par se cancelam no total. Porém, quando comparada a abundancia de espécies que são alvo da pesca algumas diferenças significativas foram notadas. Para o *Haemulon aurolineatum* (Cocoroca)*,* quando comparada sua abundância entre as estações de Saco do Farol e Saco D'água foram verificadas diferenças significativas. Estas diferenças podem ser devido ao fato de que elas se encontram em regiões com regime de proteção diferentes. A maior abundância verificada no Saco do Farol pode ter ocorrido porque esta espécie tem freqüente contato com mergulhadores não se intimidando com a presença destes, uma vez que o ambiente (fundo, presas, transparência da água, etc) é igual.

No caso do *Diplodus argentus* (Marimba), foram constatadas diferenças significativas entre estações e entre áreas de reserva e não reserva. As maiores diferenças foram observadas entre as estações fora dos limites da reserva e o Rancho Norte ressaltando que os costões desta estação fazem interface com o banco de nódulos de algas calcárias. Portanto, diferenças encontradas entre estas estações são devido às distintas configurações do fundo. Esta espécie teve uma menor densidade sobre o banco de algas calcárias, pois tem o hábito de viver sobre fundos rochosos ou arenosos (Dalben 2004).

Quando comparado o Saco do Farol e o Saco D'água não foram observadas diferenças significativas, apesar das estações estarem em regimes de proteção diferentes. Isso é explicado pelo fato destas estações apresentarem configurações de fundo semelhantes, ou seja, fundos rochosos que fazem interface com areia lembrando que *D. argentus* tem hábitos alimentares baseados na captura de moluscos, crustáceos e algas (Dalben 2004).

Quando comparadas áreas protegidas com não protegidas observaram-se diferenças significativas na densidade do *D. argentus*, pois foi feita uma média destas nas estações de dentro da reserva e outra média nas estações de fora da reserva. Como a estação do Rancho teve uma pequena densidade desta espécie por ela ter preferência por fundos rochosos, diminuiu a média da área protegida causando uma diferença significativa

A comparação das densidades de *Ephinephelus marginatus* entre áreas protegidas e não protegidas mostraram diferenças significativas explicado pela forte pressão de pesca comercial e caça submarinha. Isso acarreta em uma diminuição da densidade desta espécie em áreas onde a pesca é permitida. A fiscalização irregular da REBIO Marinha do Arvoredo, propicia a pesca criminosa dentro dos limites da reserva, contudo, devido à possibilidade de ocorrer fiscalização tornam a pressão de pesca menor dentro dos limites da reserva proporcionando uma maior abundância desta espécie em áreas protegidas.

Com relação à diversidade, as análises de variância aplicadas aos índices de Shannon-Wiener de cada estação, revelaram diferenças significativas (95%) apenas com relação à estação do Rancho Norte. Isto é explicado pelas diferenças topográficas observadas na

estação do Rancho Norte. De acordo com Garcia & Pérez (1998) a complexidade topográfica é um importante fator para explicar a riqueza e a diversidade de espécies de peixes. Entre o Saco do Farol, Saco Capim e Saco D'água não foram observadas diferenças significativas com relação ao índice de diversidade. Pelo contrário, estes se mostraram bem semelhantes com valores muito próximos. Isso se deve ao fato destas estações terem características de fundo semelhantes, ou seja, todas estas tem fundos rochosos que fazem interface com fundos arenosos.

O Rancho Norte se mostrou significantemente diferente se comparado com as outras estações; devido a diferente configuração de fundo que ocorre neste local se comparado com as outras áreas de entorno. O banco de nódulos de algas calcárias existente neste local proporciona uma elevada heterogeneidade de micro-habitat o que, por sua vez, representa um grande potencial de abrigo para uma elevada diversidade de organismos.

Com relação à medida de equitatividade os maiores valores foram encontrados nas estações que se encontram dentro dos limites da reserva, o que indica uma maior homogeneidade entre as espécies. Isto significa que as espécies estão mais próximas de estarem igualmente distribuídas em áreas protegidas.

Conclusão

Este trabalho permite concluir que:

O uso de mergulho autônomo como ferramenta de pesquisa complementada com a captação de imagens para um adequado reconhecimento das espécies é de grande utilidade para trabalhos científicos relacionado a esta área de conhecimento. O pesquisador tem um contato mais direto com o meio permitindo a observação de associações entre organismos, e, destes com o ambiente em que vivem.

As observações realizadas indicam que a simples existência da Reserva Biológica não proporciona uma maior abundância com relação a todas as espécies amostradas. Contudo, para espécies que são alvo da pesca como a garoupa, a proteção assegurada pela reserva apesar de irregular, propicia uma maior abundância da espécie nessas áreas.

Com relação ao índice de diversidade, o maior valor encontrado no Rancho Norte não foi somente devido ao regime de proteção assegurado pela reserva e sim pela diferente configuração de fundo que ocorre nessa área. O banco de nódulos de algas calcareas proporciona abrigo a diversas espécies de peixes assim como serve de área de alimentação para espécies de passagem, proporcionando uma maior diversidade nessa área.

Bibliografia

Brock, R. E., 1982. A critique of a visual census method of assessing coral reef fish populations. Bull. Mar. Sci. 32: 269-276.

Dalben A. 2004. Levantamento da Megafauna Marinha da Ilha do Arvoredo. "Reserva Biológica Marinha do Arvoredo". Elaboração de um guia ilustrado. Monografia de conclusão do curso de Oceanografia da Fundação Universidade Federal de Rio Grande.

Garcia Charton, J. A. & A. Pérez Ruzafa, 1998: Correlation between habitats structure and a rocky reef fish assemblage in the southwest Mediterranean. P.S.Z.N.: Mar. Ecol.; 19 (2): 111-128.

Haimovici, M., 1988. Análisis de cohortes del stock de pargo blanco (*Umbrina canosai*) explotado em el sur de Brasil, Uruguay y Argentina. Publicación Científica de la Comisión Mixta del Frente Marítimo, Montevideo, vol.4 33-40.

Haimovici, M; Pereira, S. D. & Vieira, P. C., 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el período 1975-1985. Frente Marítimo, Vol.5, Sec. A: 151-163.

Harmelin-Vivien, M. L., & Francour, P. 1992. Trawling or visual censuses methodological bias in the assesment of fish populations in seagrass beds? P.S.Z.N.I. Mar. Ecol., 13(1): 41-51.

Lincoln Smith, M. P., 1988. Effects of observer swimming speed on sample counts of temperate rocky reef fish assemblages. Mar. Ecol. Prog. Ser., 43, 223-231.

Magurram, A. E., 1955, Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall edition.: 35.

Marconato, A., Mazzoldi, C., De Girolamo, M., Stefanni, S., & Maio, G. 1996. L'uso del visual census nello studio della fauna ittica costiera. Biologia Marina Mediterranea, 3(1): 512-513.

Pielou, E. C., 1974. Population and communication ecology: Principles and Methods. Gordon and Breach Science, London. 424p.

SoKal, R. R. and Rohlf, F. J. 1981. Biometry. W. H. Freeman and Company, New York. 959 p.

Vooren, C.M. 1991. Pesca e conservação: os elasmobrânquios do sul do Brasil. II Congresso Internacional de Gestion em Recursos Naturales. Resumo: 56. Valdivia, Chile

Zar, J. H., 1984. Biostatiscal Analysis. 2° edition. Prentice Hall, New Jersey. 718p

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE EROSÃO E PROGRADAÇÃO ENTRE AS PRAIAS DE ATAFONA E GRUSSAÍ - SÃO JOÃO DA BARRA – RJ.

Santos1, R.A. ; Figueiredo Jr. 2, A. G. ; Ribeiro3, G.P. ; Almeida 4, A.G. ; Vasconcelos1, S. C.
[1]*Universidade Federal Fluminense – UFF*
Instituto de Geociências – Curso de Graduação em Geografia
Campus Praia Vermelha – Boa Viagem – Niterói - RJ - Av. Litorânea, s/nº
CEP: 24.210-340
ricardo@igeo.uff.br
[2]*Universidade Federal Fluminense – UFF*
Instituto de Geociências – Departamento de Geologia – Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR)
Campus Praia Vermelha – Boa Viagem – Niterói - RJ - Av. Litorânea, s/nº
CEP: 24.210-340
[3]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ*
Faculdade de Engenharia - Departamento de Engenharia Cartográfica
Rua São Francisco Xavier, 524 – Maracanã – Rio de Janeiro (RJ)
CEP: 20.550-900
[4]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ*
Faculdade de Geologia - Curso de Graduação em Geologia
Rua São Francisco Xavier, 524 – Maracanã – Rio de Janeiro (RJ)
CEP: 20.550-900

Palavras chaves: geomorfologia costeira, oceonografia e geologia marinha

Introdução

As praias são áreas que se constitui por processos contínuos de alterações morfodinâmicas. Elas apresentam grande variabilidade temporal e espacial, comportando-se como um sistema ambiental instável. Sendo assim a praia responde com mudanças de forma e de posição que podem trazer conseqüências econômicas indesejáveis para a população que nela reside. O presente trabalho busca comprender como se deu as transformações na configuração espacial das praias de Atafona e Grussaí (Fig.1), a partir dos processos de erosão e progradação nos últimos 50 anos. Esses fenômenos vêm ocorrendo nessa área desde a década de 50, onde diversas edificações já foram destruídas pelo mar na praia de Atafona. Opostamente em Grussaí está ocorrendo um engordamento natural da praia.

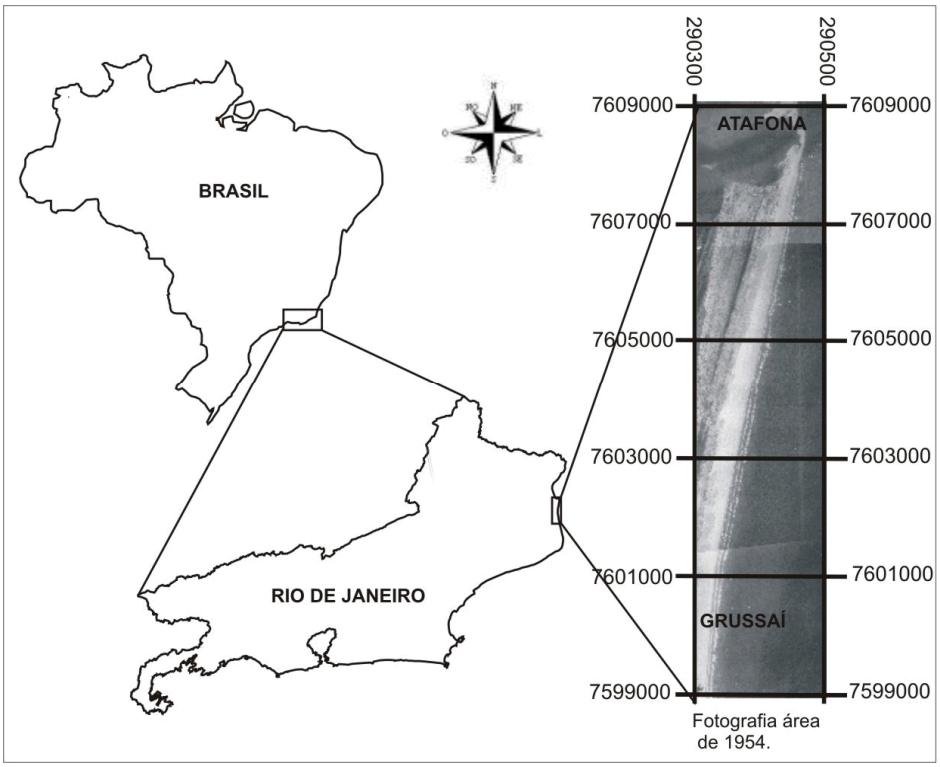


Fig. 1 – Mapa de localização da área de estudo

Material e Métodos

A metodologia utilizada para avaliação dos processos consistiu na digitalização da linha d`água e análise dessa feição em fotografias aéreas métricas históricas, para as épocas de 1954, 1964, 1974, 1976 e 2000, e levantamentos geodésicos mensais com o sistema DGPS (1). Esses dados foram tratados e interpretados com o suporte dos sistemas Ashtech Solutions e SPRING 4.1, com a geração de uma série de gráficos que caracterizaram a evolução da linha de costa. Para geração dos gráficos foram sobrepostas as linhas dágua de duas épocas diferentes, sendo que sempre uma delas, a de 1954, serviu como referência. Conectando as linhas d'água foram traçadas linhas perpendiculares à costa no sentido E-W, com espaçamento de 20m entre cada uma, em seguida fez-se a medição da distância entre as linhas. Os valores encontrados foram transportados para o sistema MS-Excel onde foi possível gerar o gráfico que representa o processo erosivo em Atafona e o deposicional em Grussaí.

Resultados e Discussões

A análise feita nessa zona costeira permitiu caracterizar a tendência morfodinâmica do litoral para os períodos estudados. A Fig. 2 mostra como ocorreu a variação e a intensidade dos processos de erosão e progradação, além da migração do ponto de inversão, para as diferentes épocas. O valor encontrado da velocidade média de erosão para o período de 1954 a 2005 foi de 3,2m/ano, enquanto que a de progradação para o mesmo período foi de 3,1m/ano (2). Ainda na Fig 2, foi possível constatar também a variação do ponto de inversão (erosão-deposição) ao longo dos períodos analisados, migrando sempre para o sentido sul. As diferenças encontradas na localização do ponto para cada época foram as seguintes: entre o período de 1964 a 1976 a migração foi de 260m, no período de 1976 a 2000 o mesmo migrou 420m, entre 2000 e 2004 ele migrou 220m e o curto período estudado entre 2004 a 2005 o ponto de inversão migrou 40m. Essa migração do ponto de inversão para sul indica que a área sul não é somente deposicional, pois sua parte norte pode entrar na área erosiva. Sendo assim, pode-se dizer, que de certa forma, o desenho da linha de praia é como uma sigmóide onde existe uma passagem gradual do estado erosivo para o progradante.

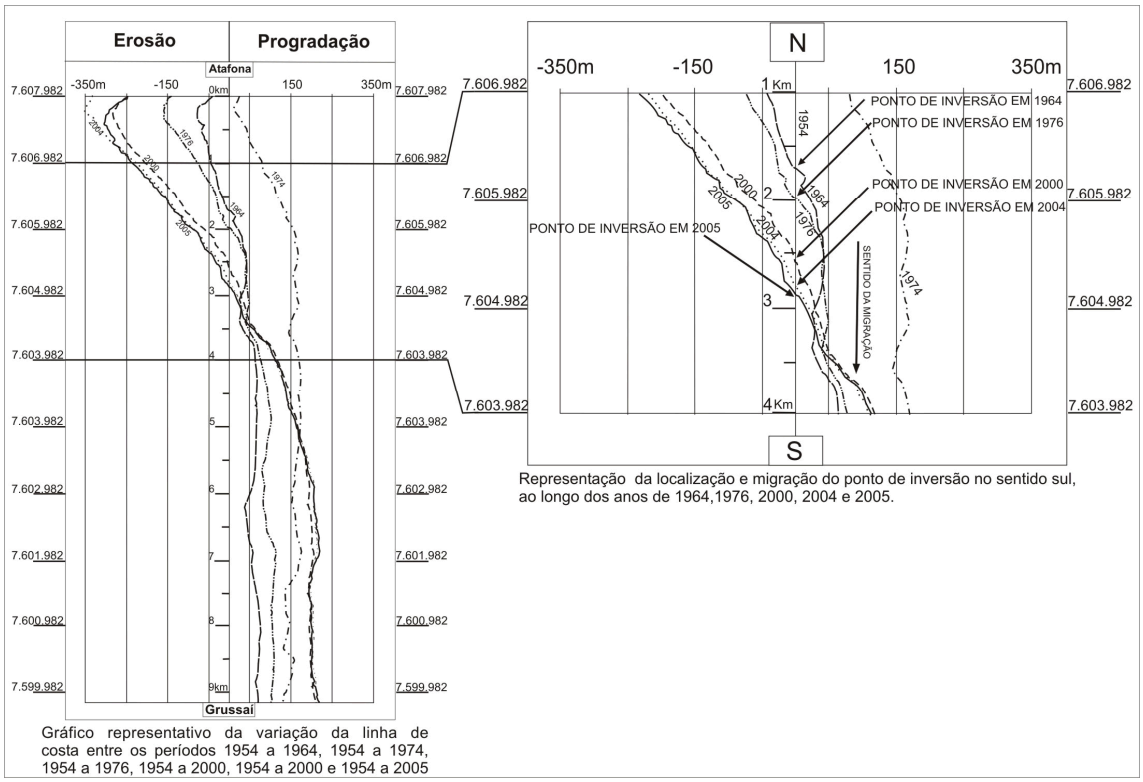


Fig. 2 - Representação do processos de erosão e progradação e da migração do ponto de inversão, no trecho estudado.

Conclusões

A análise de fotografias aéreas históricas mostraram que existe um recuo da linha de costa na área de Atafona, enquanto em Grussaí existe uma progradação da linha de costa. Tanto o recuo como a progradação da linha de costa não apresentam a mesma velocidade ao longo do tempo analisado mostrando que os fatores que influenciam esta dinâmica variam de intensidade ao longo do tempo. Dentro da área erosiva pode ocorrer também o processo deposicional conforme indicado pelo contorno da linha de costa de 1974.

Referências

[1] **Ribeiro, G. P.** 2005. Tecnologias Digitais de Geoprocessamento no Suporte à Análise Espaço-Temporal em Ambiente Costeiro. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFF.

[2]**Santos, R. A.** 2005. Análise da morfodinânica da linha da costa entre Atafona e Grussaí, São João da Barra (RJ). XI Simpósio de Geografia Física e Aplicada.

CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE PESCA NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL

Freitas Netto 1 2 3 R.; Di Beneditto 3 A. P. M.

1 FAESA – Faculdade de Saúde e Meio Ambiente, Rodovia Serafim Derenzi 3.115 São Pedro 29030 001 – Vitória / ES E-mail: ricardofreitas@faesa.br

2 CEMARES – Centro de Estudos em Ecossistemas Marinhos e Costeiros do Espírito Santo, Rua Celso Calmon 445 / 801 Praia do Canto 29055 590 – Vitória /ES

3 UENF -Universidade Estadual do Norte Fluminense, Avenida Alberto Lamego 2.000 28013 600 – Campos / RJ

Palavras Chave: Pesca, Artesanal, Espírito Santo.

Introdução

A pesca em águas marinhas é atividade comercial praticada ao longo de todo litoral do Brasil, que se estende por mais de 8.500 Km, considerando os recortes litorâneos (10). O país ocupa a 26ª posição no *ranking* de produção mundial de pescado marinho, com cerca de $690x10^3$ t/ano (4). Em geral, a pesca é considerada caracteristicamente artesanal e os artefatos utilizados incluem vários tipos de redes, linhas e armadilhas (3;12). A frota artesanal, ou de pequena escala, é constituída de aproximadamente 25.000 embarcações, representando cerca de 90% da frota pesqueira total em operação no país e, suas limitações quanto a autonomia de mar e a tecnologia de captura não permitem a produção de grandes volumes de pescado (10). Informações detalhadas sobre os portos de pesca que se distribuem ao longo do litoral do Estado do Espírito Santo, incluindo caracterização das embarcações em operação, artefatos de pesca utilizados, principais espécies-alvo e campos de pesca, são incompletas ou inexistentes, o que dificulta a avaliação da prática pesqueira na região (5).

Metodologia

O Espírito Santo está situado na região sudeste do Brasil (~18°24'S – 21°11'S), ocupando uma área de 45.597 Km^2 e com linha de costa de 521 km de extensão, aproximadamente. O levantamento da atividade de pesca foi conduzido nos 36 portos distribuídos ao longo das 10 Zonas Pesqueiras do litoral do Espírito Santo (Z-01 a Z-10). As informações foram obtidas com os pescadores através de duas modalidades de entrevista: aplicação de questionários de campo e gravação de depoimentos. O número de questionários aplicados em cada porto de pesca visitado foi determinado a partir da quantidade de embarcações e/ou pescadores envolvidos nas artes de pesca utilizadas.

Resultados e Discussão

As artes de pesca

As artes de pesca estão incluídas dentro da Divisão das Redes, onde foram registrados os (i) Arrastos (arrasto de praia); (ii) Arrastos Rebocados (rede de balão e rede mexicano d*ouble ring*) e; (iii) Espera (pescadinha, tresmalho, cação, robalão, escamuda, sarda, lagosta, caída, caída para manjuba e caída para carapeba). Na Divisão das Linhas foram registrados: (i) Espinhéis e (ii) Linhas-de-Mão (pargueira, jogada e corrico).

A Divisão das Redes apresenta o maior número de modalidades de pesca, dentre as quais se destaca a rede mexicano *double ring* como a única que está associada à pesca industrial. Em ambas as Divisões, os aparelhos de pesca empregados podem apresentar variações. No entanto, a maioria é confeccionada por fios (ou linhas) sintéticos como polipropileno, poliamida (= nylon) e seda, de espessura variada. Fios de aço e/ou arame também constituem exemplos de material usado na confecção dos artefatos de pesca, estando associados à Divisão das Linhas.

Caracterização das embarcações

As embarcações apresentam características semelhantes ao longo da costa, com embarcações apresentando uma média de 7,92 metros de comprimento (Mín. 4m - Máx. 16m), 1,8 t de capacidade de carga (Mín. 0,2t - Máx. 18t), 3,9 dias de autonomia de pesca (Mín. 1 - Máx. 25) e 26,36 hp de potencia de motor (Mín. 11hp - Máx. 320hp).

O pescado capturado

A atividade de pesca no litoral do Espírito Santo apresenta 56 espécies de valor comercial, entre peixes (n= 49) e crustáceos (n= 07). A representatividade da Divisão das Linhas para a pesca de peixes pelágicos e demersais é evidenciada. As modalidades de pesca pertencentes à Divisão das Linhas são empregadas na captura de mais de 75,0% dos peixes registrados e algumas dessas espécies também

podem ser pescadas mediante o uso de redes. Os crustáceos são capturados apenas através de redes (rede de balão, rede mexicano *double ring* e rede de espera para lagosta).

Considerações gerais sobre a atividade de pesca no Espírito Santo

Ao norte do Rio Doce, os portos de pesca se distribuem de modo espaçado pela costa e as comunidades pesqueiras estão geograficamente distantes umas das outras, em função do baixo grau de urbanização dos municípios, em contrapartida, os portos distribuídos ao sul do Rio Doce estão localizados em áreas com melhores condições rodoviárias, aspecto que influencia o crescimento urbano e, conseqüentemente, o desenvolvimento das atividades econômicas, como a pesca. As embarcações de pesca artesanal estão presentes ao longo de todos os portos, representando 97,5% da frota pesqueira em operação no Espírito Santo. Isso confirma os dados da SUDEPE (14) quanto à característica predominante da pesca que é praticada no Estado.

Na região situada ao norte do Rio Doce há muitos barcos não motorizados que atuam próximo a linha de costa. O porto de Conceição da Barra foi considerado importante em termos de produção entre os anos de 1980-88 (14). Embarcações com maior autonomia de pesca estão sediadas ao sul do Rio Doce. O campo de atuação preferencial desses barcos se localiza entre Barra do Riacho e a foz do Rio Doce, indo além do Largo dos Abrolhos (costa norte do Espírito Santo e o extremo sul da Bahia). Segundo Paiva (12), o pesqueiro supracitado vem sendo explorado desde a colonização portuguesa, onde se capturavam espécies de alto valor comercial como *Epinephelus guaza (*garoupa), *Mycteroperca bonaci* (badejo) e *Ocyurus chrysurus* (cioba). No entanto, a produção nesta área vem apresentando tendência decrescente, sendo que essas espécies já não figuram entre os principais alvos das capturas (11).

Divisão das Redes – Agrupamento dos Arrastos e dos Arrastos Rebocados

O arrasto de praia possui pouca representação no Estado. Os alvos dessa prática são espécies de porte pequeno que se aproximam da costa em cardumes, como a manjuba (*Anchoviella* sp.), a tainha (*Mugil liza*)e a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). A última espécie é capturada em menor escala, quando comparada às demais, e no Brasil esse recurso está em colapso devido a sobre-pesca (7).

A rede de balão destaca-se como o arrasto rebocado mais utilizado ao longo do litoral, com maior concentração nos portos de pesca localizados ao norte do Rio Doce. A proximidade desses portos com o mais importante pesqueiro de camarão do Estado, o Largo dos Abrolhos, explica tal fato. Os barcos que fazem uso da rede de arrasto denominada mexicano *double ring* estão sediados ao sul do Rio Doce, entretanto, também concentram o esforço de pesca no Largo dos Abrolhos.

A pesca das várias espécies de camarão através de arrastos rebocados é prática com pouca variação operacional ao longo da costa brasileira e é comum e tradicional nas regiões sudeste e sul do país. O Rio Grande do Sul é o maior produtor desses crustáceos, com embarcações predominantemente artesanais. Em Santa Catarina, segundo produtor nacional, predomina o esforço de pesca industrial (12). A sustentabilidade de exploração deste recurso é considerada preocupante nas regiões sudeste e sul do Brasil (2).

Divisão das Redes – Agrupamento das Redes de Espera

As modalidades mais representativas desse Agrupamento no litoral do Espírito Santo são as redes de pescadinha e tresmalho, cujas espécies-alvo são representantes da família Sciaenidae, principalmente. Essa família de peixes é explorada ao longo de toda costa brasileira, com maior esforço de pesca concentrado sobre a plataforma continental do Rio Grande do Sul (12). De acordo com dados do Geo Brasil (7), nas regiões sudeste e sul do país os cianídeos encontram-se em exploração plena, ou são sobre-explorados.

A maior variedade de redes de espera em uso foi verificada em portos situados acima do Rio Doce, sendo o pescado comercializado em comunidades próximas ou localmente. Essa variedade de redes pode estar refletindo a demanda dos pescadores em lidar com a escassez ocasional de determinado pescado e, nesse sentido, quanto mais alternativas de captura forem empregadas, menor será a possibilidade do produto faltar para fins de comercialização e consumo (5). Apesar das redes de pescadinha e tresmalho predominarem nos portos de pesca situados ao sul do Rio Doce, o esforço de pesca com redes de espera pode ser considerado pouco expressivo.

Nessa região, assim como no restante do Estado, verifica-se o incremento na utilização da rede de lagosta. Ao contrário das demais redes, esse artefato pode ser empregado durante todo ano, independente de condições ambientais adversas (p.ex. chegada de frentes frias) que, em geral, restringem as pescarias com redes de espera. As lagostas são consideradas recurso pesqueiro sobre-explorado no litoral brasileiro (7) e a forma de operação da rede empregada na sua captura pode causar impacto negativo sobre o ambiente bentônico. Nas regiões norte e nordeste do Brasil a pesca de lagostas é realizada através de armadilha (covo), artefato de pesca considerado menos predatório que a rede (12).

Com exceção da rede de lagosta, o uso de redes de espera no Espírito Santo apresenta duas características que podem ser comercialmente desfavoráveis: (i) a não especificidade do pescado-alvo e (ii) a irregularidade com que essa prática é conduzida, uma vez que está associada a condições meteorológicas, como a chegada de frentes frias ao litoral (5;6).

Divisão das Linhas - Agrupamento dos Espinhéis e das Linhas-de-mão

As modalidades de pesca mais utilizadas no Espírito Santo pertencem à Divisão das Linhas e, dentre elas, a pargueira vem sendo empregada em cerca de 89,0% dos portos de pesca. Atualmente, os principais alvos desse artefato são as espécies do gênero *Balistes* (peroás). No passado, entretanto, a pesca de *Pagrus pagrus* (pargo) mediante a sua utilização era representativa na região, conforme dados da SUDEPE (14). No norte e nordeste do Brasil, esse artefato é amplamente usado para captura de *Lutjanus purpureus* (vermelho) (7;12). Na costa norte do Rio de Janeiro, a pargueira é empregada na captura de pargo e peroás, com os últimos representando importantes produtos da pesca local (3). Em direção ao sul do Brasil o uso da pargueira passa a constituir prática incomum nas comunidades pesqueiras (1;8). No Espírito Santo, durante as operações de pesca que fazem uso da pargueira geralmente se associa uma outra modalidade de linha: a jogada. Em 72,0% dos portos de pesca esses artefatos estão associados, o que pode estar relacionado ao seu modo de operação. Enquanto a pargueira é direcionada para captura de peixes que formam cardumes, a jogada é dirigida àqueles que se mantém dispersos, próximo ao substrato.

O espinhel foi registrado em 33,0% dos portos de pesca e na maioria observou-se numerosa frota pesqueira envolvida nessa prática. Esse tipo de linha é usado preferencialmente para elasmobrânquios, mas outros peixes também podem ser capturados. Dentre os alvos da região, apenas o cação-viola (*Rhinobatus* spp) se encontra entre os principais peixes demersais comercializados ao longo do sudeste e sul do Brasil (9; 15). O corrico é empregado em 16,0% dos portos de pesca e sua utilização no porto de Itaipava merece consideração especial. Nesse local está concentrada a maior frota pesqueira do Espírito Santo direcionada à captura de peixes da família Scombridae (atuns e afins), com boa parte da produção destinada a exportação.

Conclusão

A pesca predominantemente artesanal do estado dificulta a disponibilização dos dados para agências reguladoras da atividade de pesca no litoral do Estado do Espírito Santo, como o IBAMA, que poderá contar com os dados desse estudo para auxiliar na implementação de estratégias relacionadas ao desenvolvimento dessa prática na região.

Referências bibliográficas:

[1]Begossi, A. (1998). Property rights for fisheries at different scales: applications for conservation in Brazil. *Fisheries Research*, 34: 269–278.
[2]Dias Neto, J. (1991). Pesca de Camarões na Costa Norte do Brasil. *Atlântica*, 13(1):21-28.
[3]Di Beneditto, A. P. (2001). A pesca artesanal na costa Norte do Rio de Janeiro. *Bioikos*, 15(2):103-107.
[4]FAO. - About Fisheries Production; http://www.fao.org/fi/Prodin.asp em 17/09/02.
[5]Freitas Netto, R. 2002. A pesca realizada na comunidade de pescadores artesanais de Santa Cruz / ES – Brasil. Boletim do Instituto de Pesca 28(1):93-100.
[6]Freitas Netto, R. 2004. Descrição dos impactos sofridos pela comunidade de pescadores artesanais de Santa Cruz – ES, Brasil. Bioikos, PUC-Campinas 18(1):51-62.
[7]Geo Brasil. (2002). *Perspectivas do Meio Ambiente*. 1 ed. Brasília: Ed. IBAMA, 447 p.
[8]Haimovici, M. (1997). *Recursos pesqueiros demersais da Região sul*. 1ed. Rio de Janeiro: FEMAR. 80p.
[9]Haimovici, M. Martins, A. S. Vieira, P. C. (1996). Distribuição e abundância de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 56(1):27-50.
[10]Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM). (2002). O ambiente marinho e costeiro do Brasil: vetores de pressão, situação, impactos e respostas. *In:* Relatório Perspectivas do Meio Ambiente para o Brasil. Marinha do Brasil,. 46p.
[11]Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis – IBAMA. (2002). Recursos Pesqueiros; http://www.ibama.gov.br/recursospesqueiros/documentos_tecnicos/downloads/estatistica_02.zip em 17/09/02.
[12]Paiva, M. P. 1997. *Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinhos do Brasil*. 1ed. Fortaleza: UUFC, 278 p.
[13]Superintendência do Desenvolvimento de Pesca – SUDEPE. (1985). Levantamento dos aparelhos de pesca e pesqueiros mais utilizados no Estado do Rio de Janeiro - RJ. 59 p.
[14]Superintendência do Desenvolvimento de Pesca – SUDEPE. (1988). Relatório técnico sobre a atividade de pesca no Espírito Santo. 104 p.
[15]Vooren, C. M. Araújo, M. L. G. Betito, R. (1990). Análise das estatísticas de pesca de elasmobrânquios demersais no porto de Rio Grande, de 1973 a 1986. *Ciência e Cultura,* 42(12):1106-1114.

CARACTERIZAÇÃO DAS MACROALGAS DOS COSTÕES ROCHOSOS DAS TRÊS PRAIAS (GUARAPARI – ES).

Cristina A. G. Nassar1; Renato Rodrigues de Souza2

[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia-Departamento de Botânica
Ilha do Fundão – Rio de Janeiro – RJ
CEP 21.944-970
e-mail: nassarc@biologia.ufrj.br

[2] CEPEMAR – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda
Biólogo/ Gerente de Projetos
Rua Carlos Moreira Lima, 90
Bento Ferreira - Vitória - ES
CEP 29.050-650
e-mail: renato.rodrigues@cepemar.com

Palavras-chave: algas marinhas, levantamento florístico, distribuição vertical.

Introdução

As algas marinhas bentônicas são organismos sésseis que dependem totalmente da qualidade da água do meio que as circundam para se desenvolverem. Aliada a esta dependência, as algas podem apresentar uma sensibilidade diferenciada a ação de diversos fatores "estressantes", motivo pelo qual elas vêm sendo utilizadas como indicadores naturais da qualidade da água.

O litoral do Espírito Santo, assim como outras regiões do litoral brasileiro, vêm apresentando um aumento de problemas ambientais como conseqüência do acelerado desenvolvimento urbano e industrial. No entanto, em função da grande riqueza de espécies de algas do litoral capixaba, ainda podemos considerar pequeno o número de estudos existentes (1).

Os dados aqui apresentados se referem à caracterização inicial da comunidade de macroalgas de uma área a ser urbanizada na localidade de Três Praias, município de Guarapari (ES)

Metodologia

A amostragem foi realizada em oito costões rochosos das Três Praias, nas duas principais faixas dos costões (Zona Entre-marés Inferior e Franja sublitorânea) onde foram coletadas 2 amostras visando à obtenção de informações relativas à freqüência e biomassa (massa úmida e seca) das espécies de macroalgas.

O quadrado para a amostragem de freqüência (0,25m de lado) consistiu de uma moldura dividida em 25 sub-quadrados, com 0,05m de lado. A freqüência foi estimada através da presença ou ausência de cada espécie em cada sub-quadrado. O quadrado de biomassa consistiu de uma simples moldura de ferro que delimitava a área de amostragem, de forma a permitir a raspagem integral da cobertura vegetal (os valores para efeito de comparação foram transformados em g/m^{-2}).

Na estação 6 não foram realizadas amostragens de freqüência e biomassa, uma vez que a ocorrência de macroalgas foi pouco significativa. Coletas adicionais na região submersa foram realizadas a fim de complementar o inventário da região entre-marés.

A massa úmida foi estimada com o auxílio de uma balança digital, com a precisão de 0,1 grama, em seguida o material foi seco em estufa (60^oC) para a estimativa da massa seca.

O material para fins taxonômicos foi coletado através da busca de espécies em uma faixa de 5 metros de largura de cada costão. A distribuição vertical dos organismos foi determinada com auxilio de um transectos perpendicular à linha d´água.

Os índices de Diversidade de Shannon, Uniformidade de Pielou e Riqueza de Espécies de Margalef foram calculados com base nos dados de biomassa para cada estação. A correlação entre alguns dos parâmetros analisados foi estimada pelo r de Pearson.

Resultados

No total foram identificados 79 táxons localidade de Três Praias que são listados a seguir.

RHODOPHYTA (45 táxons): *Amphiroa beauvoisii* J.V. Lamour.; *A. fragilissima* (L.) J.V. Lamour.; *Arthrocardia flabelata* J.V. Lamour.; *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevis.; *Bostrychia radicans* (Mont.) Mont. In Orbigny; *B. tenella* (J.V. Lamour.) J. Agardh; *Centroceras clavulatum* (C.Agardh in Kunth) Mont. in Durieu de Maisonneuve; *Ceramium brevizonatum* H.E. Petersen; *C. coodii* (H.Richards) Mas.; *C. flaccidum* (Kütz.) Ardiss; *C. luetzelburgii* O.C. Schmidt; *Champia vieillardii* Kütz;

Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq; *Corallina panizoi* Schnetter & Y. Richt.; *Crouania attenuata* (C. Agardh) J. Agardh; *Dasya brasiliensis* E.C. Oliveira & Y. Braga; *Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh; *Gelidiella acerosa* (Forssk.) Feldmann & Hamel; *Gelidiopsis planicaulis* (W.R. Taylor) W.R. Taylor; *Gelidium floridanum* W.R.Taylor; *G. pusillum* (Stackh.) Le Jolis; *Gelidium* sp2. (sensu Fernandes & Guimarães, 1996); *Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Mart.; *Haliptilon cf. roseum; H. subulatum* (J. Ellis & Sol.) H. W. Johans.; *Herposiphonia secunda* f. *tenella* (C.Agardh) M.J. Wynne; *Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacqu.) J.V. Lamour.; *H. spinella* (C. Agardh) Kützing; *Jania adhaerens* J.V.Lamour.; *J. crassa* J.V. Lamour.; *J. pumila* J.V. Lamour.; *Laurencia papillosa* (C.Agardh) Grev.; *Plocamium brasiliense (Grev. in J.St.-Hil.) Howe & W.R.Taylor; Polysiphonia subtilissima* Mont.; *Porphyra acanthophora* E.C. Oliveira & Coll; *Pterocladia bartlettii* W.R. Taylor; *Pterocladiella capillacea* (S.G. Gmel.) Santel. & Hommers.; *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harv. in Kook; *S. hypnoides* (Bory in Belanger) Papenf.; *Stylonema alsidii* (Zanardini) K.M. Drew; *Taenioma perpusillum* (J.Agardh) J. Agardh; *Tricleocarpa fragilis* (L.) Huisman & R.A. Towns.; *Wrangelia argus* (Mont.) Mont.; *W. penicillata* (C. Agardh) C. Agardh.

PHAEOPHYTA (17 táxons): *Bachelotia antillarum* (Grunov) Gerloff; *Colpomenia sinuosa* (Roth) Derbès & Solier; *Dictyopteris delicatula* J. V. Lamour.; *D. plagiogramma* (Mont.) Vickers; *D. polypodioides* (D.C.in Lam. & D.C.) J.V. Lamour; *Dictyota cervicornis* Kütz. *D. jamaicensis* W.R. Taylor; *Feldmannia irregularis* (kütz.) Hamel; *Hincksia mitchelliae* (Harv.) P.C. Silva; *Hydroclathrus clathratus* (C. Agardh) M. Howe; *Lobophora variegata* (J. V. Lamour.) Womersley ex E.C. Oliveira; *Padina gymnospora* (Kütz.) Sond.; *Sargassum cymosum* E. J. de Paula & E.C.Oliveira; *S. vulgare* C. Agardh; *Spatoglossum schroederi* (C.Agardh) Kütz.; *Sphacelaria rigidula* Kütz.; *S. tribuloides* Menegh.;

CHLOROPHYTA (17 táxons): *Anadyomene stellata* (Wulfen in Jacq.) C. Agardh; *Avrainvillea elliotii* A. Gepp & E. Gepp; *Bryopsis pennata* J.V. Lamouroux; *Caulerpa cupressoides* (H. West in Vahl) C. Agardh; *C. racemosa* (Forsskal) J.Agardh; *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kütz.; *Cladophora dalmatica* Kütz.; *C. vagabunda* (L.) C. Hoek; *Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Boergesen; *Codium intertextum* Collins & Herv.; *C. taylorii* P.C. Silva; *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh; *Gayralia oxysperma* (Kütz.)K.L. Vinogr. ex Scagel et al; *Halimeda cuneata* Hering; *Udotea cyathiformis* Decne.; *Ulva fasciata* L.; *U. lactuca* Delile.

Todas as estações apresentaram uma ampla faixa de balanídeos e moluscos, seguida de uma faixa de algas vermelhas, e por último, a faixa de *Sargassum vulgare* C. Agardh, que avança em direção ao mar, até o limite da rocha com a areia. Esta faixa foi maior na estação 2, e inexistente na estação 6.

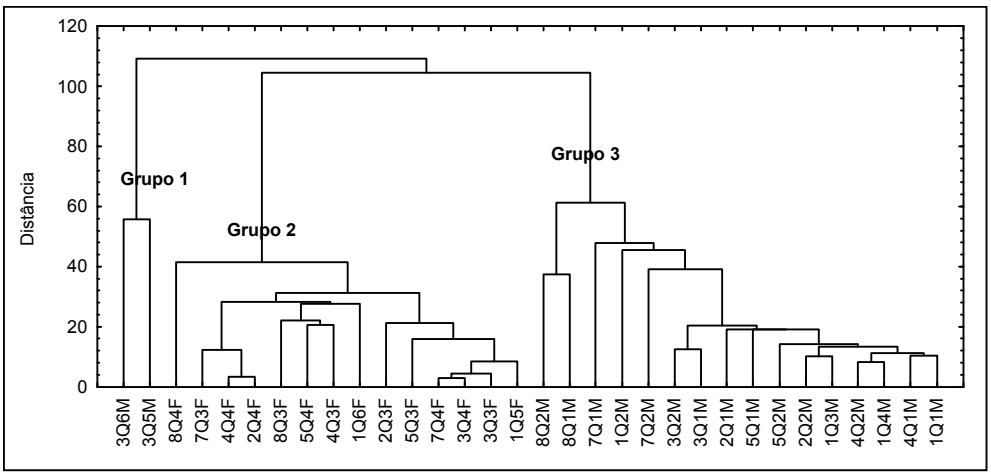


Figura 1: Grupamento das amostras coletadas nas Três Praias.

A análise de grupamento indicou a existência de 3 grupos de amostras (Fig. 1). O primeiro, composto por amostras da estação 3, referentes à zona entre-marés inferior, onde a maior massa foi de *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J.Agardh. No grupo 2 foram reunidas as amostras coletadas na franja infralitorânea , onde a espécie dominante foi *Sargassum vulgare.* O grupo 3 reuniu as amostras da zona mediolitorânea inferior, onde foi marcante a ocorrência de algas calcárias articuladas.

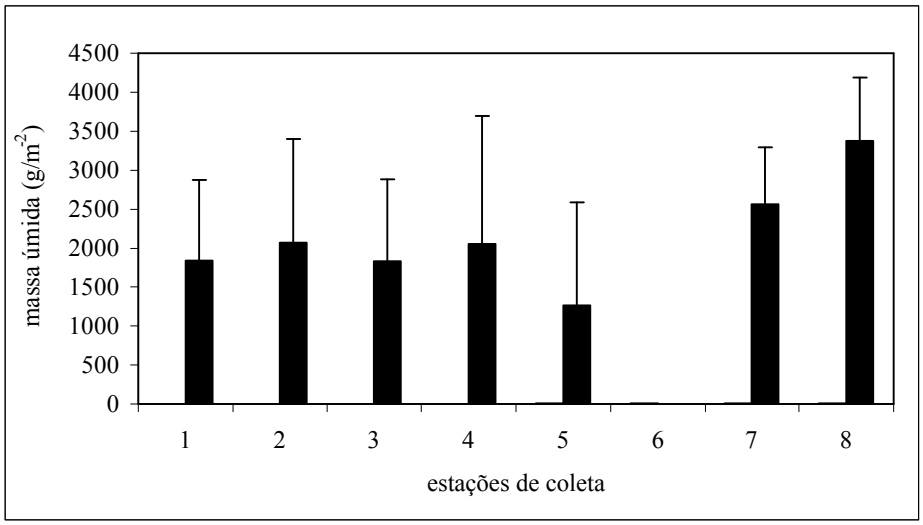


Figura 2: Variação da massa úmida nas estações de coleta.

O maior valor de massa úmida (Fig. 2) ocorreu na estação 8 (3377,5±812,5 g/m^{-2}), já o menor foi observado na estação 5 (1266,2±1322,5 g/m^{-2}).

Os menores valores de diversidade, riqueza, equitabilidade foram encontrados nas estações de amostragem 4 e 5, já os maiores valores ocorreram nas estações 1 e 3 (Tab. 1).

	ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM							
PARÂMETROS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Índice de Riqueza	3,15	2,26	3,37	1,44	2,05	-	1,77	1,68
Índice de Diversidade	1,54	1,08	1,36	0,44	0,40	-	1,16	0,98
Índice de Equitabilidade	0,55	0,43	0,48	0,21	0,17	-	0,5	0,42
Número de táxons	31	36	37	37	25	16	23	19
Salinidade	33	31	35	33	32	28	32	30
Temperatura (^{o}C)	22	23	22	22	22	25	23	23

Tabela 1: Índices ecológicos das comunidades de algas e parâmetros físicos e químicos obtidos da água do mar no momento da coleta.

Discussão e Conclusão

No presente estudo não foram encontradas espécies raras ou endêmicas. As macroalgas da área estudada, aparentemente são uma extensão da flora das regiões vizinhas como o Arquipélago das Três Ilhas, onde cerca de 63% das espécies mencionadas (2) foram encontradas nas Três Praias.

Excetuando a estação de amostragem 6, em todos os outros costões foi observada uma expressiva ocorrência de macroalgas, inclusive com elevada biomassa de algas, como as do *Sargassum.* Esses valores foram, de um modo geral, elevados quando comparados às biomassas mencionadas para os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (3), exceto quando as plantas ocorreram em ambientes considerados moderados, quanto ao grau de exposição às ondas. Já quando comparados aos bancos de *Sargassum cymossum* C. Agardh (méd.189,98 g.m^{-2}) do Estado de Santa Catarina (4) os valores para as Três Praias foram quase sempre superiores.

Nenhuma ação antrópica foi observada influenciando diretamente os costões visitados.

Referências

[1] **Guimarães, S.M.P.B.** 1990. Rodoficeas marinhas bentônicas do Estado do Espírito Santo: ordem Cryptonemiales. São Paulo. Universidade de São Paulo. 275p. (Tese de Doutorado).

[4] **Mafra, JR.,L.L. & Cunha, S.R**. 2002. Bancos de *Sargassum cymosum* (Phaeophyceae) na enseada de Armação do Itapocoroy, Penha, SC: biomassa e rendimento em alginato. *Notas Técnicas da FACIMAR*:6:111-119.

[2] **Nassar, C.A.G.; Souza, R.R. de & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2001. Inventário florístico das Três Ilhas (Espírito Santo-Brasil): Estudo Preliminar. *Leandra*:16:1-10.

[3] **Széchy, M.T.M. & Paula, E.J.P.** 2000. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23(2):121-132.

COMÉRCIO DE EQUINODERMOS ORNAMENTAIS EM SALVADOR, BAHIA

Martins1, L. R. Magalhães 1, W. F. ; Alves 1, O. F. de S. 1 ; Sampaio 2, C.L.S
[1]Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, [2]Universidade Federal da Paraíba, Instituto de Biologia, departamento de sistemática e ecologia
Laboratório de Geoecologia de Sedimentosmarinhos. martins@ufba.br

Palavras Chave: pesca, invertebrados marinhos, aquarismo

Introdução

A pesca ornamental é uma modalidade da pesca artesanal orientada pela captura de organismos vivos, a maioria destinada ao comércio aquariofilista nacional e internacional(1), sendo a principal prática cultural geradora de benefícios econômicos para muitos pescadores locais.

Apesar da importância da pesca para fins ornamentais em termos sócio-econômicos e ambientais, apenas recentemente dados de captura começaram a ser produzidos e os efeitos de remoção de espécies e potenciais danos aos ambientes de coleta investigados(2). O comércio de organismos ornamentais é uma indústria mundial sofisticada, que movimenta bilhões de dólares anualmente(3).

No litoral da Flórida (E.U.A), as "estrelas do mar" e os "ouriços do mar" apresentam grande importância econômica no comércio de organismos ornamentais marinhos, ocupando a quinta e a oitava posição em importância, com 4,7% e 2,5%, respectivamente, dos valores movimentados entre os anos de 1990 – 1998 (4).

O Brasil tem participação ativa no comércio de peixes ornamentais marinho, principalmente como exportador de um grande número de espécies. Entretanto, pouco se conhece sobre a atividade no país (3).

Apesar de possuírem fama de perigosos e provocarem freqüentes acidentes com banhistas desavisados, os ouriços do mar, a exemplo do *Echinometra lucunter* (5), são também alvo de uma tradicional pescaria em algumas localidades do litoral do Estado da Bahia, especialmente na ilha de Itaparica.

Em Salvador, o primeiro registro de pesca com equinodermos foi feito em 2004. Segundo trabalho anterior (6), os equinodermos capturados, no período de junho de 2001 a julho de 2002, totalizaram 8.066 exemplares capturados.

O presente estudo tem como objetivos comparar dados de desembarques obtidos durante os anos de 1997 a maio de 2001 com os dados apresentados anteriormente (6). Bem como, apresentar sugestões para o monitoramento da pesca de equinodermos.

Material e Métodos

Para a obtenção dos dados foram monitorados desembarques de 24 coletores de organismos ornamentais marinhos na cidade de Salvador, Bahia.

As capturas foram realizadas na zona costeira, correspondentes às praias do farol da Barra à Ribeira, onde os equinodermos denominados localmente de: "ofiúro" (*Ophiodederma cinereum*), "ofiúro peludo" (*Ophiothrix angulata)*, "ofiúro vermelho" (*Ophiocoma echinata*,) "ouriço preto" (*Echinometra lucunter)*, "ouriço satélite" (*Eucidaris tribuloides)*, "ouriço roxo" (*Lytechinus variegatus)*, "ouriço rei" (*Astropyga magnífica)*, "holotúria" ou "pepino do mar", "crinóide"(*Tropiometra carinata)*, "estrela, estrela vermelha, estrela laranja" (*Echinaster spp.)*, foram registrados mensalmente em fichas de campo, no período compreendido entre 1997 a maio de 2001. Posteriormente, exemplares destes tipos populares foram obtidos junto a um coletor e realizadas fotografias no ambiente e determinações taxonômicas em laboratório.

Todo material testemunho encontra-se depositado no Laboratório de Geoecologia de Sedimentos Marinhos-Instituto de Biologia UFBA.

Resultados e Discussão

Os equinodermos, no período compreendido entre 1997 e 2000, totalizaram 12.550 exemplares capturados. Em todos os períodos analisados os exemplares mais coletados foram "estrela" e "ofiúro", perfazendo cerca de 50% do total dos animais capturados (Fig. 1), nos respectivos períodos, o percentual restante ficou dividido entre os demais animais.

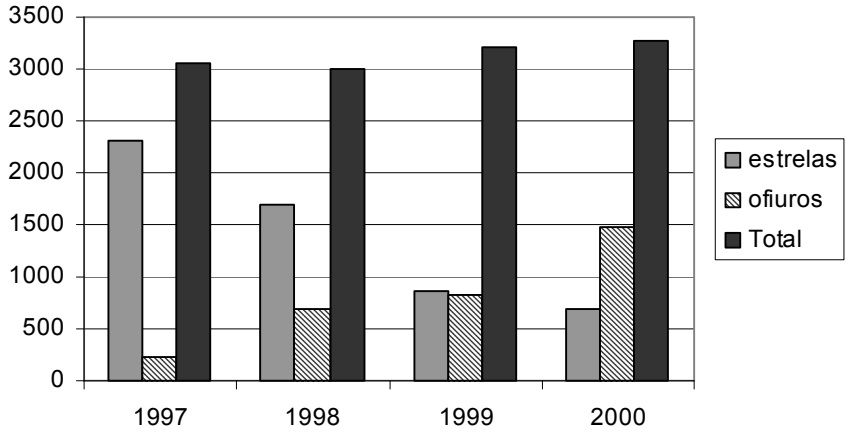


Fig. 1. Número de estrelas e ofiúros capturados no período entre 1997 a 2000, comparado ao número total de capturas.

O total de equinodermos capturados no ano de 1997 foi de 3061, sendo que destes, 2313 "Estrelas" (*Echinaster sp.)e 226* "Ofiúro" *(Ophioderma cinereum*). Em 1998, o total destes animais foi igual a 3008 e destes 1695 "Estrelas" (*Echinaster sp.)e 690 "*Ofiúros*" (Ophioderma cinereum*). No ano de 1999, foram capturadas 3210 animais 872 "Estrelas" (*Echinaster sp.) e 834 "*Ofiúros*" (Ophioderma cinereum*). Em 2000 3271 animais foram contabilizaados, 684 "Estrelas" (*Echinaster sp.)e 1482 "*Ofiúros*" (Ophioderma cinereum*). O número total de indivíduos capturados, bem como a média mensal encontram-se representados abaixo. (Fig.2)

ANO	TOTAL	MÉDIA
1997	3061	255
1998	3008	250
1999	3210	267
2000	3271	272

Fig. 2. Número total de indivíduos capturados e média mensal.

Durante o período observado, verificou-se um número decrescente de estrelas capturadas, acontecendo o inverso com os ofiuros, que ao longo dos anos, obteve acréscimos em suas capturas (Fig. 1).

As médias anuais destas capturas foram respectivamente, 255, 250, 267, 272 indivíduos (Fig 2).

Os resultados do primeiro inventário das espécies de equinodermos capturadas com fins ornamentais na Bahia (6), já chamavam atenção para a necessidade de elaboração de estudos sobre as características biológicas e ecológicas destes animais, a fim de determinar a pressão e a influência da pesca sobre tais espécies. O total de animais relatados no ano de 2001(6) perfaz um total de 64,3% dos animais capturados durante os anos de 1997 a 2000 (Fig. 3).

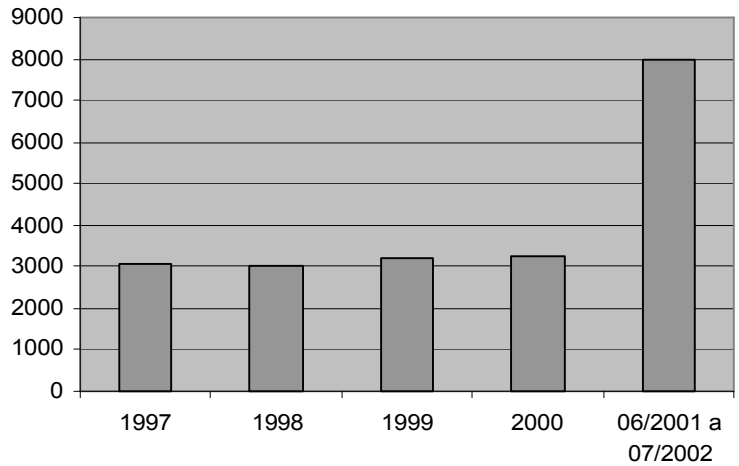


Fig. 3. Número de equinodermos capturados no período compreendido entre 1997 a 2000, comparado ao número de capturas no período de 06/01 a 07/02 (6).

Deste ponto de vista, o conhecimento sobre o que é capturado e comercializado é premente para o delineamento de medidas conservacionistas e normativas que certamente devem ser implementadas no Brasil (7). Embora não existam espécies comprovadamente extintas para o litoral baiano, algumas são consideradas como ameaçadas ou em vias de extinção (8).

Poucos são os pesquisadores atuantes no nordeste do Brasil, raros táxons contam com levantamentos abrangentes, listas faunísticas, chaves, guias de coleta e identificação. Praticamente não existem livros texto sobre a fauna, e não se tem conhecimento sobre os recursos marinhos como um todo. (9). Neste contexto, a compreensão dos processos envolvidos no comércio aquarista, bem como uma avaliação desta pressão sobre estas populações, com o objetivo de propor um manejo eficaz buscando a sustentabilidade desta atividade e a gestão participativa incorporando os vários segmentos envolvidos no comércio de organismos ornamentais marinhos, a fim de que se possa construir de fato uma atividade pautada pela responsabilidade sócio-ambiental são fundamentais para que medidas normativas elaboradas para o setor possam atingir os seus objetivos (7).

Conclusão

Diante dos resultados, fica evidente o crescente aumento da pesca de equinodermos para fins ornamentais, resssaltando a importância deste Filo, para um campo que antes não havia sido explorado. Deste modo, estudos biológicos são absolutamente necessários para a tomada de decisões que viabilizem o manejo adequado deste tipo de atividade e possibilitem uma maior conscientização dos vários segmentos envolvidos no aquarismo marinho.

Referências Bibliográficas

[1] **Santana, B. V; Libório, M. B.; Torres, M. F.** 2004. Caracterização da pesca ornamental no trecho do médio rio Guamá, município de Ourém-PA: Resultados preliminares. Anais do Congresso Brasileiro de Oceanografia. Nº 1218. Itajaí. SC. 81p

[2] **Sampaio, C. L. S. ; I.L. Rosa**. 2003. Comércio de peixes ornamentais na Bahia: passado, presente e futuro.. Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia, João Pessoa, v. 4, p. 1-8.

[3] **Sampaio, C.L.S.** (2003) Análise do Comércio de Peixes Ornamentais Marinhos no estado da Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, 89p.

[4] **Larkin, S.L.; Adams, C.M.; Degner, R.L.; Lee, D.J. & Milon, J.W.** 2001. An Economic profile of Florida´s Marine Life Industry. 59p.

[5] **Sampaio, C.L.S.** 1995. Animais Marinhos Perigosos. Planeta Mar, Underwater & Seac Sub; Ano 1 (3):2

[6] **Martins, L.R; Magalhães, W.F.; Alves, O.F. de S.** 2004. Equinodermos capturados com fins ornamentais em Salvador, Bahia. Anais do Congresso Brasileiro de Oceanografia. Nº 1290. Itajaí. SC. 110p.

[7] **Sampaio, C.L.S. & Rosa, I.L.** 2003. Comércio de Peixes Ornamentais Marinhos na Bahia: passado, presente e futuro. Boletim da sociedade brasileira de ictiologia.

[8] **Ministério do Meio Ambiente.** 2004. Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçados de extinção. Diário oficial da união. Seção 1, nº 102. Consultado em 30 de maio de 2004. www.in.gov.br

[9] **Migotto, A.E.; Marques, A.** 2003. Invertebrados Marinhos. Avaliação do estado de conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Ministério do Meio ambiente. 87p. Consultado em 27 de abril de 2005. www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/invmar1.pdf

VARIABILIDADE DA DESEMBOCADURA DO RIO ITAPOCÚ/SC - BRASIL: ANÁLISE DA EVOLUÇÃO MORFOLÓGICA EM ESCALA DE CURTO-TERMO.

Pierri, G. C. S. ; Siegle, E.

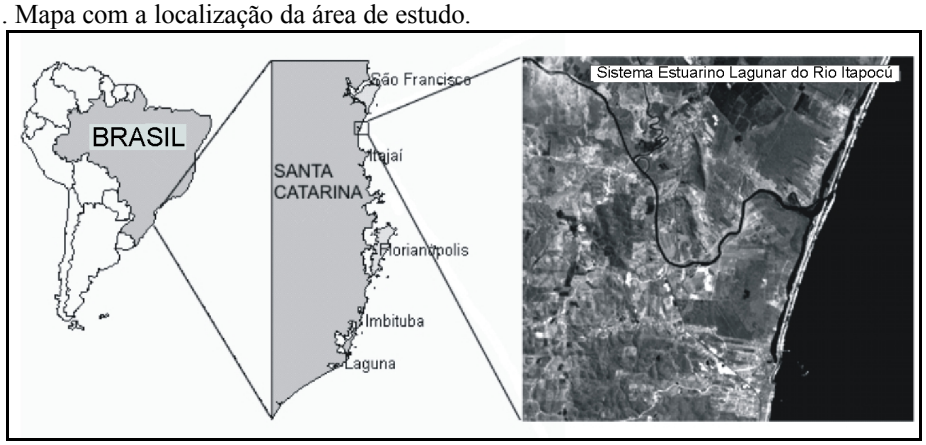
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar)
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí/SC.
pierri@univali.br ; esiegle@univali.br

DGPS, Morfodinâmica

Introdução.

Este trabalho foi realizado visando a busca de um maior entendimento dos processos morfodinâmicos ocorrentes no sistema de desembocadura do rio Itapocú, que localiza-se na porção centro-norte do litoral do Estado de Santa Catarina, compondo a divisa entre os municípios de Barra Velha e Araquari, fig 01. O trabalho faz parte do projeto "CANAIS – Comportamento Morfodinâmico de Desembocaduras", financiado pela FUNCITEC (Edital Universal 002/2003 – FCTP 1535/030) em desenvolvimento nos Laboratórios de Oceanografia Geológica e de Oceanografia Física do CTTMar – UNIVALI.

Figura 01. Mapa com a localização da área de estudo.



Desembocaduras ou canais de maré são definidos como sendo a passagem entre o oceano e o estuário ou laguna adjacente, compreendendo um canal e os corpos sedimentares associados (deltas de maré enchente e deltas de maré vazante) (1).

As desembocaduras são ambientes costeiros de grande importância para atividades econômicas, como pesca, turismo, navegação, e também em seu aspecto ecológico, consistindo em um importante berçário natural. Áreas adjacentes às desembocaduras, tais como, praias e manguezais, são regiões onde comumente ocorrem problemas de erosão costeira, ou por aspectos naturais, devido a sua dinâmica, visto que as desembocaduras exercem grande influência sobre o balanço sedimentar, ou antropogênicos, devido a intervenções sem estudos prévios apropriados.

O presente estudo levou em consideração as mudanças ocorridas na morfologia da desembocadura, em um período de semanas/meses, escala de curto-termo, ao longo de 10 meses de levantamentos, através do sistema DGPS (Sistema de Posicionamento Global em modo Diferencial).

Material e Métodos.

Para a verificação de variações sazonais que venham a ocorrer no sistema da desembocadura, foi utilizado o DGPS, que consiste em um sofisticado sistema eletrônico de navegação, baseado em uma rede de satélites que permite a localização instantânea, em qualquer ponto da Terra, com uma boa precisão (2). Este sistema, o DGPS, é um método utilizado para eliminar os erros na leitura de um receptor GPS, utilizando para tal um receptor fixo em um ponto de referência, com coordenadas geográficas conhecidas.

O equipamento utilizado para os levantamentos, foi o DGPS da marca NovAtel Inc., modelo DL4, com portadora L1. A precisão do equipamento utilizado, em seu modo diferencial é submétrica, com um erro aproximado de 10 centímetros na horizontal e 20 centímetros na vertical. Os levantamentos foram realizados com pós-processamento dos dados, a partir dos dados da base de monitoramento

contínuo do IBGE, localizado em Curitiba. O software utilizado para retirar os dados do equipamento DGPS e realizar o posterior tratamento em micro computador foi o SoftSurv 1.51 basic, da NovAtel Inc. para Microsoft Windows.

Foram realizados levantamentos da morfologia na desembocadura do rio Itapocú durante 10 meses, no período compreendido entre Agosto de 2004 e Junho de 2005. A coleta de dados de morfologia destes pontais foi realizada através de perfis com o sistema (DGPS), paralelos e perpendiculares à linha de costa dos pontais sul e norte da desembocadura, formando assim uma "malha" de pontos, para posterior tratamento e análise

Para a análise dos dados coletados a partir deste método, foi realizada uma interpolação dos dados de topografia coletados ao longo dos levantamentos, proporcionando assim uma visualização tridimensional da área. A evolução dos esporões arenosos em seus perfis topográficos, ao longo deste período, possibilitou a análise de curto-termo da variabilidade morfológica da desembocadura.

Para a confecção dos mapas com a interpolação dos dados de topografia, foi utilizado o software Surfer 8 (3). No Surfer, o método utilizado para tratamento dos dados, foi o Kriging, que consiste em um método de interpolação para análise geoestatística de séries de dados.

A partir dos dados de cada levantamento, foram gerados mapas de contorno, superfície e linhas.

Resultados e Discussões.

Os levantamentos de campo com o equipamento DGPS foram realizados entre o período de Agosto de 2004 e Junho de 2005. Os cinco levantamentos utilizados para este projeto foram os realizados nas seguintes datas: 05 de agosto de 2004; 29 de outubro de 2004; 02 de dezembro de 2004; 20 de abril de 2005; 03 de junho de 2005.

Para a comparação qualitativa e quantitativa entre os levantamentos, foi estipulada uma linha de costa na cota de 3.2 metros em relação ao nível do elipsóide, sendo esta não necessariamente a linha de costa da região, e sim uma linha de referência arbitrária, representativa em todos os levantamentos realizados. A finalidade desta linha de costa é definir as extremidades dos pontais sul e norte do canal, nos diferentes levantamentos, possibilitando a análise da variação observada na posição do mesmo.

A península sul, em sua porção interna junto à laguna, sofre ação do fluxo de correntes do canal interno, que transporta os sedimentos em direção ao pontal arenoso. A porção externa da península sul sofre ação direta das ondas e correntes litorâneas, que são os principais responsáveis pelo transporte sedimentar da área. A deriva litorânea de sedimentos é responsável pelo transporte na direção de sul para norte, disponibilizando os sedimentos para serem retrabalhados pela ação das ondas, que os deposita na praia e nos bancos arenosos adjacentes à desembocadura. Durante os eventos de tempestades (ressacas) estes bancos de sedimento encontram-se a disposição para serem transportados em direção a extremidade da península, sendo esta deposição realizada em camadas e em direção ao canal.

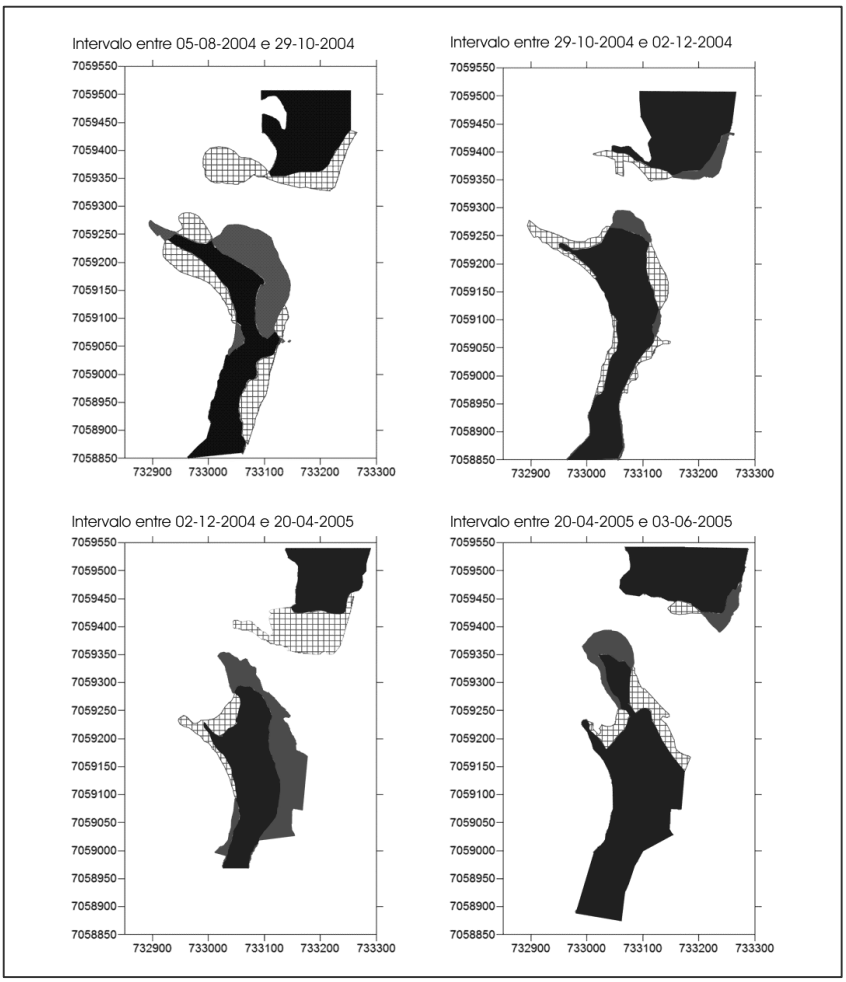
A constrição do canal provoca a erosão da margem subseqüente, península norte, através das correntes de maré que impedem o fechamento do canal. Esta migração ocorre com certa freqüência, mesmo com o canal sendo relativamente profundo com cerca de 10 metros de profundidade, o que contribuiria para sua estabilidade, principalmente devido ao canal estar delimitado por duas penínsulas arenosas (material inconsolidado) de formação recente (holocênica), e também de acordo com a forte dinâmica do local.

Verificou-se-se que neste período não ocorreram eventos significativos de elevadas taxas pluviométricas e de vazão, o que reduziu a atuação do principal agente estabilizador deste canal de maré, no caso a vazão, e possibilitou maior atuação do agente desestabilizador, neste caso as ondas, que como fator de atuação predominante, no período, provocou a migração do canal no sentido da deriva litorânea de sedimentos com a magnitude observada.

Observaram-se duas áreas das penínsulas que avançam em direção ao mar e não sofreram mudanças significativas em suas posições, uma na praia adjacente à península arenosa sul e outra, no pontal arenoso da península norte. Estas duas áreas constituem depósitos sedimentares que definem o início dos bancos arenosos ou delta de maré vazante adjacente à desembocadura.

Na fig. 02 pode-se observar as áreas de erosão e acresção, através evolução na posição da linha de costa entre os intervalos de levantamentos. Através da imagem pode-se verificar que ocorreu uma significativa mudança na orientação do canal, na ordem de 45^{o} para sul, houve uma grande progradação da península arenosa sul, e recuo da península norte, onde a migração mais acentuada ocorreu na área em contato direto com a laguna.

Figura 02. Mapas de linha de costa dos intervalos de levantamentos, evidenciando as áreas das penínsulas sul e norte, onde ocorreram erosão e acresção de sedimentos. Em preto encontram-se as áreas das penínsulas arenosas que não sofreram alteração, em cinzento as áreas que sofreram acresção, e hachurado, as áreas que sofreram erosão. (Coordenadas em UTM).



Conclusões.

Ao longo da cobertura de levantamentos topográficos realizados nas penínsulas arenosas, pôde-se observar de maneira geral, uma mudança significativa na posição do canal de maré em direção ao norte, de aproximadamente 110 metros dentro do sistema da desembocadura, e também sucessivas mudanças na orientação do canal. As correntes internas da laguna são bastante dinâmicas, na região sul, carreando sedimentos em direção ao pontal da península arenosa, e pouco dinâmicas na região norte, que possui pequena influência do canal principal do rio Itapocú. A porção externa das penínsulas arenosas sofre a ação direta dos agentes desestabilizadores, ondas e correntes, que são responsáveis pelo transporte sedimentar ao longo do litoral, de sul para norte. Os eventos de tempestade (ressaca) são os maiores responsáveis pela migração das penínsulas, visto que movimentam grande parte dos sedimentos adjacentes ao sistema. A deposição de sedimentos no pontal da península sul provoca uma redução na largura do canal, e uma pressão para que com o auxílio das correntes de marés, a península arenosa norte seja erodida, após estes períodos de tempestades.

Referências.

[1] **HAYES, M. O.** 1980. General morphology and sediment patterns in tidal inlets. *Sedimentary Geology*. 26: pp. 139-156.

[2] **DOTTORI, M.; NEGRAES, R.** 1997. GPS/Global Positioning System: Manual Prático. São Paulo: Editora Fittipaldi.

[3] **GOLDEN SOFTWARE.** 1995. SURFER para Windows. *Manual.* Golden, Colorado: Golden Software Inc.

REJEITOS DA PESCA DE CAMARÃO NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA, SC

Pereira, T. J.; Savi, F.M. Netto , S.A.

Laboratório de Ciências Marinhas, UNISUL, Av. Colombo Sales 84, Laguna, 88790-000,SC *tiagopereira@ac.unisul.br; morocha@ac.unisul; netto@unisul.br*

Palavras Chave: pesca artesanal, aviãozinho; rejeito

Introdução

A pesca de camarão no Sistema Estuarino de Laguna é uma atividade tradicional e reúne uma das maiores colônias de pesca artesanal do Estado de Santa Catarina. A captura do camarão é realizada primariamente com o uso de redes do tipo aviãozinho e ocorre ao longo de todo o ano. Cada aviãozinho é composto por um conjunto entre 5 e 7 redes, dispostas em um formato circular. No centro deste conjunto é colocado um atrativo luminoso mantido através de bateria (1).

A produção extrativista de camarão pelo aviãozinho não é conhecida com precisão. Para o ano de 1997, a Federação de Pescadores de Santa Catarina (FEPESC) estima que a produção tenha sido em torno de 1500 toneladas. O IBAMA estima que existem cerca de 15 mil redes em funcionamento no Sistema Estuarino de Laguna, com um maior incremento nos meses de verão. A pesca de camarão em Laguna, no entanto, não foge a regra recorrente ao longo de todo o litoral brasileiro (2): falta de legislação, fiscalização inadequada e ausência de manejo da pescaria.

A permissão pelo IBAMA do uso de artes passivas, como o aviãozinho, baseia-se na baixa proporção em peso de rejeitos ("by-catch") e assim, num impacto aparentemente reduzido dessa atividade na conservação de espécies estuarinas (3). No entanto, outros estudos (4) mostraram que apesar da proporção em peso de rejeito ser pequena, em número de indivíduos juvenis não é. Além disso, os resultados obtidos por estes estudos na Lagoa dos Patos a cerca de 10 dez anos atrás, não serão necessariamente os mesmos em outros pontos da costa brasileira. A generalização de regras e normas a partir de resultados específicos, evidentemente não auxilia o manejo das pescarias artesanais. Como parte integrante do Projeto SAPESCA – Sustentabilidade da Pesca com Aviãozinho no Sistema Estuarino de Laguna, este trabalho objetiva analisar o rejeito da pesca de camarão nas três lagoas principais que compõe o sistema.

Material e métodos

O Sistema Estuarino de Laguna, Sul do Estado de Santa Catarina, é uma típica lagoa sufocada e está localizado entre as coordenadas 28°12' e 28°30' S, e 48°38' e 48°55' O. O complexo é formado por três lagoas principais: Mirim, na porção norte, Imaruí, na região central e Santo Antônio, ao sul. As três lagoas compreendem uma área total de 183,94 km^2. A comunicação com oceano e feita através do canal da barra, na porção sul da Lagoa de Santo Antônio (Fig. 1).

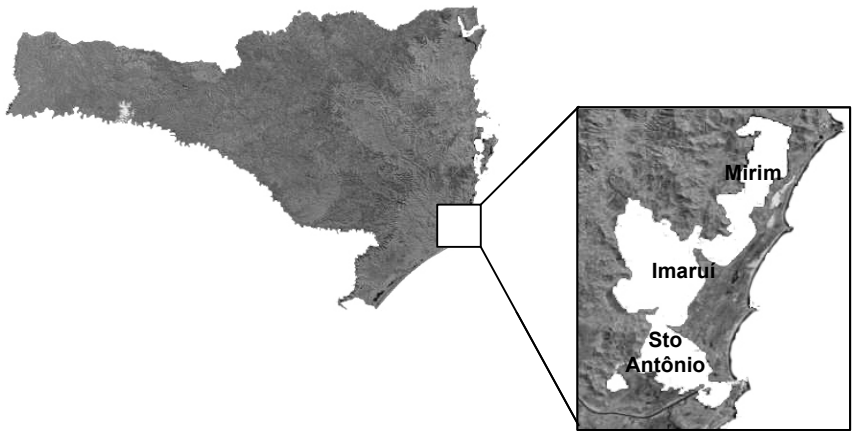


Figura 1 - Mapa de SC mostrando em detalhe o Sistema Estuarino de Laguna.

Inicialmente foram realizadas contagens do número de aviãozinhos através de saídas de barco. A contagem foi realizada por dois observadores e o número final dado pela média das observações. A pesca com aviãozinho é noturna e dificulta sua quantificação. No entanto, durante o dia grande parte das redes não são removidas e ficam içadas para evitar o acúmulo de detritos. Deste modo, ainda que subestimado, a contagem foi realizada durante o dia. Durante o verão de 2004/2005, visitas quinzenais foram realizadas em 3 pontos ao longo de cada uma das lagoas. A despesca foi acompanhada e o número de petrechos registrados. A triagem das pescarias é usualmente realizada em terra pelos pescadores. A pescaria de no mínimo 14 redes em cada ponto de amostragem foi analisada. Foram determinadas as capturas totais e das espécies alvo (camarão), acessória (siris) e rejeito (peixes). As capturas foram analisadas registrando-se por espécies, o comprimento e peso. Para efeito de padronização as capturas foram expressas em captura por unidade de esforço (CPUE).

Resultados e Discussão

Durante este estudo foram quantificadas um total de 4242 redes ao longo do sistema. No entanto, sabe-se que esse número é subestimado. A grande dificuldade encontrada na contagem das redes esta justamente no fato da pesca ser uma atividade noturna, o que acaba dificultando a quantificação. O número de redes é particularmente subestimado na Lagoa de Santo Antonio, onde a proximidade de áreas urbanas faz com que os pescadores retirem suas redes durante o dia. Considerando-se que cada aviãozinho representa um círculo com um raio médio de 3 m, estima-se que a área total coberta pelas redes é de 20.616 m^2 (pouco mais de 10 % da área total do sistema estuarino).

As percentagens em peso das espécies alvo, acessória e rejeito exibiram uma clara diferença entre as lagoas. A contribuição da espécie-alvo foi maior na porção sul do sistema estuarino, na Lagoa de Sato Antônio (Fig. 2).

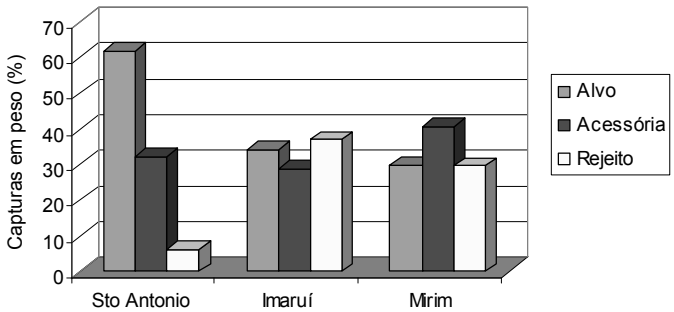


Figura 2 - Percentual de captura em peso em cada uma das lagoas do Sistema Estuarino de Laguna.

Já nas demais lagoas, Imaruí e Mirim, as percentagens de rejeito foram ligeiramente superiores ou igual a da espécie-alvo. As percentagens da espécie-acessória, compostas por 3 espécies de siris do gênero *Callinectes*, foram praticamente constantes, com uma média de 34 % do total capturado. Estes resultados são nitidamente distintos dos descritos por outros estudos (3; 4) que também analisaram o rejeito da pesca com aviãozinho na Lagoa dos Patos e Complexo de Tramandaí.

Para avaliar a eficiência da pesca com o aviãozinho, dados de CPUE em peso foram calculados para cada uma das categorias capturadas (alvo, acessória e rejeito). Os resultados mostraram que não existe diferença significativa entre a composição das capturas e nem entre os locais (Fig. 3). Isto sugere que a proporção de camarão, siri e peixe capturada pelas redes do aviãozinho não diferem, o que caracteriza a pesca ineficiente.

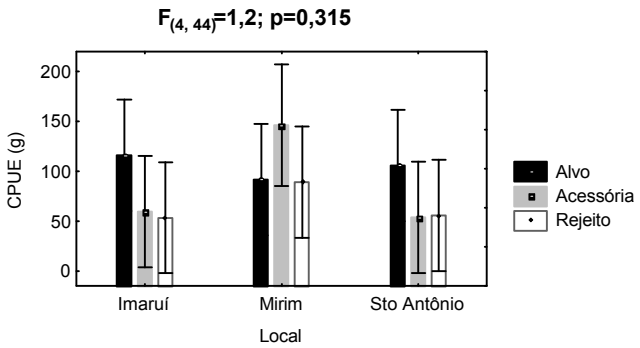


Figura 3 – Variação da CPUE em peso em cada uma das lagoas do Sistema Estuarino de Laguna, por categoria capturada.

Dentre as espécies que mais predominaram na categoria rejeito estão o carapicu (*Eucinostomus gula*), o bagre (*Genidens genidens*) e a corvina (*Micropogonias furnieri*). Estas espécies representaram 60 % de todo o rejeito. As modas para o tamanho das principais espécies do rejeito variam pouco. O carapicu teve a moda variando entre 100 e 120 mm. Já o bagre e a corvina apresentaram a mesma moda, variando entre 60 a 80 mm (Fig. 4). A grande maioria dos peixes capturados pela pesca do aviãozinho é juvenil e por isso são descartados.

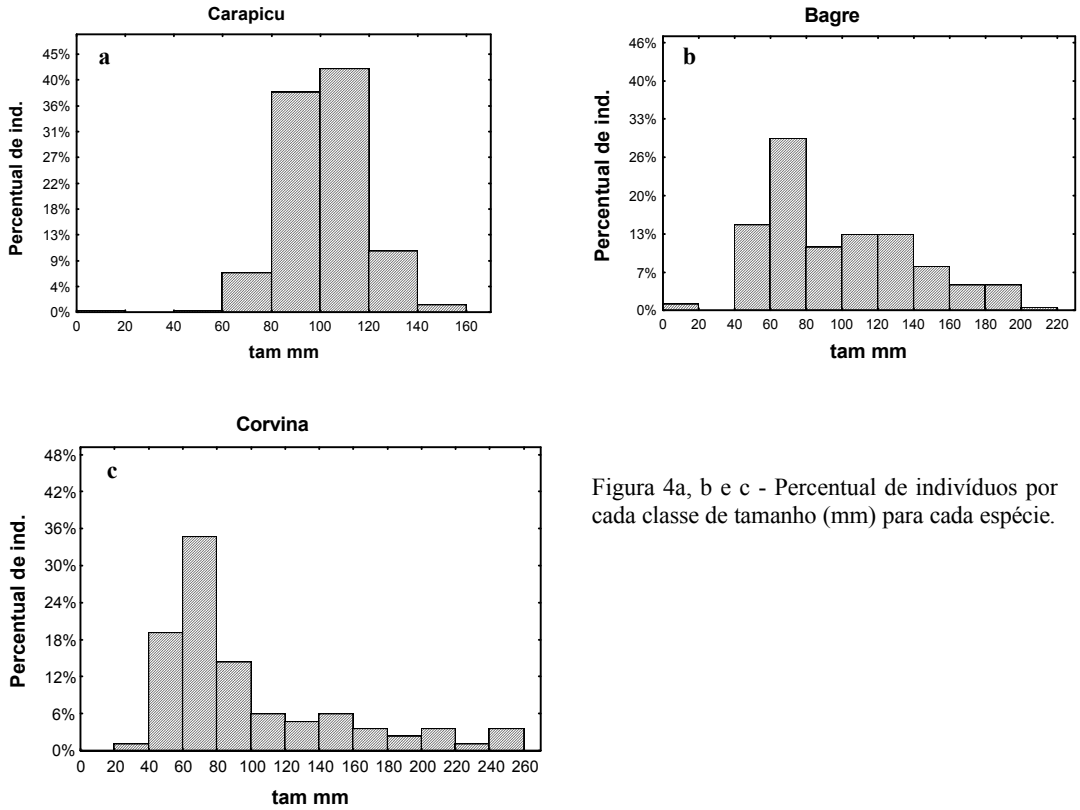


Figura 4a, b e c - Percentual de indivíduos por cada classe de tamanho (mm) para cada espécie.

Conclusão

Os resultados deste trabalho contrariam a idéia que a pesca com aviãozinho é seletiva e com um baixo percentual de rejeito. A espécie alvo, o camarão, apresentou maior percentual nas capturas apenas na lagoa Sto Antônio. Nas outras lagoas as demais categorias, acessória - siri e rejeito - peixes, tiveram percentuais maiores. Os dados deste trabalho compreendem apenas um único período de amostragem (nov/2004 a mar/2005). Portanto é possível que situações distintas ocorram. No entanto, isso demonstra claramente a falta de manejo das pescarias artesanais. Em Laguna não existe um acompanhamento dinâmico desta pratica e o defeso do camarão está ausente desde 1992. Este panorama complica-se ainda mais com o aumento do esforço na pesca pela proximidade de vário núcleos urbanos. Além da análise dos rejeitos da pesca, estão sendo desenvolvidos no momento experimentos avaliando o efeito de artes de pesca passiva, como o aviãozinho, sobre os fundos sublitorais rasos do Sistema Estuarino de Laguna.

Referências

[1] **Marques, W. M**. 1997. Estimativa da rejeição da pesca do camarão-rosa *Penaeus paulensis* com "aviãozinho" no estuário da Lagoa dos Patos - RS, Brasil. **Dissertação de mestrado**, URGS, Rio Grande, RS.

[2] **CNIO**. 1998. O Brasil e o Mar no Século XXI: Relatório aos tomadores de Decisão do País Rio de Janeiro, Comissão Nacional Independente Sobre os Oceanos. 408 p.

[3] **Silva, C.P**. 1984. Rejeição do pescado na pesca de camarão-rosa com aviãozinho em Tramandaí-RS. Rel. Int. Dep. de Pesca, Porto Alegre,RS. 2: 1-17.

[4] **Paes, J.P.V.; Vasconcellos, M.C.; Silva, R.E.; Fischer, L.G**. 1996. A rejeição da pesca do camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Atlântica 18: 123-142.

TIPOS MORFOLÓGICOS DE HUEVOS EN SEDIMENTOS DE FONDO Y SU VARIACIÓN ESTACIONAL EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA.

Diodato 1, S. L.; Berasategui 1, A. A.; Hoffmeyer 1 2, M. S.
[1]*Instituto Argentino de Oceanografía (CONICET-UNS), Camino La Carrindanga km 7,5, B8000FWB Bahía Blanca, Argentina. E. mail: sole22diodato@yahoo.com.ar*
[2]*Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Bahía Blanca. Bahía Blanca.*

Palabras clave: zooplancton, *Acartia tonsa*, *Synchaeta marina*, diapausa, Puerto Cuatreros.

Introducción

La producción de huevos diapáusicos es una estrategia reproductiva que presentan muchas especies zooplanctónicas marinas, estuarinas y de agua dulce (entre ellas copépodos, rotíferos y cladóceros) para evitar condiciones ambientales desfavorables. Estos huevos se acumulan en los sedimentos superficiales de fondo y juegan un rol fundamental asegurando el resurgimiento de las poblaciones, cuando retornan condiciones más propicias (5). La producción de este tipo de huevos es típica de algunos copépodos como *Acartia tonsa* y *Eurytemora americana,* y rotíferos como *Synchaeta marina,* especies planctónicas presentes en el estuario de Bahía Blanca (4; Barría de Cao, com pers.). Hasta la fecha y para este estuario existen algunos datos sobre la morfología con microscopio óptico (MO) y densidad de huevos de resistencia de copépodos obtenidos de muestras de sedimentos (Berasategui y Hoffmeyer, res. inéd.). Se conoce además, la morfología de los huevos diapáusicos de *A. tonsa* obtenida con microscopio electrónico de barrido (4) e información sobre su identificación como tipo 1 con tamaño de 84,47µ y resuspensión de los mismos desde el fondo en Puerto Cuatreros, por efecto hidrodinámico debido principalmente a las olas (6).
En este trabajo se estudiaron los huevos presentes en el sedimento de una zona interna del estuario (Puerto Cuatreros), durante los meses de enero a diciembre de 2003. El objetivo principal fue identificar los mismos, asociándolos con las especies zooplanctónicas presentes en esa zona del estuario y analizar su distribución estacional. De acuerdo a nuestro conocimiento, el presente estudio constituye uno de los primeros que se han realizado en Argentina. El mismo es relevante pues, si bien a nivel mundial el tema se está investigando desde hace varias décadas, en esta región resulta casi desconocido. Su carácter es preliminar, aunque significa el inicio de la evaluación espacial y temporal de estas formas de resistencia en el estuario de Bahía Blanca.

Material y Métodos

El estuario de Bahía Blanca está localizado entre 38º 30'-39º 25' S y 61º 15'-63º 00' O (Fig.1). Es poco profundo (10 m promedio) y altamente turbio debido al predominio de sedimento fino y a la mezcla turbulenta de las aguas (3). Está caracterizado por amplias planicies de marea (sector intermareal), canales, islas y humedales. En los veriles del canal y planicies de marea, hay abundante proporción de material limo arcilloso (98-45%), mientras que en el fondo del estuario existe un cierto grado de compactación (2).

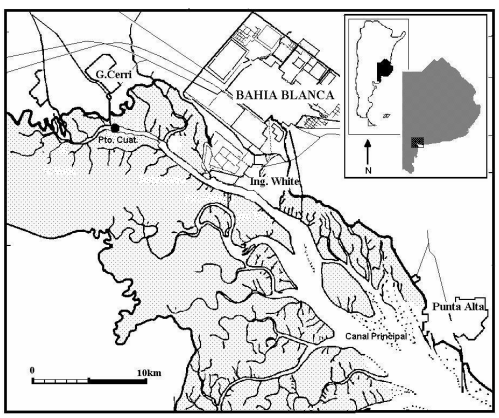


Fig1. Ubicación de la zona de muestreo (Puerto Cuatreros; estuario de Bahía Blanca; Argentina).

Se tomaron muestras mensuales de sedimento; además, se registraron datos de temperatura y salinidad del agua superficial. El sedimento de fondo se extrajo a mano utilizando una draga Ekman. Del material obtenido, se separó con una espátula el primer centímetro superficial de sedimento.
En el laboratorio, se procedió a su hidratación y homogeneización. Se tamizó a través de tamices de 180µ y 53µ. El sedimento remanente fue tratado siguiendo el método de flotación de Onbé (8). El sobrenadante fue lavado a través de un filtro de 30µ para retener los huevos.
Los huevos no fueron sometidos a un tratamiento previo de limpieza lo cual impidió una observación más detallada de la ornamentación superficial. Se observaron bajo microscopio estereoscópico (ME) y MO haciendo una breve descripción de su tamaño, forma y superficie externa. Paralelamente se realizaron incubaciones de algunos huevos aislados de las muestras a una temperatura que osciló entre 20 y 25ºC.

Resultados y Discusión

Durante el período estudiado, los valores de temperatura del agua variaron entre 8.4 y 21.7ºC (julio y febrero, respectivamente), con un promedio de 15.04ºC (e.st. ±1.46). Los valores de salinidad variaron entre 26.48 y 34.64 ups (enero y mayo, respectivamente), con un promedio de 30.99 ups (± 0.87).

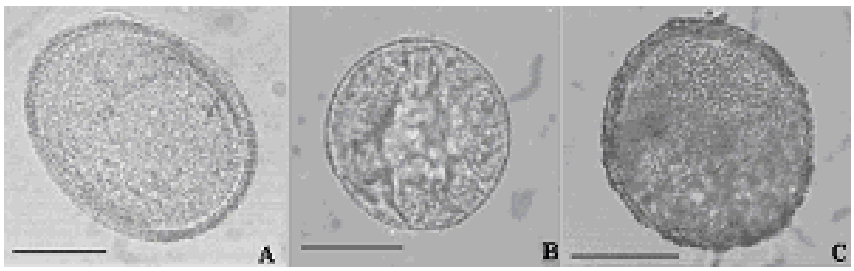


Fig 2. Huevos de resistencia hallados en sedimentos superficiales de fondo de la zona interna del estuario de Bahía Blanca (Puerto Cuatreros).A: *S. marina*; B: *A. tonsa*, C: huevo de copépodo no identificado. Escala de barra: 50 µm.

Los tipos morfológicos de huevos encontrados en el sedimento (Fig. 2) fueron los siguientes:
Tipo A: huevo correspondiente al huevo de resistencia del rotífero *S. marina* (7). De aspecto ovoide, con ornamentaciones semejantes a pequeños ganchos bien notorios en la superficie, visibles al MO (40X). Las dimensiones promedio fueron 79.32µ de ancho y 115.54µ de largo (n=10) (Fig. 2A).
Tipo B: huevo diapáusico, similar al huevo normal tipo 1 del copépodo *A. tonsa,* aunque de menor tamaño (4; 6). De aspecto esférico y de superficie lisa o con espinas tenues visibles al MO (40X). El diámetro promedio fue de 85µ (n=6) (Fig. 2B).
Tipo C: huevo de copépodo no identificado a consecuencia de la suciedad adherida a su superficie. Podría corresponder al huevo normal tipo 1 ó 2 de *A. tonsa* ó al tipo normal de *E. americana* (4). El diámetro total fue de 98,6µ (Fig. 2C).
Tipo D: huevo similar al normal tipo 2 de *A. tonsa* (4). Forma esférica con espinas visibles bajo ME. El diámetro promedio incluyendo las espinas fue de 93,5µ (n=7).
Tipo E: huevo similar al normal tipo 3 de *A. tonsa* (4). Forma esférica y presencia de espinas largas bien notorias a ME. Con un diámetro promedio incluyendo las espinas de 119µ (n=2).
Tipo F: huevo de copépodo no identificado, esférico con ornamentaciones no definidas que determinan un patrón característico de punteado en su superficie. El diámetro promedio fue de 88.74µ (n=5).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A	*		*			*		*			*	*
B	*					*	*					
C			*									
D							*					
E							*					
F	*		*									

Tabla 1. Variación estacional de los huevos presentes en sedimento. **A-F** corresponden a los diferentes tipos morfológicos, E-D a los distintos meses del año 2003 y * a la presencia en las muestras.

De todas las incubaciones realizadas, sólo tuvo éxito la correspondiente al mes de julio. De los huevos incubados en esta oportunidad (tipos B, D y E) eclosionaron sólo los de tipo B correspondiendo a *A. tonsa* de acuerdo a la identificación de sus larvas nauplius.
Ocho de los once huevos de *S. marina* fueron hallados en la muestra del mes de noviembre, mientras que dos pertenecen a la de diciembre y uno a la de enero, marzo, junio y agosto (Tabla 1). En el estuario de Bahía Blanca durante el invierno y principios de primavera, este rotífero presenta un pico de máxima abundancia en la columna de agua (Barría de Cao, com. pers.). Por ello, se puede inferir que durante el período estival, *S. marina* está presente como huevo de resistencia en el sedimento y no como fase activa en la columna de agua, de acuerdo a lo reportado para *Synchaeta* sp en la costa de Salento (Italia) (7). Morfológicamente, los autores describen para esta especie dos tipos de huevos, uno liso normal y otro de superficie rugosa, de resistencia. Este último coincide con el aspecto de los huevos de resistencia hallados en este estudio, lo cual confirma la presencia de los mismos en el estuario.
A. tonsa en el estuario de Bahía Blanca produce huevos de resistencia (4), los cuales permanecen entrampados en el sedimento constituyendo parte del reclutamiento de la población. Mediante incubaciones de hembras de *A. tonsa* obtenidas en Southampton (Reino Unido), se determinó que los huevos diapáusicos de esta especie son de aproximadamente 79.8µ de diámetro y presentan espinas de 6.8±1.92µ (1). Los huevos tipo B observados en este estudio coinciden con los mencionados anteriormente aunque presentando un tamaño mayor. También concuerdan con los hallados en el sedimento de Puerto Cuatreros (6) y con los descriptos mediante SEM (4). La eclosión de nauplii de huevos diapáusicos incubados, especialmente, y su aparición en varias muestras a lo largo del año reconfirman su carácter diapáusico. Los huevos hallados de tipo D y E, pertenecerían a la capa más superficial del sedimento correspondiendo probablemente a huevos normales no viables.

Conclusiones

De lo seis tipos morfológicos de huevos hallados en este trabajo, sólo los huevos de resistencia del rotífero *S. marina* y del copépodo *A. tonsa* fueron identificados. De este último se reconfirmó su característica de huevo diapáusico. En cuanto a la variación estacional, se observó que durante la presencia de estos estados en el sedimento, generalmente no se encuentra la población de la especie en forma activa en la columna de agua.

Referencias

[1] **Castro-Longoria, E.** 2001. Comparative observations on the external morphology of subitaneous and diapause eggs of *Acartia* species from Southampton water. Crustaceana, 74 (3): 225-236.
[2] **Gómez, E.; Ginsberg, S.; Perillo, G.** 1996. Geomorfología y sedimentología de la zona interior del canal principal del estuario de Bahía Blanca. Asoc. Arg. Sed., 3 (2): 55-61.
[3] **Hoffmeyer, M.S.** 1994. Seasonal succession of Copepoda in the Bahía Blanca estuary. En: Ferrari, F.D; Bradley, B.P. (eds.). Ecology and Morphology of Copepods. Hydrobiologia 292/293: 303-308.
[4] **Hoffmeyer, M.S.; Berasategui, A.A.; Píccolo, M.C.; Fernandez Severini, M.D.; Menéndez, M.C.; Biancalana, F.** 2003. Morfología de huevos de *Acartia tonsa* y *Eurytemora americana* (Copepoda, Calanoida). V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar y XIII Coloquio Argentino de Oceanografía. Pág. 121. Mar del Plata, Argentina, 8-12 de diciembre de 2003.
[5] **Marcus, N.H.** 1990. Calanoid copepod, cladoceran, and rotifer eggs in sea-bottom sediments of northern Californian coastal waters: identification, occurrence and hatching. Mar. Biol., 105: 413-418.
[6] **Molina**, **L**. 2005. Resuspensión de huevos de copépodos y sedimentos en una planicie de marea de Puerto Cuatreros, estuario de Bahía Blanca. Tesina. Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina.
[7] **Moscatello, S.; Rubino, F.; Saracino, O.D.; Fanelli, G.; Belmonte, G.; Boero, F.** 2004. Plankton biodiversity around the Salento Peninsula (South East Italy): an integrated water/sediment approach. Sci. Mar., 68 (Suppl. 1):85-102. En: Ros, J.D.; Packard, T.T.; Pili, J.M.; Pretus, J.L.; Blasco, D. (eds.). Biological Oceanography at the turn of the Millenium.
[8] **Onbé, T.** 1978. Sugar flotation method for sorting the resting eggs of marine cladocerans and copepods from sea-bottom sediment. Bull. Jap. Soc. Scient. Fish. 44: 1411.

A PESCARIA DO DOURADO (*Coryphaena hippurus)* NO SUL DO BRASIL E A ATUAÇÃO DA "FROTA DE ITAIPAVA".

Dallagnolo, R[1]; Andrade, H. A[2]; Dos-Santos, R. C[3].
[1] *GEP/UNIVALI-CTTMar . Rua Uruguai, 458. CEP 88302-202, Itajaí (SC). rdallagnolo@univali.br*
[2] *UNIVALI-CTTMar . Rua Uruguai, 458. CEP 88302-202, Itajaí (SC). humber.andrade@univali.br*
[3] *GEP/UNIVALI-CTTMar . Rua Uruguai, 458. CEP 88302-202, Itajaí (SC). rodrigoclaudino@univali.br*

Palavras-chave: Espinel de superfície, Composição específica, Distribuição de freqüência, Captura por unidade de esforço.

Introdução

No final de 2003, um aumento expressivo nos desembarques de dourado (*Coryphaena hyppurus*) nos portos pesqueiros de Itajaí e Navegantes (SC) chamou a atenção do Grupo de Estudos Pesqueiros da UNIVALI (GEP/UNIVALI). Naquele ano, o total desembarcado dessa espécie pela frota industrial catarinense foi de 711 t, representando um aumento de 518 t (cerca de 268%) em relação a 2002 (1). Destas 711 toneladas de dourado desembarcadas em 2003, 648 t (cerca de 91%) foram capturadas pela frota da categoria "espinhel de superfície". A princípio, este incremento nos desembarques foi considerado suspeito e foi realizada uma investigação detalhada dos registros de desembarque no Sistema Integrado de Estatística Pesqueira (SIESPE-UNIVALI). Foi então constatado que o número de embarcações de espinhel de superfície também havia aumentado consideravelmente – passou de 34 em 2002 para 76 em 2003 – e que provavelmente tratava-se de uma nova pescaria direcionada ao dourado na costa Sudeste-Sul do Brasil (1).

Entre julho de 2004 e fevereiro de 2005, foram realizadas visitas periódicas aos principais locais de desembarque de dourado em Itajaí para a coleta de informações. Constatou-se que não se tratava de uma "nova pescaria". Na verdade, esta pescaria direcionada ao dourado no sul do Brasil já vinha sendo registrada desde 2001, mas só chamou atenção em 2003, quando houve realmente um grande aumento na produção dessa espécie. Este incremento na produção ocorreu principalmente devido a um contrato comercial firmado entre uma empresa de Itajaí e embarcações do Espírito Santo. Essas embarcações são sediadas principalmente no porto pesqueiro de Itaipava, distrito do município de Itapemirim, no litoral sul do Espírito Santo e são conhecidas no setor pesqueiro de Itajaí como sendo a "Frota de Itaipava".

Sabe-se que a atuação da frota de Itaipava na região sudeste-sul é fortemente sazonal. Depoimentos de pescadores indicam que a partir de outubro, as embarcações se deslocam do litoral sul da Bahia em direção ao sul do Brasil, acompanhando a migração do dourado. Em dezembro-janeiro, os cardumes de dourado aparentemente migram para áreas mais afastadas da costa e assim termina a safra deste recurso para a frota de Itaipava. A estratégia de distribuição espacial do esforço de pesca e a composição específica das capturas da frota de Itaipava na região sudeste-sul do Brasil ainda não foram avaliadas. O conhecimento da dinâmica de deslocamento da frota e das espécies que sofrem o impacto do esforço de pesca é fundamental para um entendimento da pescaria e para a tomada de decisões de manejo. Portanto este trabalho teve como objetivos o mapeamento mais preciso da área de atuação da frota e o levantamento da composição específica dessa pescaria de dourado implementada recentemente.

Materiais e Métodos

Foram realizadas 55 entrevistas, entre 2001 e 2004, com os mestres de embarcações da frota em questão. Dados de pesca como captura (*C*), esforço (*f*) e captura por unidade de esforço (CPUE) foram obtidos (Tab. 1). A CPUE (U) foi ponderada pelo esforço de pesca, seguindo a proposta sugerida por Quinn *et al* (2). Portanto, a estimativa da CPUE (*U*) em kg/1000 anzóis para cada área é:

$$U = \frac{\sum_{i}^{n} C_i \times 1000}{\sum_{i}^{n} f_i}$$

Este é um método alternativo para o cálculo da CPUE, quando abordagens mais complexas (*e.g.* CPUE ponderada pela porção de área ocupada pelo estoque) não podem ser utilizadas (2).

As composições das principais espécies nas capturas da frota de Itaipava foram calculadas pela divisão das capturas totais das espécies em um dado ano pelas capturas totais desse ano. Essas estimativas foram comparadas com as composições estimadas para a frota de espinhel tradicional de Itajaí que não tem o dourado como alvo, mas que operaram na mesma área de pesca e época do ano. Os dados para a composição da frota de Itajaí vieram do SIESPE. A participação da frota de Itaipava nas capturas totais

anuais do dourado, incluindo os desembarques da frota Itajaí, foi também avaliada determinada através de um levantamento dos dados disponíveis no SIESPE.

Resultados e Discussão

Cinco áreas principais foram visitadas pelas embarcações ao longo dos anos analisados (Fig. 1). As cinco áreas descriminadas na tabela 1 correspondem àquelas mostradas na figura 1 e são referenciadas pelas latitudes e longitudes no ponto superior direito dos quadrantes. Os quadrantes utilizados pela frota, divididos de grau em grau, mostram que a pesca do dourado acontece em áreas costeiras, dificilmente ocorrendo em regiões de profundidades superiores a 200 metros, de acordo com a distribuição preferencial da espécie (3). Mais uma vez, essas áreas devem ser de maneira geral as mais utilizadas pela frota durante a temporada de pesca do dourado (Fig. 1).

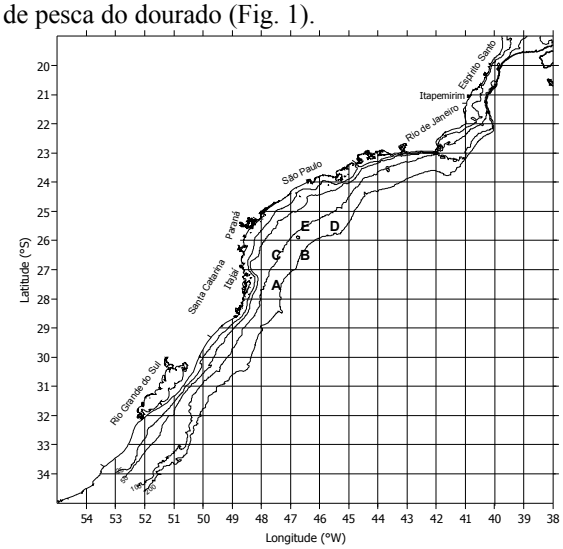


Figura 1: Mapa com as cinco principais áreas de pesca utilizadas pela frota de Itaipava.

ANO	ÁREA		CAP	EFF	CPUE
2001	2545	D	19576	24000	815,7
	2646	B	12492	20800	600,6
	2747	A	10548	16000	659,3
2002	2545	D	3890	9600	405,2
	2547	E	4237	9350	453,2
	2647	C	10879	30100	361,4
	2747	A	22183	27200	815,6
2003	2546	E	42875	116020	369,5
	2646	B	6500	18000	361,1
	2647	C	57701	130960	440,6
	2747	A	21220	67100	316,2
2004	2646	B	6000	21600	277,8
	2647	C	19700	112000	175,9
	2747	A	60900	2189020	278,2

Tabela 1: Dados de captura (CAP), esforço (EFF) e captura por unidade de esforço (CPUE) ao longo dos anos nas diferentes áreas. As unidades são respectivamente quilogramas, número de anzóis e quilogramas por 1000 anzóis.

As mesmas áreas são exploradas nos mesmos meses todos os anos. Uma hipótese é a de que haja uma tendência de aglomeração do recurso que pode estar associado ao comportamento da espécie (*e.g.* agregações reprodutivas).

Grandes valores de CPUE aparecem e confirmam a pescaria direcionada ao dourado pela frota de Itaipava. A CPUE pode em alguns casos ser utilizada como um índice de abundância da população explorada (4). No entanto, é necessário para isso que a amostragem seja consistente e que os vícios inseridos pelas variações do coeficiente de vulnerabilidade sejam atenuados (4). Se considerarmos que a CPUE estimada é válida como índice de abundância, os resultados obtidos estariam indicando uma tendência de diminuição da biomassa, associada a um aumento do esforço de pesca (Tab. 1).

As comparações das composições específicas das capturas anuais, entre as frotas de Itaipava e Itajaí, mostram que apesar de atuarem em áreas relativamente próximas, a captura de dourado pela frota de Itajaí é insignificante (Tab. 2). Isso mostra que as estratégias de pescaria de ambas as frotas são diferentes, uma vez que essas frotas têm recursos alvo distintos. Essas estratégias de pesca podem ser, por exemplo, uso de anzóis de diferentes tamanhos e lançados na coluna d'água em estratos de profundidade em profundidade distintos.

	FROTA DE ITAJAÍ				FROTA DE ITAIPAVA			
	2001	**2002**	**2003**	**2004**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
DOU	1,7	2,4	0,1	2,8	97,6	96,0	97,4	97,2
TUN	7,8	74,4	4,5	0	0	0	0	0
SWO	35,2	13,8	45,6	43,6	0	0	0	0,2
BILL	1,8	0	0,5	1,3	0,1	0,8	0,3	0
CAC	51,4	9,3	37,2	52,1	2,0	2,5	1,9	2,4
OT	2,2	0	3,2	0,2	0,2	0,7	0,3	0,2

Tabela 2: Composição de espécies nas capturas anuais das frotas de espinhel de superfície de Itajaí e Itaipava. Onde: Dourado (DOU); Atuns (TUN); Meka (SWO); Agulhões (BILL); Cações (CAC); Outros teleósteos (OT).

Essas diferentes estratégias (*e.g.* profundidade do espinhel) fazem com que a participação da frota de Itaipava na captura do dourado supere em larga escala a participação da frota de Itajaí. Em média, a partir de 2001, a frota de Itaipava capturou 94% do total de dourado desembarcado por barcos de espinhel em Itajaí (Fig. 2).

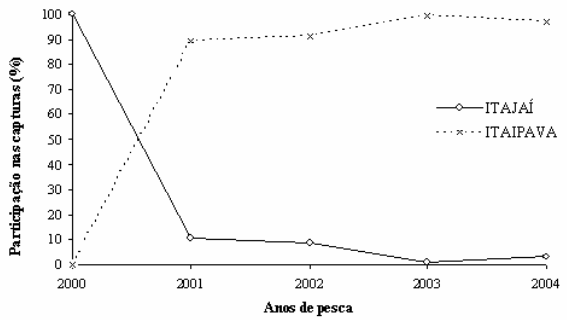


Figura 2: Participação das frotas na captura do dourado (*Coryphaena hippurus*) ao longo dos anos.

Conclusões

O dourado, "*by-catch*" na pesca industrial de espinhel de superfície tradicional (*e.g.* voltada à captura da meka), vem sendo explorado como recurso alvo pela frota de espinhel de Itaipava desde 2001. A estratégia utilizada por essa frota resulta em altos níveis de captura ao longo dos anos. A pescaria é muito restrita espacialmente e temporalmente. Recomendam-se estudos mais aprofundados sejam feitos para elucidar a questão da agregação reprodutiva. Da mesma forma é necessário o monitoramento contínuo de dados para a avaliação do desenrolar dessa pescaria recente.

Referência

[1] **UNIVALI/CTTMar**. 2004. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina – Ano 2003. Itajaí, SC. 79 pp.

[2] **QUINN, T. J.; HOAG, S. H. e SOUTHWARD, G.M**. 1982. Comparison of two methods of combining Catch-Per-Unit-Effort data from geographic regions. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39: 837-846

[3] **CAMPOS, J. et al.** Ecología básica de *Coryphaena hippurus* (Pisces: Coryphaenidae) y abundancia de otros grandes pelágicos en el pacífico de Costa Rica. Revista de Biologia Tropical, Costa Rica, v. 41, n. 3, p. 783 – 790, 1993.

[4] **HILBORN, R. & WALTERS, C.J.** 1992. Quantitative Fish Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman and Hall, London, 570 pp.

CAPTURA DE ISCA VIVA PELA FROTA ATUNEIRA NACIONAL AO LONGO DO ANO DE 1994, VARIAÇÃO DE ESPÉCIES UTILIZADAS, QUANTIDADES CAPTURADAS, ÁREAS, ESFORÇO E RENDIMENTO

Santos[1], R.C. ; Rodrigues-Ribeiro[2], M.
[1]rodrigoclaudino@univali.br, [2]mribeiro@univali.br

Palavras Chave: vara e isca viva, sardinha-verdadeira, sudeste e sul do Brasil, *Sardinella brasiliensis*

Introdução

A modalidade de pesca de vara e isca viva, iniciada no Brasil há 25 anos, a atividade apresentou rápida expansão, consolidou-se através da captura do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) como alvo desta pescaria, cuja espécie é hoje responsável por desembarques nacionais da ordem de 25.000t/ano (1).
A atividade é totalmente dependente da disponibilidade de isca viva para a captura de atuns, a espécie de isca viva que melhor se adaptou as necessidades da pescaria (abundância, resistência ao transbordo e atratividade) é a sardinha-verdadeira (fase juvenil), este peixe, na sua fase adulta, é o principal recurso pesqueiro do sudeste e sul do Brasil, sendo pescado exclusivamente por embarcações que operam com redes de cerco. Nos últimos 30 anos os níveis de estoque de sardinha-verdadeira foram reduzidos a valores muito pequenos, ocasionado pelo excessivo esforço de pesca exercido pelas traineiras e condições oceanográficas desfavoráveis (2).
Portanto a isca viva e sobretudo a sardinha-verdadeira é o fator limitante desta pescaria, visto que uma grande falha no processo de reprodução pode prejudicar a pescaria de vara e isca viva, mas com maior intensidade na pescaria de cerco, já que a isca viva utilizada, que é comporta principalmente por sardinha-verdadeira, retira os indivíduos que iriam recrutar ao estoque adulto.
Este trabalho descreve a variação de espécies utilizadas como isca viva, quantidades capturadas, áreas de captura, esforço, CPUE e rendimentos ao longo do ano de 1994.

Material e Métodos

Foram utilizados os mapas de bordo oficiais da pesca de vara e isca viva do ano de 1994, adquiridos no CEPSUL/IBAMA, representando 252 viagens de pesca. As informações contidas no mapas de bordo que foram utilizadas são: total capturado por viagem descriminado por espécie e área de pesca, permanência (dias) na atividade de captura de isca viva e total de atuns capturado (espécie alvo).
A captura de atuns total (somatório de todas as espécies) declarada ao órgão ICCAT, consiste de dados anuais, para distribuir a captura de atuns ao longo dos meses foi calculado através dos mapas de bordo a porcentagem referente a cada mês do ano e multiplicado pelo valor de captura total anual. Os dados de captura de isca viva total, foram estimados utilizando o padrão de rendimento mensal encontrado ao longo do ano. O rendimento é calculado com a seguinte fórmula: $R = \frac{C_a}{C_i}$, onde: R é o rendimento; C_a é a captura de atuns e C_i é a captura de isca viva. Com o valor mediano de rendimento de cada mês do ano foi estimada a captura de isca viva necessária para captura mensal registrada de atuns, através da seguinte fórmula: $C_i = R^{-1} \times C_a$, onde: C_i é a captura de isca viva; R^{-1} é o inverso do rendimento e C_a é a captura de atuns.
Foi estimado, a partir dos dados dos mapas de bordo, a porcentagem de ocorrência mensal das espécies que compõem as iscas: sardinha-verdaderia (*Sardinella brasiliensis*), boqueirão (representado por três espécies da família Engraulidae) e outros (representado por várias espécies de menor expressão). Os dados de captura de isca viva mensal total calculado foram multiplicados pelos valores de porcentagem encontrados, gerando os valores de captura por espécie mensal.
Para estimar a captura por área, os dados de captura de isca viva foram agrupados em quadrados de 1° de latitude por 1° de longitude, considerando apenas a área marinha do quadrante. Para melhor visualização das áreas e respectivas capturas, o círculo representando o valor da captura, em toneladas, foi colocado no centro do quadrante e acompanha a escala (legenda). Esta forma de espacialização das capturas simplifica a análise e prevê 15 áreas diferentes ao longo da região costeira de ocorrência e distribuição das iscas vivas utilizadas.
Foi estimado por viagem o número de dias que as embarcações permaneceram da atividade de captura de isca viva, determinando assim o esforço em número de dias. A CPUE foi calculada através da seguinte fórmula: $U = \frac{C_i}{f}$, onde: U é a CPUE; C_i é a captura de isca viva e f é o esforço.

Resultados e Discussão

Os rendimentos encontrados variaram ao longo os meses. O rendimento no primeiro mês foi baixo, nos meses de fevereiro a maio os rendimentos apresentaram valores superiores a 50 toneladas de atum por tonelada de isca (50 t atum/t isca), apresentando uma queda de 50% em junho, voltando a se recuperar em agosto, decaindo novamente até outubro, nos dois meses finais os valores retornaram a próximo de 40 t atum/t isca (Fig. 1).

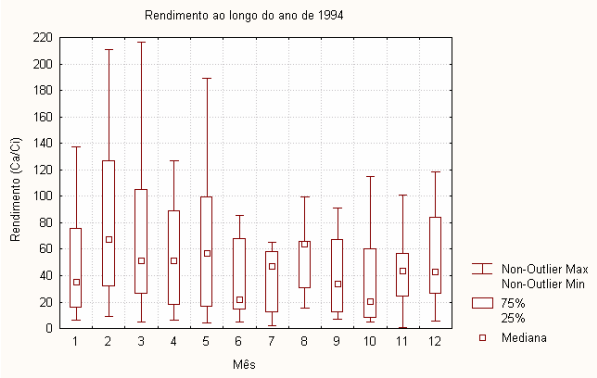


Figura 1 – Variação mensal do rendimento (captura de atuns/ captura de isca viva) ao longo do ano de 1994.

Com o rendimento mensal determinado, foi estimada a captura de isca viva para a captura declarada à ICCAT (Tab. 1).

mês	rendimento	% mensal da captura de atuns	captura de atuns	captura de isca viva
jan	35,00	0,08	1247,22	35,63
fev	67,50	0,13	2170,84	32,16
mar	51,16	0,21	3447,63	67,39
abr	51,45	0,13	2153,77	41,86
mai	56,67	0,17	2862,73	50,52
jun	21,98	0,09	1520,50	69,19
jul	47,31	0,02	393,52	8,32
ago	63,68	0,02	351,68	5,52
set	33,40	0,01	224,10	6,71
out	20,55	0,02	310,01	15,09
nov	43,61	0,03	549,97	12,61
dez	42,86	0,07	1127,03	26,29

Tabela 1 - valores estimados de mediana do rendimento mensal, porcentagem mensal da captura de atuns, captura mensal de atuns (t) e captura de isca viva estimada (t).

As capturas de isca viva também apresentaram variação ao longo do ano, tanto em quantidades utilizadas por mês como na composição de espécies. De janeiro a junho os valores de captura total de isca viva variaram entre 30t e 50t e de julho até dezembro os valores variaram de 5t a 25t. A sardinha-verdadeira foi a principal espécie utilizada até julho, sendo gradativamente substituída por boqueirão até o final do ano (Fig. 2).

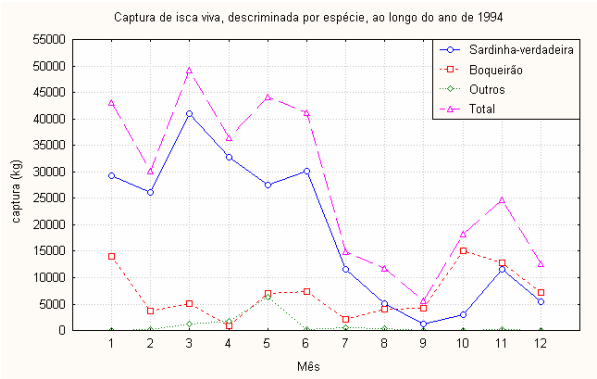


Figura 2 - Variação das capturas de isca viva por espécie e total, ao longo do ano.

As áreas de captura de isca viva variaram ao long do ano. Foram identificadas 10 áreas de pesca de isca no ano de 1994, sendo a área que apresentou as maiores capturas localizada entre Itajaí e Florianópolis, com aproximadamente 290t de isca viva (Fig. 3).

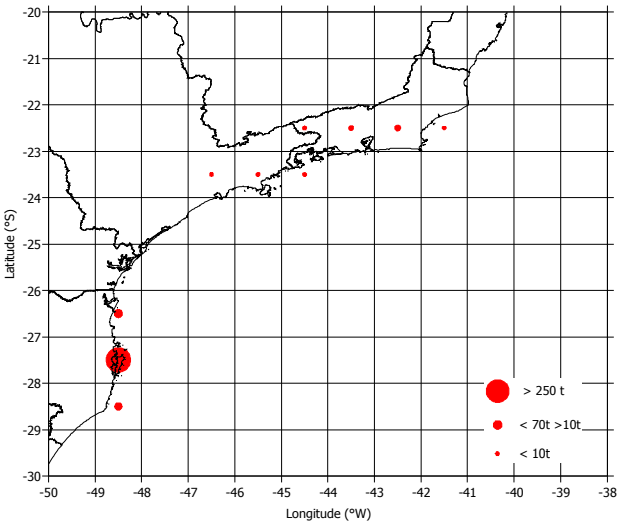


Figura 3 - Distribuição das áreas de captura de isca viva em 1994, consideradas apenas nas regiões marinhas de cada quadrante.

O esforço e a CPUE apresentaram grande variação ao longo do ano de 1994. Até junho, o esforço esteve compreendido entre 1 e 3 dias dedicados à captura de isca viva, aumentando para 9 dias em julho, com diminuição do tempo de permanência até outubro, quando o valor retorna aos valores encontrados no início do ano. Já a CPUE, é maior até junho apresentando valores entre 500 e 300 kg/dia, nos meses de julho, agosto e setembro cai para valores menores que 100 kg/dia, voltando a aumentar no final do ano (Fig. 4).

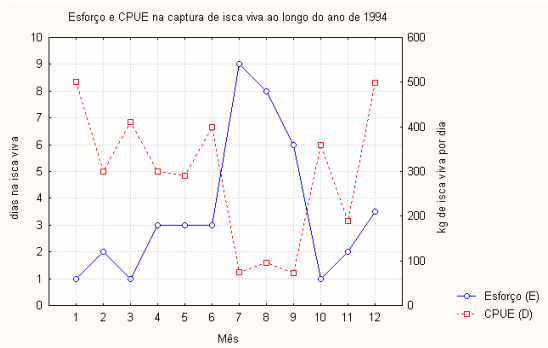


Figura 4 - Comparação entre as variações mensais do esforço e da CPUE ao longo do ano de 1994.

Conclusões

A sardinha-verdadeira constitui-se como a espécie de maior importância na composição das iscas vivas no presente estudo, sendo dominante nos primeiros oito meses do ano, com substituição pelo boqueirão entre setembro e dezembro, o que sugere uma diminuição na disponibilidade da sardinha. A captura total de iscas também mostra redução ao longo do ano, refletindo a redução de captura da espécie alvo da pescaria (bonito-listrado), a qual executa processos migratórios. Em 1994, as maiores capturas de isca foram observadas entre as latitudes 27 e 28°S, no litoral centro norte catarinense, representando 290 toneladas de iscas vivas. O esforço sofreu um grande aumento com a diminuição da disponibilidade de sardinha-verdaderia no inverno, cerca de 3 a 4 vezes, enquanto a CPUE refletiu comportamento contrário no mesmo período.

Referências

[1] **ICCAT**. Executive Summaries of Species Status Reports. Repot of the Standing Committee on Research and Statistics of ICCAT, Madri, Spain, p. 33-41, 2003.

[2] **OCCHIALINI, D.S.** Descrição e dinâmica da Frota de Traineiras no Porto de Itajaí, SC, entre 1997 e 1999. Itajaí, 2000. Trabalho de Conclusão de Curso (obtenção do grau de oceanógrafo), Universidade do Vale do Itajaí.

ANÁLISES PRELIMINARES SOBRE A DETERMINAÇÃO DA IDADE DO PEIXE-SAPO *(LOPHIUS GASTROFYSUS)* NA REGIÃO SUDESTE E SUL DO BRASIL USANDO O ILLICIUM COMO ESTRUTURA DE APOSIÇÃO.

Camilo, C. H. S. 1 ; Schwingel P. R. 2

Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Universidade do Vale do Itajaí
Rua Uruguai, 458. CEP 88302-202 Itajaí -SC
[1]kmimeilyn@yahoo.com.br; [2]schwingel@univali.br

Palavras-chaves: Pesca, Crescimento.

Introdução

A pescaria do peixe-sapo na Brasil teve inicio também no ano de 2000 com a chegada das primeiras embarcações estrangeiras arrendadas, que vieram com o objetivo de explorar este recurso ainda pouco conhecido. Entretanto, a chegada destas embarcações promoveram quase que imediato deslocamento da frota nacional de arrasto para áreas mais profundas, principalmente o arrasto de tangones, significando um grande aumento de esforços pesqueiros sobre este recurso, em um intervalo de tempo reduzido.
As determinações de idade e crescimento são fundamentais para estudos da dinâmica de populações em espécies exploradas, podendo estimar taxas de crescimento e mortalidade, determinar idades de recrutamento e primeira maturação e também estimar a idade máxima que um indivíduo pode atingir (Martins, 1999).
Quando observa-se as informações sobre a idade e crescimento compilados de diversos autores para espécies do gênero *Lophius* (e.g. Duarte *et al*., 1997 e 2001; Landa *et al*., 2001; Martens *et al*., 1999), pode-se presumir que o peixe-sapo do sul do Brasil *Lophius gastrophysus* deve possuir características similares, o que o qualificaria como uma espécie sensível a um grande esforço pesqueiro. Neste contexto, no ano de 2004 iniciaram-se estudos sobre a estrutura etária da população do peixe-sapo *Lophius gastrophysus* na região sudeste e sul do Brasil (Lat. 21˚S até 34˚S) a partir de dados coletados nos anos de 2001 a 2002, junto a frota arrendada de arrasto e emalhe que operou entre as isobatas de 200 e 800 metros de profundidade. No momento apresentamos dados preliminares que definem a metodologia de preparação da estrutura de aposição.

Metodologia

As amostragens foram feitas a bordo das embarcações industriais arrendadas estrangeiras de diferentes nacionalidades, as quais permanecem cerca de 35 a 70 dias no mar em cada viagem. Uma total de 97 viagens (Tabela 1) foi registrada, sendo que as capturas foram realizadas com dois tipos de petrecho, i.e. rede de emalhe de fundo e arrasto de fundo. Os trabalhos de amostragem foram iniciados em janeiro de 2001 e finalizarão em dezembro de 2002.
A bordo das embarcações, os peixes foram medidos e as vísceras e cabeças de 4 indivíduos de cada classe de comprimento de 1cm foram coletadas e congeladas para análise no laboratório de oceanografia biológica do CTTMar - UNIVALI. No laboratório as amostras foram descongeladas e os illiciuns (modificação do primeiro raio da nadadeira dorsal) extraídos da cabeça do peixe-sapo para o estudo de determinação de idade.

Resultados preliminares

A primeira etapa deste trabalho foi a de definir uma metodologia para análise da estrutura de aposição (illicium). Os illiciuns foram limpos e um fragmento de aproximadamente 30 mm de cada estrutura, a partir de sua base, foi emblocado com resina cristal. Após a secagem da resina foram cortadas duas fatias do illicium de aproximadamente 1,0 a 1,5 milímetros, perpendicularmente ao seu eixo principal. Essas fatias foram cortadas a uma distância de cerca de 15 mm da base do illicium. Um total de 414 estruturas já foram emblocadas e 230 cortadas.
Para cada indivíduo, os cortes foram colados sobre lâminas histológicas. Para a leitura, utilizou-se de 2 a 5 gotas de álcool 70% para clarear as estruturas e facilitar no processo de leitura que foi feita através de microscópio com aumento de 50 a 100 vezes. A imagem resultante deste processo de preparação pode ser

observada da Figura 1. Nas primeiras leituras foram analisados indivíduos com comprimento total entre 40 e 85 cm, sendo observados uma variação de 2 a 16 anéis nos illiciuns examinados.

Conclusão

Até o momento, as primeiras leituras apontam para uma legibilidade de 90% da estrutura de aposição o que a qualifica para ser usada nos estudos de determinação de idade.

Tabela 1: Nome das embarcações, arte de pesca, número de viagens realizadas na região sudeste e sul do Brasil até agosto de 2002 e número de amostras de peixe-sapo processadas em laboratório. Nota: E= rede de emalhe de fundo; A= arrasto de fundo.

Embarcações	Arte de Pesca	N° Viagens	Período de operação	N° amostras
Titan	E	9	Jan/01 - agosto/02	302
Juno	E	8	Jan/01 - dez 02	433
Antoxo	E	13	Fev/01 - dez 02	478
Slebech	E	6	Jul/01 - dez 02	250
Sin Comentários	E	4	Agos/01 - dez 02	400
Suffolk Chieftain	E	8	Fev/01 - dez 02	118
South Coast	E	7	Fev/01 - dez 02	221
Belen	E	7	Jul/01 - dez 02	257
Eder Sands	E	5	Jun/01 - dez 02	34
Costa Grande	A	3	Abr/02 - dez 02	71
Insung N°207	A	5	Mai/01 - dez 02	53
Hermanos Vaquero	A	5	Nov/01 - jun/02	250
Rio Bouzos Uno	A	5	Out/01 - jun/02	1
Cipi	A	3	Out/01 - fev/02	19
Nuevo Apenino	A	9	Set/01 - jul/02	125
Total		97		3012

Referências Bibliográficas

DUARTE, R.; AZEVEDO, M.; PEREDA, P. **Study of the growth of southern black and white monkfish stocks. ICES J. Mar. Sci. 1997**. 54, 866-874p.

DUARTE, R., AZEVEDO, M., LANDA, J., PEREDA, P. **Reproduction of anglerfish (*Lophius budegassa* Spinola and *Lophius piscatorius* Linnaeus) from the Atlantic Iberian Coast**. *Fish. Res.* 2001. n. 51, p. 349-361.

LANDA, J.; PEREDA, P.; DUARTE, R. & AZEVEDO, M. **Growth of anglerfish (*Lophius piscatorius* and *L. budegassa*) in Atlantic Iberian waters.** Fisheries Research. 51 (2001) 363-376.

MAARTENS, L.; BOOTH, A.J.; HECHT, T. **The growth of monkfish *Lophius vomerinus* in Namibia waters, with a comparison of otolith and illicia methods of ageing**. *Fish. Res.* 1999. n. 44, p. 139-148.

MARTINS, R. S. **Determinação de Idades e Analise do Crescimento da abrótea de profundidade, Urophycis cirratus, Goode & Bean, 1896, (Teleostei; Phycidae) no extremo sul do Brasil.** Monografia de Graduação. Rio Grande. 1999.

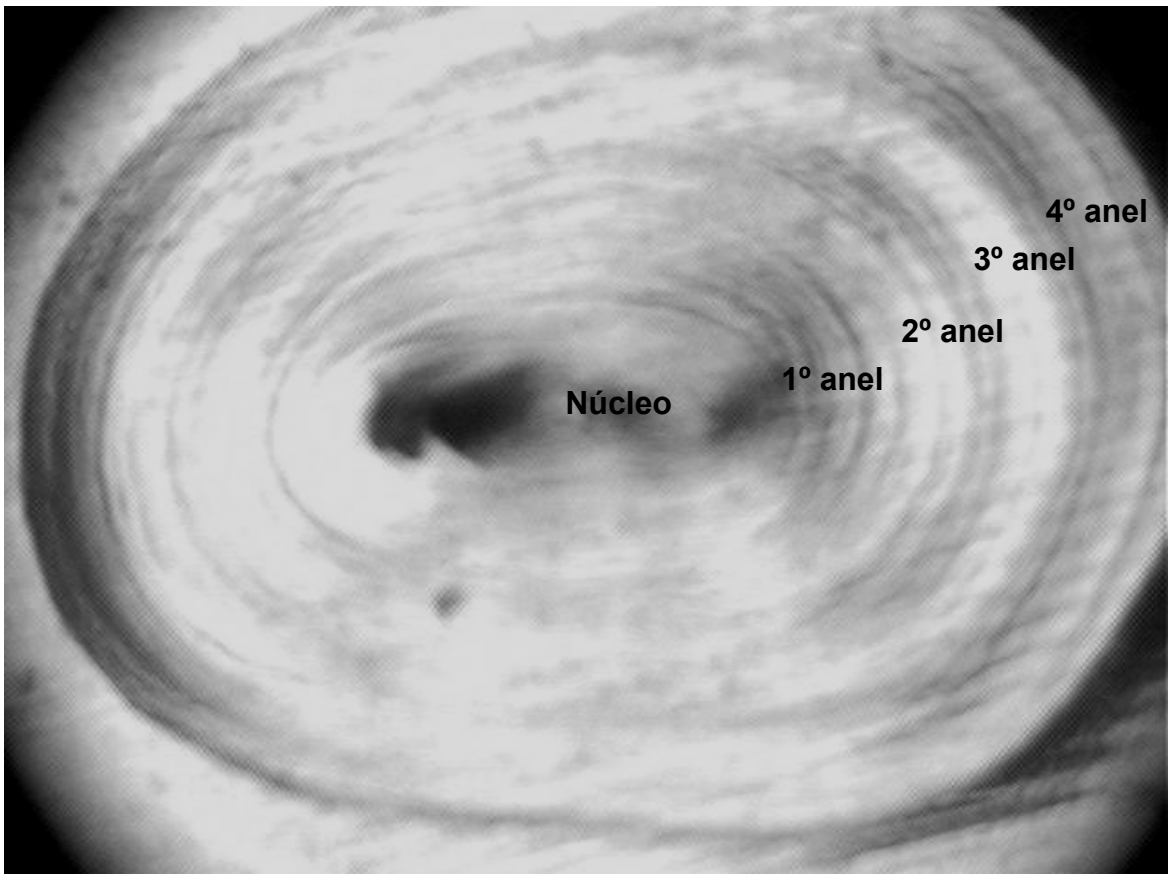


Figura 1. Corte de 0,8 milímetros em um illicium de peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), onde podem ser observados 4 anéis de crescimento.

PREVISÃO DE ONDAS OCEÂNICAS POR ENSEMBLE: UMA REVISÃO E ESTUDO DE CASO

Leandro Farina
Instituto de Matemática
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, 91509-900
farina@mat.ufrgs.br

Palavras Chave: Ondas marítimas, previsão por ensemble, funções ortogonais empíricas, modelo WAM, águas profundas.

Introdução

A previsão numérica por ensemble é um método consolidado para melhorar o desempenho de modelos físico-matemáticos de previsão de clima e do tempo. A não linearidade de modelos atmosféricos, por exemplo, pode produzir resultados de curto e médio prazo que são qualitativamente distintos se pequenos erros estão presentes nas condicões iniciais. Levando em consideração que sempre existem erros nas observações que são utilizadas e providas a um modelo, a idéia de uma única, determinística previsão se torna questionável. Por outro lado, ao utilizar-se um conjunto (ou ensemble) de condições iniciais ou até de modelos, perturbados com erros ou parâmetros representando as incertezas das medições pode-se obter mais informações sobre o comportamento das soluções do modelo, geração de possíveis eventos distintos e probabilidades associadas a eles fornecendo assim uma maior confiabilidade da previsão final. Na modelagem de ondas oceânicas, pouco ainda foi pesquisado e documentado sobre esta técnica. Estudos iniciais sobre os benefícios potenciais da previsão por ensemble de ondas foram conduzidos por Hoffschildt et. al. (1) e Janssen (2) no Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) onde tais previsões são operacinais e diárias. Nestes estudos uma aplicação do método a otimização de rotas de navios no Atlantico Norte foi descrita. Trabalhos adicionais, por Farina (3) apresenta um procedimento formal para execução de um sistema de previsão de ondas por ensemble (SPOE) e por Saetra e Bidlot (4) descreve comparações de previsões de ondas e de ventos por ensemble com dados de bóia e de altímetro. Recentemente, Farina et al (5) utilizaram uma linearização do modelo WAM para obter aproximações de membros do ensemble e resultados numéricos foram apresentados. Tais aproximações permitem a execução de um SPOE em uma fração do tempo necessário para sua execução convencional. Neste trabalho descreveremos um sistema de previsão de ondas por ensemble e apresentaremos alguns resultados computados.

Método

Utilizamos o modelo de ondas de terceira geração WAM que é governado pela equação do balanço que descreve a evolução da *densidade de energia das ondas*, ou o espectro de ondas. A simulações foram feitas num domínio global com resolução de 1.875 graus e usando a física da propagação de ondas em águas profundas. Nos termos fonte da equação governante são incluídos um termo representando a geração de ondas devido interação do vento com a superfície oceânica, outro dando a dissipação devido a quebra de ondas em águas profundas (*whitecapping*) e um terceiro que descreve a transferência de energia entre os componentes do espectro devido a interações resonantes.

Um SPOE pode essencialmente empregar dois procedimentos para produzir seus membros: (i) gerar perturbações dos ventos de superfície, as forçantes do modelo e/ou (ii) fazer perturbações do espectro de ondas inicial, a principal variável do modelo. Estes dois procedimentos são descritos detalhadamente em (3).

Resultados e Discussões

Perturbando o espectro de ondas pode-se observar, com a integração no tempo do modelo, o denominado fenômeno de estabilização da forma do espectro. Ou seja, o estado do mar tende a rapidamente assumir uma condição padrão que é ditada pelos ventos de superície. Este efeito é governado e existente devido às interações não-lineares entre grupo de quatro ondas resonantes em águas profundas e também de três ondas, em águas rasas. Observou-se que mesmo impondo perturbações extremas no espectro inicial, o estado do mar tende a estabilizar quase que completamente após um período de 48 horas (3). Por outro lado, perturbando a condição atmosférica pode-se gerar condições que evoluem em distintos estados do mar formando um ensemble de possíveis previsões. De fato, as condições atmosféricas não constituem condições iniciais apenas pois estas são os ventos e estes são prescritos para todo o intervalo do tempo em que o modelo é executado. Assim, obtem-se soluções do modelo divergentes entre si. Os campos de ventos foram perturbados entre as latitudes 50S e 10N, empregando

um método baseado em funções ortogonais empíricas, originalmente desenvolvido por Zhang e Krishnamurti (6) e adaptado por Coutinho (7). Foram gerados 20 membros do ensemble que somados a solução de controle (previsão determinísta, convencional) e à média do ensemble formam um conjunto de 22 estados do mar a serem analisados. Calculou-se também uma solução de referência, definida como uma previsão de curto prazo com os ventos de maior confiabilidade à nossa disposição. Para este trabalho, estudamos o estado do mar global em 22 de junho de 2000 às 00 GMT. Esta escolha se deve a ocorrência de eventos de interesse em diversos locais do globo, notadamente no Hemisfério Sul. Em particular, verificaram-se fortes agitações marítimas ao sul do Brasil, devido a um ciclone extratropical; no sul da África e ao sudeste da Australia, conforme mostrado na solução de referência, mapa superior a esquerda da Fig. 1. Os outros mapas nesta figura mostram as previsões de 6 dias da altura significativa de ondas do controle (acima à direita), de membros do ensemble com o menor e com o maior erro quadrático médio global, o membro que melhor previu o evento extremo ao sul da África e a média do ensemble. Observou-se que o evento de agitação marítima ao sul do Brasil foi previsto com 6 dias de antecedência pelo SPOE com alta probabilidade. O evento próximo ao sul da África foi previsto apenas por dois membros do ensemble. Isso demonstra que haveria nenhuma previsão deste evento com uma previsão convencional. Além disso o evento ao sudeste da Australia não foi previsto com precisão, com 6 dias de antecedência, havendo nos membros do ensemble, um deslocamento para Leste, no núcleo da agitação marítima.

Conclusões

Neste trabalho apresentamos uma concisa revisão do estado atual do conhecimento e pesquisa acerca da previsão de ondas oceânicas por ensemble. Este método abre a possibilidade de estabelecer previsão de eventos oceanográficos extremos que alternativamente não figurariam em previsões convencionais, como ilustrado no estudo de caso descrito na seção anterior. Ademais, utilizando um SPOE pode-se obter distribuições de probabilidades e estimar a chance de ocorrência de eventos com impactos ambientais graves. Estes impactos podem ser decorrentes, por exemplo, de operações de exploração de petróleo em águas profundas, ressacas geradas por ciclones ou furacões em orlas de diversas cidades do Brasil e da vulnerabilidade da navegação marítima a estados extremos do mar. Talvez o único ponto desfavorável em um SPOE seja o seu elevado custo de computação, visto que vários membros e previsões são calculados. Estudos visando a redução desta demanda computacional estão em andamento (5) e resultados iniciais mostraram como viabilizar o aumento do número de membros do ensemble ou o aumento da resolução do modelo. Isto possibilita, entre outras coisas, a aplicaçao do SPOE em centros com recursos computacionais reduzidos.

Referências

[1] **Hoffschildt**, **M.; Bidlot, J.-R.; Hansen, B. E Janssen, P. A. E. M., 1999**. Potential Benefit of Ensemble Forecastas for Ship Routing. Memorando técnico do ECMWF n. 287, Reading, Grã-Bretanha.

[2] **Janssen**, **P. A. E. M.**.2000. Potential benefits of ensemble prediction of waves. Newsletter **86** do ECWMF. 3-6.

[3] **Farina**, **L**. 2002. On ensemble prediction of ocean waves. *Tellus* **54A**, 149-158.

[4] **Saetra, O. e Bidlot, J. –R**. 2004. Potential benefits of using probabilistic forecasts for waves and marine winds based on the ECMWF ensemble prediction system. *Weather and Forecasting* **19**. 673-689.

[5] **Farina, L; Mendonça, A. M. e Bonatti, J. P.** 2005. Approximation of ensemble members in ocean wave prediction. *Tellus* **57A**, 204-216.

[6] **Zhang, Z e Krishnamurti, T. N.**, 1999. A perturbation method for hurricane ensemble predictions. *Mon. Weather Rev.* **127**. 447-469.

[7] **Coutinho**, **M.M**. 1999. Previsão por conjuntos utilizando perturbações baseadas em componentes principais. Dissertação de Mestrado, INPE, São José dos Campos.

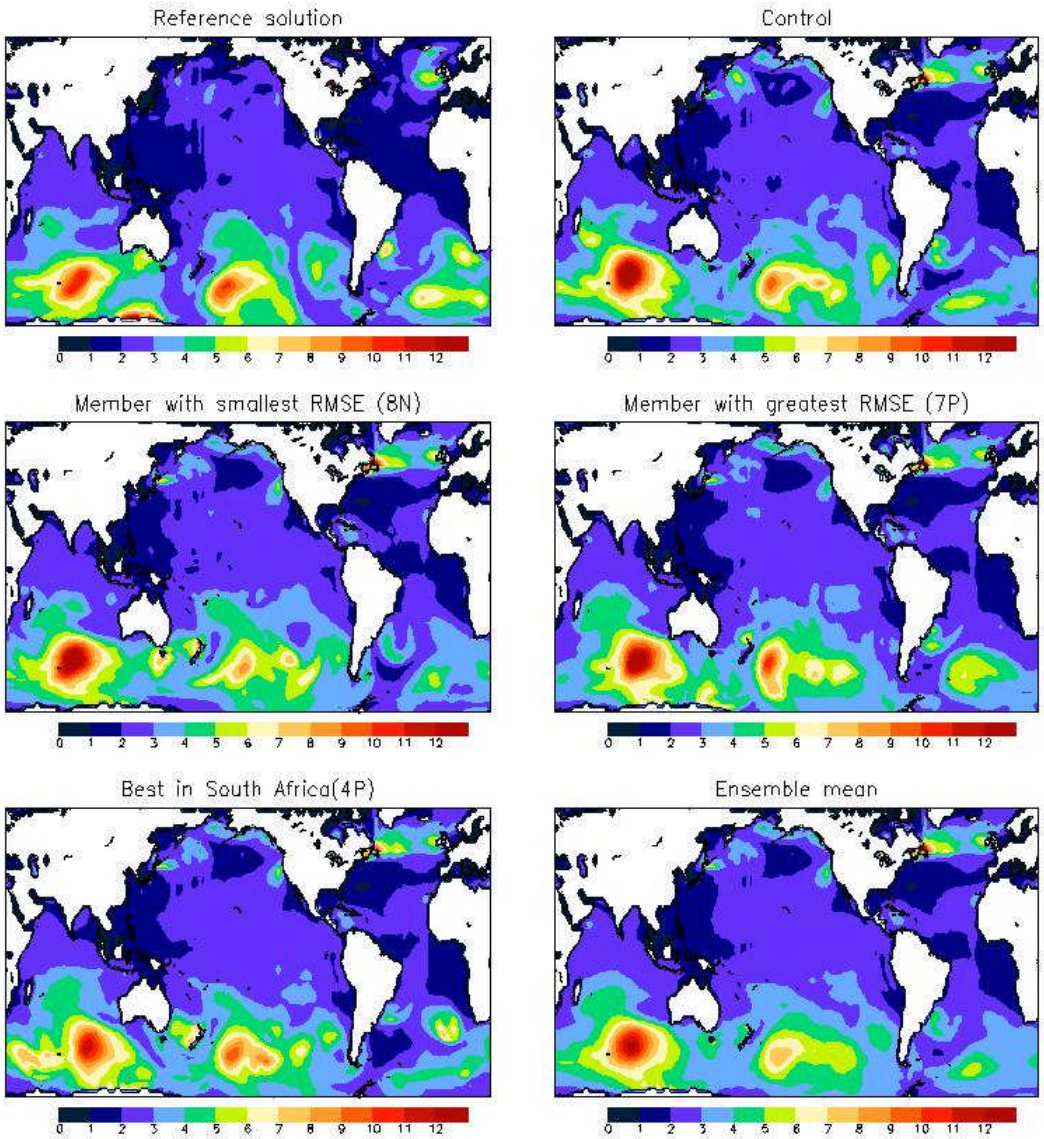


Figura 1.: Altura significativa de ondas para 22 junho de 2000 às 00 GMT. No mapa acima à esquerda, a solução de referência, ou verificação. Acima à direita, a previsão de 6 dias antes do controle. Abaixo, à direita, a média do ensemble de todas os membros com previsõe de 6 dias. Os demais mapas mostram, como indicado na figura, as previsões de 6 dias dos membros com menor e maior erro quadrático médio e do membro com a melhor previsão da agitação marítima ocorrida próximo ao sul da África.

ECOLOGIA TRÓFICA DA MANJUBA-BOCA-TORTA (CLUPEIFORMES: ENGRAULIDAE) NO SACO DOS LIMÕES, BAÍA SUL, FLORIANÓPOLIS (SC)

Seiboth[1], H.; Rodrigues-Ribeiro[2], M.

[1] seiboth@ibest.com.br ; [2] mribeiro@univali.br

Palavras chave: *Cetengraulis edentulus*, hábitos alimentares, variação sazonal na dieta, Santa Catarina.

Introdução

Desde 1997, o Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar/UNIVALI) vem desenvolvendo um programa de monitoramento ambiental no Saco dos Limões, através de convênios firmados com o Departamento Estadual de Estradas de Rodagem (DER/SC), em atendimento às solicitações da FATMA e do IBAMA para o acompanhamento dos impactos gerados pelas obras da Via Expressa Sul.

A geografia da costa, aliada às características oceanográficas locais, sugere aspectos favoráveis ao abrigo de diversas espécies ícticas. O monitoramento da Ictiofauna se desenvolve desde o início, tendo gerado relevantes informações sobre as espécies de peixes que ocorrem no Saco dos Limões, destacando-se a manjuba-boca-torta (*Cetengraulis edentulus*), cuja estrutura populacional e processos reprodutivos já são bem conhecidos (1 e 2). Ao longo do período monitorado, esta espécie tem sido bastante freqüente e abundante, aumentando sua importância nos últimos anos devido ao destaque como recurso pesqueiro e item alimentar de outras espécies capturadas pelas comunidades locais.

Estudos que caracterizam a alimentação de engraulídeos são relativamente escassos no Brasil, o que dificulta a compreensão do papel ecológico deste grupo nos ecossistemas costeiros. Considerando que a espécie alvo deste trabalho (*C. edentulus*) é capturada atualmente por pescadores artesanais, com algumas observações em desembarques da frota comercial, apesar de não haverem estatísticas oficiais, é extremamente relevante que se obtenham informações consistentes sobre sua biologia, comportamento e importância ecológica, para um possível controle e ações de manejo desta espécie. Portanto, baseado na falta de dados sobre a dieta da manjuba-boca-torta e seus hábitos alimentares no local investigado, este trabalho tem a finalidade de contribuir ao conhecimento de sua ecologia trófica no Saco dos Limões, verificando-se as possíveis variações sazonais e ontogenéticas na dieta da espécie.

Material e Métodos

Os dados que foram aqui utilizados provêm de coletas realizadas no Saco dos Limões (Baía Sul, Florianópolis/SC), no período entre julho de 1999 a outubro de 2001. Os espécimes foram obtidos a partir de arrastos sazonais, envolvendo as quatro estações do ano, com auxílio de uma embarcação comumente empregada na pescaria artesanal do camarão, com redes gêmeas de comprimento total 4,5 metros, tralha superior de 7,5 metros e inferior de 9,0 metros, e malha que variou de 12 a 14 milímetros medidos entre nós opostos. O esforço de pesca empregado foi padronizado em 10 minutos em cada um dos pontos amostrais.

Os exemplares de *C. edentulus* capturados foram separados a bordo em sacos plásticos etiquetados por ponto amostral, num total de seis por coleta, e acondicionados em gelo para o transporte. Durante o mesmo período foram concluídas as amostragens biológicas em laboratório, onde os exemplares obtidos foram medidos (em milímetros), pesados (em gramas) e extraídos os estômagos em suas porções cardíaca e pilórica, com número médio de 30 exemplares em cada amostra, sendo preservados em solução neutralizada de formol em água do mar a 4%. Neste trabalho foram selecionados para análise apenas quatro estações do ano, com amostras armazenados no período entre o inverno de 1999 e o outono de 2000, num total de 67 estômagos. Os estômagos analisados representaram as classes de comprimento observadas na distribuição de freqüências de comprimentos em cada amostra positiva para a espécie.

Posteriormente, os estômagos foram abertos, retirados seus conteúdos, anotando-se os pesos de cada estômago cheio e vazio, sendo a diferença considerada como o peso do conteúdo estomacal daquele exemplar. Em seguida o estômago foi classificado quanto ao grau de repleção estomacal e grau de digestão das presas, seguindo escala empírica proposta previamente (3). Depois de separado, o conteúdo foi filtrado em malha de 140 μm. Os itens retidos na malha (>140μm) foram analisados em câmaras de Bogorov sob microscópio estereoscópico binocular do Laboratório de Oceanografia Biológica (LOB/CTTMar/ UNIVALI) a um aumento de 20x, de onde resultou a análise quali-quantitativa dos componentes do zooplâncton. A porção filtrada (<140μm) foi diluída e homogeneizada em 50ml de água destilada, sendo esta solução colocada em câmaras de sedimentação Utermöhl (Hydrobios), com volume de 2,973ml, respeitando o tempo de duas horas para a total sedimentação do fitoplâncton. A análise quali-quantitativa deste grupo foi realizada sob aumento de 400x em um microscópio de inversão, segundo o método de fatoração em duas faixas centrais da câmara, horizontal e vertical, e os números obtidos multiplicados pelo fator de correção

previamente determinado (37,28), obtendo-se assim a quantidade total de cada espécime identificado na câmara. Tanto para o fitoplâncton quanto para o zooplâncton, a identificação foi feita até o menor nível taxonômico possível. Foram ainda registrados na análise do conteúdo estomacal a porcentagem de ocorrência da presa, ou freqüência de ocorrência (O%), a porcentagem numérica da presa, ou abundância da presa (N%), e a porcentagem volumétrica da presa, ou biomassa da presa (V%). Este último foi calculado pela comparação das formas corpóreas das presas do fito e zooplâncton com formas geométricas equivalentes (3).
Para análise qualitativa e quantitativa da dieta de *Cetengraulis edentulus* do Saco dos Limões e análise das variações sazonais e ontogenéticas, foram utilizados o Índice de Importância Volumétrica (VI), que é a porcentagem volumétrica da presa em relação ao volume total de presas no estômago; e também, o Índice de Importância Relativa (IRI) (4), que é dado pela equação: IRI = %O (%N + %V) (5). O IRI foi apresentado sob forma de diagramas com a hierarquia de importância das presas do fito e zooplâncton, os quais são representados em retângulos de três eixos, onde a porcentagem volumétrica (V%) está no eixo X a esquerda, a porcentagem numérica (N%) no eixo X a direita e a freqüência de ocorrência (O%) está no eixo Y e entre parênteses.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos demonstram que o *C. edentulus* alimenta-se na coluna de água, mas com um importante componente do material que encontra-se próximo ao sedimento de fundo, como grãos de areia (quartzo) e resíduos de dejetos humanos, tais como fragmentos de fibra-de-vidro, plástico e borracha. Foi observado também que a maior parte do material encontrado nos estômagos encontra-se em forma maciça, aglomerada, muito digerido e de difícil identificação das presas. Assim, as presas foram caracterizadas ao nível de morfotipos, dos quais foram identificadas 7 presas da fração fitoplâncton, pertencentes a 5 famílias; e 2 presas da fração zooplâncton, sendo que nesta última não foi possível a identificação em táxon inferior, optando-se pela apresentação dos grupos de copépodos e ovos de peixes (Tab. 1).

FITOPLÂNCTON	***ZOOPLÂNCTON***
Divisão: Chrysophyta	Phylum: Arthropoda
Classe: Bacillariophycea (Diatomae)	Subphylum: Crustácea
Centrales (Centricae)	Classe: Malacostraca
Fam. Coscinodiscaeae	Ordem:Copepoda
Coscinodiscus spp	Copepodas (indeterminado)
Skeletonema spp	
Pennales (Pennatae)	Phylum: Cordata
Fam. Fragilariacea	Subphylum: Vertebrata
Thalassionema spp.	Classe: Osteichthyes
Fam. Bacillariaceae	Sub-Classe: Actinopterygii
Nitzchia sp	Infra-Classe: Teleostei
Fam. Naviculaceae	Ovos de peixes (indeterminado)
Diploneis sp	
Divisão: Pyrrhophyta (Dinoflagellata)	
Classe: Chrysophyceae (Silicoflagellata)	
Fam. Dictyochaceae	
Dictyocha spp.	

Tabela 1 – Morfotipos do fitoplâncton e zooplâncton que compuseram a dieta de *Cetengraulis edentulus* durante as quatro estações do ano analisadas.

Não foi observada diferença significativa entre os valores médios de repleção estomacal e de digestibilidade das presas ao longo do ano. De modo geral, os estômagos apresentaram-se semi-cheios, variando de 30 a 70% de conteúdo estomacal, enquanto que o grau de digestibilidade normalmente esteve na categoria muito digerido, principalmente nos pontos mais internos do Saco dos Limões. Na análise realizada por ponto amostral, o grau de repleção dos estômagos acompanha o resultado obtido para os pesos médios, com pouca variação ao longo do ano. Os maiores pesos de conteúdo estomacal foram identificados no período do outono, onde os indivíduos amostrados são em sua maioria adultos e com estágios de maturação em processos de repouso ou recuperação das gônadas (1 e 2). Na dieta desta espécie os itens do fitoplâncton, mais especificamente as diatomáceas *Coscinodiscus* spp, estiveram presentes na composição da dieta de forma freqüente em todas as classes de tamanho analisadas, variando de 80 a 98% do volume médio de presas, sendo este último valor encontrado nos indivíduos com comprimentos variando entre 121 a 140mm. O zooplâncton apresentou a maior ocorrência nas classes de maiores tamanhos de indivíduos, entre 141 e 160mm de comprimento, com 25% de volume das presas analisadas.
O Índice de Importância Relativa (IRI) foi usado neste trabalho em forma de diagrama para melhorar a visualização dos resultados obtidos. Os gráficos de IRI estão apresentados de acordo com as estações do ano para evidenciar a sazonalidade da dieta (Fig. 1).
Com relação à ontogenia trófica, os resultados encontrados aqui contrastaram com investigações prévias sobre a mesma espécie, onde os autores descreveram uma maior importância da fração zooplanctônica nos

indivíduos juvenis (6 e 7). No presente estudo, as flutuações sazonais na dieta mostraram que em todas as estações do ano as presas do fitoplâncton foram dominantes, não sendo evidenciadas diferenças significativas na composição da dieta da espécie entre os períodos diurno e noturno. Contudo, de acordo com trabalhos anteriores, neste estudo o *C. edentulus* também apresentou em seu conteúdo estomacal grande presença de grãos de quartzo, o que justifica uma forte tendência de alimentar-se junto ao fundo, tal como evidenciado por outros trabalhos (2, 6 e 7).

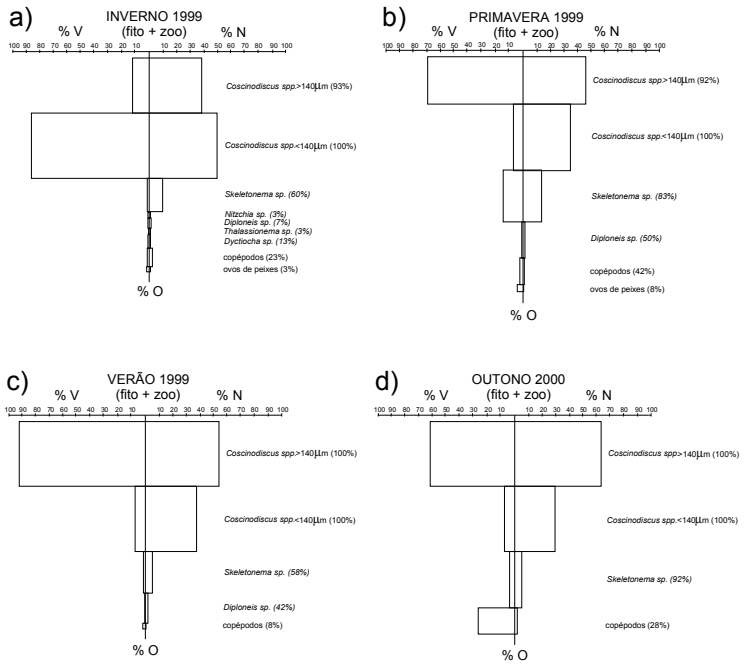


Figura 1 – Hierarquia de importância das presas (fito + zooplâncton) encontradas nos estômagos de *C. edentulus* por estação do ano: (a) inverno/1999; (b) primavera/1999; (c) verão/1999; (d) outono/2000.

Conclusões

Com o exposto aqui, os resultados deste estudo demonstram que o *C. edentulus* é uma espécie que se alimenta preferencialmente sobre o fitoplâncton, sendo os itens do zooplâncton bem menos importantes e com maior variabilidade sazonal. As presas identificadas como *Coscinodiscus* spp, tanto as de tamanhos maiores como as menores que 140µm, representam o principal alimento da espécie no Saco dos Limões, seguidas por *Skeletonema* sp.. A espécie apresenta tendência aos hábitos alimentares bentônicos, sem evidências marcantes de variabilidade ontogenética, apesar da fração zooplâncton ter apresentado uma maior relevância nas maiores classes de tamanho analisadas no outono de 2000.

Referências

[1] **CONCEIÇÃO, J.M.S.** Aspectos populacionais e reprodutivos da manjuba-boca-torta (*Cetengraulis edentulus*, Cuvier 1828) no Saco dos Limões (Baía Sul, Ilha de Santa Catarina – Florianópolis/SC). Monografia de Conclusão do Curso de Oceanografia/UNIVALI, Itajaí, 45 p., 2001

[2] **CONCEIÇÃO, J.M.S.** Estrutura populacional e distribuição espaço-temporal da manjuba-boca-torta (*Cetengraulis edentulus*, Cuvier 1828) no Saco dos Limões, Baía Sul, Florianópolis/SC. Dissertação de Mestrado/UNIVALI, Itajaí, 70 p., 2004.

[3] **SCHWINGEL, P.R.** Feeding Ecology of *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini, 1935) in Brazilian Waters (22°S to 34°S). Tese de Doutorado, Univ. Hamburg, Hamburg, 204 p., 1998.

[4] **PINKAS, L.; OLIPHANT, M.S.; IVERSON, I.L.R.** Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Fish. Bull., v. 152, 139 p., 1971.

[5] **SCHNEIDER, F.; SCHWINGEL, P.R.** Estudo preliminar da cadeia trófica da *Sardinella brasiliensis* na costa sudeste do Brasil. Notas Téc. FACIMAR, Itajaí, 3:67-72, 1999.

[6] **SERGIPENSE, S.; CARAMASCHI, E.P.; SAZIMA, I.** Morfologia e hábitos alimentares de duas espécies de Engraulidae (Teleostei,Clupeiformes) na Baía de Sepetiba (RJ). Rev. Bras. Oceanogr., São Paulo, 47(2):173-188, 1999.

[7] **GAY, D.; BASSANI, C.; SERGIPENSE, S.** Diel variation and selectivity in the diet of *Cetengraulis edentulus* (Cuvier 1828) (Engraulidae-Clupeiformes) in the Itaipu lagoon, Niterói, Rio de Janeiro. Atlântica, Rio Grande, 24(2):59-68, 2002.

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA FAIXA PRAIAL DE TRAMANDAI-RS NO PERÍODO DE 1997 À 2005

Farion1, S. R. L.; Strohaecker2, T. M.; Fujimoto3, N. S.V.M.
1Mestranda do Programa de Pós-graduação em Geografia/IG/UFRGS: slfarion@hotmail.com

Palavras Chave: Dunas Frontais, Pós-Praia, Fotografias Aéreas.

Introdução

Este trabalho técnico-científico consiste em análise de uso e ocupação da faixa praial do município de Tramandaí, localizado no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS), abrangendo a área da Faixa Terrestre da Zona Costeira.

A Zona Costeira é o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo as Faixas Marítima e Terreste; esta última é a Faixa do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira (1). Conforme Moraes (2) cerca de dois terços da humanidade habitam em Zonas Costeiras, e a maior parte das metrópoles contemporâneas localizam-se à beira-mar. O Litoral particulariza-se, modernamente, por uma apropriação cultural que o identifica como um espaço de lazer e de recreação, que serve às atividades turísticas e de veraneio. Hoje, no mundo, localiza-se também à beira-mar boa parte das instalações industriais abrigando um denso e concentrado contingente populacional.

O Litoral Norte do RS tem passado por um rápido e acelerado processo de urbanização. Esse acelerado crescimento tem acarretado uma série de problemas ambientais e urbanos, intensificando-se nos meses de dezembro a março com a ocupação de veranistas e excursionistas. As deficiências de infra-estrutura e serviços de saneamento e ausência de diretrizes para a ocupação do território, além de acarretar impactos nos ecossistemas, também provocam empecilhos para a plena prática do veraneio (3). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico – IBGE, o Litoral Norte apresentou na década de 1990 uma taxa de crescimento demográfico (2,83%) muito superior à taxa média atual do Estado (1,21%). Sua taxa de crescimento anual é a segunda do Estado, inferior apenas à taxa da região metropolitana de Porto Alegre. Entre os dez municípios que mais crescem no Estado, sete estão localizados no Litoral Norte, são eles: Balneário Pinhal, Cidreira, Arroio do Sal, Imbé, Capão da Canoa, Tramandaí e Torres (4).

O município de Tramandaí possui uma costa praial de aproximadamente doze quilômetros de extensão. Para este estudo a área pertencente à faixa praial do município, é considerada da atual linha de costa, sofrendo toda a influência da dinâmica costeira, o pós-praia (5), as dunas embrionárias e frontais até a primeira avenida paralela à praia propriamente dita, denominada de avenida Beira Mar; do molhe construído ao norte junto à foz do rio Tramandaí à rua João de Magalhães ao sul, junto ao Terminal Turístico, abrangendo a extensão de quase cinco quilômetros.

A pesquisa pretende ampliar o conhecimento sobre os diferentes usos, ocupações e modificações da paisagem da área de estudo. As modificações inseridas pelo homem no ambiente natural alteram o equilíbrio de uma natureza que não é estática, mas que apresenta quase sempre um dinamismo harmonioso em evolução estável e contínua, quando não afetada pelas atividades humanas (6).

Material e Métodos

Para analisar o uso e ocupação da faixa praial de Tramandaí (RS) foi realizado levantamento de dados secundários pré-existentes e dados primários através de observação em campo com anotações em caderneta e registro fotográfico de pequeno formato (35mm) colorido, no tamanho 10x15cm no período de 2002 a 2005; coleta de pontos de controle com *GPS* (Sistema de Posicionamento Global); entrevistas junto aos representantes das Secretarias do Planejamento, Meio Ambiente, de Obras, da Saúde e Assessoria de Imprensa de Tramandaí para coleta de dados sobre o município e projetos previstos para a área de estudo.

Foram coletados, analisados e comparados os dados populacionais do município de Tramandaí, do LN, e do Estado do RS, junto ao (4), sendo elaborado um quadro síntese (Fig. 1), onde comprovamos o significativo crescimento demográfico que o município vem apresentando, e que é alta a densidade demográfica de Tramandaí (216,16 hab/km^2) quando comparada com a do Litoral Norte (32,49 hab/km^2) e do Estado (36,14 hab/km^2). Esta alta densidade demográfica de Tramandaí demonstra um uso intensivo do solo.

Após a interpretação e síntese dos dados coletados, a área em estudo foi compartimentada em três diferentes Zonas fisiográficas (Norte, Central e Sul), levando em consideração principalmente o fator dunas, dessa forma a análise pôde ser mais detalhada (7).

Foi utilizado para análise do uso e ocupação do solo de 1997, fotografias aéreas coloridas, por série temporal, no tamanho de 15x21cm, na data de vôo de 16/03/1997, na escala de 1:1.950 recobrindo a área de estudo, cedidas pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam). As aerofotos foram reproduzidas em meio digital uma a uma, e georreferenciadas com os pontos de controle coletados com o *GPS*, após foram montados três mosaicos, um para cada Zona, onde houve a sobreposição longitudinal, no *software CorelDraw9*; e a seguir foi feito o cruzamento das informações no *software* livre *TrackMaker* onde se obteve-se as medições de largura e extensão das dunas nas três Zonas identificadas (7).

Local	**População Total**	**População Urbana**		**População Rural**		**Área** (Km^2)	**Densidade Demográfica** (hab/ km^2)	**Grau Urbanização** (%)	**Taxa Crescimento Médio Anual** (%)
		Absoluto	(%)	Absoluto	(%)				
Tramandaí	31.040	29.688	95,64	1.352	4,36	143,6	216,16	95,64	4,89
Litoral [*] Norte	268.788	207.481	77,19	61.307	22,81	8.795	32,49	75,97	2,83
Rio Grande do Sul	10.181.749	8.312.899	81,65	1.868.850	18,35	281.734	36,14	81,65	1,21

Figura 1: Dados populacionais de densidade demográfica, grau de urbanização e taxa de crescimento demográfico do município de Tramandaí, Litoral Norte e Rio Grande do Sul (2000)(4).

Resultados e Discussões

Com a análise das fotografias aéreas de 1997 identificou-se a ocupação da faixa praial de Tramandaí nas três Zonas por quiosques e guaridas de salvamento no pós-praia, e sangradouros (7).

O mosaico da Zona Norte compreende desde o molhe na foz do rio Tramandaí no limite norte até a avenida da Igreja no limite sul, numa extensão de um quilômetro e duzentos e setenta e seis metros. Sobre as dunas frontais, dispostas paralelamente à linha d'água, observa-se uma densa ocupação por moradias irregulares em quinhentos e sete metros de extensão, em direção norte desse mosaico. É interessante observar que essas construções formam uma espécie de barreira ao livre transitar de pedestres, existindo, inclusive, vegetação típica de ambientes praiais nos fundos dessas moradias. Na outra parte, em direção sul, são setecentos e sessenta e nove metros de dunas frontais, que apresentam livre acesso, observando-se a formação de trilhas de acesso à praia, devido ao pisoteio antrópico, principalmente na desembocadura das vias. Devido ao livre acesso neste setor, a vegetação existente é rarefeita e composta basicamente por gramíneas. Após as dunas frontais, em direção ao continente encontra-se a avenida Beira Mar, totalmente impermeabilizada, onde se percebe a migração da duna sobre a via devido a incidência dos ventos predominantes no sentido nordeste-sudoeste. Na parte urbanizada, em frente à orla, predominam casas, alguns edifícios e poucos terrenos desocupados. No limite sul, foi construída uma calçada, de aproximadamente cento e cinqüenta metros de comprimento, localizada entre a base do sotavento da duna frontal e a avenida. Neste mosaico ocorre variação da largura das dunas frontais, entre dezenove metros e trinta e sete metros.

O mosaico referente à Zona Central, segue pela avenida Beira Mar, limita-se ao norte com avenida da Igreja e ao sul com a avenida Protásio Alves, em frente à Plataforma Marítima de Pesca de Tramandaí, num total de um quilômetro e quatrocentos e cinqüenta metros de extensão, sendo que em oitocentos e setenta metros, foram retiradas totalmente as dunas frontais e construído um passeio público (calçadão), ambientado com restaurantes, bares, bancos de descanso e áreas de lazer ativo, com trinta e cinco metros de largura. Em quinhentos e oitenta metros desta Zona, as dunas estão parcialmente preservadas com alguma vegetação rasteira, verificando-se a presença de trilhas de acesso à praia pelo pisoteio antrópico, como no mosaico da Zona Norte, principalmente na desembocadura das vias. Na área central deste mosaico predominam casas com arquitetura moderna e sofisticada, no limite norte aparecem condomínios de edifícios, com estacionamento interno e na porção sul predominam terrenos vazios. Ao final da avenida Protásio Alves ocorre seu prolongamento em direção à Plataforma de Pesca, sendo permitido neste setor o acesso de automóveis, no pós-praia.

---

[*] Regionalização adotada segundo PNGC II (1997), compreendendo 21 municípios: Arroio do Sal, Balneário Pinhal, Capão da Canoa, Capivari do Sul, Caraá, Cidreira, Dom Pedro de Alcântara, Imbé, Itati, Mampituba, Maquine, Morrinhos do Sul, Osório, Palmares do Sul, Santo Antônio da Patrulha, Terra de Areia, Torres, Tramandaí, Três Cachoeiras, Três Forquilhas, Xangri-lá.

No mosaico da Zona Sul, identifica-se o prolongamento da avenida Beira Mar paralela à orla, entre a avenida Protásio Alves no limite norte e a avenida João de Magalhães no limite sul, junto ao Terminal Turístico de Tramandaí, numa extensão de um quilômetro e novecentos e noventa metros. Percebe-se que esta avenida é impermeabilizada mas de material distinto dos outros trechos, pois aparece com tonalidade mais clara no mosaico. As dunas frontais nesta Zona apresentam uma largura maior do que nas outras Zonas, chegando até setenta e oito metros, e com maior incidência de vegetação rasteira. No pós-praia encontra-se maior número de sangradouros, comparado com o mosaico da Zona Central, e menor número de quiosques e guaritas de salvamento. A maioria dos terrenos em frente à orla está desocupada; entre as avenidas Protásio Alves e Osvaldo Bastos no setor norte deste mosaico, observa-se casas e prédios com arquitetura moderna.

Através das observações em campo, foi sendo acompanhado as modificações ocorridas até junho de 2005, dentre elas, as mais importantes foram a retirada de todas as famílias que residiam irregularmente sobre as dunas frontais em 2004 e realocadas em um conjunto habitacional construído para este fim, próximo ao Terminal Turístico, a três quadras do mar e ainda a construção de uma escola de ensino fundamental municipal, junto a este conjunto. Os resíduos das moradias sobre as dunas frontais ainda não foram retirados. Na Zona Norte está ocorrendo uma crescente verticalização de prédios com mais de doze andares, gerando empregos na construção civil, mas causando sombra à tarde sobre as dunas e o pós-praia.; o Plano Diretor está em construção, e as constrututoras estão com muita pressa em investir nessas novas construções. Foram construídas duas passarelas em madeira autoclavada, sobre as dunas frontais na Zona Norte e três na Zona Central. Foram retirados 43 quiosques do pós-praia na Zona Central e realocados para o calçadão 34, formando 17 ilhas de comércio, sendo padronizados pela Prefeitura, e o restante não obtiveram alvará de licença. Em frente a Plataforma de Pesca ainda é permitido o acesso de automóveis, mas foi modificado com colocação de barreiras em madeira. Estão sendo retirados alguns quiosques em estado precário, ao longo do pós-praia nas três Zonas, existem poucos em funcionamento, pois o projeto da Prefeitura é a retirada de todos os quiosques do pós-praia até o veraneio de 2006/2007, devido a legislação ambiental e o trabalho de fiscalização da Fepam.

Conclusões

A partir da análise do uso e ocupação da faixa praial de Tramandaí, juntamente com a alteração da paisagem local, percebe-se que há necessidade de leis municipais específicas e fiscalização rigorosa na área de dunas frontais e pós-praia. Há necessidade de planejamento para o uso e ocupação com vistas à sua proteção e recuperação, respaldado num embasamento jurídico para a gestão compartilhada nas três esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal). É necessária a conclusão do Plano Diretor do Município de Tramandaí, definindo, por exemplo, o gabarito das edificações junto à orla, em consenso com a comunidade, pois como vimos estão sendo construídos prédios com mais de doze pavimentos, o que num futuro próximo vai ocasionar grandes áreas sombreadas no pós-praia e sobre as dunas, afetando a fauna, a flora, e o próprio fluxo de veranistas no turno da tarde.

A técnica utilizada para medições no *software* livre *TrackMaker,* apresenta relativa precisão, pois para se obter uma maior precisão seria necessário não apenas alguns pontos de coleta, mas todos os pontos, no formato de trilha, no trajeto de ida, por exemplo, pela avenida Beira Mar e retornando pelo pós-praia, sendo todos os pontos gravados no *GPS*; e em gabinete esses dados são transportados direto ao computador (ligado no cabo do *GPS*) no mesmo *software TrackMaker,* traçando polígonos da área estudada, gerando mais dados, podendo analisar outros parâmetros.

Referências

[1] **CIRM.** 2001. Resolução nº. 005, de 03 de dezembro de 1997. Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II). Brasília: CIRM. 24 p.

[2] **Moraes, A. C. R.** 1999. Contribuição para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. São Paulo: Hucitec. 229 p.

[3] **Fepam**. 2000. Diretrizes ambientais para o desenvolvimento dos municípios do Litoral Norte. Porto Alegre. 96 p. (Série Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, n. 1).

[4] **IBGE.** 2000. Censo demográfico. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 25.03.2004.

[5] **Müehe, D.** 1995. Geomorfologia costeira**.** In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA S. B. (Orgs). Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, Cap. 6, p. 253-308.

[6] **Ross**, J. L. S. 2001. Geomorfologia:ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto. 85 p.

[7] **Farion, S. R. L.** 2004. Proposta de manejo para faixa praial de Tramandaí com ênfase nas dunas frontais. Monografia (Graduação). Departamento de Geografia. Instituto de Geociências. UFRGS. 134fl.

UTILIZAÇÃO DA ARMAÇÃO DE ITAPOCOROY COMO ÁREA DE DESOVA E AGREGAÇÃO LARVAL, COM ÊNFASE NA FAMÍLIA ENGRAULIDAE

Rutkowski[1], T.; Rodrigues-Ribeiro[2], M.

[1] rutke_t@hotmail.com, [2] mribeiro@univali.br

Palavras Chave: Penha (SC), ictioplâncton, ACAS, *Engraulis anchoita*, densidade de larvas.

Introdução

O ecossistema costeiro da região sudeste-sul do Brasil, em especial o litoral catarinense apresenta diversas áreas favoráveis à desova e criadouros naturais de várias espécies de pescado (peixes, lulas e outros moluscos, camarões, siris, caranguejos), provavelmente em função das altas produtividades primária e secundária oriundas de aportes continentais e da sazonalidade na dinâmica das massas de água envolvida na plataforma continental sudeste-sul. A Enseada da Armação de Itapocoroy (Penha/SC) esta localizada no litoral centro-norte de Santa Catarina. Nesta área a maricultura apresenta-se como a principal atividade econômica, tendo outras espécies capturadas de interesse comercial, tais como a corvina (*Micropogonias furnieri*), a tainha (*Mugil platanus*), pequenos peixes pelágicos: sardinhas (*Harengula clupeola*, *Opisthonema oglinum*, *Sardinella brasiliensis*) e manjubas (*Engraulis anchoita, Lycengraulis grossidens*, *Anchoa sp*.) e o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Porém, são escassos os trabalhos de descrição dos processos de desova, agregação e composição de espécies do ictioplâncton (ovos e larvas de peixe) no litoral catarinense, não se obtendo quaisquer registros publicados sobre esta parcela da comunidade planctônica para a enseada e seu entorno. Este estudo teve como finalidade, determinar a distribuição e a abundância das espécies ícticas, que utilizam Armação de Itapocoroy em seus estágios iniciais do ciclo de vida.

Material e Métodos

Foram realizados cruzeiros mensais, diurnos e noturnos, ao loongo de um ano, que compreendeu o período de setembro de 2002 a agosto de 2003. As coletas ocorreram em dez pontos amostrais ao longo da Enseada (Fig. 1), coletando-se, em cada ponto amostral, dados biológicos (comunidade planctônica) e físico-químicos (temperatura, salinidade e transparência). A amostragem biológica foi realizada com o auxílio de uma rede de plâncton tipo WP-2, com 2 metros de comprimento, 200 µm de abertura de malha, 30 centímetros de boca, com um fluxômetro acoplado para medir o volume de água filtrado pela rede. Cada arrasto teve uma duração média de 3 minutos com uma velocidade aproximada de 2 nós. Para a amostragem dos parâmetros físico-químico utilizou-se um CTD SAIV A/S (modelo SD 202), no objetivo de correlacionar a temperatura e a salinidade da coluna d'água com o ictioplâncton. Também foi obtida a transparência da água com o auxílio de um disco de Secchi. Após a realização de cada arrasto, a amostra foi fixada a bordo em frascos plásticos de 1 litro com solução de formol a 4%. Em laboratório foi determinado o biovolume do plâncton através do método volumétrico (1) e, em seguida, foi realizada a separação dos ovos e larvas de peixes com a utilização de câmara de Bogorov e microscópio estereoscópico binocular. As larvas de peixes foram identificas ao nível de família, por meio de bibliografias especializadas (2, 3 e 4), sendo as famílias mais abundantes identificadas ao nível de espécie.

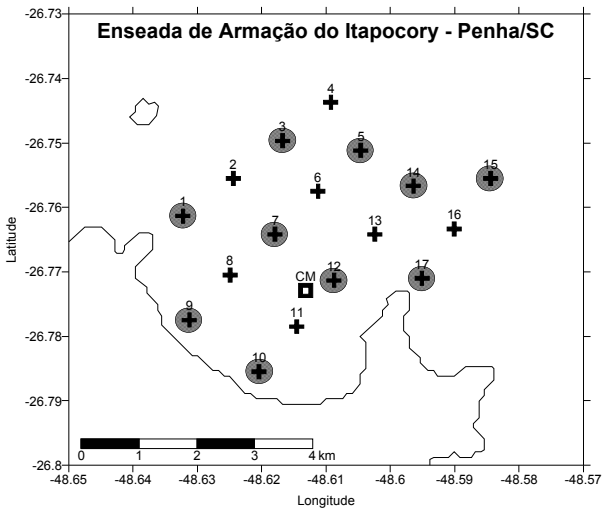


Figura 1 - Plano amostral: os círculos indicam a coleta do ictioplâncton e de dados abióticos.

Resultados e Discussão

Neste período amostrado foram coletados um total de 4435 ovos, sendo 2028 em período diurno e 2407 em período noturno. O total de larvas coletadas foi de 3909, sendo 1339 em período diurno e 2570 em período noturno. Com a identificação taxonômica foi possível descrever um total de 13 famílias que utilizam a Enseada de Armação do Itapocoroy (Tab. 1), divididas em 12 famílias que ocorreram apenas no período diurno, não verificando a presença da família Syngnathidae, e 11 famílias no período noturno, sendo ausentes as famílias Dactyloscopidae e a Paralichthyidae.

ORDEM	SUB-ORDEM	Família	% dia	% noite
Clupeiformes	Clupeoidei	CLUPEIDAE	3,136669	14,12451
Clupeiformes	Clupeoidei	ENGRAULIDAE	43,68932	48,83268
Perciformes	Gobioidei	GOBIIDAE	3,958178	10
Perciformes	Blennioidei	BLENNIIDAE	7,542942	5,680934
Perciformes	Percoidei	CARANGIDAE	7,916355	3,307393
Perciformes	Mugiloidei	MUGILIDAE	1,194922	0,505837
Perciformes	Percoidei	SCIAENIDAE	19,86557	12,10117
Perciformes	Percoidei	HAEMULIDAE	9,18596	3,540856
Perciformes	Blennioidei	DACTYLOSCOPIDAE	0,074683	0
Perciformes	Scombroidei	SPHYRAENIDAE	0,746826	0,622568
Pleuronectiformes	Soleoidei	ACHIRIDAE	1,120239	0,350195
Pleuronectiformes	Pleuronectoidei	PARALICHTHYIDAE	0,074683	0
Syngnathiformes	Syngnathoidei	SYNGNATHIDAE	0	0,038911

Tabela 1: Lista taxonômica de famílias identificadas, com as respectivas porcentagens de ocorrência nos períodos diurno e noturno.

Dentre estas, a família Engraulidae foi a que ocorreu com maior abundância em ambos os período do dia amostrados, 43,68% nas amostras diurnas e 48,83% nas amostras noturnas. Esta família foi identificada ao nível de espécie com o auxilio de bibliografias especializadas (2, 3 e 4), demonstrando a ocorrência de três espécies na área de estudo: *Engraulis anchoita*, *Anchoa spinifera* e *Achoa januaria*. Destas espécies, a mais abundante foi *Engraulis anchoita*, com uma porcentagem de 43,01% em coletas diurnas e 44,90% em coletas noturnas. Em termos de densidades observadas, a família Engraulidae apresentou valores entre 0,05 larvas/m^3 e 28,08 larvas/m^3 durante o dia, e entre 0,05 larvas/m^3 e 48,38 larvas/m^3 durante a noite. Foi observada a ocorrência desta família em praticamente todo o período amostrado, com maiores abundâncias nos períodos mais quentes, entre final de novembro e início de março (Fig. 2). Tal resultado pode sugerir relação com a época de maior concentração de nutrientes inorgânicos provenientes da intrusão de águas mais frias pelo processo de ressurgência costeira da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que incrementam a produtividade primária e secundária em toda a região costeira nos meses de primavera e verão(5). Através dos perfis de salinidades e temperatura, pôde-se confirmar a presença da ACAS pelo fundo e, através dos biovolumes obtidos, nota-se claramente o incremento nas biomassas da comunidade planctônica durante o referido período.

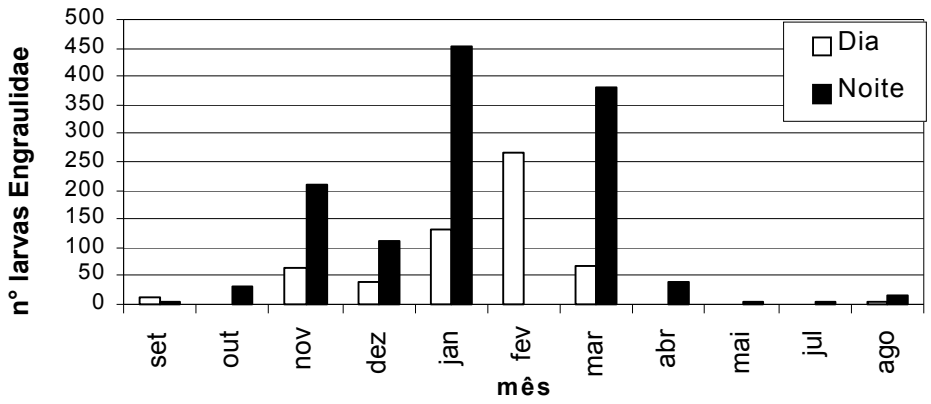


Figura 2: Distribuição mensal de larvas da família Engraulidae ao longo do período amostrado, para ambos os períodos, diurno e noturno.

Conclusões

Os resultados obtidos entre setembro de 2002 e agosto de 2003 demonstram a utilização da Armação de Itapocoroy (Penha/SC) como área de desovas e agregação larval de várias espécies de peixes marinhos, alguns com grande importância comercial para as pescarias artesanal e industrial. A família Engraulidae (manjubas) foi sem dúvida a mais importante em termos de densidades observadas ao longo do período, principalmente entre primavera e verão, provavelmente associada aos eventos de ressurgência da ACAS na região costeira. A espécie que apresentou a maior abundância foi *Engraulis anchoita*.

Referências

[1] **KRAMER, D.;KALIN, K.J.; STEVENS, E.G.; THRAILKIL, J.R. & ZWEIFEL, J.R.** Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current region. NOAA Tech. Rep., NMFS, 370:1-38., 1972.

[2] **FAHAY, M. P.** Guide to the Early Stages of marine fishes occuring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 423 p., 1983.

[3] **MOSER, G.** Early Stages of Fishes in the California Current Region, CalCOFI ATLAS SERIES N°33, Sllen Press, USA. 1505 p., 1996.

[4] **PHONLOR, G.** Morfologia e biologia de ovos e larvas de engraulideos no sul do Brasil (Osteichthyes, Engraulidae). Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 87 p., 1977.

[5] **MATSUURA, Y.** Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). Ciência e Cultura, São Paulo, 38(8):1439-1450, 1986.

CONTRIBUIÇÃO PARA PROGRAMA DE MANEJO DA INTERAÇÃO PRAIA-DUNA PARA O MUNICÍPIO DE TRAMANDAÍ-RS

Farion1, S. R. L.; Strohaecker2, T. M.; Fujimoto3, N. S.V.M.
1Mestranda do Programa de Pós-graduação em Geografia/IG/UFRGS: slfarion@hotmail.com

Palavras Chave: Ambiente Praial, Subsídios ao Gerenciamento Costeiro.

Introdução

Este trabalho técnico-científico consiste em contribuir para o programa de manejo da interação praia-duna do município de Tramandaí, localizado no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS). O município de Tramandaí possui uma costa praial de aproximadamente doze quilômetros de extensão. A área deste estudo pertence ao sistema praial do município, o pós-praia (1), as dunas embrionárias e frontais até a primeira avenida paralela ao mar, denominada de avenida Beira Mar; do Terminal Turístico, à rua João de Magalhães até o molhe construído ao norte junto à foz do rio Tramandaí, abrangendo uma extensão de quase cinco quilômetros. Esta faixa praial tem sido muito utilizada nas últimas décadas sem o conhecimento prévio de suas limitações, o que tem provocado prejuízos ao meio ambiente. É preciso que se conheça as potencialidades e as limitações dessa área, permitindo que se estabeleça perspectivas de utilização, conservação dos recursos e restrições ao uso do solo e que resulte numa proposta consistente de plano de manejo. Segundo o (2) a população total do município é de 31.040 habitantes, mas em epóca de veraneio, o número de visitantes passa de 350.000 habitantes por mês, sendo necessário a implantação de métodos de proteção para o ambiente natural.

A pesquisa pretende colaborar com subsidídios para o manejo da área em estudo, através de indicações de alternativas e preservação do ambiente, para serem apreciados pelos órgãos competentes. Se faz necessário demonstrar aos agentes públicos a importância das dunas frontais como um dos principais fatores para a sustentabilidade do sistema praial.

Material e Métodos

Após a interpretação e síntese dos dados coletados, no período de 1997 a 2004, a área em estudo foi compartimentada em três diferentes Zonas fisiográficas (Sul, Central e Norte), levando em consideração principalmente o fator dunas, dessa forma a análise pôde ser mais detalhada (3), sendo apresentados de forma sintética a configuração local, dos conflitos existentes e a geração de seus problemas de cada trecho da orla (Figs. 1, 2, 3). Com essa identificação é possível entender a realidade em toda sua extensão e definir cenários estratégicos de usos possíveis e desejados. A partir desse entendimento, foram realizadas outras várias observações *in loco.* Acompanhamos as mudanças ocorridas desde abril de 2004, quando foram construídas as Figuras 1, 2 e 3, até junho de 2005, última observação, sendo indicado para cada Zona alternativas desse manejo e preservação do ambiente em estudo.

Conflitos existentes	Problemas
Quiosques no pós-praia X Restrição de faixa de praia	Apropriação indevida da faixa de praia
Excursionistas X Ocupação da praia	Falta de infra-estrutura

Figura 1: Síntese da Zona Sul, no período de 1997 a 2004 (3).

Conflitos existentes	Problemas
Calçadão com comércio X Preservação de dunas	Retirada total das dunas
Quiosques no pós-praia X Restrição de faixa de praia	Apropriação indevida da faixa de praia
Ocupação urbana consolidada X Manutenção das características naturais	Degradação ambiental
Construções junto a faixa de dunas X Preservação da faixa de dunas	Redução da faixa de dunas

Figura 2: Síntese da Zona Central, no período de 1997 a 2004 (3).

Conflitos existentes	Problemas
Moradias irregulares sobre as dunas frontais X Preservação do ambiente natural	Destruição das dunas; perda da fauna, flora qualidade da paisagem e processos erosivos.
Quiosques no pós-praia X Restrição de faixa de praia	Apropriação indevida da faixa de praia
Pisoteio antrópico sobre as dunas frontais X Preservação do ambiente natural	Rebaixamento das dunas, destruição da vegetação.
Ocupação urbana consolidada X Manutenção das características naturais	Degradação ambiental

Figura 3: Síntese da Zona Norte, no período de 1997 a 2004 (3).

Resultados e Discussões

Através das observações em campo acompanhamos as modificações no ambiente praial, antrópicas e naturais, e percebemos a necessidade de uma proposta de manejo, que é sugerida para as Zonas. As sugestões feitas com relação a vegetação nativa seguem o guia de vegetação típica de área costeira do extremo sul do Brasil, realizado por (4).

É sugerida para as três Zonas a retirada de todos os quiosques do pós-praia e placas de sinalização para identificar áreas de banho, pesca e surf. Com relação as dunas é sugerido a colocação de resíduos vegetais das podas realizadas pela Prefeitura, sobre a crista, servindo de barreira física ao transporte de sedimentos, e minimizando a velocidade e intensidade de mobilização dos grãos de areia, possibilitando a recuperação da vegetação nativa, além de ampliar a fertilidade e mineralização do solo. É sugerido também colocar o material residual das podas no sotavento e barlavento, conforme a predominância dos ventos nas diferentes estações do ano.

Para a Zona Sul, é indicada a construção de duas passarelas em madeira autoclavada, servindo de acessos à praia, sobre as dunas frontais, em locais onde há um rebaixamente em relação ao restante, seriam mais extensas e sinuosas na sua concepção arquitetônica, com relação as Zonas Central e Norte, configurando um perfil semelhante ao apresentado pelas dunas, pois chegam a ter 78 metros de largura. No entorno dessas passarelas seriam plantadas vegetação nativa florística, como *Drosera brevifolia* (planta de caule curto com flores brancas, floresce de setembro a dezembro), *Agalinis communis* (que germinam na primavera e florescem no verão e no início do outono, apresentando flores rosado-liláceas com 30 a 45cm de altura); e sobre o restante da área de dunas frontais é mais apropriado uma vegetação rasteira, podendo ser plantada tanto no barlavento como no sotavento, é indicado a *Hydrocotyle bonariensis* juntamente com *Panicum racemosum* e *Paspalum vaginatum,* fácil de serem encontrados nas dunas frontais mas de maneira dispersa, sendo então necessário o seu plantio. E ainda *Phyla canescens* (planta perene rasteira, com enraizamento nos nós, com até cinco centímetros de altura, importante fixador de areia por formar uma densa malha).

A Zona Sul tem aproximadamente 2.000 metros de extensão, é pouco urbanizada, tendo menos quantidade de freqüentadores comparada com as duas outras Zonas, é frequentada por veranistas e exercusionistas. É importante a previsão de estacionamento para ônibus e veículos de excursão nas imediações das avenidas transversais, do Terminal Turístico, bem como serviços (bares, banheiros químicos e duchas públicas).

Parte da Zona Central, em 870 metros de extensão foram retiradas todas as dunas, para a construção do passeio público, e muro de arrimo entre o pós-praia e o calçadão, sendo colocados 34 quiosques sobre este calçadão; conforme a intensidade do vento nordeste, predominante nesta região, a areia ultrapassa o muro de arrimo, chegando até a avenida Beira Mar; é sugerida a construção de um canteiro entre o muro e os quiosques para plantar *Andropogon arenarius* (é uma planta perene, ereta, com rizomas delgados, pouco ramosos, floresce no final do verão e outono) em um trecho e plantar *Spartina ciliata* em outro trecho (é uma planta robusta, perene, com rizoma curto de onde nascem numerosos caules aéreos, mais ou menos ramificados na parte inferior, com 100 a 160cm de altura, após a floração, os caules aéreos periféricos inclinam-se sobre o solo e enraízam nos nós, de onde nascem novas hastes, florescem na primavera, as sementes servem de alimento para pequenas aves e as folhas para pequenos roedores), este tipo de vegetação serve de barreira para diminuir a migração da areia em direção aos quiosques, calçadão e a avenida Beira Mar, principalmente na primavera e no verão, quando o vento tem o sentido NE-SW. O passeio público apresenta 35 metros de largura, é todo impermeabilizado, e além dos quiosques encontra-se algumas construções maiores de restaurantes, áreas de lazer ativo e passivo, então

é sugerido manter-se esta construção, pois há necessidade de locais apropriados para atividades recreativas próximas ao ambiente de praia, a fim de proteger os locais onde ainda há dunas, com sua fauna e flora típica. É indicada a construção de canteiros próximo a avenida Beira Mar neste passeio público para o plantio de vegetação nativa, cada canteiro teria um tipo de vegetação florística com variação de cores, como exemplo, é sugerido a *Drosera brevifolia* para se ter um canteiro com flores brancas; *Senecio crassiflorus* para outro canteiro com flores amarelas, dentre outros tipos com cores diferenciadas; existem neste passeio público bancos de concreto construídos para descanso, que deveriam ser pintados um de cada cor, como laranja, amarelo, azul, vermelho, intercalando as cores, dando uma aparência mais atrativa aos usuários.

No restante da Zona Central (580 metros de extensão) foram retirados 05 metros de largura de dunas no sotavento e construído uma calçada, dando continuidade ao calçadão; foram construídas três passarelas sobre essas dunas, e sugere-se o plantio de vegetação florística em seus entornos, para embelezar o ambiente com suas flores amarelas como o *Senecio crassiflorus* e *Stemodia hyptoides* (planta com rizoma curto e grosso, que floresce no verão, com flores de cor azul-violáceas); e ainda a colocação de mobiliário urbano junto a essa calçada e passarelas em direção ao continente, como duchas públicas com o devido escoamento das águas servidas para esgotamento sanitário, bicicletário, banheiro químico (na temporada de veraneio), telefone público. Com esse conjunto de atrativos para os usuários, acreditamos que o fluxo de pessoas seja direcionado para as passarelas, evitando assim, a formação de trilhas sobre as dunas frontais agredindo a vegetação rarefeita.

A Zona Norte apresenta uma extensão de um quilômetro e duzentos e setenta e seis metros, com cordão de dunas frontais, variando de 19 a 37 metros de largura. De abril de 2004 a junho de 2005, foram retiradas todas as famílias das moradias irregulares sobre as dunas frontais desta Zona, mas permanencem os resíduos das construções, numa extensão 507 metros. Foram construídas duas passarelas de madeira autoclavada, e é sugerida a construção de mais três sobre as dunas frontais em locais com grande fluxo de pessoas que pisoteiam as dunas causando seu rebaixamento. É sugerido o plantio de *Hypericum connatum* (planta varia de 30 a 70 cm de altura, floresce da primavera até o outono dando flores amarelas) no entorno das passarelas, assim como a vegetação florística já citada. Escolheu-se o emprego de vegetação com floração, nos meses de primavera e/ou verão, pois amplia as possibilidades de proteção às dunas uma vez que as pessoas não costumam pisotear sobre flores, sendo que o verão é o período de maior utilização do ambiente. Junto às passarelas, em direção a avenida Beira Mar é sugerida a mesma indicação de mobiliário urbano como na Zona Central. Sugere-se na base da duna, no sotavento, plantar *Andropogon arenarius* intercalando com *Spartina ciliata*, servindo de barreira para diminuir a migração da duna em direção a avenida Beira Mar, quando predomina o vento no sentido NE-SW. Em direção à avenida Beira Mar, indica-se a colocação de toras de madeira cortadas transversalmente, variando na altura de 20 a 50cm, colocadas de maneira sinuosa paralelas à esta vegetação referida, servindo como barreira para a areia transportada pelo vento, e ainda como obstáculo ao pisoteio antrópico, dando um visual atrativo aos freqüentadores desta praia, além de servir de elemento lúdico para as crianças.

Conclusões

A qualidade do meio ambiente no qual vivemos, trabalhamos e nos divertimos, influi na própria qualidade de vida. A qualidade ambiental está intimamente ligada à qualidade de vida, pois vida e meio ambiente são inseparáveis. Percebemos que devemos sempre estar observando o ambiente, que não é estático, está sempre em transformação e cabe aos gestores estarem alertas a estas modificações para traçarem metas de preservação e recuperação do ambiente natural utilizado pelo homem, pois cabe a eles o gerenciamento, e nós pesquisadores podemos contribuir com subsídios para este gerenciamento. Só há sucesso em um empreendimento quando todos os agentes sociais envolvidos empenhem interesse e vontade política para desenvolvê-lo. Esse procedimento é facilmente identificado nas sociedades que desfrutam de melhor qualidade de vida, em harmonia com o ambiente natural. A participação direta da comunidade, desde a tomada de decisão, passando pelo estabelecimento de prioridades e alocação de recursos, chegando ao controle, acompanhamento e avaliação das ações desenvolvidas, é vital para o sucesso do gerenciamento ambiental.

Referências

[1] **Müehe, D.** 1995. Geomorfologia costeira**.** In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA S. B. (Orgs). Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 253-308.

[2] **IBGE.** 2000. Censo demográfico. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 25.03.2004.

[3] **Farion, S. R. L.** 2004. Proposta de manejo para faixa praial de Tramandaí com ênfase nas dunas frontais. Monografia (Graduação). Departamento de Geografia. Instituto de Geociências. UFRGS. 134fls.

[4] **Cordazzo, C. V.; Seeliger, U.** 1988. Guia ilustrado da vegetação costeira do extremo sul do Brasil. Rio Grande: FURG. 275 p.

COMPARAÇÃO ENTRE ORGANISMOS MARINHOS E LÍMNICOS NA AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE EFLUENTES DE INDÚSTRIA METALÚRGICA LOCALIZADA NA COSTA CATARINENSE

Rörig[1], L.R.; Resgalla Jr.[1], C.; Conceição[1], M.B.; Castro-Silva[1], M.A.; Stramosk[1], C.A.; Macedo[1], R.S.; Urban[1], S. R.; Schweitzer[2], J. A.

[1]*Laboratório de Microbiologia Aplicada - Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar – CTTMar – UNIVALI*
Rua Uruguai, 458 – Centro - Itajaí – SC – CEP 88302-202
rorig@univali.br
[2] *Vega do Sul - BR 280 km 11 - Morro Grande - CEP 89240-000 - São Francisco do Sul - SC*

Palavras Chave: poluição marinha, ecotoxicologia, avaliação ambiental, fitoplâncton, zooplâncton

Introdução

Apesar de muitas indústrias no Brasil lançarem seus efluentes diretamente em ambientes marinhos ou estuarinos, a maior parte dos organismos utilizados em avaliações ecotoxicológicas são de água doce. Em Santa Catarina, por exemplo, a Portaria 17/2002 da FATMA exige testes com *Vibrio fischeri*, uma bactéria marinha e com *Daphnia magna*, um cladócero límnico. Se o objetivo da avaliação é verificar a toxicidade para fins comparativos, o habitat original do organismo-teste não é fator tão importante. Porém, se entre os objetivos dos testes ecotoxicológicos consta (1) avaliar o risco a organismos do ambiente receptor do efluente e, (2) considerar interações físico-químicas do efluente com as águas do ambiente receptor; a opção por organismos oriundos do habitat receptor torna-se importante.

No presente trabalho executou-se uma avaliação ecotoxicológica múltipla com efluentes de uma indústria de transformação de aço localizada na Ilha de São Francisco do Sul, Santa Catarina, cujos efluentes finais tratados são lançados ao mar por um emissário distante 1 km da praia. O objetivo foi verificar qual o organismo-teste mais sensível para avaliar esse efluente, considerando-se também critérios de eficiência e custo dos mesmos

Material e Métodos

Foram realizados sete tipos de testes ecotoxicológicos (Tabela 1), que abrangem diversos níveis tróficos e graus de sensibilidade. Os testes foram executados mensalmente durante 6 meses, utilizando-se o efluente final tratado da Vega do Sul, coletado em uma linha *by pass* antes da entrada efetiva no emissário submarino. No momento da coleta dos efluentes foram medidas as variáveis físico-químicas: temperatura (°C), salinidade (‰), condutividade (mS.cm-1), pH, oxigênio dissolvido (mg.L-1), saturação de oxigênio (%) e turbidez (NTU), utilizando-se um multianalisador de campo (Horiba U-10). Também foram anotados os valores de vazão do efluente (dados cedidos pelos operadores da ETE).

Em função da entrada gradual em operação das diferentes unidades fabris da empresa os efluentes variaram em característica ao longo do período amostral.

Com os resultados dos testes realizou-se uma avaliação comparativa levando-se em conta os seguintes critérios:

1) Sensibilidade relativa do teste para os efluentes da VEGA do SUL
ALTA: quando o teste deu efeito e com baixo EC50 ou CEO ou CENO (escore= 3)
MÉDIA: quando o teste deu algum efeito e/ou alta EC50 ou CEO ou CENO (escore= 2)
BAIXA: quando o teste não deu efeito significativo (escore= 1).
2) Tempo de resposta do teste
RÁPIDO: resultado e relatório podem ser concluídos antes de 24h - (escore= 3)
MÉDIO: resultado e relatório podem ser concluídos em até 96h - (escore= 2)
LENTO: resultado e relatório só podem ser concluídos em mais de 96h - (escore=1)
3) Custo estimado para uma amostra do teste
ALTO – até 70% do custo mais elevado: (escore= 1)
MÉDIO – de 30% a 70% do custo mais elevado: (escore= 2)
BAIXO – até 30% do custo mais elevado: (escore= 3)
4) Nível de formação do pessoal técnico para executar a metodologia do teste
TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO (escore= 3)
ACADÊMICO (escore=2)
TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR (escore= 1)
5) Possibilidade de aplicação direta do efeito do teste sobre componente da biota nativa ou similar
GRANDE: (escore= 3)
MÉDIA: (escore= 2)

PEQUENA: (escore= 1)
6) Relevância legal e validação metodológica
-Exigido por legislação específica nacional ou local e amparado por norma internacional: (escore= 3)
-Recomendado por resolução nacional ou local e amparado por norma internacional: (escore= 2)
-Sem normatização específica: (escore= 1)

Tabela 1. Características dos testes ecotoxicológicos realizados.

Organismo-teste	Grupo/nível trófico	Tipo de teste	Referência
Skeletonema costatum	microalga marinha, produtor primário	Crônico, inibição do crescimento populacional	ISO (1989)
Pseudo-kirchneriella subcapitata	microalga límnica, produtor primário	Crônico, inibição do crescimento populacional	Norma ASTM, D3978 (1981)
Mysidopsis juniae	misidáceo marinho, consumidor	Agudo, letalidade de juvenis	CETESB (1992)
Perna perna	molusco marinho, consumidor	Crônico, retardo do desenvolvimento larval	APHA, AWWA, WPCF (1999)
Daphnia magna	microcrustáceo límnico, consumidor	Agudo, inibição da motilidade	ISO (1996)
Oreochromis niloticus	peixe límnico, consumidor	Crônico, potencial mutagênico, contínuo, Ensaio do micronúcleo e teste cometa	Singh *et al.* (1988); Tice (1995)
Vibrio fischeri	bactéria marinha, decompositor	Agudo, inibição da bioluminescência	ISO (1996)

Resultados e Discussões

A Tabela 2 apresenta as variáveis físico-químicas dos efluentes por ocasião das amostragens.

Tabela 2. Dados de coleta e características físico-químicas do efluente da ETE Vega do Sul nas 6 amostragens entre agosto e dezembro de 2004:

Variável	**# VEGA 1 (21/08/2004)**	**# VEGA 2 (02/09/2004)**	**# VEGA 3 (22/09/2004)**	**# VEGA 4 (16/10/2004)**	**# VEGA 5 (13/11/2004)**	**# VEGA 6 (09/12/2004)**
Vazão do efluente ($m^3.h^{-1}$)	32	30	18	30	30	32
Temperatura do efluente (°C)	22,5	21,7	24,2	23,2	25,3	27,4
Salinidade (‰)	4,2	1,4	3,4	2,5	3,0	3,5
Condutividade ($mS.cm^{-1}$)	7,67	2,9	6,47	4,85	5,7	6,53
PH	6,78	6,48	6,46	6,73	6,74	7,04
Oxigênio Dissolvido ($mg.L^{-1}$)	0,65	2,29	4,20	6,44	7,18	7,24
Turbidez (NTU)	5	24	26	42	15	9
Observação	Somente efluente sanitário	-	Efluente intermitente, sanitário e galvanização	Recebendo de conexão 1A e 2 + biológico	Recebendo galvanização/ decapagem (linhas1a,2,3)	Recebendo das linhas 1A, 2 e 4)

A Tabela 3 mostra os resultados dos diferentes testes de toxicidade para cada amostra de efluente.

Tabela 3. Resumo dos resultados e características dos testes ecotoxicológicos realizados com o efluente da ETE VEGA do Sul, mensalmente entre agosto e dezembro de 2003. SE= sem efeito; CE= com efeito; CL50= concentração letal média; CE50= concentração efetiva média.

Organismo	**Amostras**						**Tempo**	**Meio**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**		
Selenastrum capricornutum	SE	SE	SE	SE	SE	SE	72 h	límnico
Skeletonema costatum	60% (CE50)	SE	SE	SE	52,50%(CE50)	52% (CE50)	72 h	marinho
Mysidopsis juniae	20,58% (CL50)	52,34%(CL50)	SE	52,44%(CL50)	57,54%(CL50)	33,82%(CL50)	96 h	marinho
Daphnia magna	52,83% (CE50)	SE	SE	SE	77,11%(CE50)	SE	48 h	límnico
Perna perna	60,23% (CE50)	SE	22,86%(CE50)	36,35%(CE50)	58%(CE50)	SE	48 h	marinho
Micronúcleo (peixe)	SE	SE	SE	-	-	-	10 dias	límnico
Vibrio fischeri	SE	SE	SE	SE	SE	65%(CE50)	30 min	marinho

Por fim, a Tabela 4 apresenta os resultados das avaliações entre os testes, segundo os critérios definidos.

Tabela 4. Escores atribuídos aos testes nos diferentes critérios definidos para a avaliação.

Organismo	Sensibilidade	Tempo	Custo	Formação	Aplicação	Relevância	CLASSIFICAÇÃO
	1 - Baixa 2 - Média 3 - Alta	1 - Lento 2 - Médio 3 - Rápido	1 - Alto 2 - Médio 3 - Baixo	1 - Superior 2 - Acadêmico 3 - Médio	1 - Baixo 2 - Médio 3 - Alto	1 - Sem 2 - Recomendado 3 - Exigido	Produto dos escores
Selenastrum capricornutum	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**8**
Skeletonema costatum	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**2**	**72**
Mysidopsis juniae	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**2**	**72**
Daphnia magna	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**3**	**24**
Perna perna	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**1**	**36**
Micronúcleo (peixe)	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**8**
Vibrio fischeri	**2**	**3**	**1**	**2**	**2**	**3**	**72**
Salmonella typhimurium	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**16**

Através da análise acima, percebe-se que os melhores testes para serem executados num programa de monitoramento da toxicidade do efluentes metalúrgicos são os seguintes: a) Teste de inibição do crescimento algal com *Skeletonema costatum*; b) Teste de toxicidade aguda com *Mysidopsis juniae*; e c) Teste de inibição da luminescência com *Vibrio fischeri* (LUMISTOX). Todos os organismos-teste dos testes selecionados são marinhos, mostrando que estes, pelo menos para o tipo de efluente em questão, são mais sensíveis e adequados para uso em um programa de monitoramento. Esse aspecto se torna ainda mais importante ao lembrar-se que o mar é o corpo receptor dos efluentes, o que aumentaria o risco de dano à biota natural se fossem usados organismos de água doce. *Daphnia magna*, um dos organismos-teste exigidos pela FATMA para controle de toxicidade em efluentes, é pouco sensível. *Vibrio fischeri*, o outro organismo teste exigido mostrou-se um pouco mais sensível, mas menos sensível que a microalga *Skeletonema costatum* e que o misidáceo *Mysidopsis juniae*. Diante desses resultados, recomenda-se que sejam utilizados esses três testes selecionados em um regime de monitoramento para tais efluentes. Vale lembrar ainda que os testes recomendados abrangem três níveis tróficos do ecossistema marinho, o que é fundamental para observar os riscos a diferentes tipos fisiológicos e ecológicos.

Conclusões

- O efluente avaliado no período de agosto a dezembro de 2004 apresentou ou baixo efeito ou nenhum efeito tóxico, sendo que as concentrações de efeito só poderiam ser observadas eventualmente e a poucos metros dos difusores do emissário submarino, onde eficientemente seriam dispersadas e diluídas no meio marinho.
- O uso de testes agudos e "sub-crônicos" mostrou-se uma eficiente ferramenta para monitorar a eventual toxicidade dos efluentes metalúrficos
- Em princípio, os testes mais sensíveis e adequados para o monitoramento desses efluentes são o teste de inibição do crescimento algal com *Skeletonema costatum,* o teste de toxicidade aguda com M*ysidopsis juniae* e o teste de inibição da luminescência com *Vibrio fischeri* (LUMISTOX).

Referências

SINGH, N.P., M.T. MCCOY, R.R. TICE, & E.L. SCHNEIDER. (1988). A simple technique for quantitation of low levels of DNA damage in individual cells. *Exp. Cell Res., 175: 184-191.*

APHA, AWWA, WPCF (1999). STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 1999;

TICE, R.R. (1995). The single cell gel/comet assay: a microgel electrophoretic technique for the detection of DNA damage and repair in individual cells. *In: Environmental Mutagenesis (D.H. Phillips and S. Venitt, eds.), Bios Scientific Publishers, Oxford, 315-339.*

ASTM (1981). Standard practice for algae growth potential testing with *Selenastrum capricornutum* - D3978. 6p.

ISO – International Organization for Standardization (1996). Water quality – Detrmination of the inhibition of mobility of Daphnia magna Starus (Cladocera – Crstacea). Standard ISO 6341 (E) 12p.

ISO – International Organization for Standardization. 1996. Water quality – Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fisheri* (Luminescent bacteria test). ISO/TC 147/SC 5.

ISO – International Organization for Standardization. 1989. Water Quality – Marine algae growth inhibition test with *Skeletonema costatum* and *Phaedactylum tricornutum*. Draft International Standard ISO/TC 147/SC 5/WG. Netherlands.

DE RECURSO HÍDRICO A FONTE PONTUAL DE POLUIÇÃO: A RÁPIDA DEGRADAÇÃO DE UM CÓRREGO URBANO COSTEIRO

Rörig, L.R.; Pereira Fo., J.; Schettini, C.A.F.; Urban, S.R.; Stramosk, C.A.; Macedo, R.S. Castro-Silva, M.A.; Faria, L.

Laboratório de Microbiologia Aplicada - Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar – CTTMar – UNIVALI
Rua Uruguai, 458 – Centro - Itajaí – SC – CEP 88302-202
rorig@univali.br

Palavras Chave: poluição marinha, estuário, ecotoxicologia, microbiologia, fitoplâncton

Introdução

Córregos urbanos constituem um dos mais explícitos exemplos de como as atividades humanas podem efetivamente alterar um ecossistema (1). Seu processo de ocupação segue uma seqüência de usos de exigência decrescente, passando de recurso hídrico de boa qualidade a simples transportador de dejetos. Entre as alterações causadas pela urbanização nas microbacias de córregos podem ser citadas: (a) supressão de mata ciliar; (b) impermeabilização da área de drenagem; (c) aumento das cargas poluidoras; e (d) impermeabilização e artificialização do leito (1,2).

O objetivo desse trabalho foi compreender como um ecossistema de córrego que flui desde as nascentes até sua desembocadura dentro de uma cidade litorânea, transforma-se de recurso hídrico em fonte pontual de poluição. Foi adotada uma abordagem descritiva multidisciplinar, incluindo a determinação espacial de variáveis físicas, químicas, biológicas e ecotoxicológicas. Essa espécie de fotografia instantânea do sistema permitirá futuras comparações e avaliações, pois um projeto de implantação de tratamento de esgotos está por ser implantado no local.

Material e Métodos

O ribeirão Schneider localiza-se em Itajaí – SC – Brasil, tendo um curso total de 2640 m e uma bacia com 5 km^2. Junto às nascentes há uma barragem com reservatório de 200 m^3 para abastecimento local de água. A foz localiza-se em área estuarina do rio Itajaí (Saco da Fazenda), à 1000 m da confluência com o Oceano Atlântico. As amostragens para esse estudo foram realizadas em 30/08/2004, em maré de sizígia. Seis estações foram definidas ao longo de um gradiente de urbanização, desde às nascentes até a foz. Estações sob influência de maré foram amostradas em maré alta e baixa. As seguintes variáveis foram determinadas na água: temperatura (°C), turbidez (UNT), salinidade (‰), oxigênio dissolvido ($mg.L^{-1}$ e %), pH, condutividade ($\mu S.cm^{-1}$), nutrientes inorgânicos dissolvidos ($N\text{-}NH_4^+$, $N\text{-}NO_2^-$, $N\text{-}NO_3^-$, $P\text{-}PO_4^{3-}$ e $Si(OH)_4$; $mg.L^{-1}$), demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5; $mg.L^{-1}$), demanda química de oxigênio (DQO; $mg.L^{-1}$), surfactantes ($mg.L^{-1}$), organo-halogenados adsorvíveis (AOX; $mg.L^{-1}$), clorofila-a ($mg.m^3$), coliformes fecais ($cels.100mL^{-1}$), bactérias totais ($cel.mL^{-1}$), picoplâncton fototrófico ($cel.mL^{-1}$), nano e microplâncton ($cel.ml^{-1}$), toxicidade para *Daphnia magna*, toxicidade para *Skeletonema costatum* e toxicidade para *Vibrio fischeri*. As variáveis físico-químicas, químicas e biológicas foram submetidas a uma análise de componentes principais (ACP) para evidenciar as relações entre as mesmas.

Resultados e Discussões

Os resultados mostraram que a qualidade da água rapidamente diminui com o aumento da intensidade espacial de urbanização, levando o sistema a adquirir características típicas de esgoto bruto já nas primeiras centenas de metros à jusante das nascentes. A ACP com o padrão de relação entre as variáveis é apresentada na Figura 1. Nessa ACP, o primeiro eixo explicou 58% da variância e o segundo eixo explicou 18% da variância. Três grupos de variáveis foram classificados: grupo (1) composto por salinidade, % de oxigênio dissolvido e condutividade; grupo (2) composto por $N\text{-}NO_3^-$ oxigênio dissolvido, e grupo (3) formado por todas as demais variáveis. O grupo (1) foi relacionado ao segundo eixo e mostrou somente a influência da maré sobre a condutividade e a saturação do oxigênio dissolvido uma situação melhor exemplificada pelas condições da região da foz do ribeirão em maré alta. Os grupos (2) e (3) foram associados com o primeiro eixo em posições opostas. Pode-se assumir que as variáveis positivamente relacionadas com o grupo (3) indicam a componente de contaminação orgânica (influência dos esgotos) e as variáveis do grupo (2) mostram a situação oposta, onde um aumento no oxigênio dissolvido permite certa purificação do sistema.

A descarga de esgotos gerou elevada toxicidade nas águas superficiais (Tabela 1) e profundas alterações na microbiota do córrego (Figura 2). Apesar de a circulação relacionada a maré junto a desembocadura ser restrita devido às baixas profundidades, foi registrada certa melhora na qualidade da água nessa área.

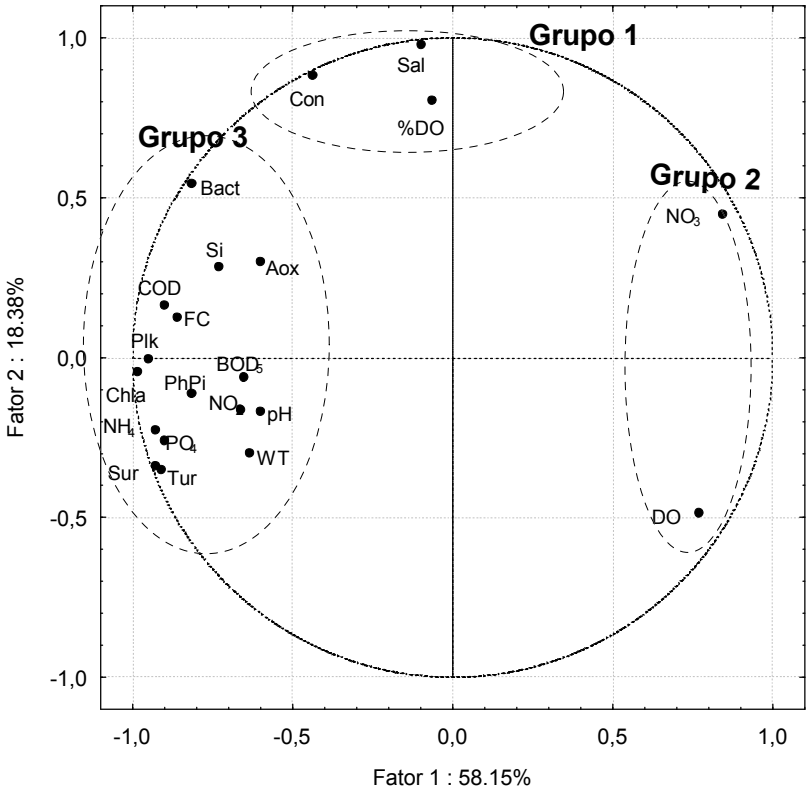


Figura 1. Análise de componentes principais com as variáveis físico-químicas, químicas e biológicas das amostras de água do ribeirão Schneider. *AOX= organo-halogenados adsorvíveis; Bact= bactérias totais; BOD_5= Demanda bioquímica de oxigênio; Chla= clorofila-a; COD= demanda química de oxigênio; Con= condutividade; DO= oxigênio dissolvido; %DO= saturação de oxigênio dissolvido; FC= Coliformes fecais; NH_4= amônio; NO_2= nitrito; NO_3= nitrato; PhPi= picoplâncton fototrófico; Plk= nano e microplâncton; PO_4= fosfato; Sal= salinidade; Si= silicato; Sur= surfactantes; Tur= turbidez; WT= temperatura da água.*

Tabela 1. Resultados dos testes de toxicidade para águas superficiais do ribeirão Schneider. *CE_{50}= concentração efetiva mediana; CENO= concentração de efeito observado; N.T.= não tóxico; N.C.= tóxico mas com CE_{50} não calculável.*

Teste	Parâmetro	#0 16:40	#1 8:15	#2 14:45	#3 10:45	#4 10:15	#4 14:30	#5 8:00	#5 14:00
Inibição da motilidade de *Daphnia magna*	CE_{50}	Sem efeito tóxico	Sem efeito tóxico	45,%	100%	N.T.	N.T.	N.T.	Sem efeito tóxico
	CENO			25%	50%				
Inibição do crescimento de *Skeletonema costatum*	CE_{50}			10,%	17,%	17,7%	17,2%	55,1%	
	CENO			6,5%	12,%	12,5%	12,5%	25%	
Inibição da luminescência de *Vibrio fischeri*	CE_{50}			24,%	72,%	72,5%	67,4%	N.C.	
	CENO			0%	0%	0%	0%	0%	

Conclusões

Numa análise geral, a avaliação espacial de variáveis físico-químicas, químicas, biológicas e ecotoxicológicas indicou três diferentes seções ao longo do curso do Ribeirão Schneider: (1) uma seção próxima às nascentes (primeiros 400 m), cuja água é limpa mas largamente desviada antes de alimentar o fluxo do ribeirão; (2) uma seção intermediária com cerca de 1600 m de extensão, 50% canalizada, diversos afluentes também canalizados, altamente poluída e limitante para a biota; e (3) uma seção estuarina também pesadamente poluída mas que mostra uma pequena melhora da qualidade de água devido aos processos de mistura e transporte mareal. A avaliação multidisciplinar mostrou ser útil para

obter uma compreensão mais realista do processo de degradação do córrego e para propor medidas de restauração ou mitigação dos impactos.

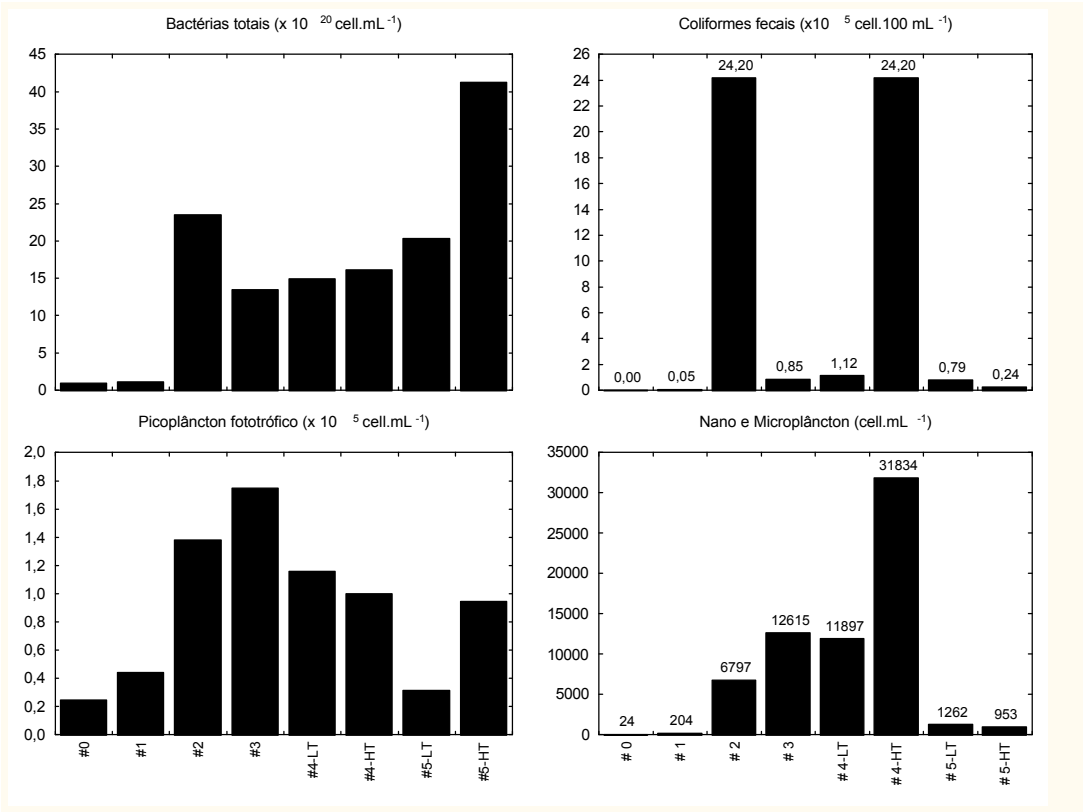


Figura 2. Variáveis biológicas na água do ribeirão Schneider. *LT= maré baixa; HT= maré alta.*

Referências

[1]Gilbert, O.L. 1991. **The Ecology of Urban Habitats**. Chapman & Hall, London. 369p.

[2]Harding, J.S., Benfield, E.F. Bolstad, P.V., Helfman, G.S. & Jones III, E.B.D. 1998. Stream Biodiversity: The ghost of land use past. *Proc. Natl. Acad. Sci. (Ecology)*, 95: 13843-14847.

AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE INTRAMAREAL E TRANSPORTE DE NUTRIENTES NO ESTUÁRIO DO RIO ITAPOCÚ, SC

Ana Lúcia Zonta [1]; Jurandir Pereira Filho[1]*, Carlos Augusto F. Schettini [1] & Eduardo Siegle [1]**
[1] Universidade do Vale do Itajaí, CTT Mar, R. Uruguai, 458 – Itajaí-SC – 88302-202
*Email: *jurandir@univali.br ,[1]** analuciazonta@hotmail.com*

Palavras chave: sistema estuarino, nutrientes inorgânicos, eutrofização.

Introdução

Os estuários são corpos de água semi-fechados, com uma livre abertura para o oceano ou mar adjacente, no interior do qual a água do mar é mensuravelmente diluída pela água dos rios proveniente da drenagem das águas continentais (1). São considerados ecossistemas de grande importância biológica e sócio-econômica. A sua abundante e diversificada comunidade e capacidade de renovação periódica de suas águas faz desses ecossistemas, locais onde ocorrem intensas transformações de matéria orgânica, representando um importante elo de ligação entre os ecossistemas fluviais e marinho (2). Os sistemas estuarinos são os principais fornecedores de nutrientes para a região costeira, pois recebem e concentram o material originado de sua bacia de drenagem e podem vir a receber aportes significativos por ação antropica. Todo esse aporte de nutrientes coloca os estuários entre os ecossistemas mais produtivos do mundo, com altas taxas de produção primária e teores de biomassa. Em locais de intensa urbanização verifica-se um aumento da entrada de nutrientes nos estuários, devido ao aporte de efluentes domésticos e industriais e do escoamento urbano, além de efluentes agrícolas. A eutrofização nas águas estuarinas e costeiras provoca diversas modificações no meio, podendo produzir um aumento da produtividade (3) e rendimento pesqueiro.

No estado de Santa Catarina alguns estudos vêm sendo desenvolvidos em estuários, como os do Rio Itajaí-Açu e do Rio Camboriú, situados no litoral centro-norte do estado. Um pouco mais ao norte, está localizado Rio Itapocú. Ele é formado a partir da junção do rio Novo com o rio Vermelho próximo à cidade de Corupá e, correndo de oeste para leste, banha também os municípios de Jaraguá do Sul e Guaramirim, desaguando no oceano Atlântico. O Rio Itapocú é intensamente utilizado para irrigação das lavouras de arroz da região, mas a utilização de agrotóxicos nas lavouras juntamente com o despejo de esgoto residencial vem afetando a qualidade da água do estuário. Em sua extremidade, já na região costeira, esse ambiente desemboca na Lagoa de Barra Velha, sofrendo influência das água marinhas e da própria lagoa. Assim, este estudo visou avaliar a variação da salinidade e dos nutrientes inorgânicos dissolvidos em um ponto fixo (figura 1), situado na desembocadura do estuário do Rio Itapocú, ao longo de dois ciclos completos de maré, um em condições de sizígia e outro em maré de quadratura.

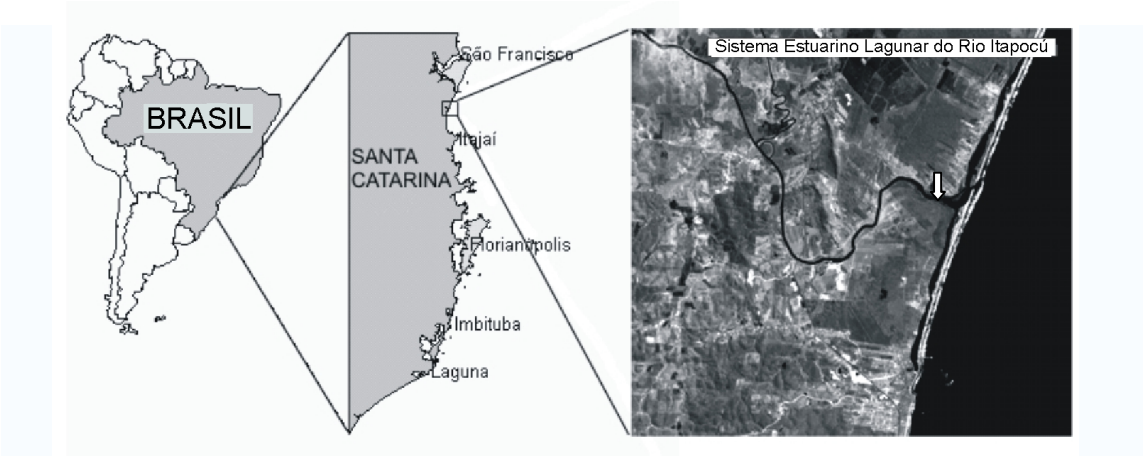


Figura 1: Localização da área de estudo, mostrando a estação de amostragem.

Materiais e Métodos

A amostragem foi realizada no Rio Itapocú em um ponto fixo, próximo a sua desembocadura (Fig.1). Foram coletadas amostras de água de superfície e de fundo em intervalos horários, cobrindo um ciclo completo de maré por campanha. A primeira campanha foi realizada no dia 2 de agosto de 2004 em condições de maré de sizígia e a segunda no dia 9 de agosto de 2004 na maré de quadratura . No momento da amostragem foram medidas salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade e turbidez com um CTD Sensordata® . No local foi realizada a filtração com filtro Whatman GF/F, as amostras foram separadas por nutrientes e congeladas para posterior determinação de cada nutriente em

laboratório. No laboratório foram realizadas determinações de amônio (NH_4^+), nitrito (NO_2^-), nitrato (NO_3^-), fosfato (PO_4^{-3}) e silício (Si), segundo métodos colorimétricos clássicos (4) .

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra um sumário dos resultados encontrados no ciclo de maré na campanha de sizígia e de quadratura. Observa-se que o estuário permaneceu estratificado nas duas campanhas . No fundo encontra-se a água salgada e na superfície permanece a água salobra (Fig.2 A e B), resultado da mistura da água fluvial com a água salgada. Esse padrão está relacionado a realização das campanhas em períodos de baixa descarga fluvial. Também não se observam grandes variações nas concentrações dos nutrientes nas campanhas (Fig. 2C e 2D) ao longo do ciclo de maré (maré alta e da maré baixa). Em contraste com os resultados de outros trabalhos em estuários (2, 5, 6), o Estuário do Rio Itapocú apresenta uma maior concentração de nutrientes no fundo em relação a superfície (Fig.2). Isso pode ser explicado pela hidrodinâmica local. Entre o Rio Itapocú e o oceano verifica-se a presença de uma lagoa costeira, a Lagoa de Barra Velha. Esta inversão no padrão de variação dos nutrientes pode ser o reflexo da influência da lagoa sobre a composição dos nutrientes no estuário. A água do mar entra e carreia a água da lagoa, rica em nutrientes, aumentando assim a concentração de nutrientes no fundo. A cunha salina quando entra no estuário ressuspende o sedimento de fundo, aumentando o concentração de nutrientes na coluna de água, principalmente no fundo.

Conclusões

O estuário do Rio Itapocú permaneceu estratificado durante todo o ciclo de maré em ambas as campanhas, o que pode estar relacionado com a amostragem ter sido realizada em um período de baixa descarga fluvial. As concentrações dos nutrientes de fundo foram maiores do que as de superfície, isto se deve a influência da mistura dae água salgada com água salobra da lagoa, rica em nutrientes.

Agradecimentos:

Os autores agradecem à FUNCITEC pelo auxílio financeiro para realização deste projeto (Projeto CANAIS, Edital Universal 002/2003 - FCTP1535/030).

Referências

[1]**MIRANDA, L. B**. 1984. Cinemática e Dinâmica de Estuários. São Paulo, B.S.P. 360p.

[2]**PEREIRA FILHO, J., SPILLERE L.C. & SCHETTINI C.A.F** 2003. Dinâmica de Nutrientes na Região Portuária do Estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. Atlântica , 25(1): 11-20.

[3]**NIXON SW**. 1992. quantifying the Relatioship Between Nitrogen Input and the Poductivity of Marine Ecosystems. Proceedings of the advanced Marine Technical Conference, 5: 57-83.

[4]**STRICKLAND, J.D. & PARSONS, T.R.** 1972. A Pratical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research. Board of Canada Bulletin**.** 2nd Edition, 1-311.

[5]**SCHETTINI, C.A.F.; PEREIRA Fo.; J & L. SPILLERE**. 2000. Caracterização Oceanográfica e Biogeoquímica dos Estuários dos Rios Tavares e Defuntos, Reserva Extrativista de Pirajubaé, Florianópolis, SC. Notas Técnicas FACIMAR, 4: 11-28.

PEREIRA FILHO, J.; SPILLERE, L.C.; SCHETTINI, C.A.F. & L.F. SILVA. 2002. Estuário do Rio Camboriú-SC: Variação Intrmareal e Ttransporte Residual de Nutrientes, COP e Clorofila – a em Condições de Quadratura e Sizígia. Notas Técnicas FACIMAR 6: 137-151.

Tabela 1: Média, desvio padrão dos parâmetros físico químicos (salinidade, temperatura ºC, oxigênio dissolvido em mg/l) e dos nutrientes (em µM) na maré de sizígia e quadratura , em superfície e fundo.

				Sizígia					
	Sal.	Temp.	OD	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	NID	PO_4^{-3}	Si
Superf.	5.0± 0.85	17.9±0.66	7.1±0.1	8.6±3.5	1.6±0.4	24.2±6.6	32.3±7.5	0.7±0.1	35.8±7.1
Fundo	27.2± 3.0	18.0±0.6	5.8±0.4	4.0±3.5	0.8±0.6	6.0±2.6	9.9±3.9	0.8±0.2	45.8±12
				Quadratura					
	Sal.	Temp.	OD	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	NID	PO_4^{-3}	Si
Superf.	2.5±0.5	18.0±0.6	3.4±0.2	12.6±7.3	1.7±0.6	13.3±2.9	26.4±9.3	0.6±0.1	33.3±11
Fundo	28.8±0.7	18.1±0.2	3.7±0.3	16.2±20.3	0.9±0.5	13.8±9.5	14.7±9.2	0.7±0.2	52.4±7.5

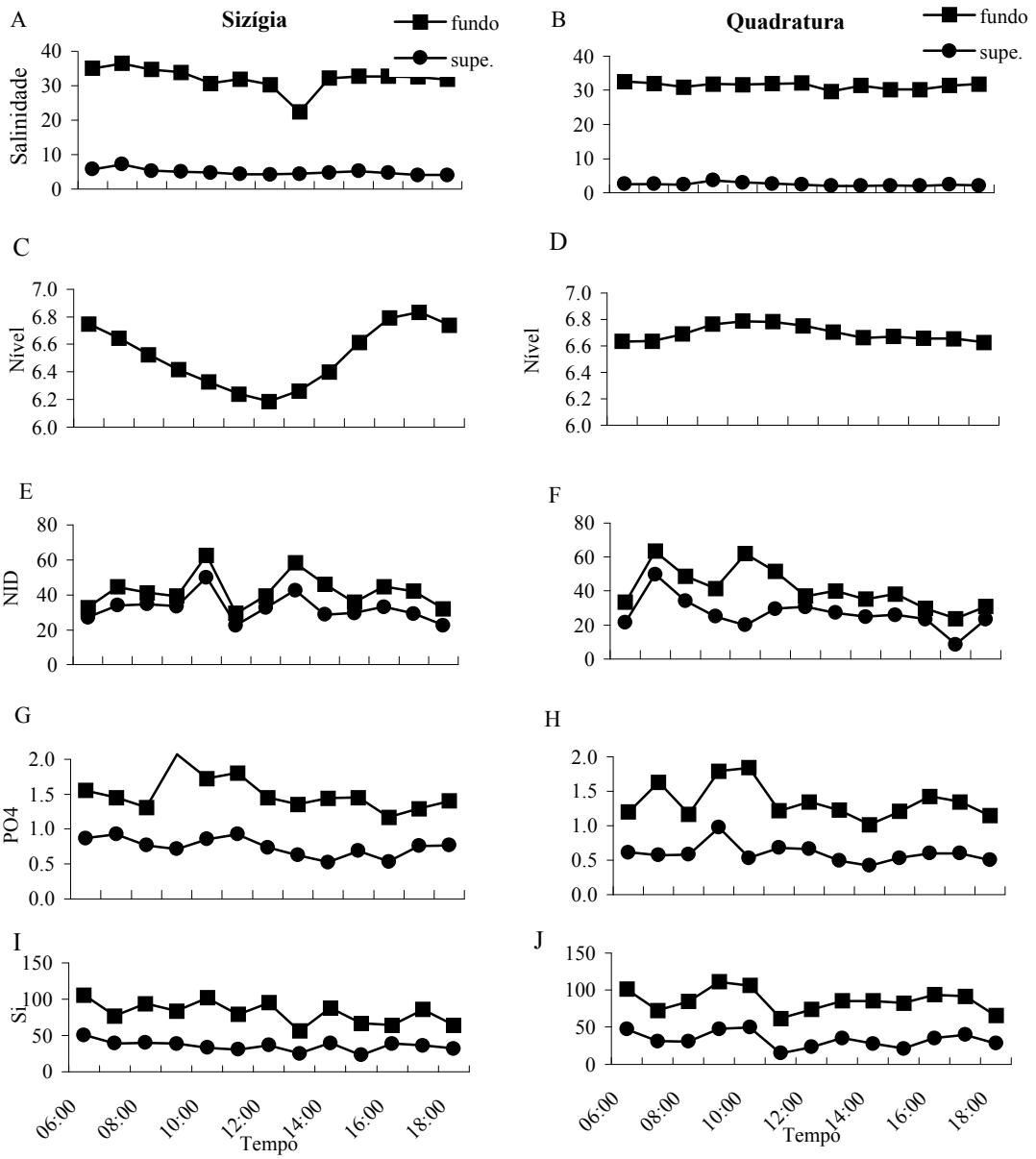


Figura 2: Variação temporal da salinidade, do nível (m) e dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (µM) no estuário do Rio Itapocú, na maré de sizígia e quadratura. NID= nitrogênio inorgânico dissolvido ($NH_4^+ + NO_2^- + NO_3^-$).

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA LAGOA DE BARRA VELHA, SC

Ana Lúcia Zonta [1]; Jurandir Pereira Filho[1]*, Carlos Augusto F. Schettini [1] & Eduardo Siegle [1]**
[1] Universidade do Vale do Itajaí, CTT Mar, R. Uruguai, 458 – Itajaí-SC – 88302-202
*Email: *jurandir@univali.br ,[1]** analuciazonta@hotmail.com*

Palavras chave: lagoa costeira, nutrientes inorgânicos, eutrofização.

Introdução

Lagoas costeiras são áreas continentais continuamente inundadas por águas marinhas ou doces, aproximadamente orientadas paralelamente á linha de costa, separadas do oceano por uma barreira arenosa, e conectada a ele por canais (1). Em função das trocas entre a lagoa e o oceano, as lagoas costeiras podem ser classificadas como sufocadas, restritas ou abertas (2). Esses ambientes são mais comuns em regiões que apresentam ampla plataforma continental conjuntamente com uma extensa planície costeira (3), com baixa altura de maré, regime de ondas bastante energético e um grande suprimento de material sedimentar arenoso (4). Embora as lagoas costeiras representem apenas 13% das áreas litorâneas do mundo (5), elas têm um papel muito importante no ecossistema. Atuam no transporte, na modificação e acumulação da matéria na interface continente-oceano. São locais de acumulação de matéria orgânica (6) e consequentemente de intensa atividade biológica. Os altos níveis de produção primária, freqüentemente observados nesses ecossistemas, são associados diretamente ao grande suprimento de nutrientes inorgânicos dissolvidos, tanto de origem natural quanto antrópica (7).

No estado de Santa Catarina encontram-se poucos estudos sobre lagoas costeiras. No litoral centro-norte do estado, está localizada a Lagoa de Barra Velha, no município de mesmo nome (Fig.1). A lagoa tem uma extensão de aproximadamente 11km e uma largura de 200m, com uma profundidade média de 2m. Esta lagoa pode ser classificada como uma lagoa sufocada, pois a mesma apresenta apenas uma ligação com o oceano. As lagoas do tipo sufocadas são particularmente mais suscetíveis á deterioração da qualidade da água, devido às baixas trocas com o oceano e prolongado tempo de remoção de suas águas. A lagoa recebe o aporte do Rio Itapocú, formando assim um sistema estuarino, onde ocorre a mistura de água doce com água salgada que entra pelo canal de ligação da lagoa com o oceano.Na porção sul da lagoa está localizada a cidade de Barra Velha. Parte dos efluentes domésticos deste município são despejados diretamente na lagoa uma vez que a cidade não possui tratamento de esgoto. Já na porção norte não se observa alta urbanização. A Lagoa de Barra Velha tem uma grande importância para a população local, serve como fonte de renda e sustento para muitas famílias. Nos últimos anos tem-se observado que o lodo e os detritos gerados pelos esgotos residenciais diminuiu muito a fauna do local. Assim o objetivo deste trabalho foi quantificar as variáveis químicas (NH_4^+ , NO_2^- ,NO_3^-, PO_4^{-3} , Si) e os parâmetros físicos (salinidade, temperatura, oxigênio) da Lagoa de Barra Velha ao longo de um trasecto longitudinal, apontando as principais variações e criando novas perspectivas para estudos futuros.

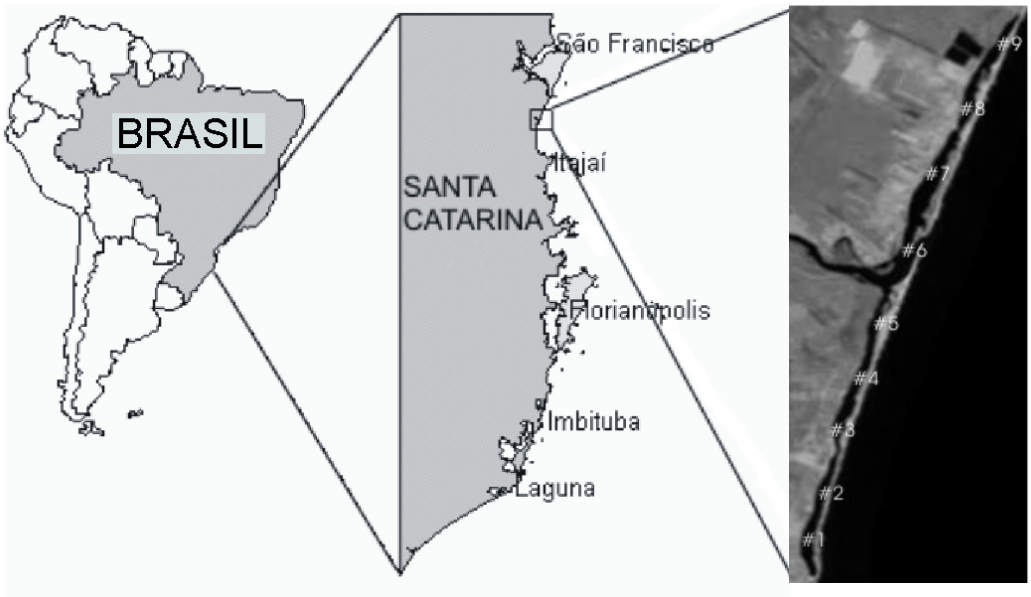


Figura 1: Localização da área de estudo, mostrando as estações de amostragem.

Materiais e Métodos

Amostragem foi realizada na Lagoa de Barra Velha no dia 2 de agosto de 2004 no período de maré de sizígia. Foi feito um transecto longitudinal com nove estações de coleta ao longo do eixo principal da lagoa (Fig.1). No momento da amostragem foram medidas a salinidade, temperatura, concentração de oxigênio e turbidez com um CTD Sensordata®. Em cada estação foi coletada uma amostra de água de sub-superfície, a qual foi transferida para frascos de polietileno e mantidas refrigeradas, até seu processamento. No laboratório, instalado em campo, as amostras foram filtradas com a utilização de filtros Whatman GF/F, separadas por nutrientes e congeladas para posterior determinação em laboratório. No laboratório foram realizadas determinações de amônio (NH_4^+), nitrito (NO_2^-), nitrato (NO_3^-), fosfato (PO_4^{-3}) e silício (Si), segundo métodos colorimétricos clássicos (8) .

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra um sumário dos resultados encontrados. A distribuição da salinidade, que variou entre 8.8 e 18.8, mostrou que toda a lagoa sofre influência da água salgada. Entretanto, as estações situadas ao norte da lagoa (#7, 8 e 9) apresentaram os maiores valores de salinidade (Fig.3A). Isto pode ser atribuído a maior entrada de água salgada na porção norte da lagoa, uma vez que entre a estação 6 e 7 encontra-se a desembocadura do rio Itapocú e o canal de conexão da lagoa com o oceano. Assim nos pontos 7, 8 e 9 ocorre a mistura das águas e as concentrações de sais aumentam. A temperatura não teve variações bruscas ao longo do transecto, apresentou uma média de 18.8ºC ± 0,45. A concentração de oxigênio também se manteve praticamente constante ao longo do transecto, com uma média de 7.0 ± 2.4. O NH_4^+ é um bom traçador de contaminação orgânica, ele apresentou uma média de 8.9 µM ± 8.5. As maiores concentrações de NH_4^+ são observadas na porção sul da lagoa, com diminuição em direção ao norte (Fig.3B). Esta variação está relacionada à influência da cidade de Barra Velha, que não possui tratamento de esgoto e despeja os efluentes domésticos diretamente na lagoa, elevando assim as suas concentrações. O NO_2^-, estado de oxidação intermediário entre o amônio e o nitrato, apresentou uma média de 0.96 µM ± 0.3 e quase não apresentou variações ao longo do sistema. Já o NO_3^- apresentou uma média de 14.8 µM ± 67, mostrando aumento de sua concentração no centro da lagoa, entre as estações 4 e 7. Essa variação pode ser explicada pela influência do Rio Itapocú, sobre estas estações (Fig.3B).

O PO_4^{-3} é um elemento essencial á vida aquática. Suas altas concentrações indicam fontes antropogênicas e desencadeiam processos de eutrofização e até de florações indesejáveis, quando há um aumento de fosfato em ambientes com boa disponibilidade de nutrientes nitrogenados. O PO_4^{-3} ao longo da amostragem não apresentou variação significativa (Fig.3C). Embora seja um local com descarga de esgotos, suas concentrações permaneceram baixas, com uma média de 0.66 µM ± 0.14 (Fig.3C). Sua baixa variação pode estar relacionada a processos de remoção de PO_4^{-3} da coluna de água. Esses processos podem ser a adsorção à partículas e sua sedimentação ou assimilação pelos produtores primários. O Si é um elemento nutritivo para muitas espécies, pois entra na composição de frústulas, espículas e outras estruturas de espécies planctônicas. O Si teve uma média de 37.0 µM ± 8.5 e não apresentou grandes variações ao longo da lagoa (Fig.3D). Isto se deve ao nutriente estar mais relacionado com a lixiviação do solo e não com a matéria orgânica presente no local.

Conclusões

Foi evidenciado que toda a lagoa sofre influência da água costeira, apresentando salinidades entre 8 e 25. Entretanto, a maior influência ocorre sobre a porção norte, em função do balanço entre a entrada da água costeira, através da desembocadura da lagoa e a descarga fluvial a partir do Rio Itapocú, situado ao sul da desembocadura. A influência da descarga fluvial é refletida também sobre as concentrações de NO_3^-, que mostraram aumento na região de influência direta do Rio Itapocú. A porção sul do sistema já sofre influência da cidade de Barra Velha, evidenciada pelo aumento das concentrações de NH_4^+.

Tabela 1: Média, desvio padrão, máximos e mínimos dos parâmetros físico químicos (salinidade, temperatura em ºC e oxigênio dissolvido em mg/l) e dos nutrientes (em µM).

	Sal.	Temp.	O_2	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	NID	PO_4^{-3}	Si
Média	13.0	18.8	7.0	8.9	1.0	14.8	24.7	0.7	37.0
Desv.Pad	4.5	0.5	2.5	8.6	0.30	6.7	11.4	0.1	8.5
Max.	18.8	19.4	8.3	27.3	1.7	25.6	43.0	0.9	47.1
Min.	8.8	18.0	0.5	0.4	0.7	2.3	3.7	0.5	21.7

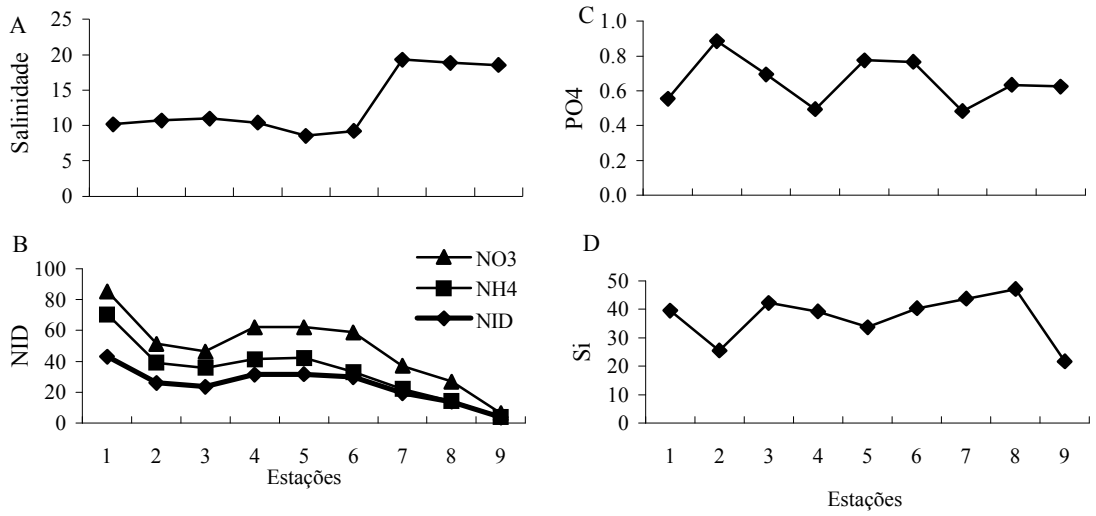


Figura 3: Variação espacial da salinidade e dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (μM) na Lagoa de Barra Velha. NID= nitrogênio inorgânico dissolvido ($NH_4^+ + NO_2^- + NO_3^-$).

Agradecimentos:

Os autores agradecem à FUNCITEC pelo auxílio financeiro para realização deste projeto (Projeto CANAIS, Edital Universal 002/2003 - FCTP1535/030).

Referências

[1]**PHLEGER, F.B.** 1981. A review of some general features of coastal lagoons. UNESCO Technical Papers in Marine Science, 33: 7 – 14.

[2]**SCHETINI, C.A**. Determinantes Hidrológicos na Manutenção da Condição Hipersalina da Lagoa de Araruama. Niterói-RJ, 1994. 102 p. Dissertação (Mestrado em Geociências – Geoquímica) – Universidade Federal Fluminense.

[3]**EMERY, K.O.** 1967. Estuarines and lagoons in relation to continental shelves. In: LAUFF, GF (ed) Estuaries. Washington, American Association for the advancenmente of Science, Nº 83, p9-11.

[4]**LANKFORD, R.R.** 1977. Coastal of Mexico: their origin and classification. In: WILEY, M. (ed) Estuarine processes. V.2, New York, Academic Press, p182-215.

[5]**BARNES, H.** 1980. Coastal lagoons. London, Cambridge University Press, 106pp.

[6]**MACHADO, E.C. & KNOPPERS, B.A**. Sediment Oxigen Consumption in na Organic Rich Sub-Tropical Lagoon, Brazil. Science of the Total Environment, v.75, p341-349,1988.

[7]**PEREIRA FILHO, J**. Variabilidade Inter-Anual do Metabolismo Associado ás Comunidades planctônicas e a Distribuição dos Elementos Biogênicos na lagoa da Barra R.J. Brasil. Niterói-RJ, 1995. 111p. Dissertação (Pós-Graduação em Geociências – Geoquímica) – Universidade Federal Fluminense.

[8]**STRICKLAND, J.D. & PARSONS, T.R.** 1972. A Pratical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research. Board of Canada Bulletin**.** 2nd Edition, 1-311. 1972

MANUTENÇÃO E MATURAÇÃO DE SARDINHA-VERDADEIRA E XIXARRO EM AMBIENTE CONTROLADO, NO MUNICÍPIO DE PENHA (SC), COMO UMA ALTERNATIVA DE ISCA-VIVA

Occhialini [1], D.S.; Schneider [2], F.; Manzoni [3], G.; Amaral [4], H.; Reiser [5], G.A.; Santos [6], J.J.; Rodrigues-Ribeiro [7], M.

[1.] Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul – CEPSUL/IBAMA, Av. Ministro Victor Konder, s/n, Centro, CEP: 88.301-700 – Itajaí/SC; Email: daniela.occhialini@ibama.gov.br;
[2. 6.] Associação Brasileira dos Armadores da Pesca do Atum – ABRAPESCA, Rua Eugênio Pezzini, 100, Murta, CEP: 88.311-000 – Itajaí/SC; Email: fabiola.schneider@ibest.com.br; tanoceano@hotmail.com
[3. 5.] Centro Experimental de Maricultura da Universidade do Vale do Itajaí – CeMar/UNIVALI, Av. Itacolomy,228, Armação do Itapocoroy – Penha/SC; Email: manzoni@univali.br; gil.reiser@univali.br
[4.] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.- EPAGRI, Rod. Antonio Heil, Km 6, Itaipava – CP: 277, CEP: 88301-970 – Itajaí/SC; Email: hilton@epagri.rct-sc.br;
[7.] Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar da Universidade do Vale do Itajaí – CTTMar/UNIVALI, Rua Uruguai, 458 CEP: 88302-220 – Itajaí/SC; Email: mribeiro@univali.br.

Palavras Chave: aquicultura marinha, bonito listrado, isca-viva, tanque-rede, Penha/SC.

Introdução

A pesca do atum, bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), pela frota de atuneiros, tem importância nacional. O bonito é uma espécie cosmopolita que constitui um importante recurso pesqueiro pelágico da costa sudeste-sul do Brasil (Campos & Andrade, 1998)[1]. Esta frota é composta por 45 barcos e atingiu em 2002 a produção de 23 mil ton./ano, 5 % da captura nacional (IBAMA/2004)[2]. Esta modalidade de pesca é feita com vara e isca-viva em duas etapas distintas: (1) a captura de juvenis de iscas-vivas, sardinhas e manjubas e; (2) a pesca do atum propriamente dita. O sucesso da pescaria depende da relação positiva entre a captura de isca-viva e a captura do bonito, sendo que a atividade encontra-se ameaçada, não pela limitação do estoque da espécie-alvo, mas sim pela disponibilidade de isca (Schwingel *et al*., 1999)[3]. A principal espécie de isca-viva é a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) (Claudino e Rodrigues-Ribeiro, 2000[4]; Ávila-Silva, 1990[5]) e, atualmente, são utilizadas cerca de 800 ton./ano de isca, destas, 550 ton. são de sardinha e 250 ton. são de boqueirão (Claudino e Rodrigues-Ribeiro, 2004)[6].

Por outro lado, a sardinha-verdadeira adulta, capturada em escala industrial como fonte de alimento, foi considerada até a década de 90 o principal recurso pesqueiro do Brasil. O volume médio de captura alcançado no período de 1983-87 foi 124 mil ton./ano, representando 25% do pescado brasileiro; em 2002, a produção não superou 22 mil ton./ano, ou seja, 4,8 % da captura nacional.

Ao longo da história da pesca de atum pelo sistema de vara e isca-viva, houve o comprometimento e a sobreexplotação do estoque de sardinha-verdadeira, devido a um somatório de fatores e, aquele que era o principal recurso pesqueiro do País, atualmente sofre restrições legais à pesca industrial, impostas numa tentativa de recuperação do mesmo. Apesar disto, a captura de isca ainda é um método legal, mas gera inúmeros conflitos entre as frotas e os artesanais. Deve-se considerar, contudo, que a atividade gera um grande impacto em nível ecossistêmico, aplicado diretamente sobre a base da cadeia trófica costeira/marinha.

Em todo o Brasil, bem como em Santa Catarina, a aquicultura envolve exclusivamente o cultivo de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) e a produção de camarões em sistema de tanque escavado. Até o momento, a busca pela detenção de tecnologia de cultivo de peixe marinho, mesmo que pequena, parece estar direcionada a peixes com maior valor comercial.

O presente trabalho avaliou a capacidade de adaptação da sardinha-verdadeira e do xixarro em tanque-rede, bem como testou o processo de maturação e indução a desova, a partir da aplicação de hormônio, como uma tentativa de produção de isca-viva em ambiente controlado.

Material e Métodos

O projeto está sendo desenvolvido no Parque Aqüícola da Armação da Itapocoroy, município de Penha (SC) e é resultado de uma parceria entre o CEPSUL/IBAMA, CeMar/UNIVALI, EPAGRI e ABRAPESCA.

O Trabalho estruturou-se em quatro etapas distintas: (a) coleta dos reprodutores; (b) manutenção em tanque-rede; (c) indução a maturação; e (d) manutenção em ambiente controlado, sendo testadas as seguintes espécies, a sardinha-verdadeira (*sardinella-brasiliensis*) e o xixarro (*trachurus lathami*).

A coleta dos indíviduos adultos de sardinha e xixarro foi realizada no dia 12 de abril de 2005 com o apoio da embarcação Cabral VI, uma traineira pertencente a frota industrial sediada no município de Itajaí (SC). À bordo, as sardinhas foram acondicionadas vivas dentro de um equipamento denominado

"*transfisch*", que consiste numa caixa em fibra de vidro, a qual é possível adaptar o fornecimento de oxigênio, através de mangueiras acomodadas no fundo do tanque. Os peixes foram coletados às 5:00 AM na posição 26°24'67''S e 48°06'27'', isóbata de 50m e mantidos por um período de 5hs e 20min até o momento da despesca no tanque-rede. Durante este período, foram submetidos a constante troca de água através da colocação de uma mangueira no fundo do tanque, sendo portanto, dispensado o uso do sistema de oxigenação. Todo o processo de relocação dos peixes foi realizado com o auxílio de baldes e mangueiras, de forma a mantê-los envolvidos sempre em meio aquoso, evitando, portanto, qualquer tipo de atrito dos indivíduos com os equipamentos utilizados.

O tanque-rede, localizado no Parque Aqüícola da Armação da Itapocoroy, possui forma cilindrica e volume de 78,5 m^3, de acordo com as seguintes dimensões: 5m de diâmetro e 4m de profundidade e rede com malha de 12 mm entre nós. A rede é trocada num intervalo máximo de 20 dias, a fim de evitar a colmatação. Nele, foram acondicionados aproximadamente 350 indivíduos, sendo que 90% destes, representados pela sardinha-verdadeira e o restante por xixarro. O intervalo de uma semana foi dado para que os peixes fossem aclimatados no tanque rede antes de inciar os experimentos.

Em laboratório a indução ao processo de maturação foi realizado em duas fases: anestesiar os indivíduos e aplicar o hormônio. A anestesia dos peixes foi realizada com uma solução composta por 5 ml de alcool, 1 g de benzocaina e 10-12 l de água do mar e realizadas sempre previamente a atividade de aplicação das doses hormonais. A injeção das doses de hormônio a 50 % (3 mg de hipófise de carpa para cada kg de peixe diluídos em 14 ml de soro fisiológico), foram realizadas em quatro aplicações de 0,5 ml na base superior da nadeira peitoral de cada peixe, distintas e intercaladas semanalmente. A aplicação do hormônio e a biometria ocorreu num período máximo de 20 segundos, retornando os exemplares ao tanque de manuseio para reestabilização.

O experimento submeteu 86 indivíduos ao processo de indução a maturação e aclimatação em ambiente controlado. Destes, 30 sardinhas adultas foram acondicionadas nas calhas de maturação com serpentinas para controle de temperatura (iniciando com 24ºC objetivando 26ºC), 26 sardinhas foram mantidas em tanque cilindríco com capacidade de 1500 l e 15 juvenis de sardinha e 15 xixarros adultos em tanque retangular de 200 l, estes sem controle térmico. Dados de biometria (peso e comprimento) e temperatura foram monitorados, e os peixes separados em lotes distintos para serem submetidos a diferentes formas de aclimatações, de acordo com o tanque, volume, temperatura e alimentação.

Resultados e Discussões

A circulação da água em ambiente controlado ("*transfisch"* e tanques de manipulação) é fundamental à sobrevivência da sardinha-verdadeira. A espécie apresentou grande sensibilidade, exibindo alteração de comportamento, quando as taxas de oxigênio dissolvido ficavam reduzidas, devido a não renovação de água. O xixarro, igualmente, também apresentou baixa tolerância às condições de pouca oxigenação.

A sardinha-verdadeira permaneceu durante o período de 65 dias no tanque-rede em ambiente marinho e apresentou taxa de mortalidade inferior a 5%. Neste caso, a mortalidade pode ser atribuída à manipulação no transporte dos peixes desde a área de captura até a despesca no tanque.

Em ambiente controlado os peixes foram mantidos durante 42 dias. Os exemplares monitorados apresentaram em média 205 mm de comprimento total e peso médio de 69,2 g para as sardinhas e 158 mm e 36,7 g, para os xixarros.

A manutenção em ambiente controlado enfrentou dificuldades que levaram a elevada taxa de mortalidade, conforme demonstra a Fig.01. Parte dos problemas foram solucionados no decorrer do experimento, como alterações adotadas no manuseio, o revestimento dos tanques com lonas escuras para evitar a penetração de luz e a utilização de tanques circulares para adequar ao comportamento de natação do cardume, reduzindo, consideravelmente, o "stress" dos indivíduos.

A sardinha e o xixarro apresentam comportamentos distintos, no que tange a natação, resistência e alimentação. O cardume de sardinhas caracterizou-se por natação circular e constante, junto ao fundo e filtração contínua; o xixarro apresentou-se mais estático, consumindo menos energia e aparentando maior resistência ao manuseio.

A identificação do melhor item alimentar foi uma das maiores dificuldades enfrentadas, pois a oferta exclusiva de ração não obteve sucesso. Os peixes, principalmente as sardinhas, tornaram-se anêmicos, perderam a coloração e ficaram susceptíveis às doenças e ataque de fungos. A experiência de fornecimento de artemia, como alternativa à ração, permitiu a sobrevivência de ambas as espécies, embora debilitados.

Quando subemtidos à anestesia, a sardinha levou cerca de 32 segundos para estar sedada e o xixarro, foi mais resistente ao efeito anestésico, demorando, aproximadamente, 42 segundos para permanecer em estado de sedação. O tempo máximo de permanência dos peixes na solução anestésica, sem que haja risco de perdas, por morte, segundo observação, é de aproximadamente 40 segundos para a

sardinha e 60 segundos para o xixarro. A perda de escamas e escoliações durante o manuseio dos peixes foram os possíveis responsáveis pelo surgimento de fungos e bactérias, muitas das vezes contribuindo com o óbito de alguns exemplares.

No final de 42 dias do início do experimento, após a aplicação de quatro doses de hipófise de carpa a 50 %, manutenção em tanque de cultivo escuro, alimentação exclusiva com artemia três vezes ao dia, as quatro sardinhas e os seis xixarros foram sacrificados para identificação da ação hormonal sobre os exemplares testados. Não foi possível alcançar o objetivo de maturação gonadal com uso de hormônio em decorrência das debilitações dos exemplares, devido ao "stress", manuseio e não fornecimento de dieta adequada.

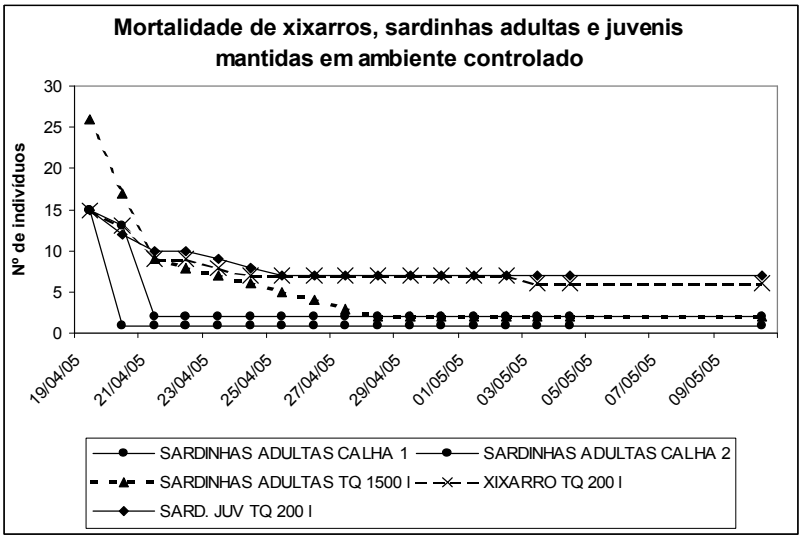


Figura 01: Taxa de mortalidade dos indivíduos (xixarros, sardinhas juvenis e adultas) testados separadamente em ambiente controlado (calha 1, calha 2, tanque cilíndrico de 1500 l e dois tanque retangulares de 200 l) e descritos na legenda da figura.

Conclusões

O tanque-rede foi eficiente no que diz respeito a manutenção e sobrevivência dos peixes em ambiente marinho; a sobrevivência da sardinha-verdadeira em qualquer ambiente (tanque-rede, tanques de cultivo) está condicionada a constante circulação de água; quanto ao comportamento dos peixes nos tanques de cultivo, as sardinhas apresentam movimento circular e os xixarros permanecem parados (estáticos) junto ao fundo; os tanques de cultivo devem ser escuros (baixa luminosidade) para reduzir o "stress" dos peixes; até o momento, não identificou-se alternativas alimentares para compor a dieta destas espécies; as sardinhas são sensíveis à manipulação; a perda de escamas levou ao surgimento de fungos, bactérias e escoliações; quando comparados, o xixarro apresentou menor tolerância à baixos níveis de oxigenação; a indução a maturação dos peixes testados não foi alcaçada devido ao "stress", manuseio e não identificação da dieta adequada; o processo de maturação gonadal está associado à condições ótimas de habitat, alimento e temperatura.

Referências

[1] **Campos, R.O.; Andrade, H.A**. 1998.Uma metodologia para estimativa de captura por área de pesca a partir de dados pouco informativos: o caso da pescaria de bonito listrado (Katsuwonus pelamis) na costa do Brasil. Notas Técnicas da Facimar, 2: 61-69.

[2] **IBAMA**. 2004. Estatística da Pesca 2002. IBAMA.

[3] **Schwingel, P.R.; Wahrlich, R.; Bailon, M.A.; Rodrigues-Ribeiro, M.** 1999. Diagnóstico da pesca do bonito listrado (Katsuwonus pelamis) com vara e isca-viva no Estado de Santa Catarina. Notas Técnicas da Facimar.

[4] **Claudino, R.S.; Rodrigues-Ribeiro, M.** 2000. Pressão de pesca da frota atuneira 1de Santa Catarina sobre pequenos peixes pelágicos: distribuição das capturas e esforços sobre a isca, durante a safra 1998/99. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, XIII, 2000. Itajaí. Anais. Itajaí, 2000. 810-812.

[5] **Ávila-Silva, A.O**. 1990. Características da sardinha (Clupeidae) da Baía de Guanabara - RJ utilizadas como isca viva na pesca de atuns e afins. In: Congresso brasileiro de Zoologia, XVII 1990, Londrina. Resumos. p. 300.

[6] **Claudino, R.S.; Rodrigues-Ribeiro, M.** 2004. No prelo.

COMPOSICIÓN DEL ZOOPLANCTON EN INVIERNO EN LAS BAHÍAS USHUAIA Y GOLONDRINA, CANAL BEAGLE, ARGENTINA

Biancalana 1, F. Barría de Cao 12, M.S.; y Hoffmeyer 13, M.S.
[1]*Instituto Argentino de Oceanografía (CONICET-UNS), Camino La Carrindanga km 7, (B 8000 FWB), Bahía Blanca, Argentina. e-mail: biancaf@criba.edu.ar*
[2]*Universidad Nacional del Sur, departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. San Juan 670, Bahía Blanca.*
[3]*Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Bahía Blanca, Bahía Blanca.*

Palabras claves: micro-zooplancton, meso-zooplancton, ciliados, copepodos, Tierra del Fuego.

Introducción

No existen antecedentes previos sobre la composición taxonómica del micro-zooplancton para la época invernal en estas bahías. Hasta el momento la información sobre la composición del meso-zooplancton y meroplancton de las bahías Ushuaia y Golondrina (Canal Beagle) es muy escasa. Existen estudios sobre la estacionalidad de larvas de decápodos en el Canal Beagle, en dos ciclos anuales (1987-1989) (6) y sobre la ocurrencia y distribución del meroplancton en la Región Magallánica (noviembre, 1994) (8). Por otro lado, se tiene conocimiento de la composición, abundancia y estructura del meso-zooplancton en ambas bahías, para enero de 2001, observándose asociaciones diferentes según las condiciones ambientales en distintas áreas de las mismas (2). El objetivo de este trabajo fue analizar la composición del micro- y meso-zooplancton en las Bahías Ushuaia y Golondrina (54º 79'-54º 85' S y 68º 22'-68º 36' O) (Fig. 1). Las muestras estudiadas corresponden a un muestreo realizado en agosto de 2004.

Materiales y Métodos

Las muestras de micro- y meso-zooplancton fueron recolectadas en 16 estaciones de Bahía Ushuaia y en 7 estaciones de Bahía Golondrina (Fig.1). El meso-zooplancton se extrajo con red de 200 µm de malla y arrastres oblícuos. El micro-zooplancton de superficie y fondo fue tomado con botella tipo Van Dorn. El meso-zooplancton se fijó en formalina y el micro-zooplancton, tanto de red como de botella, en lugol. También se midió la temperatura y la salinidad del agua en superficie y cerca del fondo con una sonda YSI. Las muestras de micro-zooplancton fueron observadas con microscopio Zeiss con contraste de fases. El meso-zooplancton fue analizado bajo microscopio estereoscópico.

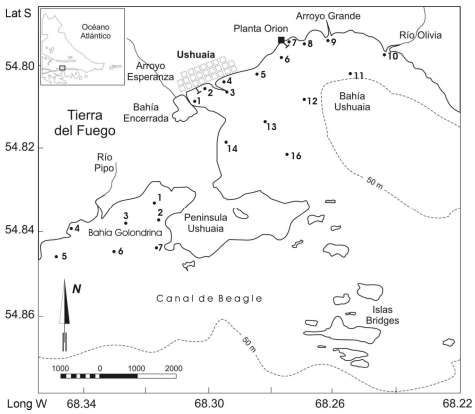


Figura 1. Mapa con la ubicación de las estaciones de muestreo en ambas bahías.

Resultados y Discusión

Se observaron 28 taxa del micro-zooplancton en Bahía Ushuaia (BU) y 10 taxa en Bahía Golondrina (BG) (Tabla 1); Bahía Ushuaia presentó una mayor riqueza específica en comparación con Bahía Golondrina. En ambas bahías predominaron los ciliados, principalmente los desnudos de los cuales la familia Strombidiidae fue la más numerosa con 9 especies (30 % de los taxa presentes). Los tintínidos estuvieron escasamente representados. En cuanto al meso-zooplancton, se observaron 27 taxa en Bahía Ushuaia y 13 taxa en BG (Tabla 2), siendo estos últimos, comunes en ambas bahías. En las dos bahías el holoplancton fue dominante (48% BU y 46% BG) sobre el meroplancton (30% BU y 31% BG) y el ticoplancton (22% BU y 23% BG). Dentro del holoplancton *Ctenocalanus citer* presentó la mayor frecuencia de ocurrencia (93% BU y 57% BG).

	Bahía Ushuaia																Bahía Golondrina							
Taxa	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**%**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**%**
Strombidium conicum	*		X		X	*		*	*	*	X		X		X	62	*	X *		X *		X		57
S. sp aff. sulcatum					X							*	X	*		25					X			14
S. sp. aff. acutum			X								X					12								0
S. sp. aff. minutum															X	6								0
S. sp. aff. reticulatum															X	6								0
Strombidium sp.1	*	*		*		X *		*				X	X			44			X					14
Strombidium sp.2		*				X	X				X	*				3								0
Strombidium sp.3												*				6					X			14
Strombidium sp.4	*						*	*								19					X			14
Strombidinopsis sp.1	*								*							16								0
Strombidinopsis sp.2	X															6								0
Strobilidium sp.	*					X	X	*								25								0
Cyrtostrombidium sp.	*						X									12								0
Laboea sp.						*		*								6								0
Leegardiella sp.												X				6								0
Mesodinium sp. aff. acarus				*												6								0
Mesodinium sp.				*	X											12								0
Holophrya sp.									*							6								0
Tintinnopsis brasiliensis	*													*		12								0
Tintinnopsis glans																0			X				X	28
Tintinnopsis gracilis	*															6								0
Tintinnopsis parvula	*															6								0
Tintinnopsis parva																0		X						14
Tintinnopsis sp.											X					6								0
Codonellopsis pusilla	*			X	X					*						25			X					14
Undella sp. aff claparedei	*															6								0
Ciliado indet. (» 20 mm)	*			X				*	*		X					25							X	14
Globorotalia sp.	*															6								0
Rotatoria *aff. Brachionus*	*															6								0
Estadíos nauplius	*	*					*									18			X					14

Tabla 1. Micro-zooplancton. Taxa y frecuencia de ocurrencia (%); (X: superficie; *: fondo).

En Bahía Golondrina *Oithona similis* presentó la misma frecuencia de ocurrencia que *C. citer*. Las únicas larvas de decápodos observadas fueron aquéllas de *Halicarcinus planatus* y *Munida* spp. con la mayor frecuencia de ocurrencia en el meroplancton de ambas bahías. Con respecto al ticoplancton, *Tisbe varians* tuvo la mayor frecuencia de ocurrencia en BU (53%) mientras en Bahía Golondrina *T. varians* y las familias Porcellidiidae y Thalestridae presentaron el 29% de ocurrencia.

Los valores promedio y rangos de temperatura fueron 5.24 Cº y 5.16 a 5.27 Cº en BU, y 5.28 Cº y 5.04 a 5.37 Cº en B Golondrina. Los valores promedio y rangos de salinidad observados fueron 28.6 ups y 28.5-29 ups en BU, y 28.31 ups y 28.16-28.39 ups en BG.

Esta composición es similar a la observada durante el invierno en otras áreas costeras argentinas tales como el estuario de Bahía Blanca (1,7) con respecto a la predominancia de los ciliados, donde también el género *Strombidium* es el que presenta mayor número de especies entre los ciliados desnudos. Sin embargo, los tintínidos presentan una mayor riqueza específica (11 spp.) en el estuario de Bahía Blanca.

La composición específica del meso-zooplancton para invierno son los primeros datos que se reportan para ambas bahías. La diversidad de taxa hallados en BU fue mayor que en BG. Esto también fue observado en un estudio realizado durante enero de 2001, en el cual se sugiere que esa diferencia podría deberse a un mayor aporte antropogénico en BU que en BG (2). Aparecen taxa, tales como *A. tonsa, E. americana* (especie exótica) y *T. varians* que han sido previamente reportados para el estuario de Bahía Blanca (3, 4, 5). Otros taxa, como *O. similis* y *C. citer* de lata ocurrencia en ambas bahías son copépodos característicos de zonas costeras frías de Sud-América y Antártida (2).

	Bahía Ushuaia																Bahía Golondrina							
Taxa	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**%**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**%**
Eurytemora americana	x	x	x											x		20								0
Clausocalanus brevipes	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	87	x			x	x			43
Drepanopus forcipatus			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	87				x	x		x	43
Ctenocalanus citer	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	93	x		x		x		x	57
Paracalanus parvus					x											7								0
Metridia lucens										x						7				x			x	29
Acartia tonsa	x		x	x	x							x		x	x	47								0
Calanoida copepoditos						x			x							13							x	14
Oithona similis	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	80	x		x		x		x	57
Tisbe varians	x		x	x			x	x		x	x		x			53		x	x					29
Tegastidae										x			x			13								0
Laophontidae			x													7								0
Porcellidiidae	x	x		x			x									27		x	x					29
Thalestridae		x		x	x				x		x	x	x			47		x	x					29
Mostrilla helgolandica										x					x	13								0
Cnidaria		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x	73								0
Cirripedia spp. (L)			x									x				13								0
Bryozoa (L)										x		x	x			20	x							14
Halicarcinus planatus	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x		x	73			x	x	x	x	x	71
Munida spp.		x	x		x			x		x	x	x	x		x	60			x	x	x	x	x	71
Spionidae (L)							x							x		13								0
Aphroditidae (L)			x				x									13								0
Ostracoda	x	x		x	x								x			33		x		x				29
Gastropoda (L)				x		x	x		x	x	x		x	x		53								0
Chaetognata								x								7								0
Oikopleuridae									x							7								0
Amphipoda							x	x					x			20								0

Tabla 2. Meso-zooplancton. Taxa y frecuencia de ocurrencia (%) en ambas bahías.

Conclusiones

Bahía Ushuaia presentó una mayor riqueza específica en el micro- y meso- zooplancton comparada con Bahía Golondrina. Dentro del micro- zooplancton predominaron los ciliados desnudos sobre los tintínidos y en el meso-zooplancton la fracción holoplanctónica dominó sobre el mero y el ticoplancton, en ambas bahías.

Referencias

[1] **Barría de Cao, M.S.; Pettigrosso, R. y Popovich, C.A.** 1997. Planktonic ciliates during a phytoplankton bloom in Bahía Blanca estuary, Argentina. II. Tintinnids. Oebalia, 23: 21-31.
[2] **Fernández Severini, M.D. y Hoffmeyer, M.S.** 2005. Mesozooplankton assemblages in two different bays in the Beagle Channel (Argentina) during January, 2001. Sci. Mar. En prensa.
[3] **Hoffmeyer, M.S.** 1983. Zooplancton del área interna de la Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). I-Composición faunística. Hist. Nat., 3 (8): 73-94.
[4] **Hoffmeyer, M.S.** 1994. Seasonal succession of Copepoda in the Bahía Blanca estuary. Hydrobiologia, 292/293: 303-308.
[5] **Hoffmeyer, M.S.** 2004. Decadal change in zooplankton seasonal sucession in the Bahía Blanca estuary, Argentina, following introduction of two zooplankton species. J. Plank. Res., 26 (2): 1-9.
[6] **Lovrich, G. A.** 2000. Seasonality of larvae of Brachyura and Anomura (Crustacea decapoda) in the Beagle Channel, Argentina. Sci. Mar., 63 (Supl 1): 347-354.
[7] **Petigrosso, R.; Barria de Cao, M.S. y Popovich, C.A.** 1997. Planktonic ciliates during a diatom bloom in Bahía Blanca estuary, Argentina. I. Aloricate ciliates 1. Oebalia, 23: 3-19.
[8] **Thatje, S.; Schnack-Schiel, S. y Arntz, W.E.** 2003. Developmental trade-offs in Subantartic meroplankton communities and the enigma of low decapod diversity in high Southern latitudes. Mar. Ecol. Prog. Ser. 260: 195-207.

FOSFORITAS DA MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA

Abreu, J.G.N. [1]; Meireles, R.P. [2] ; Batista, M.H. [1]
[1] Universidade do Vale do Itajaí, Laboratório de Oceanografia Geológica. e-mail:gabreu@univali.br; marinahb@univali.br
[2] Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. e-mail: meireles@unb.br

Palavras Chave: Mineralogia; Difratometria; Concreções fosfáticas, Margem Continental Sul-brasileira.

Introdução

As concreções fosfáticas que ocorrem no ambiente marinho, também chamadas de fosforitas autigênicas, são rochas sedimentares ricas em fósforo na forma de Óxido Fosfórico (P_2O_5), associadas a margens continentais de baixa sedimentação terrígena, ricas sedimentos carbonáticos ($CaCO_3$), São mais freqüentemente encontradas em áreas tropicais até 40º de latitude e água de baixas temperaturas (5 a 4ºC). Sua formação está relacionada a fenômenos eustáticos, paleoceanográficos e paleoclimáticos (2), associado ainda, a processos de ressurgência, responsável pelo aporte de nutrientes em zonas frontais de massas d'água e a conseqüente elevação da produção biológica e da quantidade de detritos orgânicos ricos em fósforo (3). Desta forma, as fosforitas marinhas podem formar grandes depósitos, localizados em profundidades que variam de 200 a 800 metros. No Brasil, ocorrências de fosforitas foram anteriormente citadas para o Platô do Ceará (6) e no Terraço do Rio Grande (7) mas ainda na se tem uma avaliação mais precisa da sua consituição e das suas reservas potencias para uma futura explotação.

Este trabalho, visa contribuir com as discussões levantadas a respeito de depósitos de fósforo marinho na Margem Continental Sul Brasileira, através de análises químicas e mineralógicas, bem como incrementar o conhecimento sobre a fosfatogênese na região e o eventual potencial mineral e econômico de seus depósitos.

Material e Métodos

As amostras analisadas foram coletadas incidentalmente por meio petrechos de pesca demersal em arrasto de fundo e por meio de espinhéis, sendo que cinco delas (Fig. 1) foram analisadas quanto à mineralogia, percentagem de P_2O_5 e conteúdo fossilífero. As análises mineralógicas foram realizas por meio de difratometria de raio-X e lâminas delgadas observadas em Microscópio Petrográfico com câmera acoplada. Para espacialização dos resultados foi utilizado o programa ArcMap®, a partir da base cartográfica disponibilizada pelas cartas batimétricas contidas em "*General Bathymetric Charts of the Ocean-GEBCO*".

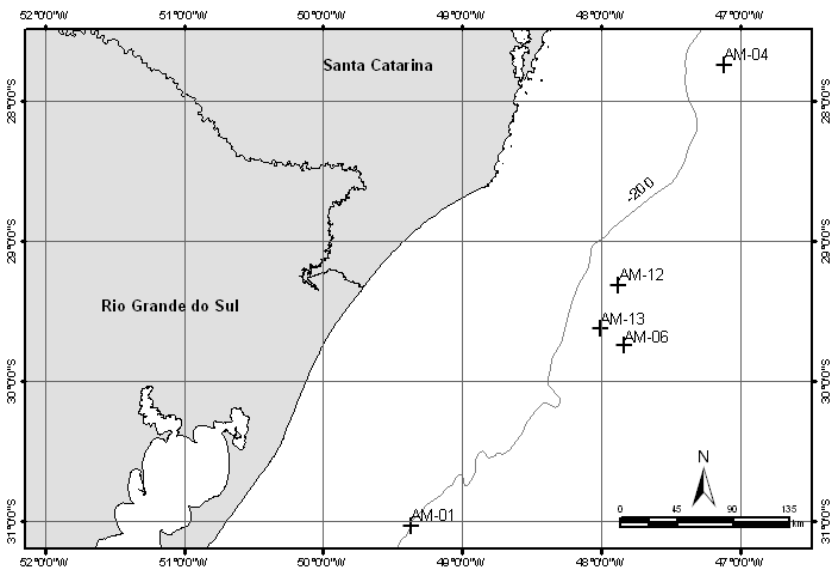


Figura 1. Localização das amostras analisadas

Resultados e Discussões.

Descrição Petrográfica

A amostra AM-03, coletada de uma profundidade de 310m, possui matriz fosfática de Colofanita, arcabouço composto principalmente por Quartzo com cerca de 75%, em grãos angulosos a muito angulosos tamanho areia fina a muito fina e intraclastos fosfáticos de cor escura. Bioclástos compõe cerca de 15% na matriz fosfática com carapaças bem preservadas de foraminíferos (*Globigerina sp.)* além de outros fragmentos (Fig. 2).

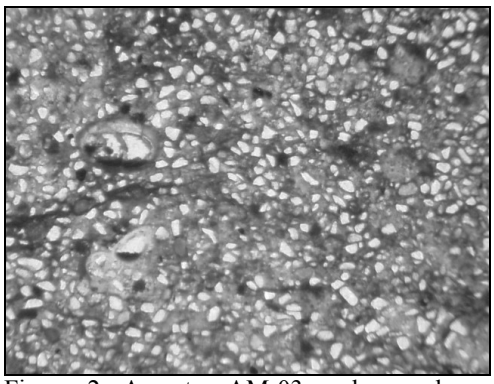


Figura 2. Amostra AM-03 onde se observa a matriz e o arcabouço fosfático

Amostra AM-12 coletada a 495 metros apresenta intercalações entre fosfatos e carbonatos. Da matriz fosfática Colofanítica, mais 90% do arcabouço é composto por grãos de Quartzo angulosos de tamanhos variando entre areia média à fina a muito fina e Intraclástos. Cerca de 5% da matriz fosfática está composta por bioclástos, principalmente foraminíferos do gênero *Globigerina sp*. Na matriz micrítica 80% está composta por bioclástos.(Fig.3).

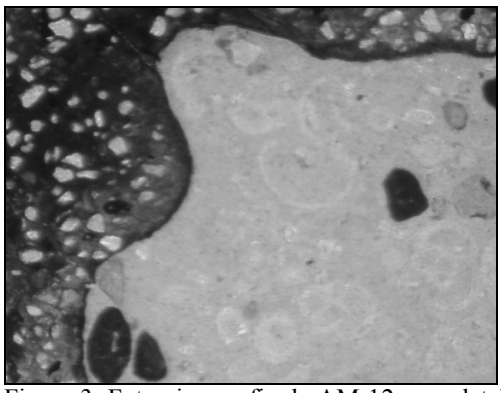


Figura 3. Fotomicrografia da AM-12 com detalhe do contato entre o fosfato e o carbonato da matriz e o arcabouço fosfático.

Amostra AM-13, de uma profundidade de 530m apresenta matriz fosfática de Colofanita, sendo o arcabouço composto por mais de 90% de grãos de Quartzo, bem selecionados, tamanho areia fina a muito fina, arredondados à pouco arredondados e intraclastos micríticos. Os bioclástos compõem menos de 5% e estão dispostos na forma de fragmentos de formas variadas, entre elas observa-se forma de bastonetes, margens de valvas, entre outros. Observa-se a presença de pellets raramente compondo menos de 2% do arcabouço.O Quartzo e os aloquímicos flutuam sobre a lama fosfática, a matriz é pobre em Fosfato devido ao alto índice de bi-refringência observado

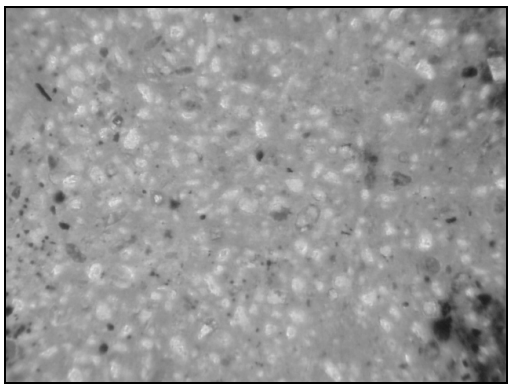


Figura 4. Fotomicrografia da amostra AM-13 onde se observa a matriz fosfática e o arcabouço.

Difratometria de Raios-X.

A difratometria apontou para o predomínio do Quartzo nas amostras analisadas. Outros constituintes relativamente abundantes são à Dolomita e a Goetita, amplamente distribuída em todas as amostras

analisadas. Os difratogramas permitiram identificar também a presença de Witherita, Phillipsita, Barita e a Carbonatofluorapatita. A Calcita está presente nas amostras AM-01 e AM-04 e nas amostras AM-06 e AM-13 este mineral não foi identificado, porém nestas últimas nota-se a presença de Chlorapatita (Fig.5).

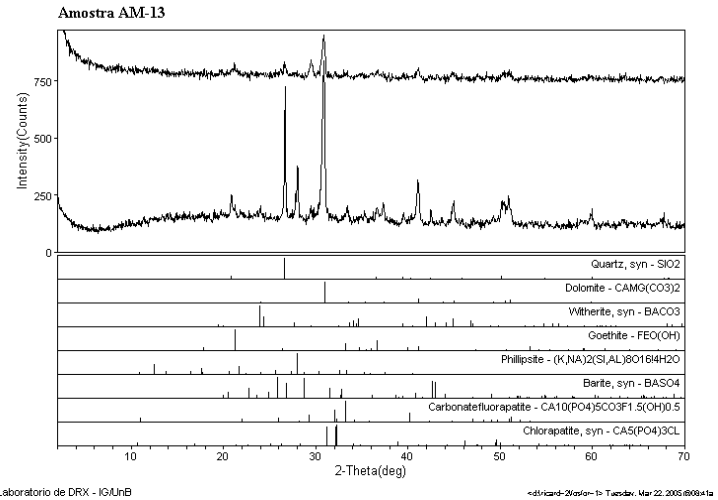


Figura 5. Difratogramas de raios-X da AM-13 mostrando o pico relativos à Chlorapatita.

Conclusões

Além do conteúdo de fósforo, como P_2O_5, as fosforitas marinhas são constituídas por um relativamente grande teor de Quartzo ocorrendo, entretanto, outros minerais tais como: a Goetita, Witherita, Phillipsita, Barita, Carbonatofluorapatita e Calcita. Outros constituintes destas rochas sedimentares estão relacionados à bioclástos, entre os quais se destacam os foraminíferos, principalmente a *Globigerina sp*. Pelo fato da sua formação estar relacionado à paleoceanografia, seu estudo assume importância fundamental para o entendimento dos mecanismos de transporte sedimentar e de nutrientes que atuavam em períodos de tempo geológico passado.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Difratometria de Raios-X (UnB) e ao Dr. José Eloi Guimarães Campos pelo auxílio nas descrições petrográficas bem como o Ac. em Eng. Ambiental Rodrigo Sperb pela elaboração do mapa de localização das amostras.

Referências

[1] **BALSON, P.S**. The origin and evolution of Tertiary phosphorites from eastern England. *The Journal of Geological Society*, Oxford, v. 137, n. 6, p. 723-729, nov. 1980.

[2] **BARRON, E.J.; FRAKES, L.A.** *Climate model evidence for variable continental precipitation and its significance for phosphorites formation*. In: BURNETT, W.C.; RIGGS, S.R. Phosphate deposits of the world: Neocene to modern phosphorites. Cambridge University Press, v. 3, 380 p.

[3] **BREMNER, J.M.** Concretionary phosphorites from SW Africa. *The Journal of Geological Society*, Oxford, v. 137, n. 6, p. 773-786, nov. 1980.

[4] **BURNETT, W.C.** Geochemistry and origin of phosphorites deposits from off Peru and Chile. *Geological Society of America Bulletin*, Tulsa, v. 88, p. 813-23.

[5] **BURNETT, W.C.; VEEH, H.H.** Uranium-series disequilibrium studies in phosphorite nodules from the west coast of South America. *Geochim. Cosmochim. Acta,* v.41, p. 755-64.

[6] **GUAZELLI, W.; COSTA, M.P.A**. Ocorrência de fosfatos no Platô do Ceará. In: *Ocorrência de fosforita e de nódulos polimetálicos nos platôs do Ceará e de Pernambuco.* Rio de Janeiro, v. 3, p: 7-14, 1978.

[7] **KLEIN, A.H.F. et al**. Ocorrências de Concreções Fosfáticas no Terraço do Rio Grande. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 37, 1992, Balneário Camboriú. *Resumos Expandidos*. Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Geologia, 1992. p: 202-203.

[8] **SLANSKY, M**. *Geology of Sedimentary Phosphates***.** 1. ed. New York: Elsevier Science Publishing, 1986.

DISTRIBUIÇÃO DOS MINERAIS PESADOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA ADJACENTE AO LITORAL CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA.

Souza[1], D.R de.; Abreu[2], J.G.N de.
(1) e (2) Universidade do Vale do Itajaí – Univali;
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar;
Laboratório de Oceanografia Geológica – LOG;
Rua Uruguai, 458 – Bl 19, s.113 – CEP 88302-202, CP 360 – Itajaí, SC.
[1]*oceanodrs@yahoo.com.br*

Palavras Chave: Sedimentologia, Mineralogia, Recursos Minerais.

Introdução

Os minerais pesados são reconhecidamente importantes indicadores de processos sedimentares, uma vez que a sua presença em determinados depósitos, seja continentais, costeiros ou marinhos, sugere a intensidade e a duração do transporte sedimentar. Por isso a dispersão do material detrítico proveniente do intemperismo e erosão das rochas podem ser avaliadas analisando-se a presença de assembléias de minerais pesados. A sua concentração e volume, por outro lado, são parâmetros importantes que se destacam quando o objetivo da pesquisa está focado na prospecção mineral.

Importantes referências podem ser citadas nas quais os minerais pesados são utilizados como ferramentas na identificação da proveniência e direção preferencial de transporte, na reconstituição de ambientes antigos (8; 9; 6; 12; 14; 10; 13) e na análise de bacias sedimentares voltadas à exploração petrolífera (1). Na Estratigrafia a distribuição dos minerais pesados pode descrever a evolução dos ambientes costeiros e marinhos já que a presença concentrada em estratos indica intensidade dos processos ambientais pretéritos (11). Por estas razões são freqüentes os estudos a respeito deste constituinte sedimentar havendo citações para várias regiões do Brasil. Na plataforma do Rio Grande do Sul e Uruguai, Corrêa et al. (5) e Ayup-Zouain et al. (2) caracterizaram recentemente, a ocorrência e distribuição de minerais pesados e suas respectivas áreas fonte, o que desenvolveu ainda mais o estado da arte a respeito da mineralogia da plataforma continental sul-brasileira. Comparativamente aos outros Estados da Região Sul, a plataforma continental catarinense tem ainda poucos resultados no que diz respeito à mineralogia do sedimento. Por esta razão foi desenvolvido um estudo na plataforma continental adjacente ao litoral Norte do Estado de Santa Catarina tendo como objetivo identificar as principais espécies de minerais pesados e mapear a sua distribuição. Desta maneira, os resultados obtidos contribuem com o atual conhecimento a respeito dos processos sedimentares e a conseqüente distribuição de fácies, bem como para a avaliação do potencial mineral de interesse econômico da Plataforma Continental Interna de Santa Catarina e da Margem Continental Brasileira.

Material e Métodos

A área de estudo corresponde ao trecho da Plataforma Continental Interna adjacente ao litoral Norte do Estado de Santa Catarina, compreendendo a região localizada entre a foz do rio Itapocu (26° 30' 00") e do rio Tijucas (27° 20' 00"), e a isóbata de 50 metros a leste (Fig. 1).

O método de análise constou, inicialmente, em separar a fração leve e pesada do sedimento através de líquido denso (Bromofórmio – d=2,86) nos intervalos de classe granulométrica de 1-2, 2-3 e 3-4 phi, em 38 amostras coletadas entre 10 e 50m de profundidade. Após a concentração da fração pesada, foi obtido o peso e os percentuais calculados em cada fração de tamanho. Por fim, se procedeu a contagem de 300 grãos (7) e a identificação das espécies minerais para a classe 3-4 phi, intervalo de maior concentração de pesados. Estatisticamente os dados foram tratados através de Análise de Componentes Principais (ACP) nos minerais translúcido da classe 3-4 phi para identificar as assembléias de minerais pesados e avaliar os padrões de transporte dos sedimentos em relação as suas diferentes fontes (4).

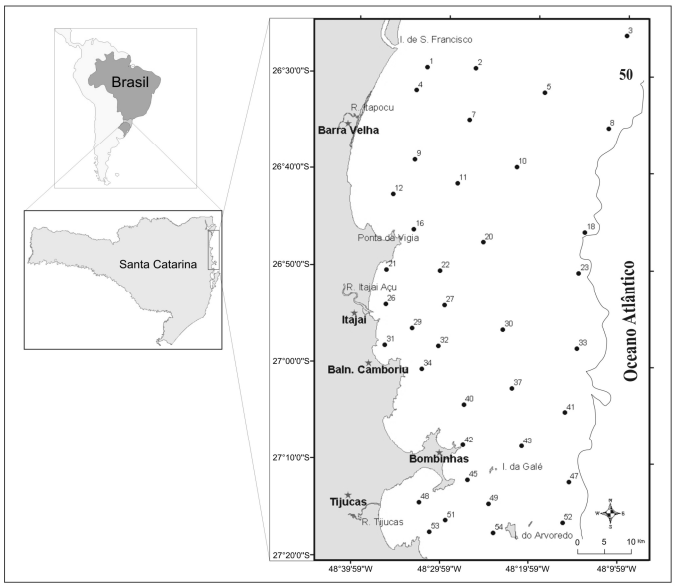


Figura 1. Localização da área de estudo juntamente com os pontos amostrais .

Resultados e Discussões

Destacam-se dois locais de maior ocorrência de minerais pesados ambos situados próximo à costa. Um deles localiza-se ao largo do rio Itapocu e o outro situa-se ao Norte da desembocadura do rio Itajaí-Açu. Neste local a concentração é de 1,57% do sedimento, considerando as três classes que mais concentraram a fração pesada, ou seja, o intervalo de 1-4 phi. Analisando apenas a fração 3-4 phi, nestas mesmas áreas, a concentração aumenta consideravelmente chegando a cerca de 6% de pesados no sedimento.

As principais espécies mineralógicas encontradas foram: ilmenita (31,79%), epidoto (16,96%), turmalina (10,12%), augita (8,76%), magnetita (3,36%), diopsídio (2,66%), zircão (1,91%), hornblenda (1,61%), cianita (1,53%), estaurolita (0,97%), hiperstênio (0,84%), granada (0,52%), rutilo (0,47%), entre outros minerais (18,50%). Apesar da maior ocorrência ser de ilmenita, os minerais translúcidos (54,11%) são mais abundantes que os opacos (43,20%).

O índice ZTR, relacionado a maturidade dos minerais (12), mostrou que os mais instáveis (augita, hornblenda e hiperstênio) distribuem-se a partir da desembocadura do rio Itajaí-Açu, em direção Norte. Por outro lado, os minerais mais estáveis (maturos) como zircão, rutilo e turmalina, ocorrem com mais freqüência nas amostras coletadas à Noroeste, na porção central da área de estudo e, principalmente, ao Sul, próximo a Ilha do Arvoredo.

A Análise das Componentes Principais (ACP) estabeleceu duas associações de minerais ou assembléias mineralógicas determinadas por dois fatores ou cargas que, juntos, explicam 72,75% da variância dos dados: O fator 1, relacionado à maturidade, é influenciado por um grupo de minerais formado pela augita, diopsídio e hornblenda (Grupo 1) e por zircão, rutilo e turmalina (Grupo 2). O fator 2, relacionado à forma dos minerais, é também influenciado pelos mesmos minerais que constituem o Grupo 1, cujos formatos são prismáticos e/ou alongados. O fator 2 é ainda fortemente influenciado pelo epidoto, o mineral mais abundante depois da ilmenita e que ocorre em grãos arredondados. A assembléia mineralógica representada pelo Grupo 1 predomina nas proximidades da costa especialmente junto às desembocaduras fluviais, enquanto que o Grupo 2 ocupa a porção central e Sul da área de estudo (Figs. 4 e 5).

Conclusões

De acordo com o índice de maturidade obtido os minerais mais instáveis, imaturos, ocorrem nas proximidades da desembocadura do rio Itajaí-Açu distribuindo-se a partir dali, segundo a direção NNE coincidente com a direção de dispersão da pluma estuarina daquele rio. Este padrão confirma a influência do aporte sedimentar do rio Itajaí-Açu e a sua atual contribuição para a cobertura sedimentar da plataforma continental. Quanto aos minerais considerados estáveis, com alto índice ZTR, estes se relacionam a áreas de deposição arenosa, mais antigas, presentes na porção mais externa da área de estudo. O resultado do sucessivo retrabalhamento destes é a abrasão prolongada e o intenso ataque químico sobre a fração leve (13) refletindo-se o fato sobre a concentração da fração mais pesada do sedimento.

As associações mineralógicas foram, basicamente, determinadas em função da forma e do grau de maturidade dos minerais. A densidade, apesar de ser um fator a ser considerado principalmente para a concentração em determinadas classes granulométricas, não teve influência significativa para a formação das assembléias mineralógicas identificadas.

A ACP concordou com o índice ZTR uma vez que os dois elementos de análise utilizados determinaram as mesmas assembléias de minerais estáveis e instáveis presentes e com o mesmo padrão de distribuição pela área de estudo.

Referências

[1]**Addad, J.E.**. 2001. Minerais Pesados: uma ferramenta para prospecção, proveniência, paleogeografia e análise ambiental. São Paulo: Imprensa Universitária. Centro Gráfico da UFMG, 80p.

[2]**Ayup-Zouain, R.N.; Corrêa, I.C.S.; Tomazelli, L.J.; Dillemburg, S.R.** 2002. Área fonte e dispersão dos minerais pesados nos sedimentos superficiais da plataforma continental norte do Atlântico Sul-Ocidental. An XLI Cong Brás de Geol, João Pessoa, PB, p-121.

[3]**Calliari, L.J.; Fischler, C.T.; Berquist, C.R.** 1990. Heavy-mineral variability and provenance of the Virginia inner shelf and lower Chesapeake Bay, Virginia, EUA. Virginia Div of Min Res*,* 103: 124 p.

[4]**Cascalho, J.P.V.R.** 2000. Mineralogia dos Sedimentos Arenosos da Margem Continental Setentrional Portuguesa. Lisboa, Portugal. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

[5]**Corrêa, I.C.S; Ayup-Zouain, R.N.; Toldo Jr., E.E.; Tomazelli, L.J.** 2002. Minerais pesados nos sedimentos superficiais da plataforma continental Sul-brasileira, Uruguaia e Rio-Platense. An XLI Cong Bras de Geol., João Pessoa, PB, p-83.

[6]**Feo-Codecido, G.** 1956. Heavy mineral techniques and their application to Venezuela stratigraphy. Am. Assoc. Petroleum Geologists, 40: 985-1000.

[7]**Galehouse, J.S.** 1971. Point counting. In: PROCEDURES IN SEDIMENTARY PETROLOGY. Carver, R.E. (ed.) New York: Wiley-Interscience, p. 385-407.

[8]**Krumbein, W.C.; Pettijohn, F.** 1938. Manual of Sedimentary Petrography. New York: Appleton-Century Crofts. 549 p.

[9]**Krumbein, W.C.; Sloss, L.L.** 1956. Stratigraphy and Sedimentation. San Francisco. W. H. and Freeman and Co.

[10]**Mezzadri, G.; Saccani, E.** 1989. Heavy mineral distribution in late quaternary sediment dispersal in sedimentary basins at active margins. Jour of Sed Petr, 59:(3) 412-422.

[11]**Palma, J.J.C.** 1979. Depósitos de Minerais Pesados. In: SÉRIE PROJETO REMAC, 10., Rio de Janeiro. PETROBRÁS/DNPM/CPRM/DHN/CNPq, p.33-50.

[12]**Pettijohn, F.J.** 1957. Sedimentary Rocks, 2nd ed., New York: Harper & Brothers, 718 p.

[13]**Suguio, K.** 1980. Rochas Sedimentares. São Paulo: Editora Blücher, 500p.

[14]**Tomazelli, L.J.** 1978. Minerais Pesados da Plataforma Continental do Rio Grande do Sul. Unisinos, Acta Geológica Leopoldensia, 5, vol.II, 159 p.

Distribuição da Classe Appendicularia (Urochordata) na região compreendida entre Abrolhos (BA) e Cabo de São Tomé (RJ)

[1]Carvalho, P, F; [2]Bonecker, S, L, C.

[1]pedropfcilha@yahoo.com.br - Instituto de Biologia –Universidade Federal do Rio de Janeiro C.C.S. – Bloco A Ilha do Fundão 21.941-590 – Rio de Janeiro – RJ.

Palavras Chave: Oikopleuridae, Fritillaridae, Oikoplasto, REVIZEE.

Introdução

A Classe Appendicularia é composta de organismos tunicados planctônicos que se caracterizam pela manutenção da notocorda na fase adulta e com ausência cavidade peribranquial e cloaca (1).
A Classe Appendicularia apresenta três famílias Oikopleuridae, Fritillaridae e Kowalevskiidae. Esta ultima encontrada somente em águas do Pacifico (1).

No Atlântico sul ocidental a maior diversidade encontra-se em águas quentes ao longo da costa brasileira onde as espécies da família Oikopleridae mais abundantes são *Oikopleura longicauda* seguida pela espécie *Oikopleura fusiformis* (1). A espécie *Oikopleura dioca* tem preferência por águas costeiras, sendo muito encontrada na desembocadura do Rio da Prata (1).

As espécies da família Frtillaridae mais abundantes no Atlântico sul ocidental são *Fritillaria borealis, Fritillaria pellucida e Fritillaria formica*. A espécie *Fritillaria borealis* possui varias formas. A sua forma típica pode apresentar uma distribuição bipolar (1).
Dentro da distribuição das Apendiculárias no Atlântico sul estão incluídas algumas espécies freqüentes como*: Oikopleura albicans, Oikopleura rufescens, Oikopleura gracilis, Oikopleura cophocerca, Oikopleura cornutogastra, Stegosoma magnum, Fritillaria formica, Fritillaria pellucida.* (1).

No Brasil existem poucos trabalhos envolvendo a distribuição do plâncton, dentre esses podemos destacar um na região costeira de Espírito Santo onde as apendicularias ficaram somente atrás dos copépodos e dos quetognatos em termos de freqüência e abundancia (2).

No trabalho realizado por Shutze e colaboradores (3) realizando amostras de zooplâncton na cadeia de montes submersos Vitória- Trindade observaram densidades de apendiculárias de 19% do total do zooplâncton, ficando atrás somente dos copépodes que apresentaram entre 66 a 89% da densidade total.

Este trabalho tem o objetivo de identificar e avaliar a distribuição das apendiculárias ao longo do litoral brasileiro, entre Salvador (BA) e Cabo de São Tomé (RJ).

Material e Métodos

O material analisado foi coletado durante a Operação Central IV do Projeto REVIZEE, realizada à bordo do Navio Oceanográfico Astro Garoupa no período de 27 de março a 28 de abril de 2000 (4).

As amostras foram obtidas com rede cilíndrico - cônica de 200µm de abertura de malha e 60cm de diâmetro de boca, através de arrastos verticais. Em regiões rasas (< 200 metros) os arrastos foram feitos a partir da profundidade de cinco metros acima do fundo até a superfície e em regiões profundas (> 200 metros) os arrastos foram feitos a partir de 200 metros até a superfície. Foram coletadas um total de 108 amostras de zooplâncton ao longo da área de estudo.

Imediatamente após a coleta o material foi fixado e conservado em formaldeído diluído em água do mar a 4% e tamponado com tetraborato de sódio à razão de 20g. $L^{-1.}$

Em cada estação foi lançado um equipamento de CTD para obtenção dos valores de temperatura e salinidade, e para estimativa de clorofila na coluna d'água foi lançado um fluorímetro.

Os organismos da Classe Appendicularia foram contados e triados com auxilio do microscópio estereoscópico Aus Jena. Para a triagem, as amostras foram fracionadas com auxílio do "Folsom Plankton Sample Splitter" Os organismos foram triados até um limite mínimo de 100 indivíduos por grupo (5). A identificação das espécies da Classe Appendicularia foi feita sob o microscópio estereoscópico "Zeiss Stemi SV6". O material foi corado com rosa bengala em solução a 0,1% durante 24 horas com a finalidade de melhorar a visualização das estruturas (6). Desta forma, as estruturas características para a diagnose dos táxons, importantes para identificação das espécies, são coradas por uma coloração rósea possibilitando a observação do endóstilo, do trato digestivo, das gônadas, faringe, e etc.

As espécies foram identificadas a níveis taxonômicos, utilizando bibliografia especializada (1) e (7).

Resultados e Discussões

Foram identificadas 15 espécies, pertencentes a duas famílias: Oikopleuridae e Fritillaridae. A terceira família de Apendiculária, Kowalevskiidae, não ocorreu na área estudada assim como nos trabalhos de Esnal (1) e Campos (8), embora Tundisi (9) já tenha registrado a espécie *Kowalevskia tenuis* no litoral de São Paulo.

A seguir é apresentada a listagem dos táxons identificados.

Filo **Chordata**
Subfilo **Urochordata**
Classe **Appendicularia**
Família **Oikopleuridae** Lohmann, 1915.
Gênero ***Folia*** Lohmann, 1892.
Folia gracilis Lohmann, 1892.
Gênero ***Oikopleura*** Mertens, 1831.
Oikopleura cornutogastra Aida, 1907.
Oikopleura fusiformis Fol, 1872.
Oikopleura gracilis Lohmann, 1896.
Oikopleura intermedia Lohmann, 1896.
Oikopleura longicauda (Vogt, 1854).
Oikopleura albicans (Leuckart, 1854).
Oikopleura cophocerca (Gegenbaur, 1855).
Oikopleura dioca Fol, 1872.
Oikopleura rufescens Fol, 1872.
Família **Fritillaridae** Seeliger, 1895.
Gênero ***Fritillaria*** Quoy and Gaimard, 1833.
Fritillaria formica Fol, 1872.
Fritillaria haplostoma Fol, 1872.
Fritillaria borealis Lohmann, 1896.
Fritillaria pellucida (Busch, 1851).
Fritillaria tenella Lohmann, 1896.

Foram encontradas dez espécies da família Oikopleuridae sendo as mais abundantes *Oikopleura longicauda* e *Oikopleura fusiformis.* Esses resultados coincidem com a observação de Esnal (1) no Atlântico Sul, Campos (8) na região compreendida entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC) e Tundisi (9) no litoral de São Paulo.

Foram encontradas cinco espécies da família Fritillaridae sendo as mais abundantes *Fritillaria formica e Fritillaria pellucida*. Esses resultados diferem dos encontrados por Esnal (1) que classifica essas duas espécies somente como freqüentes, sendo a mais abundante a espécie *Fritillaria borealis.* Essa espécie foi encontrada neste trabalho como a quinta espécie mais encontrada. No trabalho de Campos (8) a espécie mais abundante foi a *Fritillaria pellucida* que neste trabalho foi a segunda mais encontrada. No trabalho de Tundisi (9) a espécie mais abundante foi *Fritillaria haplostoma* que aparece no presente trabalho como a quarta mais encontrada. Já a espécie mais abundante do trabalho atual, *Fritillaria formica*, aparece nos dois trabalhos; Campos (8) e Tundisi (9), como a terceira espécie mais encontrada.

A espécie *Oikopleura dioca* apresentou uma preferência por águas costeiras aparecendo em poucas estações afastadas da costa. As características ecológicas da espécie citada acima também foram descritas por Esnal (1) e Campos (8). Foi ainda observado que as espécies *Oikopleura longicauda* e *Oikopleura fusiformis* podem ser encontradas tanto em águas costeiras ou oceânicas, característica também observada por Esnal & Castro (7) provavelmente por esse motivo essas espécies foram as mais abundantes.

Segundo Esnal & Castro (10) as espécies *Oikopleura albicans* e *Oikopleura cophocerca* apresentam uma distribuição oceânica, já no atual trabalho ficou evidente a preferência somente da espécie *Oikopleura cophocerca* por águas oceânicas.

Neste trabalho foi observado o predomínio da espécie *Fritillaria pellucida* em águas costeiras ao contrario do resultado encontrado por Esnal & Castro (10) no qual a espécie apresentou uma distribuição oceânica.

Alguns autores afirmam que a espécie *Fritilaria borealis* é oceânica (11), já no presente trabalho essa espécie apresentou uma distribuição costeira, esse resultado coincide com os citados por Esnal & Castro (10), que registraram presença dessa espécie também em regiões costeiras.

Segundo Esnal (1) existem algumas espécies que são classificadas como freqüentes no Atlântico Sul essas são: *Oikopleura albicans, Oikopleura rufescens, Oikopleura gracilis, Oikopleura cophocerca, Oikopleura cornutogastra, Stegosoma magnum, Fritillaria formica, Fritillaria pellucida.*

A única espécie citada por Esnal (1) como freqüente não encontrada na costa central brasileira foi a *Stegosoma magnum,* e ocorreram mais quatro espécies não citadas pela autora como abundantes ou freqüentes que foram: *Oikopleura intermedia, Fritillaria tenella, Fritillaria haplostoma e Folia gracilis.*

A ocorrência da espécie *Folia gracilis* pode ser um indicador de massa d'água, já que a espécie não foi descrita por nenhum trabalho consultado envolvendo a área de estudo, caracterizando uma área de ressurgência ao redor da estação 38 localizada na divisão entre Espírito Santo e Bahia na latitude de 18^0C, na quebra da plataforma continental.

Conclusão/Considerações Finais

Foram encontradas 15 espécies da Classe Appendicularia ao longo da área de estudo sendo elas: *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis, Oikopleura dioca, Oikopleura albicans, Oikopleura rufescens, Oikopleura gracilis, Oikopleura cophocerca, Oikopleura cornutogastra, Oikopleura intermedia, Fritillaria formica, Fritillaria pellucida, Fritillaria tenella, Fritillaria haplostoma, Fritilaria borealis, Folia gracilis.*

As espécies da família Oikopleuridae mais abundantes na área estudada foram as *Oikopleura longicauda* e *Oikopleura fusiformi* e da família Fritillaridae foram as *Fritillaria formica e Fritillaria pellucida.*

Neste trabalho foi confirmada a preferência da espécie *Oikopleura dioca* por águas costeiras como em todos os trabalhos consultados.

A ocorrência de um individuo da espécie *Folia gracilis* permitiu sua registrá-la pela primeira vez na região estudada.

Referências Bibliográfica

[1]**Esnal, G. B**. 1999. Appendicularia. In: Boltovskoy, D. ed. South Atlantic zooplankton. Holanda, Backhuys Publishers, p: 1375-1398.

[2]**Bonecker, S.L.C.; Bonecker, A.C.T.; Nogueira, C.R. & Renier, M.V**.1991. Zooplâncton do litoral norte do Espírito Santo – Brasil: estrutura espaço – temporal. Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton, UFPE, Recife, p.369-391.

[3]**Schutze, M.L.M.; Velho, L.F.M. & Razouls, C**. 1991. Estudo quantitativo do zooplâncton da cadeia de montanha submarinas Vitoria – Trindade Campanha MD – 55/Brasil. Univ. Fed. Pernambuco, Recife, p. 305-328.

[4]**Figueiredo, J.L.; Santos, A.P.; Yamaguti, N.; Bernades, R.A. & Del Bianco Rossi-WongtschowskI, C.L.** 2002. Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. Levantamento com Rede de Meia-Água. de Figueiredo J.L. (ed), Editora da Universidade de São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, São Paulo, 242 pp.

[5]**Frontier, S.,** 1981 Cálculo del error em el recuento de organismos zooplanctónicos. *In:* Atlas de Zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino**.** D. Boltovskoy (ed.), INIDEP, Mar del Plata, Argentina, p. 163-167.

[6]**Berner, L. D.** 1954. On the previously underscribe aggregate form of the pelagic tunicate rittella picteti (Apstein, 1904)**.** Pac. Sci., 8(2): 121-124.

[7]**Coto, F., C.** 1965. Contribución al conocimento de las Apendicularias del arrecife "La Blanquilla" Veracruz, México con descripción de una nueva especie. Centro de ciencias del mar y limnologia, UNAM.

[8]**Campos, M., A., G.,** As apendicularias da região compreendida entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC).USP. São Paulo. Tese de Mestrado.

[9]**Tundisi, J. M**. 1970. On the seasonal occurrence of Appendicularians in water off the coast of São Paulo state.Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 19:131-144.

[10]**Esnal, G. B. & R. J. Castro** 1977. Distributional and biometrical study of Appendicularians from the West South Atlantic Ocean. Hydrobiologia, 56(3): 241-246.

[11]**Bjornberg, T. K. S. & L. Forneris** 1958**.** Resultados cientificos de los cruceros del "Baependí" y del "Vega" a la isla Trindade – Copelata II. Neotropica, vol. 4, n^0. 15: 81-85.

DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS SALPIDAE E DOLIOLIDAE ENTRE SALVADOR (BA) E CABO DE SÃO TOMÉ (RJ)

Quintas[1], M.C.C.; Bonecker, S.L.C[2].

[1]mccquintas@yahoo.com.br - Instituto de Biologia –Universidade Federal do Rio de Janeiro C.C.S. – Bloco A, Ilha do Fundão 21.941-590 – Rio de Janeiro – RJ.

[2]bonecker@biologia.ufrj.br - Instituto de Biologia –Universidade Federal do Rio de Janeiro C.C.S. – Bloco A, Ilha do Fundão 21.941-590 – Rio de Janeiro – RJ.

Palavras Chave: Thaliacea, Zooplâncton, REVIZEE.

Introdução

A classe Thaliacea é composta por organismos holoplanctônicos, tunicados, sem notocorda no estádio adulto e com sifões oral e ventral localizados nas extremidades do corpo. São indivíduos filtradores que participam ativamente da cadeia trófica dos oceanos como importantes consumidores do nanoplâncton. Incluem-se nessa Classe as famílias Salpidae, Doliolidae e Pirossomatidae (1). A distribuição da maior parte das espécies é circum-tropical, embora haja registros nos mares de regiões temperadas e polares. Até o presente, há registros de 40 espécies estão registradas para o Atlântico, dentre as quais 29 pertencem à Família Salpidae e 11 à Família Doliolidae (2,3).

As amostras do presente estudo são provenientes das campanhas do Programa REVIZZE (Central III e IV) que teve como objetivo realizar um levantamento do potencial sustentável dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva (4). Este trabalho tem como objetivo identificar as espécies da Classe Thaliacea e estabelecer sua distribuição ao longo da costa leste brasileira compreendida na região da plataforma continental entre Salvador (BA) e Cabo de São Thomé (RJ), incluindo a cadeia de bancos Vitória-Trindade.

Material e Métodos

As Operações Central III e IV foram realizadas a bordo do Navio “supply-boat” Astro Garoupa (Astromarítima). Os organismos foram obtidos com rede cilíndrico-cônica de 200µm de abertura de malha e 60 cm de diâmetro de boca, em arrastos verticais do mais próximo ao fundo até a superfície. Foi coletado um total de 108 amostras de plâncton em cada campanha ao longo da costa leste entre Salvador (BA) e Cabo de São Tomé (RJ) (Fig. 1), totalizando 216 amostras.

Em laboratório os organismos foram contados e triados até um limite mínimo de 100 indivíduos por amostra (5). Para triagem, as amostras foram fracionadas com auxílio do fracionador "Folsom Plankton Sample Splitter" (6). A identificação dos organismos das famílias Salpidae e Doliolidae foi feita sob microscópio estereoscópio Stemi SV6. Para melhor visualização das estruturas morfológicas, os organismos foram corados com rosa de bengala em solução a 0,1% ficando em repouso por 24 horas (7). Desta forma as estruturas utilizadas como características taxonômicas, como o endóstilo, o trato digestório, as gônadas, as bandas musculares, a faringe e outras estruturas, adquirem uma coloração rósea.

As famílias Salpidae e Doliolidae foram identificadas a níveis taxonômicos inferiores, utilizando bibliografia especializada (1,2).

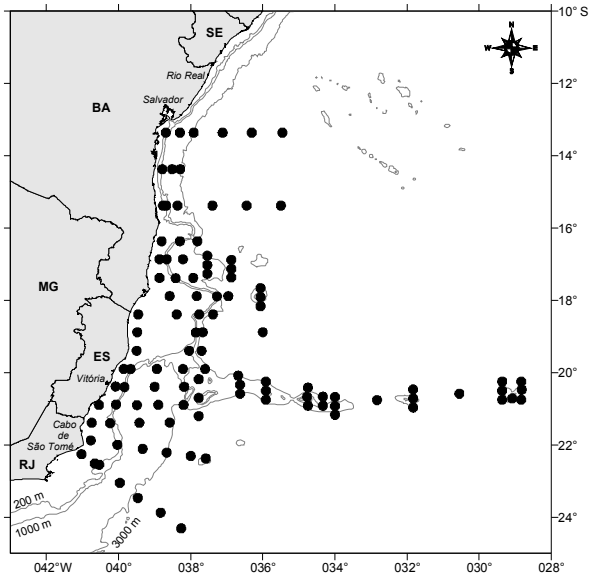


Figura 1: Localização das estações de coleta na costa leste entre Salvador (BA) e Cabo de São Tomé (RJ).

Resultados e Discussões

Na Operação Central III foram encontradas oito espécies da família Salpidae e cinco pertencentes à família Doliolidae. Na Operação Central IV foram encontradas apenas oito espécies da família Salpidae listada a seguir.

Filo Chordata
Subfilo Urochordata
Classe Thaliacea
Ordem Salpida
Família Salpidae
Thalia democratica (Forskal, 1775)
Thalia cicar Van Soest, 1973
Weelia cylindrica (Cuvier, 1804)
Salpa fusiformis Cuvier, 1804
Brooksia rostrata (Traustedt, 1893)
Cyclosalpa polae Sigl, 1912
Ihlea punctata (Forskal, 1775)
Traustedtia multitentaculata (Quoy & Gaimard, 1834)
Ordem Doliolida
Família Doliolidae
Doliolum nationalis Borget, 1893
Doliolum denticulatum (Quoy & Gaimard, 1834)
Doliolum gegenbauri (Uljamin, 1884)
Doliolum mülleri (Krohn, 1852)
Doliopsoides Krüger, 1939

Neste estudo, dentre as oito espécies da Família Salpidae encontradas, a espécie *Thalia democratica* foi a que apresentou maior freqüência de ocorrência, estando presente em toda a área de estudo. Este resultado coincide com a observação de Esnal & Daponte (2) no Atlântico Sul e Amaral *et al*. (8) na Plataforma Continental no extremo Sul do Brasil. *Thalia cicar* teve maior ocorrência na região costeira. Segundo Amaral *et al.* (8) no Sul do Brasil esta espécie apresentou distribuição oceânica. *Brooksia rostrata* e *Salpa fusiformis* tiveram distribuição preferencialmente nas estações oceânicas, sendo que *Brooksia rostrata* ocorreu mais no litoral da Bahia e *Salpa fusiformis* nos bancos da cadeia Vitória - Trindade. A espécie *Weelia cylindrica* apresentou distribuição uniforme em toda área de estudo, não podendo estabelecer uma preferência dessa espécie por águas oceânicas ou costeiras. As salpas que tiveram menor ocorrência foram *Cyclosalpa polae*, *Ihlea punctata e Traustedtia multitentaculata*, a última ocorrendo apenas em uma estação entre os bancos Columbia e Davis. Amaral *et al.* (8) associaram a ocorrência de *Traustedtia multitentaculata* à influência da Água Tropical. *Cyclosalpa polae* foi encontrada somente em duas estações na região do estado da Bahia. *Ihlea punctata* que também foi encontrada no litoral baiano, porém estando presente na proximidade de Vitória (ES).

Entre as cinco espécies da Família Doliolidae encontradas, foi observado que *Doliolum nationalis*, *Doliolum gegenbauri* e *Doliolum mulleri* apresentaram ampla distribuição na área de estudo, estando presente desde a região costeira até as estações oceânicas incluindo a cadeia Vitória-Trindade. Duas espécies apresentaram uma distribuição mais restrita, *Doliolum denticulatum* ocorrendo em quatro estações nos arredores das ilhas Trindade e Martim Vaz e *Doliopsoides* sp, que esteve presente somente em uma estação na mesma região.

Conclusões

Foram encontradas um total de oito espécies da família Salpidae e cinco espécies da família Doliolidae. A espécie *Thalia democratica* apresentou a maior frequência, ocorrendo em toda área de estudo. A *Cyclosalpa polae*, *Ihlea punctata* e *Traustedtia multitentaculada* foram as que apresentaram menor ocorrência.

Na família Doliolidae, as espécies *Doliolum nationalis*, *Doliolum gegenbauri* e *Doliolum mulleri* apresentaram distribuição ampla, enquanto que *Doliopsoides* sp ocorreu em apenas uma estação, sendo considerada rara na região estudada.

Referências Bibliográficas

[1]**Bonecker, S.L.C.; Bonecker, A.C.T.; Nogueira, C.R. & Renier, M.V**.1991. Zooplâncton do litoral norte do Espírito Santo – Brasil: estrutura espaço – temporal. Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton, UFPE, Recife, p.369-391.

[2]**Esnal, G. B.& Daponte,M.C. 1999**a Doliolida In: Boltovskoy, D. ed. South Atlantic zooplankton. Holanda, Backhuys Publishers, p: 1409-1421.

[3]**Esnal, G. B.& Daponte,M.C. 1999**b Salpida In: Boltovskoy, D. ed. South Atlantic zooplankton. Holanda, Backhuys Publishers, p: 1423-1444.

[4]**Figueiredo, J.L.; Santos, A.P.; Yamaguti, N.; Bernades, R.A. & Del Bianco Rossi-WongtschowskI, C.L.** 2002. Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. Levantamento com Rede de Meia-Água. de Figueiredo J.L. (ed), Editora da Universidade de São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, São Paulo, 242 pp.

[5]**Frontier, S.,** 1981 Cálculo del error em el recuento de organismos zooplanctónicos. *In:* Atlas de Zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino**.** D. Boltovskoy (ed.), INIDEP, Mar del Plata, Argentina, p. 163-167.

[6]**McEwen, G.F.; Johnson, M.W. & Folsom, T.R.** 1954. A statistical analysis of the performance of the Folsom plankton sample splitter, based upon test observations. Arch. Met. Geophys. Bioklim. (Ser. A) 7: 502-527.

[7]**Berner, L. D.** 1954. On the previously underscribe aggregate form of the pelagic tunicate rittella picteti (Apstein, 1904)**.** Pac. Sci., 8(2): 121-124.

[8]**Amaral,W.J.A.;Montú,M.A. & Gloeden,I.M.2002** Salpidae(Thaliacea) da plataforma continental do extremo Sul do Brasil: Composição, distribuição e abundancia(verão de 1990)

Identificação dos pontos de lançamentos de efluentes na enseada estuarina Saco da Mangueira (Lagoa dos Patos) e caracterização físico-química das águas receptoras.

Lago, C. F.[1-2]; Baumgarten, M. G. Z.[1-3]; Milani, I.C. B.[1-4]; Andrade, C. F. F.[1-5];
[1]FundaçãoUniversidade Federal do Rio Grande – FURG. Laboratório de Hidroquímica. Rua Eng. Alfredo Huch, 575 caixa postal 474 Rio Grande/RS-Brasil. Cep 96201-900.; [3]dqmmgzb@furg.br, [5]pgofcfa@furg.br;.

Palavras Chave: contaminação, esgotos.

Introdução

A cidade do Rio Grande (cerca 200.000 hab.) possui uma rede oficial de esgotos insuficiente, pois supre apenas cerca de 12% da área urbana, o que favorece o lançamento clandestino de efluentes domésticos e industriais nas águas que margeiam a cidade. A preservação dessas águas é vital para as atividades pesqueiras desenvolvidas no município, já que o estuário constitui-se em um criadouro para várias espécies de peixes e crustáceos comercializáveis (1). Estudos anteriores que enfocaram os níveis de qualidade das águas adjacentes à cidade do Rio Grande evidenciaram alterações na qualidade dessas águas, principalmente quanto à contaminação por matéria orgânica, comprometendo a qualidade de vida da população periférica que as utiliza para atividades de recreação e para fins domésticos.

Ao sul do estuário da Lagoa dos Patos, mais especificamente ao sul da cidade de Rio Grande situa-se a enseada Saco da Mangueira. Este ambiente é viveiro de espécies comercializáveis e, apesar de haver legislação municipal e estadual para sua proteção, aí são lançados efluentes de várias origens, sem tratamento suficiente e, na maioria clandestinos. Em 1993, nessa enseada foram identificados 22 pontos de lançamentos de efluentes, somando-se os domésticos, industriais e pluviais.

A partir desses dados pretéritos, o presente trabalho se propôs a fazer uma atualização dos dados, incluindo análises da composição das águas receptoras dos principais efluentes, objetivando a avaliação do impacto causado na qualidade das águas diretamente receptoras.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado através da localização, identificação *in situ* e documentação fotográfica dos lançamentos de efluentes no Saco da Mangueira. A etapa que se seguiu à aquisição e análise de dados foi a de classificação dos efluentes em pluviais, mistos, domésticos e industriais, segundo suas características. Assim sendo considerou-se:

- Esgoto pluvial: lançamento de efluente, oficial ou não, que desaguam por grandes canalizações de concreto oficialmente instaladas pela Prefeitura como partes da rede de escoamento pluvial da cidade;
- Esgoto doméstico: lançamento de efluente, de forma oficial ou clandestina, identificado através das características da água quanto à cor, gordura na superfície, odor de matéria orgânica em decomposição, além de resíduos fecais;
- Esgoto misto: lançamento de efluente doméstico ligado oficialmente na rede pluvial;
- Esgoto industrial: lançamento de efluente identificado na área de atividade industrial. Os pontos classificados foram mapeados e georreferenciados.

Em novembro de 2003, foram coletadas amostras de água em 3 locais cujas águas são receptores dos principais pontos de lançamento de efluentes (Fig. 1). Sendo:

Local 1 : na entrada do Saco da mangueira, onde existe um estreito canal de ligação com o estuário e por onde entra e saem águas de diferentes origens, dependendo regime hidrológico ocorrente no estuário; Local 2: águas receptoras de efluentes de uma indústria de processamento de grãos vegetais e fabricação de óleo; Local 3: águas receptoras de efluentes de duas indústrias de processamento de pescados e de efluentes pluviais com evidentes ligações clandestinas de efluentes domésticos.

Foram analisados parâmetros físico-químicos, como temperatura, salinidade, material em suspensão (MS), pH, oxigênio dissolvido (O_2) e sua saturação, DBO_5, sulfato**,** amônio, amônia, nitrito, nitrato, fosfato e silicato.

Resultado e Discussão

Atualmente, no Saco da Mangueira foram identificados 27 pontos de lançamentos de efluentes em suas margens, cujos tipos estão detalhados na Tabela I, cuja aglomeração dos mesmos define as áreas A, B e C, identificadas como potencialmente contaminadas (Fig. 1).

Através da análise do número total de efluentes lançados nesta enseada nos dois estudos, percebe-se que atualmente houve um aumento desses, mas em termos de efluentes pluviais. Isso deve-se principalmente no acréscimo das ocupações humanas das áreas que circundam o Saco da Mangueira, com construções de grandes condomínios residenciais. Efluentes puviais por si só não contaminam a água

receptora. O problema é que em Rio Grande há muitas ligações clandestinas na rede pluvial, de efluentes domésticos de residências que situam-se nas margens da cidade.

Tabela I – Pontos de lançamento de efluentes no Saco da Mangueira em 1993 (3) e 2004

Tipo	**Saco da Mangueira**	
	1993	2004
Pluvial	6	11
Misto	2	2
Doméstico	6	6
Industrial	8	8
Total	22	27

A manutenção do número de pontos de lançamentos de efluentes domésticos e industriais mostrou que não houveram medidas mitigatórias. Apesar de que em 2005 começou a funcionar uma ETE em Rio Grande, isso não amenizou essa situação no Saco da Mangueira, porque a área abrangida em termos de coleta e tratamento de esgotos não é basicamente a que margeia essa enseada e sim, a área central da cidade e parte do bairro Cidade Nova.

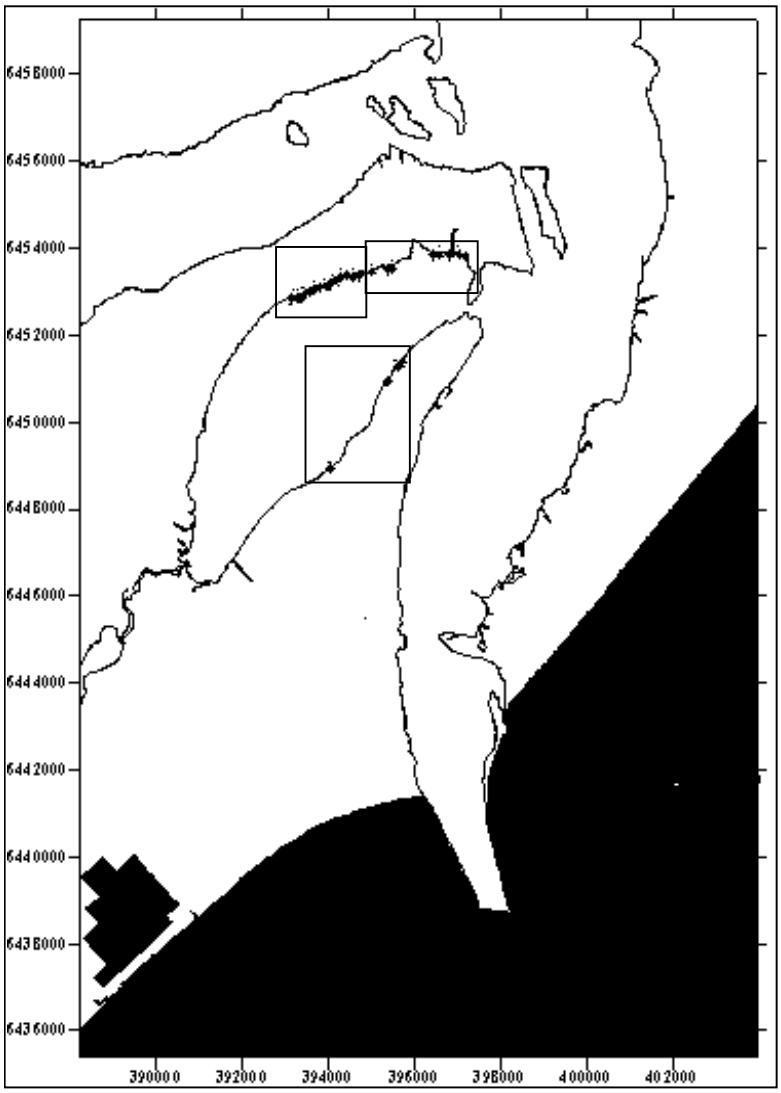


Fig. 1: Localização dos pontos de lançamento de efluentes e dos locais de amostragem da água no Saco da Mangueira (1, 2 e 3).

Tabela II: Parâmetros analisados nas águas do Saco da Mangueira e comparação com valores referências para estuários não contaminados.

Parâmetros	Local 1	Local 2	Local 3	Referência
T °C	15,00	18,00	18,00	-
Salinidade	1,90	9,67	8,80	-
MS ($mg.L^{-1}$)	19,44	75,00	ND	
pH	7,90	7,67	8,50	6.5 - 8.5*
O_2 ($mg.L^{-1}$)	8,67	8,29	10,60	>6 *
Saturação (%)	83,67	96,00	126,00	100
DBO_5 ($mg.L^{-1}$)	1,97	8,76	7,40	<3*
Sulfato ($mg.L^{-1}$)	178,36	1018,00	765,00	<2714 (água salina)*
Amônio (µM $N\text{-}NH_4^+$)	20,42	19,63	54,80	<5**
Amônia ($mg.L^{-1}NH_3$)	0,01	0,01	0,09	< 0.02**
Nitrito (µM $N\text{-}NO_2^-$)	0,34	0,07	1,20	< 1 **
Fosfato (µM P – PO_4^{3+})	0,77	3,03	1,60	<1.2 **
Silicato (µM SiO_4^{4-})	33,30	5,95	31,18	< 150** µM
Nitrato (µM $N\text{-}NO_3^-$)	9,84	3,18	14,10	<15** µM

* (3)
** (4)

Os dados no Saco da Mangueira indicaram zonas diferenciadas quanto aos níveis de contaminação, devido às características dos efluentes lançados (Tab. 2). A contaminação em amônio é muito evidente em todos os locais amostrados, evidenciando o excessivo taxa de matéria orgânica lançada na enseada, tanto pelos efluentes domésticos como pelos das indústrias de alimentos. Essa matéria orgãnica, através da amonificação microbiológica, libera amônio no meio. A hipótese dessa fonte de contaminação é cooroborada pelas altas taxas de DBO e de fosfato nas águas receptoras desses efluente. No local 2, junto ao Distrito Industrial destacou-se a contaminação por fosfato e a alta taxa de MS, em função, provavelmente, das emissões aéreas e hídricas das indústrias químicas aí presentes, como duas de fertilizantes e uma de processamento de grãos vegetais e óleos.

Conclusões

O cenário de lançamento de efluentes sem tratamento suficiente no Saco da Mangueira tem se mantido ao longo do tempo, apesar dessa enseada estar sob proteção legal minicipal e estadual. O somatório desses efluentes, num processo de sinergismo compromete intensamente a qualidade das águas receptoras, a biodeversidade natural do ambiente e, consequentemente, a qualidade de vida da população carente, cuja atividade da pesca artezanal é muito significativa. A eutrofização dessa enseada é uma realidade, em função do excessivo aporte de compostos nitrogenados simultaneamente aos fosfatados.

É necessária a mobilização do poder público para adequar a rede de esgotos às necessidades do crescimento urbano e industrial da cidade, buscando soluções como tratamento de todos os efluentes, estruturação do sistema de lançamento, monitoramento dos corpos hídricos receptores, fiscalização e cobrança para que esse quadro não continue. Somente a correta preservação dessa enseada garantirá o futuro da pesca artesanal local e sobrevivência das espécies nativas.

Esses dados servem de subsídio para futuros programas de saneamento e gerenciamento ambiental dessa região de grande importância ecológica e econômica (atividades de pesca, navegação e portuárias), que venham ser realizados por órgãos públicos federais, estaduais e municipais e pela comunidade universitária.

Bibliografia:

1 – **Asmus, H. E.; Asmus, M. L. & Tagliane, P. R**. 1989. O estuário da Lagoa dos Patos: Um problema de planejamento costeiro. *In: Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro, 3*, Fortaleza. Anais.

2 - **Almeida , M.T.A.; Baumgarten, M.G.Z.; Rodrígues, R.M**. 1993. Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande. *Série "Documentos Técnicos – Oceanografia 06"*. FURG. Rio Grande.

3 - **Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM).** 1995 Portaria SSMA n? 7. Norma Técnica 003/95. Enquadramento dos recursos aquáticos da parte sul do estuário da Lagoa dos Patos. DOU, 24 de maio de 1995.

4 - **Aminot,A. e Chaussepied,M.** 1983 Manuel des analyses chimi-ques en milieu marin. CNEXO. Brest. 395 pp.

Bloom of *Alexandrium fraterculus* in coastal waters off Itajaí, SC, Southern Brazil

Omachi, C.O.; Tamanaha M.S.; Proença L.A.O.
UNIVALI – CTTMar, Laboratório de Estudos sobre Algas Nocivas, rua Uruguai, 458, Itajaí – SC 88302-202 BRAZIL

Key-word: dinoflagellate, bloom, red tide, phycotoxin
Palavras-chaves: dinoflagelado, floração, maré vermelha, ficotoxina

Introduction

Alexandrium fraterculus (Balech) is a marine dinoflagellate found in worldwide warm waters (1). Although no bloom concentrations had been observed (2) until 1995 (1) since 1998 it became a phenomenon often observed in New Zealand with concentrations frequently higher than an order of 10^3 cells L^{-1} (3). In Santa Catarina (SC) state, this phytoplankter is commonly found in coastal waters in low concentrations (4). Here we report a bloom of *A. fraterculus* in coastal waters off SC detected in 2004, the first register of this kind.

Methodology

Study area:

Bloom sampling: Discoloured patches of water were spotted from the shore in the Atalaia and Cabeçudas beaches in Itajaí SC on August 20th and 30th 2004. These beaches are adjacent to each other and to the Itajaí-açu estuary (Figure 1). Atalaia is a beach for surfing while Cabeçudas is more protected. Surface water sample was taken from a boat and analysed back in the laboratory.

Weekly monitoring: A weekly monitoring programme is run by the UNIVALI for identification of potentially toxic phytoplankton in Armação do Itapocorói (Penha) (4) where there are some mussel farms. The place is about 20 km distant in straigth line from the two bloom sites (Figure 1). Samples collected between August 12th and September 16th 2004 were analysed to compare with the samples from the blooms.

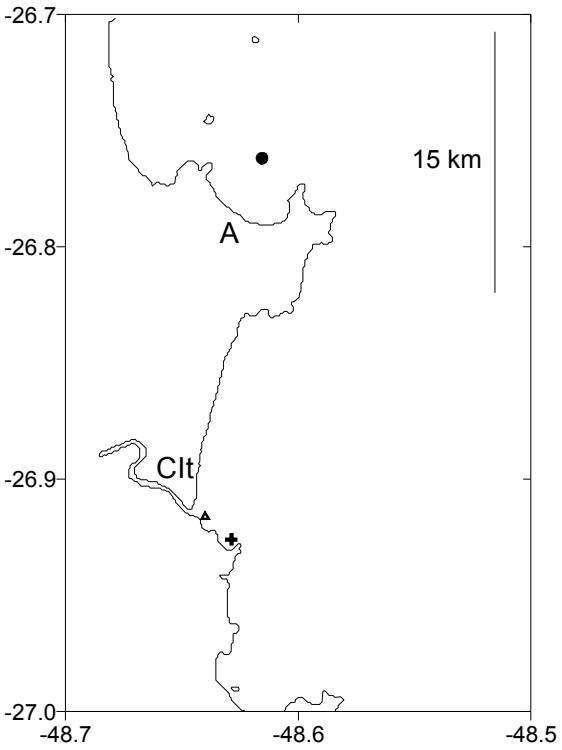


Figure 1: Armação do Itapocorói in the Penha city. Bloom sampling sites in Atalaia (triangle) and Cabeçudas (+) beaches, the city of Itajaí (CIt) and the weekly monitoring site (circle) in Armação do Itapocorói (A) are indicated.

Measurements:

Chlorophyll *a*: Around 80 mL of water sample was drown onto a GF/F Whatman (bloom) and GF50-A Schleicher & Schuell (Penha) glass fibre filters. Chl *a* was extracted in 90 % acetone for 24 h at -18°C. It was analysed in a HPLC system Shimadzu LC 10 fitted with a SPDM-10A diode array detector (1 nm resolution) (5) and a 3.5 cm length Shimadzu Shim-pack LC column FLC-ODS.

Cell counting: Cells of *A. fraterculus* were counted in a inverted microscope Olympus IX50 in a sedimentation chamber (6) and a magnification of 100 x following (7). Around 300 mL of water sample was preserved in 2 % Lugol and 20 mL of the preserved material was sedimented for at least 24 h in a sedimentation chamber.

Species identification: Morphology of main thecal plates (1, 3) was analysed using a phase contrast Olympus IX50 and UV epifluorescence Olympus BX 40 microscopes on Calco Fluor stained samples.

Cell isolation and culture: chains of *A. fraterculus* were isoleted using a capillary tubes and incubated in a nutrient enriched seawater medium f/2, 12:12 day:night cycle at 20°C and salinity around 33 to 34.

Nutrients: Filtered seawater sample from Chl *a* analysis were preserved frozen (-18°C) for later nutrient analysis. Nitrate, nitrite, ammonium and phosphate were measured following the standard methodology (8).

PSP and DSP tests: Phycotoxin mice assays were carried out for the weekly monitoring programme to check for paralytic shellfish poisoning (PSP) and diarrhetic shellfish poisoning (DSP) following (9).
Environmental factors: temperature and salinity was measured *in situ* using either a probe or a CTD.

Results and Discussion

Chl *a* concentration for Atalaia was the highest reaching 19.0 mg m^{-3} whilst for Cabeçudas it was 4.6 mg m^{-3} (Figure 2a). For the same period of weekly monitoring Chl *a* varied between 1.0 and 2.8 mg mg m^{-3} with the highest on the 26th (Figure 2a). Cell counting of *A. fraterculus* was very high with $7.0x10^5$ cells L^{-1} and $8.8x10^4$ cells L^{-1} for Atalaia and Cabeçudas blooms, respectively (Figure 2b). In the weekly monitoring programme the cells counting varied from zero to 1.4 x 10^5 cells L^{-1} (Figure 2b). No cells of *A. fraterculus* was found on the August 12th then it increased to about $7.0x10^3$ cells L^{-1} a week later and reaching the maximum on the August 26th, coincident to the highest Chl a concentration. On the fifth week after the first detection, no cell of *A. fraterculus* were found (Figure 2b). The difference in Chl *a* concentration and cell counting for the August 12th and September 16th was because Chl *a* accounted for all the phytoplankton species present in the water sample whilst the cell counting was carried out for *A. fraterculus* only.

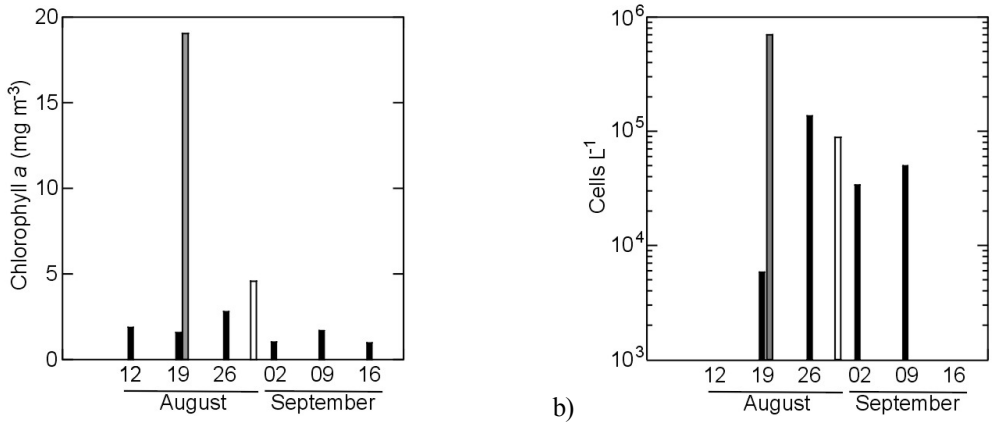


Figure 2: a) Chlorophyll a concentration and b) cell counting of *Alexandrium fraterculus* for weekly monitoring program at Penha (black) superimposed with samplings during bloom events in Atalaia (gray bar, 20 August) and Cabeçudas (open bar, 30 August) beaches. No *A. fraterculus* cell was found on the August 12th and September 16th.

None of the environmental factors could be correlated to the bloom concentration (Figure 3). Unfortunately samples collected for silica analysis were lost during laboratory procedure.

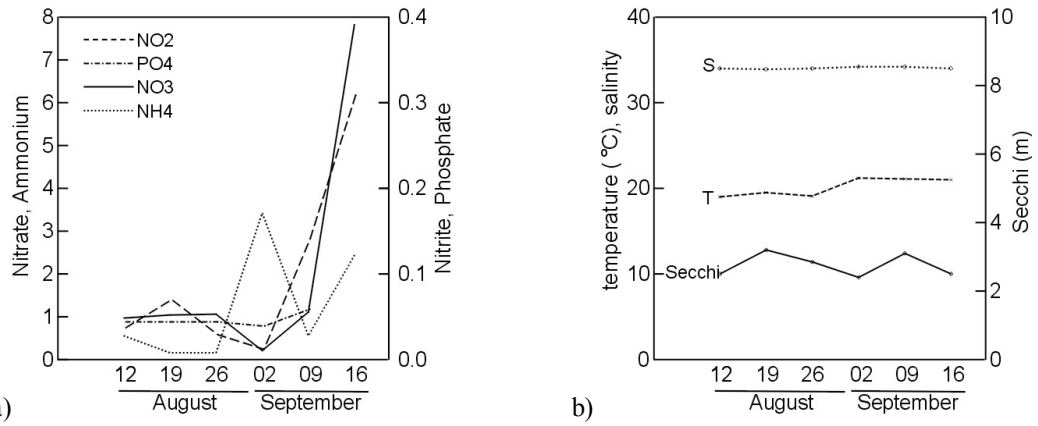


Figure 3: Environmental parameters for weekly sampling at Armação do Itapocoroy, Penha. a) Nutriens in μM and b) water temperature, salinity and Secchi disk.

Samples collected in the bloom condition were in chains with up to 60 cells but they were broken in the Lugol´s fixation and the pictures were taken on culture which formed chains with up to 56 cells (Figure 4a and b). The measurements of maximum cingular width (A), transdiameter (Trd) and hight (h) of the

cells collected in the wild revealed they were in general wider than longer. The cells varied from a minimum of 27.5, 22.5, 25.0 µm to a maximum of 42.5, 32.5, 40.0 µm, respectively for A, Trd and h.

Alexandrium fraterculus was identified by examining the apical pore complex, first apical plate and posterior sulcal plate in cultured cells (Figure 4 c and d).

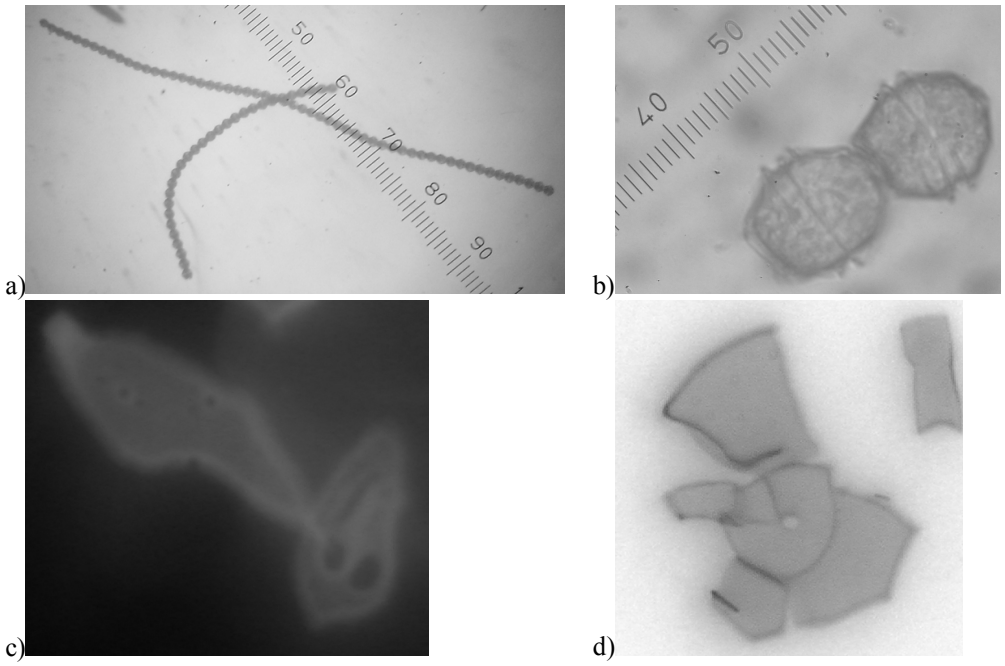


Figure 4: *A. fraterculus* cells from culture: a) in chains, b) cells in details (400x), c) apical pore complex with characteristic the comma and pore, first apical plate and d) posterior sulcal plate. Light microscope: a and b. Epifluorescence: c and d.

Mice assay performed during the weekly monitoring programme resulted in negative response for PSP and DSP, confirming previous studies (1, 2, 3 and 9).

Conclusions

This is the first register of a bloom of *Alexandrium fraterculus* in coastal waters off Santa Catarina state and probably in the whole South America. The proximity in space and time between the samplings make us believe these three blooms were a part of one bigger bloom event, spanning for two to four weeks in an area covering at least the coast off the cities of Itajaí and Penha, i.e. about 20 km.

Cited References

[1] **Balech, E.** 1995. The genus *Alexandrium Halim* (Dinoglagellata). Sherkin Island Marine Station. Cork.

[2] **Fukuyo, Y.; Takano, H.; Chihara, M.; Matsuoka, K.** 1990. Red tide organisms in Japan – an illustrated taxonomic guide. Uchida Rokakuho. Tokyo. 430pp.

[3] **MacKenzie**, **L.; Salas, M.; Adamson, J.; Beuzenberg, V.** 2004. The dinoglagellate genus *Alexandrium* (Halim) in New Zealand coastal waters: comparative morphology, toxicity and molecular genetics. *Harmful Algae*. 3: 71-92.

[4] **Rörig, L.R.; Guimarães, S.C.P.; Lugli, D.O.; Proença, L.A.O.; Manzoni, G.C.; Marenzi, A.C.** 1998. Monitorização de microalgas planctônicas potencialmente tóxicas na area de maricultura da enseada de Armação do Itapocoroy-Penha-SC. *Notas Técnicas da FACIMAR*. 2: 71-79.

[5] **Proença, L.A.O.** 1997. Separação de pigmentos fotossintéticos do fitoplâncton por meio de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). *Notas Técnicas da FACIMAR*. 1: 23-31.

[6] **Utermöhl, H.** 1958. Zur vervollkomnung der quantitativen phytoplankton metodik. *Mitt. Int. Ver. Limnol.* 9: 1-38.

[7] **Andersen, P.; Throndsen, J.** 2003. Estimating cell numbers. In: *Manual on Harmful Marine Microalgae*. G.M. Hallegraeff, D.M. Anderson & A.D. Cembella (Eds). pp: 99-129.

[8] **Strickland, J.D.H.; Parsons, T.R.** 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. 2nd ed. Fisheries Research Board of Canada. Ottawa:,

[9] **Proença, L.A.O.; Tamanaha, M.S.; Resgalla Jr., C.** 2002. Toxicity of the aqueous extract of *Alexandrium fraterculus* Balech. In: X International Conference on Harmful Algae. St Petersburg, EUA.

MASSAS D'ÁGUA E CIRCULAÇÃO DA COSTA LESTE DO BRASIL

Alves, D.S.C[1] & Moreira Valente, M.H.[2]
[1]danielle@chm.mar.mil.br; [2]marciahelena@chm.mar.mil.br. *Centro de Hidrografia da Marinha.*

Palavras Chave: temperatura; correntes; ADCP; ACAS.

Introdução

Os dados analisados no presente trabalho foram adquiridos durante a Comissão Oceanográfica OCEANO LESTE II, realizada pelo Navio Oceanográfico "ANTARES", entre fevereiro e março de 2005.

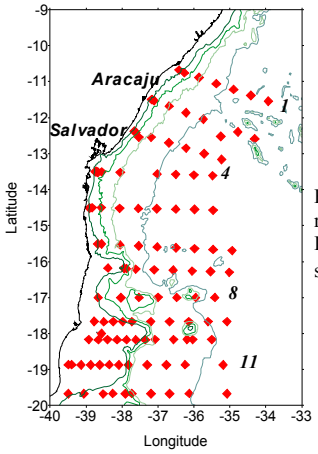


Figura 1 - Perfis oceanográficos realizados na Comissão OCEANO LESTE II. Os números representam as seções apresentadas neste trabalho.

Material e Métodos

Foram coletados perfis de temperatura e salinidade através de um CTD modelo SBE9plus em 112 estações oceanográficas dispostas ao longo de 12 perfis, numerados de norte para sul, cobrindo a área entre os Estados de Sergipe e Espírito Santo. Dados de correntes foram coletados por meio de um ADCP (Perfilador Acústico de Correntes) RDI-BB-75 KHz, instalado no casco do navio.

Seções verticais de temperatura e salinidade foram elaboradas para quatro perfis (p1, p4, p8 e p11) escolhidos de acordo com as variações dos parâmetros físicos (Figura 1). Adicionalmente, foram plotados os diagramas TS espalhados sobre a plataforma e de toda a comissão, de modo a obter os índices termo-halinos das massas d'água presentes nesta região. De posse destes valores, foram confeccionadas seções verticais de porcentagem das massas. Os dados de correntometria coletados pelo ADCP de casco foram analisados pelo pacote CODAS versão 3.1 (Common Oceanographic Data Access System) elaborado pela Universidade do Havaí (1995). Foram realizadas seções verticais das componentes zonal e meridional de velocidade dos quatro perfis escolhidos. Para esta plotagem não foram excluídos os dados adquiridos enquanto o navio realizava as estações oceanográficas.

Resultados e Discussões

Através dos diagramas TS (Fig. 2 e 3), pode-se identificar as massas d'água presentes na região. Na termoclina predomina a ACAS, abaixo da qual estão a Água Intermediária Antártica (AIA), a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e a Água Antártica de Fundo (AAF). Na camada de mistura, está presente a Água Tropical (AT). Para a região da plataforma, foram obtidos os seguintes índices: Água Tropical (S>36 e T>20ºC), e ACAS (S<36 e T<20ºC), considerando assim a isoterma de 20ºC como limite superior da ACAS, e como interface de separação entre a camada de mistura e a termoclina. Esta consideração é corroborada por diversos autores, entre os quais, Silveira *et al.* (2000).

De forma a se obter uma maior visualização da distribuição térmica sobre a área de interface entre a plataforma continental e o talude, são apresentadas seções até 300 metros. Na seção 1, observa-se uma estratificação térmica, mas não é visível a penetração da ACAS na plataforma, nesta latitude (Fig. 4 e 5). Nas demais seções analisadas (4, 8 e 11), é observada a penetração da ACAS sobre a plataforma continental. No perfil 1, os valores da velocidade de corrente demonstram que, junto à plataforma, a corrente transversal se

direciona para o largo e a corrente meridional para o norte. Os valores máximos foram encontrados também neste perfil (v > 0.70 m/s). Afastando-se da plataforma a corrente volta a predominar para SE, conforme é demonstrado nas figuras 6 e 7.

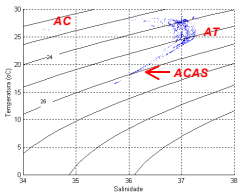


Figura 2 – Diagrama TS sobre a plataforma da região em estudo.

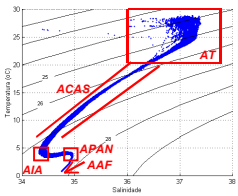


Figura 3 – Diagrama TS para a região em estudo.

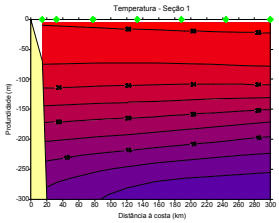


Figura 4 -Seção vertical de temperatura (Perfil1)

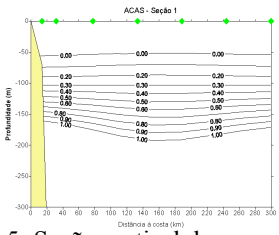


Figura 5 -Seção vertical de porcentagem de ACAS (Perfil1)

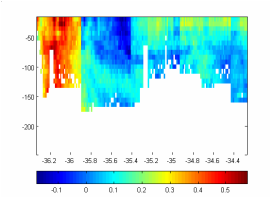


Figura 6 -Seção vertical de velocidade (componente U – Perfil 1)

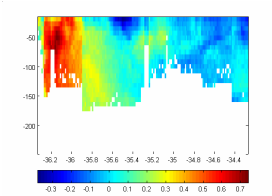
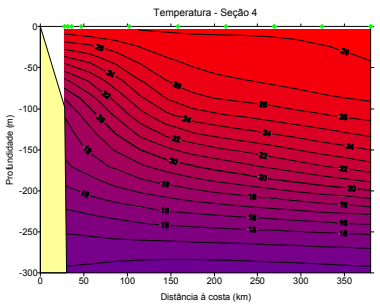
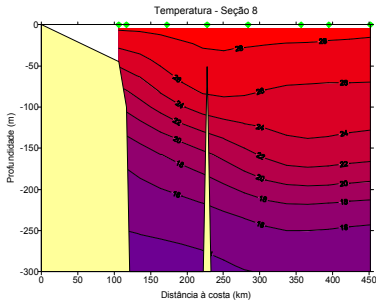
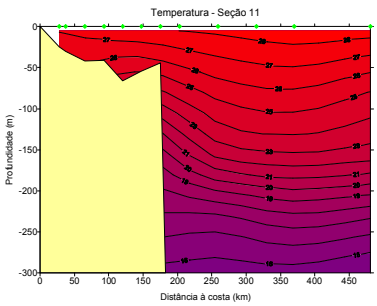


Figura 7-Seção vertical de velocidade (componente V – Perfil 1)

A tabela 01 demonstra outra configuração regional. Os perfis de temperatura nas seções mais ao sul apresentam pontos de ressurgência da ACAS em subsuperfície na borda da plataforma, atingindo até 100 metros de profundidade. As seções de porcentagem de massa comprovam que a ACAS apresenta seu núcleo (100%) na borda da plataforma. As componentes de velocidade mostram situação inversa ao perfil 1. A corrente flui em direção à costa e para o sul, próxima à superfície, junto à plataforma. Em subsuperfície a corrente aparece fluindo para o norte, em direção à costa, caracterizando a ressurgência. Ao afastar-se da costa a corrente apresenta núcleos de inversão em superfície (perfis 4) e subsuperfície (perfil 8), que demonstram a presença de vórtices/meandros, mais ou menos intensos, da corrente do Brasil (perfil 11).







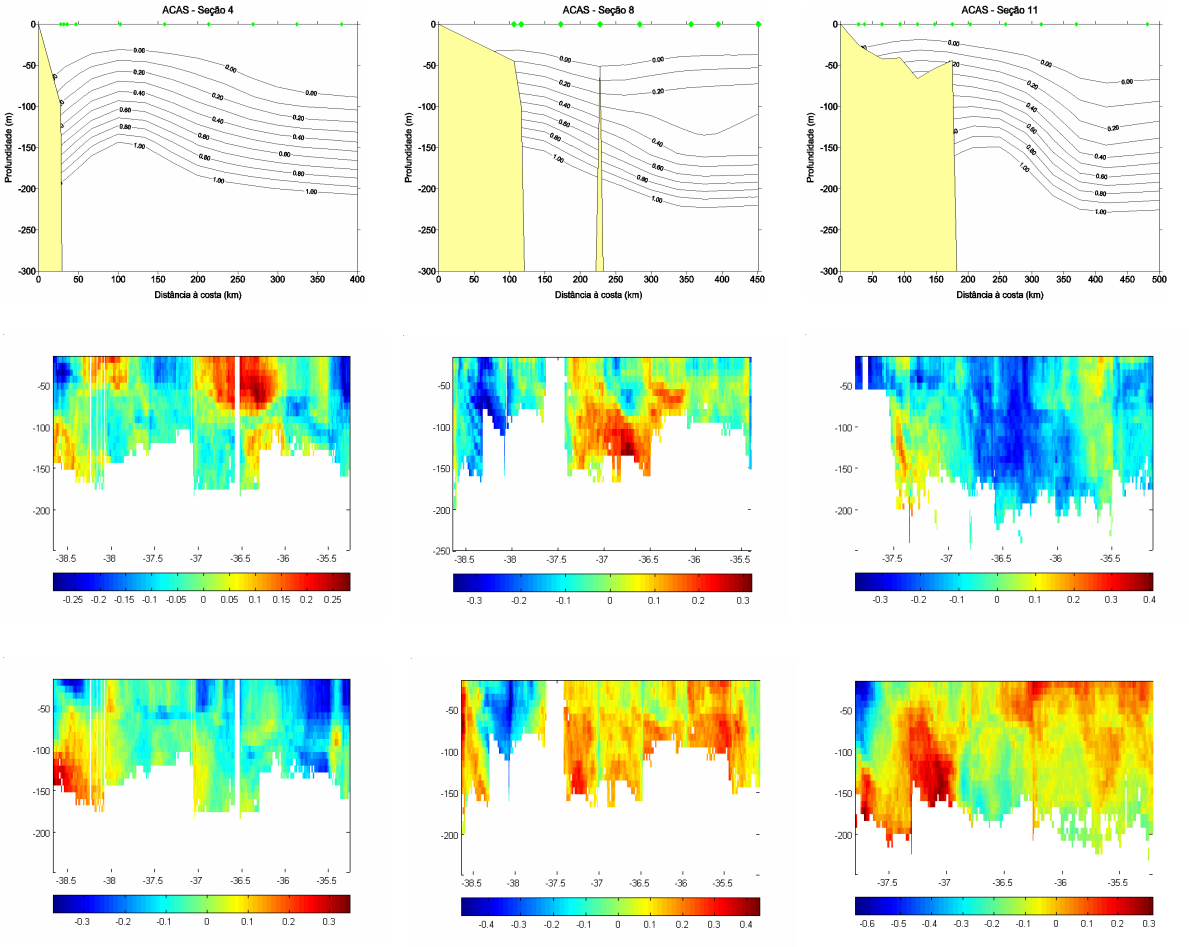


Tabela 1- Seções verticais de temperatura, porcentagem de ACAS, componente u e componente v de velocidade, respectivamente, para os perfis 4, 8 e 11.

Conclusões

A ascensão de águas mais profundas junto à costa nesta região é favorecida pela topografia do fundo oceânico e pela constância dos alíseos de nordeste que provocam, via Transporte de Ekman, um afastamento das águas superficiais em direção ao mar aberto. As águas mais profundas, mais frias e menos salinas, por conservação de massa, são deslocadas em direção à superfície.

A Corrente do Brasil (CB) origina-se ao sul do perfil 01, a partir de um ramo da Corrente Sul Equatorial (CSE), onde outro ramo para NW caracteriza o início da Corrente Norte do Brasil (CNB) (Silveira, 2000). Nesta região, devido à conformidade da costa, a CB apresenta valores máximos de transporte sobre a plataforma. A partir de 15ºS, com o alargamento da plataforma a CB se afasta da plataforma, meandrando às vezes em direção à costa (perfil 11). As velocidades de corrente decrescem de 0,60 m/s a valores de 0,20 m/s.

Referências

CODAS (1995). Processing ADCP Data with the CODAS Software System Version 3.1 by Eric Firing e Julie Ranada. University of Hawaii (USA). 211p.

Silveira, **I. C. de Almeida,** *et al*. 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Sudeste Brasileira. Rev. bras de oceanogr. 48(2):171-183.

EL REGIMEN DEL VIENTO Y CORRIENTES MARINAS EN EL PERIODO DE AUSENCIA DE SURGENCIA EN DOS LOCALIDADES DEL GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA

Quintero, A.; Terejova, G.; y Bonilla J.

Instituto Oceanográfico de Venezuela – Universidad de Oriente
aquinter@sucre.udo.edu.ve

Palabras clave: Golfo de Cariaco, vientos Alisios, circulación marina, corrientes marinas.

Introducción

A pesar de la importancia científica y socioeconómica que guarda el golfo de Cariaco, las corrientes que en el actúan no han sido uno de los parámetros más estudiados. El conocimiento que de ellas se tiene en la mayoría de los casos son evaluaciones indirectas. Incluso en algunos casos, las conclusiones han sido de carácter especulativo sin la necesaria comprobación fáctica (Okuda, 1982). Otra idea generalizada que persiste hasta el día de hoy y relacionada con las corrientes marinas, se refiere a los vientos que actúan en el área del golfo de Cariaco. Se estima que el área es afectada directamente por los vientos Alisios con dirección del NE.

Para dar respuesta a estas interrogantes, en la presente investigación se determina el régimen de los vientos en el área del golfo de Cariaco y evalúan las corrientes marinas en el período de ausencia de la surgencia.

Materiales y métodos

Area de estudio (Fig. 1)

El golfo de Cariaco se encuentra en el nororiente de Venezuela, al este de la Fosa de Cariaco y se comunica con este por un canal *La Boca*, que alcanza los 65m (Caraballo, 1982a). El eje de este canal se orienta en la dirección NW – SE. Está limitado al norte por la península de Araya, que es parte de la *Serranía de Paria* y alcanza los 580 m de altitud en Cerro Grande. Al sur se encuentra con el sector central del *Macizo Oriental*, que alcanza los 640 m en *Cerro El Zamuro* (Caraballo, 1982a). Al este está limitado por el istmo que lo separa del golfo de Paria. Hacia el interior del golfo, en la parte central se localiza la mayor profundidad (90 – 95 m), conocida como *Depresión de Guaracayal*. Esta separada esta depresión de *La Boca*, por la plataforma aluvial de *Punta Baja*. Más hacia el este en el golfo, las profundidades van disminuyendo y de forma más pronunciada en *El Saco* situado al este de la línea Pta. Chiguana – Pta. Elvira.

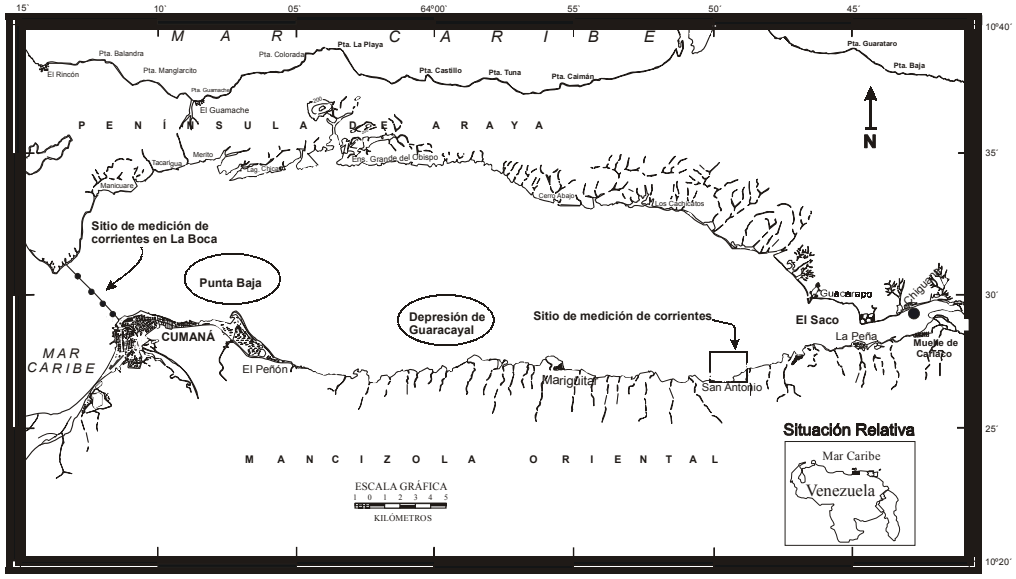


Figura 1. Area de estudio.

Evaluación climatológica

Se evaluó la información sobre los parámetros del viento recabada en la Estación Meteorológica San Luís (Cumaná) correspondiente al período 1967 – 1992. Se presentan los promedios interanuales del período señalado.

Información sobre corrientes

Evaluación de las corrientes en San Antonio del Golfo

En el área de San Antonio del Golfo, se empleo el *método lagrangiano* de medición de corrientes. Para fijar las posiciones se empleo un *GPS Magallan MAP 330*, en coordenadas cartográficas (UTM). Se realizaron tres perfiles o cortes de medición, en cada uno de los cuales se midió en tres puntos las corrientes marinas superficiales. En un cuatro corte se midieron en dos puntos las corrientes marinas cercanas al fondo marino.

Observación de Corrientes en *La Boca*

Por último, para complementar la información sobre corrientes obtenida por Gade (1961) en la época de surgencia en *La Boca*, mostramos la información obtenida sobre corrientes por *método euleriano* a bordo del Guaiquerí II con ayuda de un correntómetro Neil Brown. Las observaciones corresponden a la época de ausencia de la surgencia, cuando se manifiestan los vientos débiles del SE. Las observaciones se realizaron en cuatro puntos en corte sucesivos en el transcurso de 3 días (los días 7 – 9/10/91).

Discusión y resultados

Evaluación climatológica

Los resultados sobre los parámetros del viento, muestran que durante el período diciembre - julio la dirección preponderante del es del E. Las velocidades mayores a 3,5 m/seg, también corresponde a este período y el máximo 4,8 m/seg se registra en el mes de marzo. En el periodo agosto - noviembre la dirección prevaleciente es del SE. Las menores velocidades medias del viento (< 3,3 m/seg) están asociadas con este viento, siendo los meses de septiembre y octubre los de menor velocidad (2,9 m/seg).

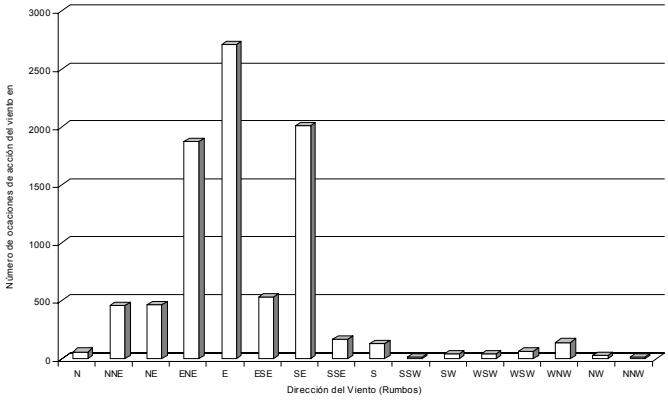


Figura 2. Frecuencia de la dirección del viento.

La frecuencia del viento por las direcciones tiene una distribución bimodal (Fig. 2). La primera moda de mayor consistencia, está centrada en las direcciones E y ENE. La segunda moda corresponde a la dirección SE. Estos resultados contrastan con los obtenidos en los trabajos señalados anteriormente.

Las apreciaciones indicadas en este trabajo sobre la dirección de los vientos, se corresponden con las evaluaciones que de los vientos Alisios se han desarrollado los últimos años. Según estas, los vientos Alisios no son del NE y SE sino vientos predominantes del este con una pequeña componente hacia el ecuador. De modo que los Alisios no siempre convergen pudiendo incluso en ocasiones ser paralelos o divergentes.

Corrientes en el área de San Antonio del Golfo

En la superficie

En el primer corte (Fig. 1), las corrientes superficiales tienen dirección hacia el oeste. Son muy estables (DS=8,0) y se centran en los 262°. En la Est. 1, la corriente fue de 23,80 cm/seg, mientras que en la zona intermedia (Est. 2) alcanzó 22,48 cm/seg y más hacia la orilla (Est. 3) y siguiendo el contorno de la costa, la velocidad aumentó a 23,59 cm/seg. El módulo de la velocidad es bastante similar y difieren entre sí en las diferentes estaciones apenas en un 4% (DS=0,62).

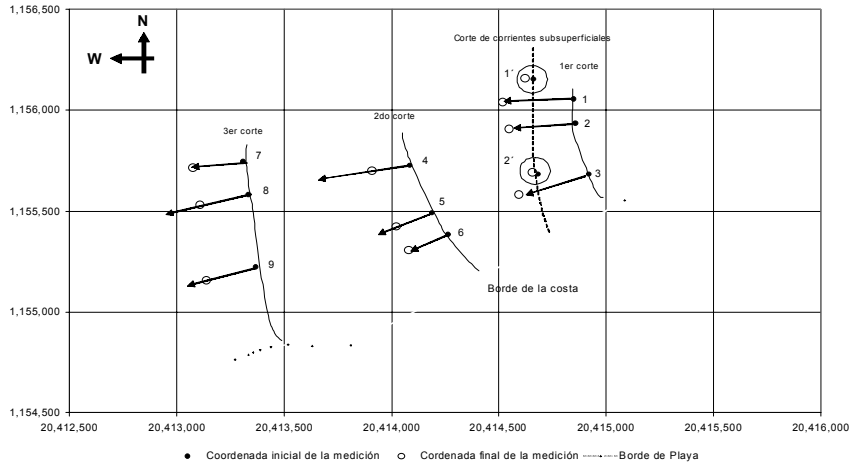


Figura 3. Corrientes en San Antonio del Golfo

En el segundo corte, la dirección del flujo también es muy estable y mayor que en el caso anterior (DS=7,8) y se centra en los 252°. La velocidad de la corriente corte disminuye en dirección a la playa. Así, tenemos 33,28 cm/seg, que es la mayor velocidad registra-

da en la superficie (Est. 4), luego disminuye a 20,53 cm/seg en la parte intermedia (Est. 5) y se reduce a 16,31 cm/seg hacia la playa (Est. 6), que representa la menor velocidad registrada en la superficie (DS=8,8). En el tercer corte, situado frente al malecón del poblado de San Antonio del Golfo, corresponde al flujo más estable de los corte evaluados (DS=4,8) y se centra en los 258°. La velocidad de la corriente aumenta desde la parte externa (21,76cm/seg) hacia la parte intermedia (33,05cm/seg). Luego disminuye nuevamente a 23,50 cm/seg hacia la orilla.

El módulo de las corrientes promedia los 24 cm/seg, valor semejante al aportado por Caraballo (1982b) para la región central del golfo (25 – 30 cm/seg). Sin embargo, para la zona de San Antonio del Golfo, la dirección de la corriente según Caraballo (1982b) es de unos 300º y para Gade (1961) es de 315º aproximadamente. Nosotros obtuvimos en promedio para la región de San Antonio del Golfo 257º.

En el fondo

Las corrientes medidas en las profundidades (Fig. 3) de 47m (Est. 1´) y 33m (Est. 2´), mostraron una pequeña desviación del vector hacia la derecha (284°) en relación a la dirección de las corrientes de la superficie (252°). Tal eventualidad se considera normal, y pone de manifiesto el origen eólico de la corriente en las profundidades. Las velocidades de las corrientes subsuperficiales son muy reducidas y representan sólo el 10% de la corriente registrada en superficie (3,04 cm/seg y 2,12 cm/seg respectivamente).

Podemos afirmar y en concordancia con los trabajos anteriores que las corrientes en el golfo de Cariaco tienen origen en el viento producido en la zona, mientras que las mareas, a las que no hacen referencia en ningún momento, parecen jugar un rol secundario.

Estructura de las corrientes en *La Boca*

Las observaciones de las corrientes marinas en *La Boca* realizadas por Gade (1961), mostraron un sencillo esquema de dos capas para marzo. Según este esquema, por la acción del viento las aguas más livianas son sacadas del golfo por el estrato superficial y en compensación las aguas penetran por debajo de los 20 - 30m (Caraballo, 1982b). El esquema de corrientes presentado por Gade (1961) para *La Boca* en marzo, explica la surgencia en el golfo de Cariaco (Okuda *et al*, 1978). Sin embargo, para la época de ausencia de surgencia, en nuestra opinión, el esquema propuesto por Okuda (1982) y Caraballo (1982) no se sientan en fundamentos fácticos, por una parte, y por otra, no explican suficientemente la formación de la anoxia en el golfo de Cariaco (Okuda *et al*, 1978).

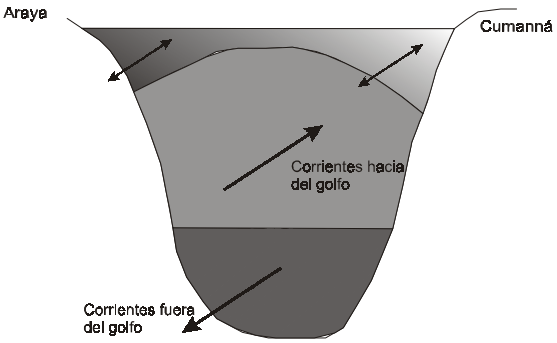


Figura 4. Corrientes en La Boca

En nuestras observaciones correspondientes a la época de ausencia de la surgencia (Fig. 4), las aguas fluyen fuera del golfo a nivel subsuperficial por debajo de los 30 - 40 m, suponemos que debido a la densidad. Por encima de ese nivel el agua fluye hacia el interior del golfo. En el estrato más superficial, sucedió con frecuencia que hacia el lado de Araya el agua entraba durante el pleamar y salía en el bajamar, mientras que hacia el lado de Cumaná, sucedía lo contrario,

Referencias

Caraballo, L.F. 1982a. Golfo de Cariaco. Parte I: Morfología y batimetetría submarina. Estructura y tectonísmo reciente. *Bol. Inst. Oceanogr. Unive. Oriente,* 21 (1-2): 13 – 35.

----------. 1982b. Golfo de Cariaco. Parte III: Contenido de carbonatos y constituyentes de las partículas de los sedimentos. Su distribución por el fondo. Fauna característica. *Bol. Inst. Oceanogr. Unive. Oriente*, 21 (1-2): 67 - 83.

Gade, H.G. 1961. Further hydrographic observations in the south eastern Caribbean Sea and the adjacent Atlantic Ocean with special reference to the influence of the Orinoco River. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 1 (2): 359 – 395.

Okuda, T., Benítez, J., Bonilla, J. y Cedeño G. 1978. Características hidrográficas del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 17 (1-2): 69 - 88.

Okuda, T. 1982. Rate of water renewal and phosphate input in the Gulf of Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 21 (1-2): 3 - 12.

arinas.

CONSIDERAÇÕES JURÍDICAS SOBRE A COMPETÊNCIA ADMINISTRATIVA AMBIENTAL PARA A PESCA NA MODALIDADE DE VARA E ISCA VIVA NO BRASIL

Mattos[1], M.; Diehl, F.P.[2]

[1]**michelly.mattos@pop.com.br**
[2]**fdiehl@univali.br**

Palavras Chave: recursos pesqueiros, conflitos ambientais, direito administrativo ambiental

Introdução.

O presente trabalho versa sobre a prática da pesca de vara e isca viva com ênfase no ordenamento jurídico brasileiro existente e suas questões conflitantes. Deste modo, baseado na evolução desta modalidade de pesca, principalmente nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, importante se torna analisar alguns aspectos da competência administrativa e legislativa sob a ótica do Direito Ambiental.

Neste contexto, apresenta-se num primeiro momento, um rápido esboço sobre a evolução desta atividade pesqueira, que vai desde o seu surgimento até a situação atual, fazendo uma abordagem sucinta sobre os conflitos sociais gerados pelo uso dos recursos do mar.

Em seguida, faz-se uma descrição das questões conflitantes com relação á prática de pesca de vara e isca viva e o ordenamento jurídico existente, introduzindo um estudo sobre as competências administrativas e legislativas dos órgãos ambientais relacionados com a pesca.

Finalmente faz uma análise sobre a adaptação do ordenamento jurídico, editado pelos órgãos ambientais, no que se refere a esta atividade pesqueira, destacando uma solução para os conflitos pesqueiros.

Material e Métodos.

No que se refere ao material utilizado para a pesquisa do presente artigo, registra-se aqui, que foi acionada a técnica da pesquisa bibliográfica, com a utilização de relatórios e artigos publicados, bem como, livros e monografias. Já no que diz respeito à metodologia empregada, ressalta-se aqui, que tanto na Fase de Investigação, quanto na Fase de Resultados foi utilizado o método indutivo que, de acordo com PASOLD (1) se resume "na investigação jurídica, enquanto face dinâmica da Ciência Jurídica, há de se desenrolar sob a égide de pesquisa adequadamente empreendida e sucedida da divulgação de seus resultados, consistindo na condição de base lógico-investigatória, a de menor complexidade, uma vez que nele se opera com coleta de elementos para caracterizar o tema pesquisado, devendo ainda, estar comprometido com a efetivação da justiça".

Resultados e Discussões.

A modalidade de pesca de vara e isca viva é uma atividade extrativista que explora os recursos naturais do meio ambiente aquático marinho e que segundo LIMA (2) foi introduzida no Brasil, em 1978 por pescadores emigrados de Cabo Verde. Segundo SANTOS e RIBEIRO (3), esta "técnica de pescaria consiste em pescar com vara, linha e anzol sobre cardumes que são atraídos e mantidos próximos à embarcação pelo fornecimento periódico de iscas vivas, juvenis de pequenos peixes pelágicos capturados previamente e acondicionados à bordo em tinas".

Com o decorrer dos anos e com a evolução dos apetrechos de pesca e das próprias embarcações, este método de pesca de vara e isca viva passou a ser uma das principais atividades de pescas utilizadas na Zona Costeira Brasileira, principalmente nas Regiões Sudeste e Sul do país, onde se desenvolveu rapidamente à partir dos anos 80, provocando um rápido aceleramento deste setor pesqueiro (4) e também uma série de conflitos sociais pelo uso dos recursos do mar, em especial a sardinha-verdadeira *(sardinella brasiliensis)*. De acordo com o Relatório Sobre a Pesca de Sardinha nas Regiões Sudeste e Sul (5), a sardinha-verdadeira *(Sardinella brasiliensis)* é o mais tradicional recurso pesqueiro da região sudeste-sul do Brasil e a cadeia produtiva do setor que mais emprega mão de obra. A espécie é de ocorrência costeira e de fácil captura, cujo consumo *in natura* tem boa aceitação popular e ainda é apropriada para a industrialização, despertando o interesse tanto da pesca artesanal quanto da industrial. De forma semelhante aponta o Relatório da Reunião Técnica sobre o Estado da Arte e Ordenamento da Pesca de Sardinha-Verdadeira (6), que sustenta que nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil várias são as espécies de peixes pelágicos capturados, no entanto, destaca-se a sardinha-verdadeira (Sardinella brasiliensis), por possuir maior importância comercial, e portanto submetida a um maior esforço de pesca pela frota comercial. Para os pesquisadores DIAS NETO E MARRUL (7), os conflitos pelo uso dos recursos pesqueiros, principalmente no que se refere à prática da pesca de vara e isca viva começa exatamente neste ponto. Segundo eles "a captura da isca viva, no seu inicio foi realizada pelas traineiras, com redes de cerco. Posteriormente, surgiram frotas de cerqueiros especializado na captura e venda da isca. Em

função da comercialização paralela do excedente de isca, esta atividade foi proibida. Os atuneiros foram obrigados a capturar as suas próprias iscas. Pequenas redes de cerco foram adaptadas à frota que passou a atuar sobre os abundantes cardumes de peixes pelágicos, mas sempre em regiões abrigadas. Na época, a sardinha verdadeira muito abundante e com ótima sobrevivência foi adotada como melhor isca viva". Diante deste intenso esforço que a frota pesqueira exerce sobre uma determinada espécie, a sardinha-verdadeira, como também das freqüentes concentrações de embarcações nas enseadas, e das disputas pelo espaço marítimo, têm se levantado nas comunidades há vários anos muitos questionamentos sobre a prevalência dos interesses econômicos, sobre a questão da preservação ambiental e principalmente sobre as dúbias e variadas normas elaboradas sobre o assunto. Segundo DIEHL (8) *"*com os aumentos de esforços e a presença permanente das embarcações litorâneas nos balneários, a comunidade pesqueira e litorânea, os pesquisadores, os turistas e os órgãos de proteção ambiental questionavam-se acerca dos interesses econômicos e da preservação ambiental desses elementos corpóreos integrantes do meio ambiente". Para MANCINI (9) "que elaborou um estudo sobre a caracterização das restrições legais e conflitos sociais relacionados à captura de isca viva nestas regiões litorâneas do Brasil o problema dos conflitos está no fato de toda a legislação existente sobre isca viva é vinculada à regulamentação de um recurso especifico, a sardinha-verdadeira, e não sobre a captura de isca viva, atividade que utiliza outras espécies além desta. A lei é esparsa e confusa, não expõe claramente sua abrangência".

De fato, a inexistência de um ordenamento jurídico que regulamente toda a problemática da prática da pesca de vara e isca viva realmente dificulta a solução dos conflitos sociais existentes na comunidade, mas, acredita-se, que o problema maior, se concentra no fato de todos os órgãos ambientais, que regulamentam as atividades pesqueiras, possuírem a mesma competência para elaborar atos normativos sobre o mesmo assunto, ou seja, qualquer atividade de pesca, ocasionando assim um emaranhado de dispositivos legais. Como menciona ZULIAN (10) "o problema maior está na administração da atividade pesqueira no Brasil que sofreu várias alterações de competências administrativas, o que se acredita ter dificultado a continuidade das ações e a unificação da legislação pertinente". MEDEIROS (11) "também expõe que a desarticulação entre os órgãos administrativos e a implementação de diferentes políticas públicas gera sobreposição e/ou conflitos de competência administrativa material positivas e negativas, trazendo inúmeros prejuízos para a sociedade e para o meio ambiente".

Sobre esta atuação e as atribuições dos órgãos administrativos para a elaboração de leis verifica-se que esta faculdade é atribuída tanto para o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) quanto à SEAP (Secretária de Aqüicultura e Pesca), que dentro do seu rol de atribuições, lhe são concedidas permissões para deliberar sobre o mesmo assunto, em qualquer momento, sob diferentes formas, de acordo com a sua necessidade. Em razão disso MANCINI (12) demonstra que esta situação se reflete de maneira muito visível, no que se refere à atividade de pesca de vara e isca viva, pois segundo ela o ordenamento desta atividade "esbarra em duas competências, por um lado o IBAMA ordena a pesca de sardinha, a principal espécie capturada como isca-viva pela frota atuneira, de outro lado está a SEAP/PR, que ordena a pescaria de tunídeos. A mesma pescaria está submetida a diferentes políticas de ordenamento". A pesquisa de MATTOS (13) insiste também, no fato de que este poder dos órgãos ambientais, de emitir estes atos normativos sobre a mesma matéria, vai muito aquém do que se pode assinalar, como no caso da interferência do MMA (Ministério do Meio Ambiente) que no ano de 2003, através de uma Instrução Normativa de n. 07, de 20 de novembro "estabeleceu uma permissão para as frotas sardinheiras de pescarem estas espécies, nos períodos que não estejam compreendidos na época de defeso, que vai até o ano de 2006". Em síntese DIAS NETO E MARRUL (14) destacam que uma série de conflitos foram gerados pela questão da divisão de competências dos órgão ambientais e dos seus níveis hierárquicos, expondo ainda que, "a tendência é de duplicação de esforços, possibilitando conflitos entre instâncias do Poder" dificultando cada vez mais a vida dos cidadãos que dependem da utilização dos recursos pesqueiros. Já para os Órgãos Ambientais Estaduais (OAE) e os Órgãos Ambientais Municipais (OAM), a situação é bem diferente, a matéria de sua competência foi elaborada de forma clara e sipmles, ficando restrita somente à execução de programas e projetos e fiscalização das atividades que degradam a qualidade ambiental e não de editar normas.

Neste sentido, acredita-se que administração se tornou ineficiente na solução dos conflitos pesqueiros, com relação a esta atividade de pesca, pois, a enorme quantidade de atos e dispositivos legais que são editados a qualquer momento, por dois órgãos que não são vinculados, causa um emaranhado texto jurídico que agrava ainda mais os diversos conflitos pesqueiros.

Conclusões.

Assim, diante das inúmeras discussões que são levantadas pelos diversos segmentos da sociedade no que se refere à prática de pesca de vara e isca viva pode-se olvidar que algumas soluções podem ser implementadas para que haja uma mudança no cenário conflitante da pesca de vara e isca viva.

A primeira e mais urgente delas seria a integração institucional dos órgãos ambientais, IBAMA, SEAP e também do MMA, através de uma Lei Complementar onde se delimitaria ou disciplinaria as atribuições de cada instituto, sem que haja sobreposições de competências de uma sobre a outra.
Uma outra possibilidade seria o incentivo e a criação de órgãos pesquisadores, para que sejam consultados sobre como se deve proceder e atuar sobre determinada matéria levando-se sempre em consideração o desenvolvimento sustentável das futuras gerações.
A terceira possibilidade seria a codificação todo conteúdo normativo existente sobre a prática da pesca e todo assunto relacionado com o meio ambiente, possibilitando a todos os órgãos a interligação de todos os dados e normas oficialmente publicados visando a unificação da legislação existente e o equilíbrio da ordem jurídica.

Referências.

[1] **PASOLD, César Luiz.** Prática da Pesquisa Jurídica: idéias e ferramentas úteis para o pesquisador do Direito. 7 ed. rev.atual.amp. Florianópolis: OAB/SC Editora, 2002. 206 p.
[2] **LIMA J.H.M., LIN C.F., MENEZES A.A.S.** As pescarias brasileiras de bonito listrado com vara e isca viva, no sudeste e sul do Brasil, no período de 1980 à 1998 in Boletim Técnico-Científico do **CEPENE**. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. v. 08. n.º 1. Tamandaré, PE: CEPENE, 2000. 300 p.
[3] **DOS SANTOS R.C., RIBEIRO, M.R.** Demanda de iscas vivas para a frota atuneira catarinense na safra de 1998/99: CPUE, composição e distribuição das capturas *in* Notas Técnicas Facimar. Revista da Faculdade de Ciências do Mar. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Centro Superior de Ciências tecnológicas da Terra e do Mar. v. 4. Itajaí, 2000. p. 95 - 111.
[4] **CNIO (Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos).** O BRASIL E O MAR NO SÉCULO XXI: Relatório aos Tomadores de Decisão do País. Rio de Janeiro. 1998. 408 p.
[5] **IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis)** REUNIÃO SOBRE A PESCA DE SARDINHA NAS REGIÕES SUDESTE E SUL.**–.** Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul – CEPSUL. Itajaí, 2004. 33 p.
[6] **IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis)** RELATÓRIO DA REUNIÃO TÉCNICA SOBRE O ESTADO DA ARTE E ORDENAMENTO DA PESCA DE SARDINHA VERDADEIRA. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul – CEPSUL. Itajaí, 2000. 30 p.
[7] **DIAS-NETO J., MARRUL-FILHO S**. 2003. Síntese da Situação da Pesca Extrativa Marinha no Brasil. IBAMA. Brasília. 53 p.
[8] **DIEHL F.P., MATTOS, M., MEDEIROS J.J.D., CAVEDON, F.S.** Tutela Jurídica da Fauna Marinha: considerações sobre competência legislativa e administrativa *in* Anais do 8º Congresso Internacional de Direito Ambiental. 2004.
[9] **MANCINI V.M.** Caracterização das restrições legais e conflitos sociais relacionadas à captura de isca-viva nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí. UNIVALI. Junho de 2004. 60 p.
[10] **ZULIAN A.L**. Pesca Marítima Industrial: Aspectos destacados da Legislação Federal Brasileira e dos principais Atos Internacionais. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí. UNIVALI. 2001. 155 p.
[11] **MEDEIROS J.J.D.** Competência Ambiental dos Órgãos Administrativos nos Municípios da Península de Porto Belo e Entornos da Foz dos rios Camboriú e Itajaí. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Junho de 2004. 83 p.
[12] **MANCINI V.M.** Caracterização das restrições legais e conflitos sociais relacionadas à captura de isca-viva nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí. UNIVALI. Junho de 2004. 41 p.
[13] **MATTOS M.** Tutela Jurídica da Fauna Marinha: análise da legislação referente à pesca da modalidade de vara e isca viva. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí. UNIVALI. Dezenbro de 2004. 72 p.
[14] **DIAS-NETO J., MARRUL-FILHO S**. 2003. Síntese da Situação da Pesca Extrativa Marinha no Brasil. IBAMA. Brasília. 53 p.

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA BÊNTICA DA BAÍA DE TIJUCAS.

Almeida, T. C.[1]; Jardeweski, C. F.[2]; Rohr, T. E.[3]; Di Domenico, M.[4]; Freitas, J. M.[5] & Vivan, J. M.[6].

Universidade do Vale do Itajaí
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Laboratório de Ecologia de Comunidades
Ruas Uruguai, 458; Centro – Itajaí - SC
[1] tito@univali.br; [2] cleitonlfj@yahoo.com.br; [3] rohr@univali.br; [4] didomenico@ufpr.br; [5] freitasju@hotmail.com; [6] matheusvivan@yahoo.com.br.

Benthos, Macrofauna, Estrutura, Composição, Santa Catarina.

Introdução

A caracterização das comunidades bentônicas é uma importante ferramenta para a avaliação e monitoramento dos ambientes naturais, dada a pouca ou nenhuma mobilidade da maioria destes animais, bem como de sua íntima relação com o substrato. Os organismos bentônicos constituem um importante componente do ecossistema marinho, fazendo parte da cadeia alimentar e provendo alimento para uma grande variedade de espécies, muitas destas com relevante interesse econômico.

As comunidades bentônicas participam de diversos processos ecológicos, como a aeração do sedimento, decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e produção de biomassa (1, 4). A macrofauna bêntica é composta por diversos organismos pertencentes aos mais diferentes grupos zoológicos (2, 5). Entre os grupos faunísticos mais representativos estão os poliquetos, moluscos, crustáceos e equinodermos (5). A distribuição, ocorrência e abundância dos organismos da macrofauna bentônica dependem muito das características ambientais predominantes, principalmente quanto às características do substrato, disponibilidade de alimento e estabilidade do ambiente.

A região costeira de Tijucas possui características singulares devido a sua localização entre as penínsulas da região de Porto Belo ao norte e a de Ganchos ao sul, a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo ao leste e a Ilha de Florianópolis a sudeste (6). A baia recebe aporte fluvial do rio Tijucas e caracteriza-se por ser uma planície costeira formada por cheniers e baixios lamosos (3). A pesca na baia é uma atividade centenária e é determinante nas características sócio-ambientais da região, sendo o camarão o principal recurso explorado.

O presente estudo pretende descrever o estado atual da macrofauna bentônica da Baia de Tijucas, quanto à estrutura da comunidade e composição faunística.

Material e Métodos

A campanha de amostragem para a caracterização da macrofauna bêntica, ocorreu no mês de março de 2005, na Baía de Tijucas, Santa Catarina, Brasil (Fig.1). Foram amostradas 15 estações distribuídas ao longo de toda a baía. Para a obtenção das amostras, foi utilizada uma draga do tipo Van Veen com 0,025 m^2 de área amostral, em cada estação foram coletadas 5 amostras.

O sedimento coletado foi acondicionado em sacos de tela de 0.5 mm de abertura de malha para retenção da macrofauna bentônica, e em seguida fixados em solução salina de formol 4%. Em laboratório as amostras foram lavadas e triadas com o auxilio de microscópio esterioscópio. O material retido foi fixado em álcool 70% e posteriormente a fauna foi contada e identificada ao menor nível taxonômico possível.

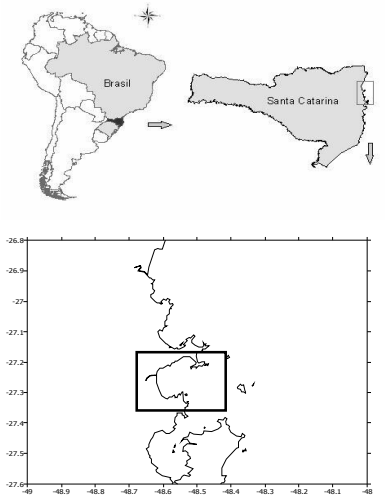


Figura 1.: Mapa de Localização da Baia de Tijucas.

Resultados e Discussão

A macrofauna bêntica da baía de Tijucas apresentou um total de 2835 organismos coletados, dos quais os mais abundantes foram os poliquetos com 1642 indivíduos, representando 58% do total, seguido de crustáceos com 747 indivíduos e moluscos com 386, representando respectivamente 26 e 14% do total coletado. Estes três grandes grupos representaram 98% de toda a fauna amostrada.

Dentre os poliquetos, destacam-se com maior abundância as famílias de Capitellidae com 830 indivíduos e aproximadamente 30% da fauna total e os Paraonidae, com 382 organismos representando 14%. Também podemos destacar as famílias de Magelonidae (2,61%), Lumbrineridae e Spionidae com (2,36%). Entres os crustáceos, a ordem dos Tanaidaceos representou 15,48% do total de organismo, seguido pelos Amphipodas (3,1%) , Decapodas (2,61%) e Cumaceas,(1,98%) e pela subordem dos Brachyura (2,57). Os moluscos puderam ser identificados em espécie, dentro os mais abundantes destacam-se os bivalves *Mactra iheringi* Dall 1897 e *Corbula caribaea* Orbigny, 1842 e os gastrópodes *Cylichna discus* Watson, 1883 e *Acteocina bullata* (Kiener,1834).

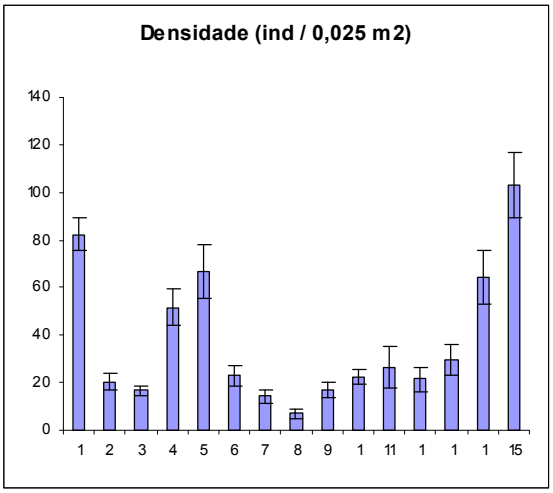


Figura 2: Densidade total de organismos (ind / 0,025 m^2).

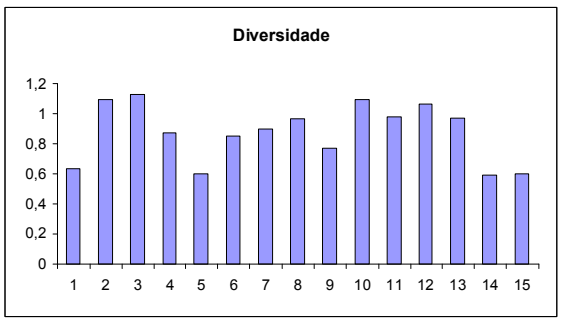


Figura 3: Gráfico de Diversidade entre os pontos amostrais.

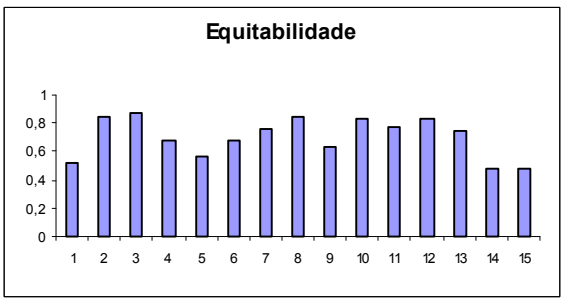


Figura 4: Gráfico de Equitabilidade entre os pontos amostrais.

A densidade total de organismos entre as estações, variou de 280 a 4120 indivíduos por m^2. Podemos observar que as estações 2, 3, 6, 7, 8, 9 e 12 tiveram baixas densidades, entretanto as estações 1, 4, 5, 14 e 15 obtiveram as maiores abundâncias (Figura 2).

A diversidade foi mais elevada nos pontos 2, 3, 10, 11, 12 e 13 e mais reduzida nos pontos 1, 5, 14 e 15 (Figura 3). A equitabilidade apresentou maiores índices nos pontos 2, 3, 8, 10 e 12 (Figura 4), e os mais baixos índices em 1, 4, 5, 6, 9, 14 e 15.

A análise de correspondência permitiu a extração e interpretação de dois eixos fatoriais (Figura 5), o eixo 1 correspondeu a 25,44% da variação dos dados e o eixo 2 16,61% , totalizando 42,05% de toda a variação dos dados.

Analisando os resultados podemos observar que as estações 1, 4, 5, 14 e 15, foram os pontos que apresentaram as maiores densidades, entretanto a diversidade e a equitabilidade nestes pontos foram baixas, denotando uma baixa riqueza de espécies e alta dominância. Os pontos 2, 3, 7 e 8, foram os pontos que apresentaram as menores densidades porém a equitabilidade e a diversidade nestes pontos foram elevadas, demonstrando a baixa dominância entre as espécies.

Através da análise de correspondência podemos identificar três associações distintas Figura 5, a 1° entre os pontos 4 e 5 foi constituída por *Mactra iheringi,* Orbiniidae e Cumacea. A segunda associação ocorreu entre os pontos 1, 8, 14 e 15, e foi evidênciada por Capitellidae, Opheliidae, Syllidae, Poecilochaetidae, Polyodontidae, Sigalionidae, *Corbula caribaea*, *Mactra marplatensis,* Amphipoda, e Tanaidacea. Á terceira associação coube aos demais pontos e suas espécies.

A primeira associação corresponde à região central da área amostrada, o local é diretamente influenciado pelo aporte fluvial do rio Tijucas, esta é a principal fonte de água doce e sedimentos finos para a baía. A segunda associação corresponde à enseada de Zimbros e a pedra da Cruz, situada na extremidade norte da baia, a qual caracteriza-se por ser uma região abrigada e de sedimentos mais grosseiros, a terceira associação, compreende uma faixa que se estende desde a região centro norte da baia e termina junto à enseada dos Ganchos, na porção sul da baia. Devemos ressaltar que os parâmetros de equitabilidade e diversidade devem ser considerados com reservas, pelo reduzido número de espécies identificadas.

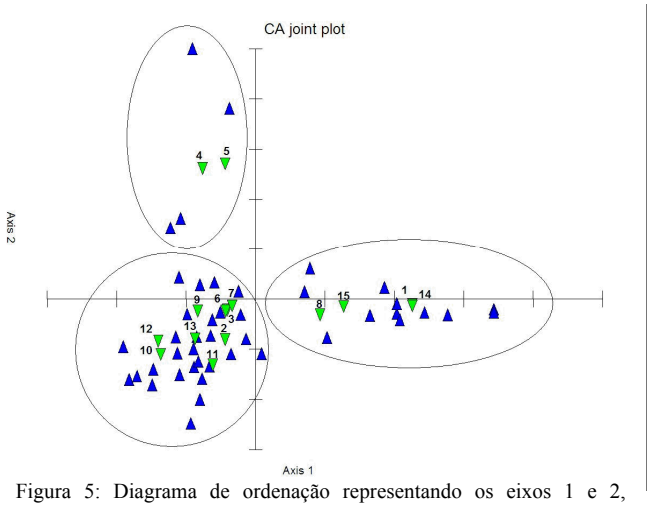


Figura 5: Diagrama de ordenação representando os eixos 1 e 2, extraídos a partir da análise de correspondência (42,05% de toda a variação dos dados).

Referências Bibliográficas.

[1] **Almeida, T. C. M. de.** Caracterização das associações bentônicas sob o efeito de um efluente industrial em Arraial do Cabo - Rio de Janeiro. Tese de Mestrado, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 63p, 1992.
[2] **Brusca, R. C.; Brusca, G. J.** Invertebrates. Massachusetts: Sunderland, 1990.
[3] **Caruso Jr, F. & Araújo, S. A.** A Planície de Cheniers da baía de Tijucas , litoral de Santa Catarina. ANAIS – PROCEEDINGS, 40 – 43, 1997.

[4] **Lana, P. C. et al.** O Bentos da Costa Brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1958-1996). Rio de Janeiro, 1996.
[5] **Pereira, R. C.; Soares-Gomes,** A. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência 2002.
[6] **Schettini, C. A. F. & Klein, A. H. F.** Aspéctos da dinâmica sedimenntar da baía de Tijucas. ANAIS – PROCEEDINGS,493 – 495, 1997.

INFLUÊNCIA DO ARRASTO DE FUNDO SOBRE A MACROFAUNA.

Almeida, T. C. M.[1]; Schio, C.[2]

Universidade do Vale do Itajaí
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Laboratório de Ecologia de Comunidades
Ruas Uruguai, 458
Centro – Itajaí - SC
[1]tito@univali.br, [2]caroschio@univali.br

Pesca do camarão, distúrbio físico-químico, sedimento inconsolidado, macrofauna.

Introdução

O litoral de Santa Catarina possui uma grande atividade de pesca de arrastos de fundo, caracterizada principalmente pela captura do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), na região costeira, e pelo camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis e F. brasiliensis*) em alto mar (1, 2, 3, 4 e 5).

A prática de arrasto de fundo provoca distúrbios físico e químicos no sedimento, os quais são decorrentes dos pesos (tralhas) e das portas contidas nas redes que raspam e sulcam com profundidades variadas o assoalho marinho, promovendo a descaracterização das feições físicas do substrato, seja alisando as ondulações do fundo naturalmente formadas por ondas e correntes, ou removendo rochas e agregados detríticos (6, 7 e 8).

Desta forma, esses fatores contribuem para a homogeneização e desestruturação do substrato marinho, o que pode dificultar a recolonização e a reconstituição das comunidades bênticas após o arrasto, conforme foi observado em experimentos realizados em alguns países no Hemisfério Norte (7, 8, 9, 10, 11 e 12).

A fauna bêntica constituiu o alvo destes experimentos por apresentar características que denotam a sua suscetibilidade à distúrbios no ambiente, dentre as quais, destacam-se: a íntima relação dos organismos com o substrato, a pouca ou restrita mobilidade, o papel fundamental na degradação e remineralização de matéria orgânica detrítica, como também na bioturbação e oxigenação do substrato e por serem intrínsecos nos processos relativos ao ecossistema marinho.

Além disso, o arrasto de fundo por não ser uma pesca seletiva ocasiona uma grande mortalidade de invertebrados bênticos, devido à captura acidental (“by-cacth”). As tralhas podem danificar os organismos, bem como promovem a ressuspensão destes na coluna d´água aumentando a sua exposição a predadores (12 e 13).

Sendo assim, o presente trabalho teve como principal objetivo uma avaliação preliminar do impacto da pesca de camarão sobre a estrutura e composição da macrofauna bêntica, podendo ser considerado como um estudo piloto.

Material e Métodos

A amostragem foi realizada no mês de setembro de 2004 na praia de Laranjeiras (48° 36`W, 26°59`30``S) (Fig. 1), município de Balneário Camboriú – SC. O princípio experimental utilizado consistiu de uma amostragem realizada antes e depois dos arrastos e em uma área considerada como controle, procedimento proposto por Underwood (14) e referenciado como BACI (before, after-control impact).

A área amostrada apresentava profundidade média de 5 m e foi demarcada através de 6 bóias fundeadas a cada 50 metros, totalizando uma área de 150m^2, dentro da qual foi realizado o arrasto. As amostragens foram realizadas da seguinte forma: 3 amostras no terço inicial; 3 no terço médio; e 3 no terço final, na área demarcada antes do arrasto, depois do arrasto e a área controle. As coletas foram efetuadas por meio de mergulho autônomo com auxílio de um tubo de PVC com 15 cm de diâmetro.

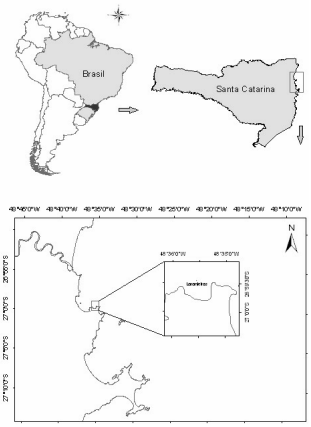


Fig.1: Mapa da área de estudo.

As amostras foram acondicionadas em sacos confeccionados com tela de 0,5 mm de abertura de malha e fixadas em solução salina de formol a 4%. Em laboratório, o sedimento coletado foi lavado em peneira de malha de 0,5 mm para a separação da macrofauna. Com o auxílio de material óptico adequado, a fauna foi identificada ao nível de grandes grupos e em seguida contado o número de indivíduos.

A análise de variância foi aplicada na avaliação do efeito do arrasto sobre a densidade total da macrofauna e dos grupos faunísticos mais abundantes. A homogeneidade das variâncias foi verificada através do teste de Bartlett e quando necessário a contrastação das médias efetuada por meio do teste de Tukey (15). A análise das similaridades foi aplicada sobre a composição da macrofauna utilizando-se somente os grupos faunísticos com abundância superior a 1%.

A similaridade entre as amostras de cada tratamento foi calculada aplicando-se o coeficiente de Bray-Curtis e o escalonamento multidimensional (MDS) utilizado na representação das similaridades (16).

Resultados e Discussão

Foi coletado um total de 1009 indivíduos, sendo os poliquetos e crustáceos os grupos de maior abundância, com respectivamente 64% e 24% de abundância(Tab. 1).

Fauna	Total	%
Crustacea	241	23,9
Polychaeta	651	64,5
Bivalvia	47	4,7
Gastropoda	2	0,2
Ofiuroidea	21	2,1
Cephalochordata	14	1,4
Nemertinae	17	1,7
Sipunculida	8	0,8
Echiurida	4	0,4
Org ñ identif	4	0,4
Total	1009	

Tab. 1: Abundância total e relativa dos principais grupos coletados da macrofauna.

A análise de variância detectou diferença significativa para a densidade total de indivíduos entre as amostras coletadas depois do arrasto e na área controle (F_{calc}= 4,034; p= 0,035) (Fig.2), tendo sido encontrado os menores valores para a abundância na área depois do arrasto (Fig. 3).

Já para a densidade de poliquetos e crustáceos, grupos que se destacaram em abundância, a análise de variância não detectou diferença significativa. Contudo, os valores de p encontrados indicaram tendência a significância: poliquetos (F_{calc}=2,656; p= 0,097) e crustáceos (F_{calc}= 3,327; p=0,059).

A análise de similaridades não detectou diferença (Global R= 0,053; p= 28,4%) para a composição da fauna, e o diagrama representativo das similaridades entre os tratamentos representou graficamente esta ausência de significância (Fig. 4).

Apesar da pequena abrangência da área arrastada (150m^2) e de a rede de arrasto ter passado somente uma vez por esta, foi possível detectar uma homogeneidade do substrato após o arrasto, representado pelos valores similares nas densidades de organismos entre os locais coletados. Já na área controle e antes do arrasto, o padrão de distribuição dos organismos se deu de forma heterogênea entre os locais (Fig. 2).

Além disso, após o arrasto observou-se uma diminuição significativa na densidade de organismos, podendo esta ser atribuída à mortalidade e/ou à ressuspensão destes na coluna d´ água ocasionada pela passagem da rede de arrasto.

Contudo, para avaliar os reais efeitos que esta arte de pesca ocasiona na estrutura das comunidades macrobênticas deveriam ser considerados: a quantidade de tralha utilizada nas redes e o tempo de duração dos arrastos dentro da mesma área, sendo estes fatores que irão determinar o grau de impacto dos arrastos (11 e 12).

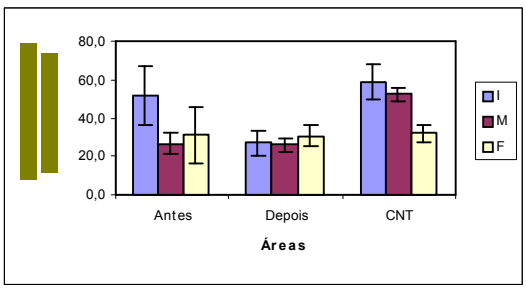


Fig.2: Densidade total de organismos.

Conclusões

Mesmo que pequeno o esforço de pesca, o arrasto de fundo promove distúrbios físicos no substrato que alteram a distribuição e a abundância dos organismos bentônicos, o que pode vir a influenciar tanto a curto quanto a longo prazo a estrutura das comunidades bênticas.

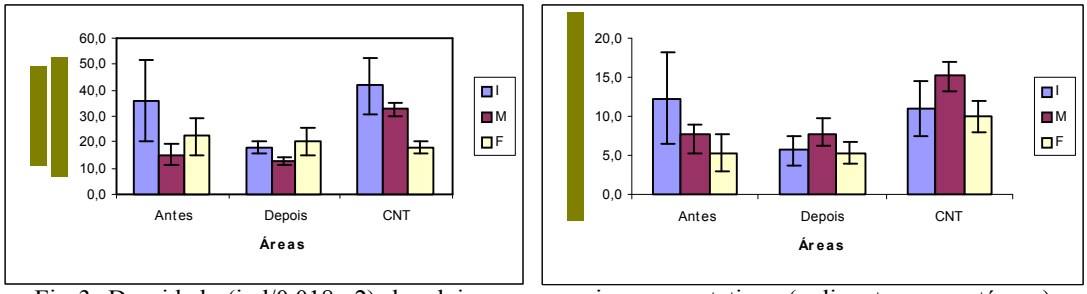


Fig 3: Densidade (ind/0,018m2) dos dois grupos mais representativos (poliquetos e crustáceos)

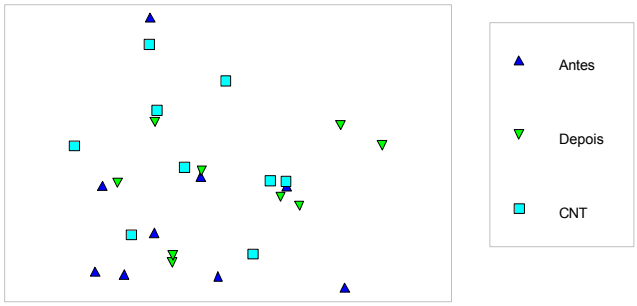


Figura 4: Diagrama representativo das similaridades entre as amostras de cada tratamento.

Referências

[1]**Andrade, H. A.** Estrutura do setor industrial pesqueiro no estado de Santa Catarina. NOTAS TÉC. FACIMAR, 2: 17-27, 1998.

[2] **Perez, A. A. A.; Pezzuto, P. R.; Rodríguez, L. F.; Valentín, H. & C. M. Vooren.** Relatório da reunião técnica de ordenamento da pesca de arrasto nas regiões sudeste e sul do Brasil. NOTAS TÉC. FACIMAR, 5: 1-34, 2001.

[3]**Pezzuto, P. R.;** Projeto de "análise sul no Brasil: subsídios para um ordenamento". NOTAS TÉC. FACIMAR, 5: 35-58, 2001.

[4]**Branco, J. O.** Biologia e pesca do camarão sete-barbas na região de Penha (SC), sua fauna acompanhante e relação com as aves marinhas. NOTAS TÉC. FACIMAR, 5: 35-38, 2001.

[5]**Valentini, H.; D´Incao, F. & Rodrigues, L. F.** Evolução da pescaria industrial de camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis*, na costa sudeste e sul do Brasil. NOTAS TÉC. FACIMAR, 5: 35-58, 2001.

[6]**Paramor, C.L.; Scott & C.L.J. Frid.** In: European Fisheries Ecosystem Plan: The North Sea ecosystem. Edited by O.A.L. Paramor, C.L. Scott and C.L.J. Frid. University of Newcastle, UK, 7: 83-97, 2001.

[7]**Kaiser, M. J.; Collie, J. S.; Hall, S. J.; Jennings, S.; Poiner, I. R.** Impacts of fishing gear on marine benthic habitats. Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, Iceland, 1-4 October, 2001.

[8]**Schratzberger, M.; Dinmore, T. A.; Jennings, S.** Impacts of trawling on the diversity, biomass and structure of meiofauna assemblages. Marine Biology, England, 140: 83-93, 2002.

[9]**Gilkinson, K.; Paulin, M.; Hurley, S.; Schwinghamer, P.** Impacts of trawl door scouring on infaunal bivalves: results of a physical trawl door model/dense sand interaction. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 291-312, 1998.

[10]**Collie, J. S.; Hall, S. J.; Kaiser, M. J.; Poiner, I. R.** A quantitative analysis of fishing impacts on shelf sea benthos. J. Anim Ecol 69: 785-798, 2000.

[11]**kenchington, E. L. R.; Prena, J.; Gilkinson, K. D.; Rowell, T. W.; Mckeown, D. L.; Vass, W. P.** Effects of experimental otter trawling on macrofauna of a sandy bottom ecosytem on Grand Banks of Newfoundland. Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), 58: 1043-1057, 2001.

[12]**Duplisea, D.E.; Jennings, S.J.; Warr, K.J.; Dinmore, T.A.;** A size-based model of the impacts of bottom trawling on benthic community structure**.** Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), 51: 1785-1795, 2002.

[13]**Perez, A. A. A.; Pezzuto, P. R.; Vale, W. G.; Ribas, T. M. & Soares, G.S.** Padrões espaciais e temporais de pesca da frota camaroneira industrial de Santa Catarina: implicações na explotação da fauna acompanhante e no ordenamento. NOTAS TÉC. FACIMAR, 5: 35-58, 2001.

[14]**Underwood, A. J.** Experiments in ecology. New York: Cambridge University Press, 504p, 2001.

[15] **Zar. J.H.** Bioestatistical Analisys. Prentice Hall Ed. 718 pp. 1984.

[16]**Clarke, K. R.; Warwick, R. M.** Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory. 144p, 1994.

RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA DURANTE OPERAÇÃO SÍSMICA NA BACIA DE CAMPOS NO PERÍODO DE DEZ/04 A JUN/05

Penteado, J.P.C.[1]; Laitano, K.S.[1]; Figna, V.N.[1]; Grando, A.P.[1]; Santos Jr., W.R.[1]; Silva Ribeiro, C.C.[1]; Gerhardinger. L.C.[1]; Adriani Jr, N.[1]; Ruano, J.C.[1]

[1]EVEREST Tecnologia em Serviços Ltda – Av. Nossa Sra. dos Navegantes 675 – 12andar, sala1201. Vitória – ES, 29.050-912
oceanopenteado@gmail.com / evt@evt.com.br

Palavras Chave: Sísmica; Monitoramento; Pesca; Observadores; Mitigação

Introdução

Durante o período compreendido, entre os meses de Dezembro de 2004 e Junho de 2005, a PGS Investigação Petrolífera Ltda realizou o levantamento de dados sísmicos na bacia de Campos situada na costa sudeste brasileira, entre o Norte do Estado do Rio de Janeiro e Sul do Estado do Espírito Santo.

Para que fosse possível a execução da operação utilizando-se a tecnologia denominada 4C, cujos cabos que contêm hidrofones e geofones são alocados no assoalho marinho, houve coordenação de manobras entre 3 embarcações que permaneceram engajadas diretamente nos trabalhos. A primeira embarcação é responsável pelo manuseio dos cabos, a segunda pelo recebimento e processamento das informações através de conexões aos cabos e a terceira, o navio fonte, responsável por navegar rebocando seis arranjos de canhões de ar comprimido que ao serem disparados, provocam a energia necessária ao registro sísmico.

A bordo de cada uma das referidas embarcações, um oceanógrafo foi responsável pela execução do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP) com a finalidade principal de monitorar os efeitos da operação sísmica sobre a atividade pesqueira, fazer a coordenação entre as embarcações, além de coletar dados dos pescadores utilizando entrevistas de campo e preenchimento de planilha padrão.

Além dos navios sísmicos, participaram indiretamente da operação as embarcações assistentes (1) Marimar XIII e Marpex X e o navio de apoio (1) Sanco Sea.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar em abordagem descritiva os resultados obtidos pelo programa.



Figura 1: Bergen Surveyor, responsável pelo manuseio de cabos; Ocean Explorer, responsável pelo recebimento dos sinais e processamento de dados e.Falcon Explorer, emissão de pulsos sonoros

Material e Métodos

O monitoramento da atividade pesqueira teve início em 19 de dezembro de 2004 e seu término no dia 11 de junho de 2005, período no qual deu-se a operação de aquisição de dados sísmicos não-exclusivos na Bacia de Campos, nas áreas denominadas Cachalote/Jubarte, Enchova, Albacora, Roncador e Marimbá.

A metodologia concentrou-se em entrevistas diretas, dirigidas, via rádio ou através de abordagens; neste caso efetuadas utilizando-se a embarcação de resgate (*Fast Rescue Craft – FRC*) do navio Falcon Explorer.

Durante as entrevistas, o oceanógrafo responsável pela condução do programa discorria sobre a operação sísmica e seus aspectos relevantes, como o afastamento de segurança necessário dos navios em atividade.

As embarcações assistentes e de apoio também tiveram participação no levantamento de dados (preenchimento de planilhas) e na orientação dos deslocamentos dos navios sísmicos à frota pesqueira.

Houve, sempre que possível, registro fotográfico e/ou filmagem das abordagens realizadas. Estas são devidamente nomeados e armazenados em um banco de dados.

Resultados e Discussões.

Dentre os diversos dados obtidos durante os meses de monitoramento, o presente trabalho apresenta a consolidação das informações quanto à procedência das embarcações (gráfico 1), comprimento agrupado (gráfico 2), tipo de embarcação (gráfico 3), tipos de arte de pesca (gráfico 4) e principais espécies-alvo, apresentadas no gráfico 5.

Observando-se o gráfico a seguir, nota-se a expressiva contribuição da frota pesqueira do Estado do Espírito Santo em atividade nas águas da Bacia de Campos, ainda que a maioria das embarcações sejam inscritas no Estado do Rio de Janeiro.

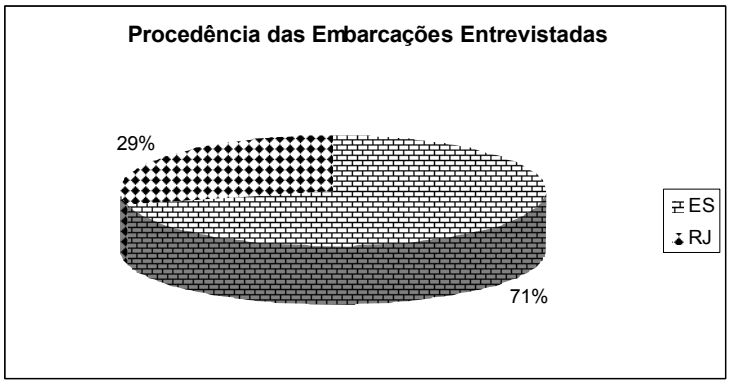


Gráfico 1: Procedência das embarcações

As principais características das embarcações são descritas observando-se os gráficos 2 e 3, que apresentam, respectivamente, o comprimento (agrupado) e tipo de embarcação.

Para caracterizar o tipo de embarcação, o programa utilizou-se as categorias descritas pelo IBAMA (2) como:

LAN – Embarcação motorizada com casco de madeira, comprimento abaixo de 15 metros, com casaria no convés, podendo ser na proa ou na popa, conhecido vulgarmente como barco a motor, saveiro de pesca, etc.

LIN – Embarcação motorizada com casco de ferro, geralmente superior a 15 metros, com casaria no convés podendo ser na proa ou na popa, conhecida vulgarmente como barco industrial, barco de ferro, etc.

De acordo com os dados levantados, a maior parte da frota é constituída por embarcações de comprimento maior que 12 e menores que 16 metros (50%), em sua grande maioria caracterizadas como LAN (96%).

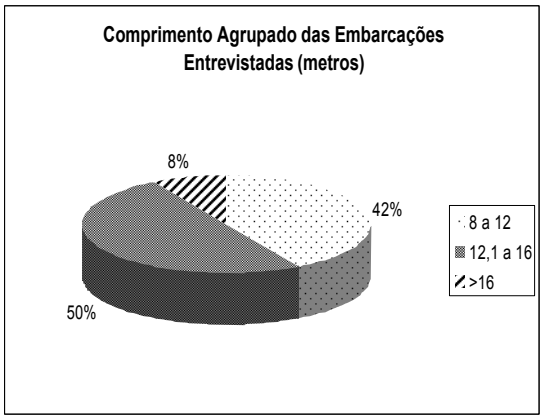


Gráfico 2: Classes de tamanho das embarcações abordadas

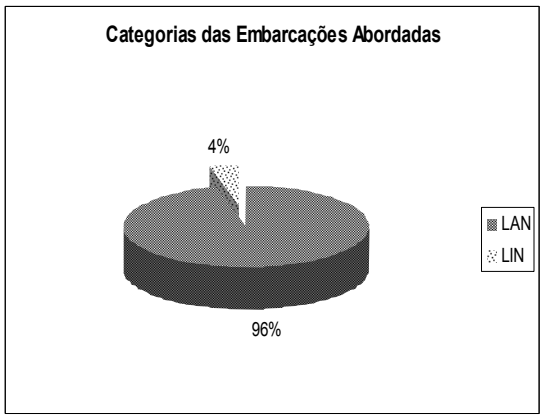


Gráfico 3 – Categoria das embarcações abordadas

Durante as entrevistas, foram também coletadas informações com relação às artes de pesca preferencialmente utilizadas e principais espécies de captura, cujos resultados são apresentados esquematicamente pelos gráficos 4 e 5.

Nota-se claramente a preferência pela linha de mão (58%), arte seguida pelo espinhel (38%), seja de fundo ou superfície, apresentados acumulados neste trabalho. Apenas uma embarcação apresentou a utilização de covos (embarcação "Titan") para a pesca do caranguejo (*Chaceon sp.*).

Pode-se observar que a maior pressão de captura recai sobre os atuns, notadamente a Albacora Lage (*Thunnus albacares*), seguido por Dourado (*Coryphaena hippurus*.) e Cavala (Família Scombridae).

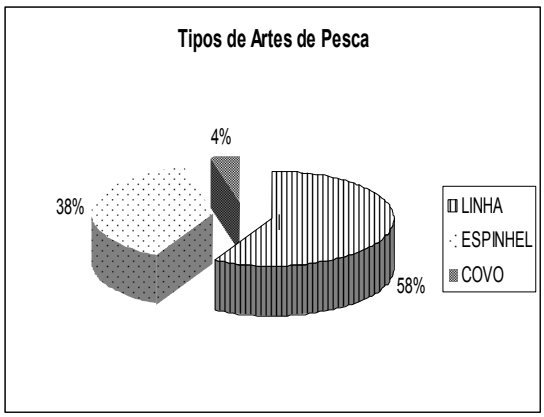


Gráfico 4: Tipos de artes de pesca

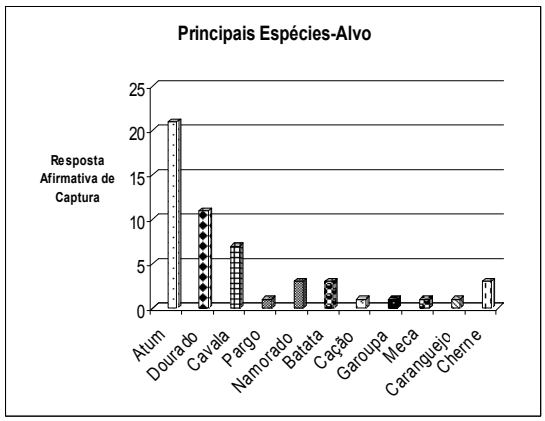


Gráfico 5: Espécies preferenciais de captura

Durante a execução dos trabalhos de monitoramento da atividade pesqueira foi notado (peculiarmente) a grande proximidade das embarcações em relação às plataformas de petróleo, o que é forte indicativo da presença de peixes de interesse comercial em águas circunvizinhas às locações.

Tal fato sugere a formação de microhabitat nestas áreas propiciadas pelo longo período estacionário dos gigantescos equipamentos de prospecção, perfuração ou estocagem de petróleo (3).

Tal proximidade é ilustrada na figura 2 e representada, esquematicamente, pelo gráfico 6 onde há plotadas posições das plataformas inseridas na área de Marimbá e embarcações entrevistadas.



Figura 2 – Embarcação pesqueira próxima á plataforma

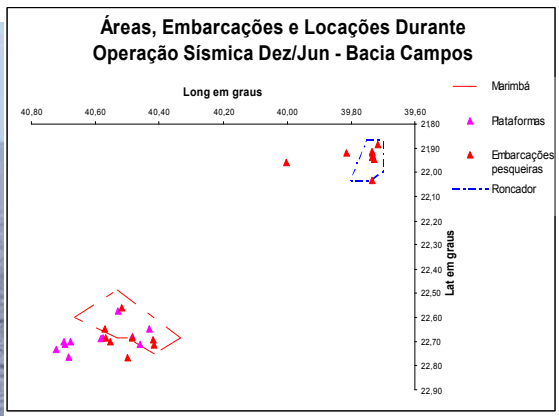


Gráfico 6 – Representação das posições de embarcações pesqueiras

Conclusões

- O Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira mostrou-se eficiente na prevenção de danos materiais à atividade pesqueira e na mitigação dos conflitos causados pela sobreposição temporária dos espaços das atividades de levantamento sísmico e de pesca ;
- A execução do programa incrementou o conhecimento das características da frota pesqueira na região da operação sísmica através dos dados e publicações geradas pelos oceanógrafos diretamente envolvidos.

Referências

1 **CONAMA.**2004. Resolução Nº 350, de 06 de Julho de 2004.

2 **IBAMA.** 2001. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2000,140p.

3 **Ciência Hoje.**2002. Plataformas de Petróleo – Pontos de encontro de peixes em alto- mar, Vol XXXI, Nº 183. 20-26p.

MONITORAMENTO DE DESEMBARQUES PESQUEIROS EM ATIVIDADES DE AQUISIÇÃO DE DADOS SÍSMICOS MARÍTIMOS, BLOCO BMJ 2, LITORAL SUL DA BAHIA

Rodrigues, F.L.[1]; Ruano, J.C.[1]
[1]*Everest Tecnologia em Serviços Ltda. Av N Sra dos Navegantes, 675/1201, Vitória, ES, 29050-335.*
fabiolameiro@uol.com.br

Palavras Chave: pesca, recursos pesqueiros, offshore, CPUE, geofísica marinha

Introdução

O monitoramento de desembarques pesqueiros é de fundamental importância para um melhor entendimento da atividade pesqueira na região onde será realizada uma atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos. O acompanhamento diário destes desembarques, assim como, o cadastramento das embarcações pesqueiras, geram informações importantes para o estudo da pesca, pois possibilita um amplo conhecimento da estrutura da frota pesqueira local. Dados prévios sobre o número de desembarques realizados e captura pesqueira total da área onde ocorrerá o levantamento sísmico são de extrema importância para uma melhor compreensão da dinâmica pesqueira da região. Disparos de "air guns" utilizados nas pesquisas sísmicas podem causar efeitos negativos sobre a abundância de peixes e razões de captura (1). Com base neste resultado e em prol dos questionamentos de pescadores, de que as razões de captura têm declinado durante e após as atividades dos navios sísmicos devido aos disparos de "air guns", viu-se necessário realizar um acompanhamento diário dos desembarques pesqueiros na área de levantamento sísmico.

No litoral sul da Bahia, a pesca é praticada de forma artesanal, com embarcações geralmente de pequeno e médio porte e devido às características fisiográficas do litoral baiano, esta se desenvolve em zonas bem próximas à costa em profundidades que variam dos 10 aos 100m, podendo-se chegar até aos 200m. O conhecimento da atividade pesqueira regional depende em grande parte de um conhecimento prévio da produção pesqueira e do tipo de pescarias praticadas na região e nas adjacências da área a ser estudada. Sendo assim, a avaliação de possíveis interferências (*p.e.*: queda na produção) causadas pela aquisição de dados sísmicos marítimos no Bloco BMJ 2, entre o distrito de Comandatuba em Ilhéus e o município de Canavieiras (BA), pela empresa PGS Investigação Petrolífera Ltda., foi feita com base nas informações dos desembarques pesqueiros da área estudada.

Material e Métodos

A escolha dos pontos de desembarques a serem monitorados foi feita com base na abrangência do bloco marítimo a ser prospectado. Informações relacionadas às áreas preferenciais de pesca, as artes de pesca utilizadas, ao número de embarcações operantes na área do levantamento sísmico e a existência ou não de estrutura de beneficiamento e acondicionamento da produção pesqueira também foram levadas em conta na escolha de tais locais. Desta forma, foram monitorados 14 pontos de desembarques distribuídos em quatro municípios costeiros (Ilhéus, Pedras de Una, Canavieiras e Belmonte). Para coletar as informações de desembarques em cada um dos pontos, foram contratados seis monitores pertencentes à comunidade pesqueira local. Estes eram responsáveis em fazer o registro de cadastro das embarcações operantes e da produção total desembarcada.

O acompanhamento dos desembarques foi feito, diariamente, de acordo com a intensidade de saídas e chegadas das embarcações monitoradas. Procurou-se monitorar o maior número possível de embarcações por ponto de desembarque, tendo-se como base o número total de embarcações estimadas para cada município. Semanalmente, o oceanógrafo coordenador de campo visitava cada um dos municípios e pontos de desembarques para acompanhar os trabalhos dos monitores e recolher as planilhas preenchidas. Uma análise prévia das planilhas (validação) era feita com a presença de cada monitor, onde as dúvidas a respeito do preenchimento das mesmas eram sanadas e dados errôneos ou duvidosos eram retirados da análise final. Após serem validados, os dados eram digitados em planilhas de computador, onde eram feitas análises da produção e rendimento total de cada município antes, durante e depois da atividade.

As espécies capturadas foram descritas como "espécies comerciais", sendo que aquelas cuja produção individual não foi considerável foram agrupadas em "outros". A produção total desembarcada (Kg) foi analisada para toda a área de monitoramento e por município, sendo identificadas as espécies comerciais mais capturadas. Com base na produção desembarcada e na estimativa de horas efetivas de pesca por dia, calculou-se a Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) média para cada uma das espécies capturadas em maior abundância em cada município monitorado.

Resultados e Discussões

O monitoramento durou 57 dias, com início em 15/03/2005 e término em 10/05/2005, sendo seis dias antes, 17 durante e 34 depois da atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos. Ao todo foram registrados 510 desembarques e 125 embarcações, distribuídas entre os municípios estudados que foram monitoradas. A produção pesqueira total desembarcada durante este período foi de 63.078,5 Kg de pescado, onde 71,0% (44.803,5 Kg) foi de peixes, 28,4% (17.910,0 Kg) de camarões e 0,6% (365,0 Kg) de lagostas. Dentro do grupo dos peixes: 47 espécies comerciais foram desembarcadas em quantidades consideráveis e 14 fizeram parte do grupo "outros". O vermelho (4.740,5 Kg), a guaiúba (3.715,2 Kg), ambos pertencentes a família Lutjanidae e a cavala (3.667,4 Kg) da família Scombridae foram as espécies que registraram maiores capturas (Tabela 1). Entre os camarões peneideos, o sete barbas (12.352,0 Kg) foi o mais capturado, seguido pelo rosa com 4.015,0 Kg.

Espécie comercial	Município				Produção (Kg)
	Belmonte	Canavieiras	Pedras de Una	Ilhéus	
Ariocó	1,0	-	-	3.450,0	3.451,0
Ariocó + saramonete	-	-	-	1.421,0	1.421,0
Arraia	124,9	764,0	-	341,0	1.229,9
Atum	6,0	823,0	-	181,5	1.010,5
Badejo	-	437,0	-	247,5	684,5
Bagre	12,8	344,0	-	727,0	1.083,8
Bagre amarelo	43,7	-	-	-	43,7
Bagre branco	76,6	-	-	-	76,6
Bagre mangue	54,7	-	-	-	54,7
Bagre urutu	137,7	-	-	-	137,7
Bijupirá	4,6	-	-	72,0	76,6
Cação	942,1	1.186,0	-	281,5	2.409,6
Caçonete	115,8	-	-	138,5	254,3
Camarão branco	-	781,0	17,0	107,0	905,0
Camarão rosa	-	490,0		3.525,0	4.015,0
Camarão rosinha	-	-	-	638,0	638,0
Camarão sete barbas	598,0	5.622,0	3.397,0	2.735,0	12.352,0
Camina	156,5	82,0		21,0	259,5
Camuriaçú	174,8	-	-	-	174,8
Caranha	-	-	-	663,0	663,0
Cavala	44,4	1.964,0	-	1.659,0	3.667,4
Cavalinha	-	200,0	-	-	200,0
Cioba	5,0	669,0	-	1.000,0	1.674,0
Corvina	85,3	320,0	30,0	572,0	1.007,3
Dentão	11,2	422,5	-	4,0	437,7
Dourado	72,9	767,0	-	1.616,5	2.456,4
Garoupa	95,5	136,0	-	3,0	234,5
Graçaim	16,6	-	-	510,0	526,6
Guaiúba	465,7	692,0	-	2.557,5	3.715,2
Guarajuba	67,0	60,0	-	10,0	137,0
Lagosta	-	362,0	3,0	-	365,0
Mero	-	-	-	1.392,3	1.392,3
Mistura	-	1.412,0	-	30,0	1.442,0
Olho de boi	-	275,0	-	983,0	1.258,0
Peixe pena	-	-	-	191,0	191,0
Peixe pena + biquara	-	-	-	374,5	374,5
Peixote	17,5	445,0	-	-	462,5
Peroá	82,5	96,0	-	1.026,0	1.204,5
Pescada	-	1.850,0	20,0	810,0	2.680,0
Pescadinha	891,6	54,0	-	46,0	991,6
Polvo	-	-	-	42,0	42,0
Roncador	15,3	90,0	-	-	105,3
Saramonete	-	372,0	-	1.283,0	1.655,0
Sororoca	130,2	22,0	-	-	152,2
Variados	-	46,0	-	211,5	257,5
Vermelho	40,0	889,0	-	3.811,5	4.740,5
Xaréu	18,5	63,0	-	225,5	307,0
Outros	55,3	64,0	-	341,0	460,3
Produção total (Kg)	**4.563,7**	**21.799,5**	**3.467,0**	**33.248,3**	**63.078,5**

Tabela 1: Produção pesqueira total desembarcada nos quatro municípios monitorados durante a atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos, Bloco BMJ 2

A CPUE (kg/h) para os quatro municípios monitorados durante a atividade de levantamento de dados sísmicos do Bloco BMJ 2 pode ser visualizada na Fig. 1. Somente para Pedras de Una estão registradas todas as espécies capturadas, enquanto que para os demais locais só foram graficadas as

espécies cujas CPUEs estiveram acima da média. Espécies que apresentaram elevada CPUE, porém baixas razões de captura, estão relacionadas a poucos desembarques com quantidades consideráveis de pescado, como por exemplo, o vermelho (Lutjanidae) e a Guarajuba (Carangidae) em Belmonte e a Caranha e a Cioba (Lutjanidae) em Ilhéus. É importante citar que o registro de horas de pesca foi feito com base em uma estimativa realizada pelos próprios pescadores, em face da rotina de pesca praticada. Para os quatro locais maonitorados, a maioria das espécies com elevadas CPUEs também foram consideradas importantes a nível de captura total desembarcada.

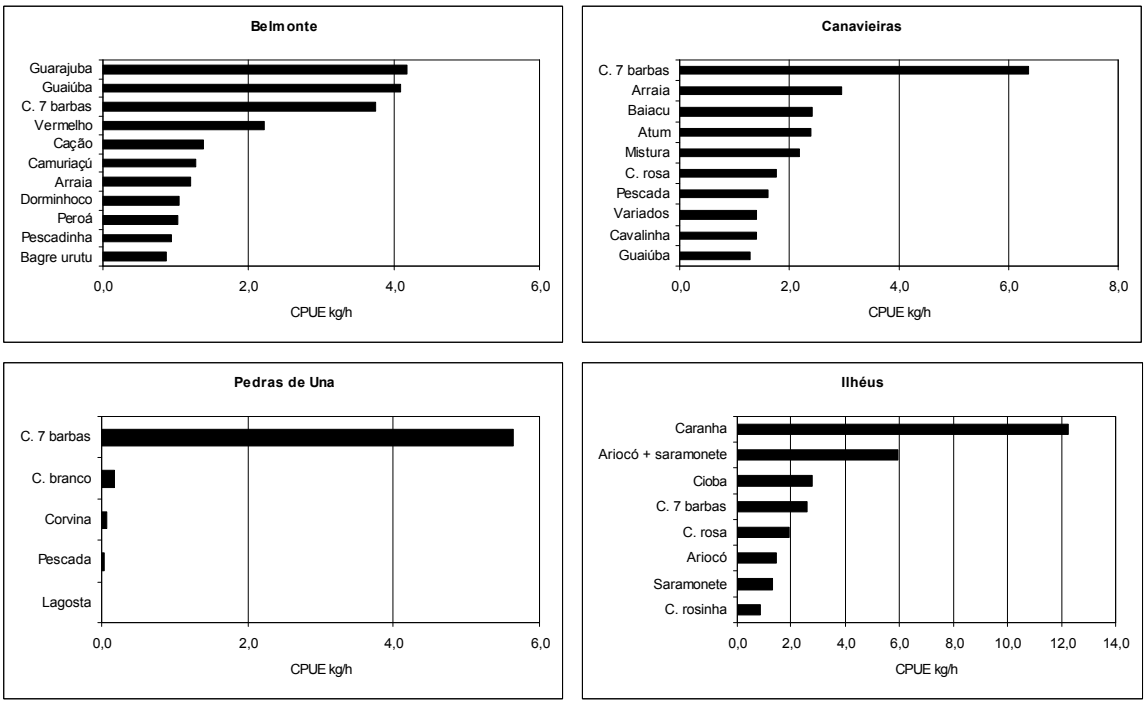


Figura 1: Captura por unidade de esforço (CPUE) em kg/h para os quatro municípios monitorados

Conclusões

A atividade de monitoramento com coletas diárias de informações referentes a desembarques pesqueiros é uma importante fonte de informações a respeito da dinâmica pesqueira da área estudada. No entanto, este tipo de monitoramento deve ter início, no mínimo, um mês antes das atividades dos navios sísmicos, para com isso se ter um banco de dados bem mais concistente.

Deve-se agregar a estes dados de desembarques dados abióticos, a fim de se obter uma maior gama de explicações para possíveis variações na produção pesqueira desembarcada. Isto está relacionado ao fato de que a maioria das embarcações presentes nestes locais são de pequeno porte e muitas estão em precário estado de conservação o que muita vezes impossibilita saídas durante períodos de vento ou chuva.

Outro fator extremamente importante que pode influenciar na produção pesqueira de determinadas áreas é o período de entressafra de espécies que são importantes na pescaria local, assim como início ou término do defeso antes, durante ou depois de atividades sísmicas.

Referências

[1] **Engas, A.; Lokkeborg, S.; Ona, E.; Soldal, A.V.** 1996. Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cód (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53, 2238-2249.

PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DAS ATIVIDADES SÍSMICAS MARÍTIMAS NOS BLOCOS BM-CAL-4 e B-CAM-40 DA BACIA DE CAMAMU-ALMADA- BA

Garcia dos Santos, A.L.[1]; Ruano, J.C.[1]
[1]*Everest Tecnologia em Serviços Ltda., Av. N. Sra. Navegantes, 675/1201, Vitória, ES, 29050-335.*
oceanogarcia@uol.com.br

Palavras Chave: exploração petrolífera, apoio social, estruturação

Introdução

O Projeto de Comunicação Social (PCS) é a tônica do estreitamento da relação empresa/comunidade e favorece o desenvolvimento das atividades exercidas pela PGS Investigação Petrolífera Ltda., proporcionando a interação entre todos os setores afins, seja a pesca, instituições de pesquisa, unidades de conservação, empresas de turismo náutico e pesca, e Marinha do Brasil. O PCS teve como objetivo repassar às diversas esferas envolvidas as informações acerca da operação de aquisição de dados sísmicos "*off shore",* com reuniões em entidades representativas de classe: colônias, associações, federação e cooperativas de pescadores, secretarias municipais, órgãos federais e estaduais ligados ao setor pesqueiro e meio ambiente, e comunidades adjacentes às áreas de trabalho.

Anteriormente, a atividade é iniciada com a divulgação da pesquisa sísmica nas comunidades através de rádios comunitárias ou de grande alcance, que informam a área de trabalho do navio sísmico, seus equipamentos e medidas de segurança náutica. A realização de reuniões nas principais lideranças locais facilitou a operação do Navio Ramform Viking nos blocos BM-CAL-4 e B-CAM-40, com profundidades que variaram de 18 a 19 metros, apoiado pelo Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro, Projeto de Monitoramento da Biota e o Projeto de Acompanhamento da Atividade pela Comunidade (barco comunitário), que atuaram nas comunidades, reforçando o repasse de informações entre as cidades de Salvador e Ilhéus.

Devido a localização dos Blocos BM-CAL-4 e B-CAM-40 em profundidades que variam de 18 a 19 metros, e as condições de baixa renda e pobreza causadas pela atividade pesqueira na modalidade artesanal, a empresa criou, após aprovação pelo ELPN/IBAMA, o Plano de Compensação e Apoio Social Blocos (PCAS), com elaboração e execução de 23 projetos estruturais para as principais entidades pesqueiras locais na área de abrangência, onde o objetivo principal é a melhoria da qualidade de vida de pescadores e marisqueiras.

Material e Métodos

O Projeto de Comunicação Social foi formatado e executado em função da localização específica do programa sísmico (bloco ANP), e das particularidades (culturais, socioeconômicas, físicas, sistema de radiodifusão, etc.) de cada sub-área da área de influência total da atividade. Assim, o Projeto de Comunicação Social se subdividiu em etapas com abrangência e características que melhor se adaptaram a realidade de cada sub-área, seguintes critérios seletivos foram implantados através da identificação das entidades situadas em até 150 km da área onde o programa sísmico foi realizado, a partir da projeção de seu ponto mediano na linha de costa, locais onde ocorrem os maiores desembarques de pescado, e/ou que possuem as maiores frotas registradas com condições de atuação na área do programa sísmico. Para os blocos em estudo foi constatada, em campo, a necessidade da ampliação deste raio de 150 km, onde a Empresa elevou a abrangência do programa atingiu a cidade de Ilhéus.

As partes interessadas foram contatadas anteriormente à atividade através dos meios disponíveis de comunicação, que além de 03 chamadas diárias nas principais rádios locais, foram utilizados os serviços dos correios (AR), envio de oficio por fax e telefonemas diretamente com os diretores das entidades para agendamento das reuniões.

Na área de influência do BM-CAL-4 e B-CAM-40, 61 entidades foram visitadas, totalizando 61 reuniões do PCS, com 100% de preenchimento de formulários ao término de cada reunião, registro fotográfico e distribuição de material informativo (folders, resumos de EA e cartazes). Para facilitar a participação dos associados, foi dado um apoio logístico à direção da entidade na convocação e deslocamento dos associados, com fretamento de lanchas e/ou barcos para transporte fluvial e marítimo. Além desta forma de comunicação oficial, profissionais brasileiros em oceanografia embarcados suprem as demandas de comunicação em idioma português a bordo dos navios da PGS, que, quando detectam a presença de outras embarcações no raio de alcance dos seus radares, realizam abordagens diretas ou indiretas, avisando das atividades de levantamento sísmico, direções de navegação do navio sísmico e tipos de equipamentos utilizados.

Ao final da operação foram realizadas as reuniões de encerramento, onde as principais representatividades pesqueiras foram visitadas para registro de possíveis impactos sobre a pesca, com

preenchimento de formulários de avaliação com sugestões e/ou críticas, buscando uma melhoria da qualidade dos serviços prestados pelos profissionais da Everest Tecnologia em Serviços Ltda. no campo.

Resultados e Discussões

O PCS para os Blocos BM-CAL-4 e B-CAM-40 levou 12 meses, entre janeiro e junho de 2004 e, num segundo momento para conclusão do Plano de Compensação e Apoio Social, entre dezembro de 2004 e junho de 2005, onde foram realizadas ao todo 156 reuniões e visitas de acompanhamento e/ou avaliação da discussão de projetos pela comunidade local.

Durante todas as reuniões, os participantes puderam dar sugestões e propostas de projetos para a sua comunidade através do preenchimento dos formulários do PCS (compostos de 10 quesitos) que avaliam o trabalho que a PGS desenvolveu (Tabela 1), e os de acompanhamento com 04 quesitos (Tabela 2) que foram avaliados e graficamente representados, possibilitando uma avaliaçao da qualidade do PCS e a aceitação dos projetos por parte dos associados .

Quesitos	Sim	Não	Em Parte
1. O representante da Empresa lhe entregou folders e cartazes ilustrativos com informações sobre o trabalho de sísmica marítima?	61	0	0
2. Os folders e cartazes foram distribuídos em quantidade suficiente na reunião?	61	0	0
3. Os folders e cartazes distribuídos apresentam uma linguagem clara?	61	0	0
4. O representante da Empresa esclareceu o que é a atividade de aquisição de dados sísmicos marinhos não exclusivos a ser realizado?	61	0	0
5. Sua Organização recebeu informações contendo a localização das áreas de trabalho?	61	0	0
6. Sua Organização recebeu informações sobre o período de realização das atividades de pesquisa sísmica?	61	0	0
7. Sua Organização recebeu informações sobre a aparência, formato, cores e tamanho dos navios e equipamentos?	61	0	0
8. Sua Organização foi contatada com antecedência sobre a atividade sísmica?	55	5	1
9. Suas dúvidas a respeito do trabalho foram esclarecidas?	60	0	1
10. Sua Organização pode ser afetada de alguma forma pela atividade? Por exemplo: sua organização desenvolve atividade de navegação ou pesca na mesma área no mesmo período? Caso afirmativo indique no campo abaixo.	34	23	4
Total	576	28	6

Tabela 1: Relação dos quesitos avaliados nas reuniões prévias a atividade sísmica (PCS).

No quesito 08, a resposta negativa ao contato anterior à atividade está relacionada com algumas entidades identificadas no campo, e já no quesito de número 10, as 34 entidades que responderam sim ou em parte, são as colônias, associações e cooperativas de pescadores, além de algumas empresas de turismo náutico que realizam a travessia Salvador – Morro de São Paulo, pois a área de manobra localizava-se em frente à ilha de Tinharé.

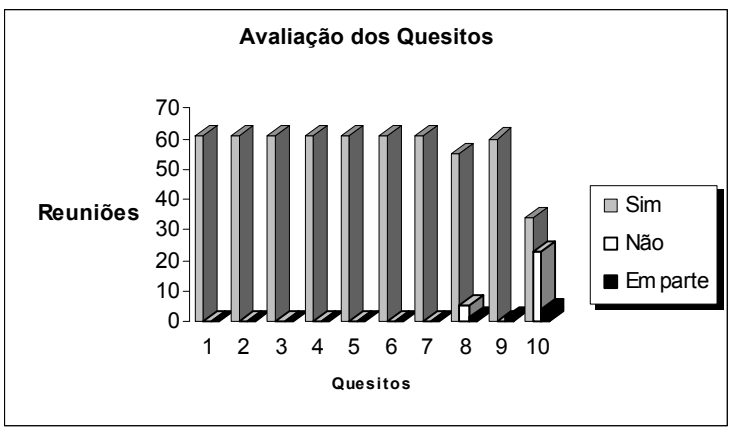


Gráfico 1 - Representação dos quesitos PCS

Quesitos	Sim	Não	Em Parte
1. Em sua opinião, o projeto solicitado por sua entidade está sendo executado de forma satisfatória?	27	0	1
2. O Projeto foi solicitado de acordo com a real necessidade dos associados?	27	1	0
3. O Projeto abrange todos os associados?	21	4	3

Tabela 2: Relação dos quesitos das reuniões de acompanhamento e avaliaçao dos projetos (PCAS).

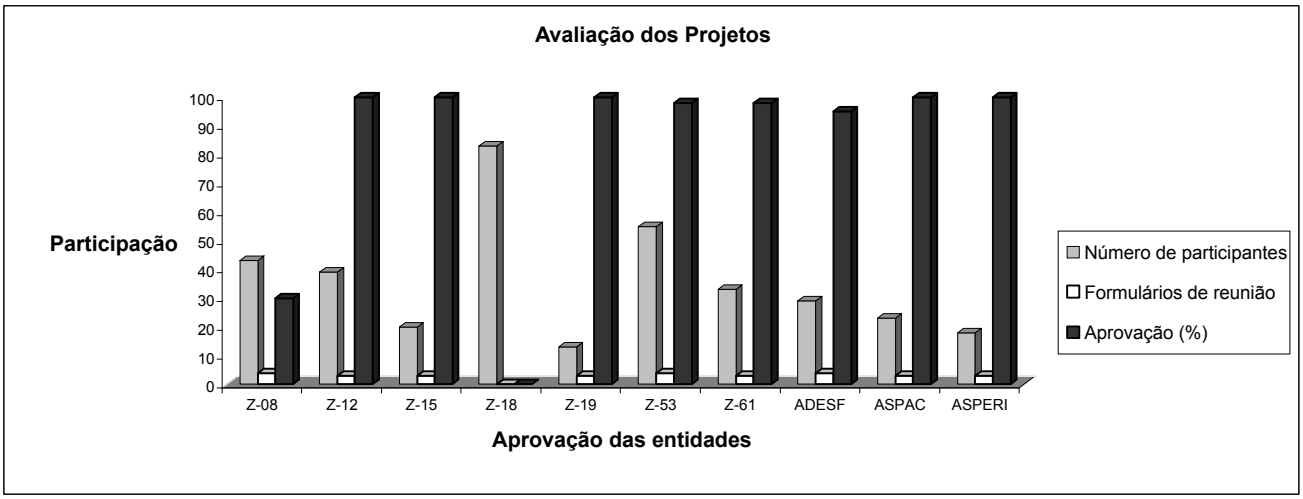


Gráfico 2 - Representaçao dos quesitos PCAS

Conclusão

O PCS mostrou ser a mais importante ferramenta utilizada pelas empresas de sísmica para a realização de suas atividades "*off shore",* pois possibilita a interaçao entre as partes interessadas, e para o seu sucesso a PCS fez-se necessário uma atuação ostensiva nas comunidades e entidades representativas, entre elas destacam-se as colônias de pescadores, que agrupam a maioridade dos pescadores e marisqueiras, publico alvo do PCS, e exercem grande influência no sentido de controlar a força de trabalho dos pescadores e marisqueiras organizados em colônias, onde alguns presidentes de colônias estão ligados a algum político local ou os mesmos ocupam vagas no legislativo. (DIAS-NETO; MARRUL-FILHO, op. cit.).

A dificuldade criada pela má estruturação das embarcações e o isolamento de algumas comunidades pesqueiras criou alguns contratempos à operação no navio sísmico, onde demandou um maior esforço de divulgação nas ilhas e ilhotas distantes com utilização de lanchas rápidas e barcos. A fixação de cartazes e folders em locais de aglomeração de pescadores, como bares e igrejas, facilitou o entendimento da pesquisa e ações que a empresa desenvolveu para amenizar impactos sobre a pesca e turismo náutico. As metas foram alcançadas, mas ainda há o que se melhorar, como a utilização de recursos audio-visuais, o que facilita o entendimento da atividade pelos participantes e uma maior disponibilidade de tempo para a execução prévia do PCS.

A criação do PCAS foi um importante instrumento para expôr a preocupação da empresa PGS com o setor pesqueiro e dar subsidios para novas negociações diretamente com os pescadores e marisqueiras das comunidades adjacentes à atividade, onde a participação dos mesmos foi grande, possibilitando uma melhor explanação da pesquisa sísmica.

Pelo fato de a produção sempre ficar acima da produção máxima sustentável. (BARBOSA; LEITE-FILHO, 2001), ou seja, uma superexploraçao dos recursos nas mesmas áreas de pesca, há um empobrecimento da classe pesqueira com surgimento do desejo de ações assistencialistas e imediatistas, e sem grandes resultados, o que vai contra às pretensões da empresa, que a partir da a criaçao do PCAS para contemplação de apenas projetos estruturais fez-se importante dando um novo rumo ao setor pesqueiro, através da construção de sedes, berçários para larvas de camarão, centro de comércio de pescado, peixarias, câmaras frigoríficas, material de pesca, rádios VHF para embarcações e consultórios odontológicos.

A aprovação dos projetos pela maioria nas 10 principais entidades foi um fato que leva ao setor pesqueiro uma nova possibilidade de sua melhoria.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, Juliana Pacheco e LEITE FILHO, Paulo Amilton Maia (2001). Economia e ecologia – a busca de um denominador comum. Estudo de caso: escassez do caranguejo - uçá (ucides cordatus) no estuário do Rio Paraíba do Norte. Texto para discussão n° 226. João Pessoa: UFPB.

DIAS- NETO, J.; MARRUL- FILHO, S. Síntese da Situação da Pesca Extrativa Marinha no Brasil . Brasília, IBAMA, 2003.

PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DOS LEVANTAMENTOS SÍSMICOS MARÍTIMOS NOS CAMPOS ALBACORA LESTE E RONCADOR, BACIA DE CAMPOS - RJ

Rodrigues, F.L.[1]; Monjardim, C.[1]; Marques, A.[1]; Santana, A.[1]; Ruano, J.C.[1]
[1]*Everest Tecnologia em Serviços Ltda. Av N Sra dos Navegantes, 675/1201, Vitória, ES, 29050-335.*
fabiolameiro@uol.com.br

Palavras Chave: exploração petrolífera, petróleo, offshore, geofísica marinha

Introdução

O Projeto de Comunicação Social (PCS) foi desenvolvido como forma de proporcionar uma maior interação entre a empresa exploradora e todas as partes interessadas, situadas próximas à área onde ocorrerá o levantamento de dados sísmicos marítimos. Desta forma, o objetivo principal do PCS é comunicar as entidades de classe (colônias, associações, cooperativas e sindicatos de pescadores) secretarias de meio ambiente e pesca, entidades governamentais e não governamentais (ONGs), operadoras de turismo náutico e empresas do setor pesqueiro, a respeito da atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos. Toda esta informação deve ser repassada as partes interessadas em um tempo hábil e de maneira abrangente, de modo a minimizar potenciais interferências entre as atividades de sísmica marítima e de pesca. O PCS é executado em função da localização específica de cada campo sísmico e das particularidades (culturais, sócio-econômicas, físicas, sistema de radiodifusão, etc) de cada sub-área da área de influência total da atividade. Assim, este se subdivide em etapas com abrangência e características que melhor se adaptem a realidade de cada sub-área. Na prática, o PCS tem excedido positivamente a função para a qual se destina, demonstrando ser um importante canal de interlocução entre o setor pesqueiro local e a empresa de levantamento de dados sísmicos marítimos.

Material e Métodos

Primeiramente, foram selecionados os municípios a serem visitados pelo PCS, com base na identificação das entidades situadas a até 150 Km da área onde o levantamento sísmico foi realizado (Campos Albacora Leste e Roncador, Bacia de Campos – RJ), a partir da projeção de seu ponto mediano na linha de costa. Após a identificação destes locais foram selecionadas com base em uma lista prévia, as entidades interessadas presentes em cada um dos municípios abrangidos pelo estudo. Inicialmente foi enviada uma carta registrada e um fax para cada uma das entidades, com informações sobre a previsão de início das atividades e da disponibilidade em campo, de um profissional especializado, para realizar reuniões informativas. Cada entidade tinha que informar por meio de um aviso de recebimento (AR) a chegada desta carta em sua entidade. Após esta fase, era enviado a campo um profissional que entrava em contato, via telefone, com cada um dos (as) responsáveis pela entidade em questão, a fim de agendar uma "reunião prévia a atividade sísmica" nas quais todas as informações necessárias para a compreensão da atividade eram abordadas. Nestas reuniões eram usados recursos audiovisuais (vídeos informativos) e material impresso (folder, cartaz e cópias do resumo do EIA). Todas as dúvidas em relação à atividade, quando existentes, eram sanadas pelo profissional responsável pela coordenação de campo do PCS. Ao término de cada reunião era preenchido um formulário padrão de avaliação da reunião e também era feito um registro fotográfico desta. Nas entidades de classe sempre que possível tentava-se realizar as reuniões com a maior quantidade possível de pescadores e mestres de embarcações de cada área em questão.

O material informativo utilizado durante as reuniões apresentava informações relacionadas à atividade. O folder continha um mapa da área a ser prospectada, com informações referentes à distância da costa, profundidade de operação e área do campo a ser prospectado. Outras informações a respeito da pesquisa em si, tais como, características da operação, fotos informativas dos navios e equipamentos sísmicos também constavam no folder. Os folders eram entregues a todos os presentes na reunião. Já o cartaz continha as mesmas informações presentes no folder, porém de forma mais sucinta e era fixado em um mural bem visível em cada uma das entidades visitadas.

Depois de todas as reuniões prévias a serem feitas, era a vez de se realizar as "visitas de acompanhamento da atividade sísmica", onde era dada prioridade às entidades de classe e empresas de pesca, quando presentes na área. Estas visitas foram feitas durante todo o período de atividade sísmica na área em estudo. A fase final do PCS foi concluída com as "reuniões de encerramento" que foram realizadas com os representantes das entidades de classe localizadas na área de influência direta e indireta da atividade. Durante estas reuniões eram relembradas aos presentes todas as características da atividade e objetivos. Ao término de cada reunião era preenchido um formulário padrão, onde o responsável pela

entidade podia expressar suas críticas, sugestões e anseios a respeito da atividade desenvolvida. Quando permitido pelo representante da entidade, era tirada uma foto para constar como registro da reunião.

Resultados e Discussões

O PCS desenvolvido durante a atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos nos Campos Albacora Leste e Roncador durou aproximadamente 131 dias (01/11/04 a 11/04/05), tendo sido realizadas ao todo 158 reuniões (Tabela 1).

Albacora Leste/ Roncador	Reuniões		
	Prévias	Acompanhamento	Encerramento
Rio de Janeiro	29	42	11
Espírito Santo	40	21	15
Total	69	63	26

Tabela 1: Número de reuniões realizadas pelo PCS nos Campos Albacora Leste/Roncador, no litoral do RJ e ES.

Todas as reuniões ocorreram de forma tranquila e com muita troca de informações por ambas as partes (entidades e empresa). Cada formulário de reunião prévia preenchido, era composto por 11 quesitos que avaliavam a reunião, o comportamento do oceanógrafo em passar a informação durante a reunião e a qualidade do material informativo entregue (Tabela 2). Cabe salientar aqui, que o quesito de maior importância é o 10, pois avaliar a existência de possível impacto da atividade sísmica sobre a organizacão (entidade) em questão.

Quesitos	Conteúdo dos quesitos
1	O representante da empresa lhe entregou folders e cartazes ilustrativos com informações sobre o trabalho de sísmica marítima?
2	Os folders e cartazes foram distribuídos em quantidade suficiente na reunião?
3	Os folders e cartazes distribuídos apresentam uma linguagem clara?
4	O representante da Empresa esclareceu o que é a atividade de aquisição de dados sísmicos marinhos não exclusivos a ser realizado?
5	Sua Organização recebeu informações contendo a localização das áreas de trabalho?
6	Sua Organização recebeu informações sobre o período de realização das atividades de pesquisa sísmica?
7	Sua Organização recebeu informações sobre a aparência, formato, cores e tamanhos dos navios e equipamentos?
8	Sua Organização foi contatada com antecedência sobre a atividade sísmica?
9	Suas dúvidas a respeito do trabalho foram esclarecidas?
10	Sua Organização pode ser afetada de alguma forma pela atividade?
11	O Senhor gostaria que fosse elaborada uma ata de reunião apresentando todos os aspectos tratados na mesma?

Tabela 2: Lista dos quesitos avaliados nas reuniões prévias a atividade sísmica.

O resultado da avaliação dos quesitos das reuniões prévias pode ser observado na tabela 3.

Quesitos	Rio de Janeiro			Espírito Santo		
	Sim	Não	Em parte	Sim	Não	Em parte
1	27	00	00	37	00	00
2	26	02	01	37	00	00
3	28	00	01	37	00	00
4	29	00	00	36	00	01
5	29	00	00	37	00	00
6	29	00	00	37	00	00
7	29	00	00	37	00	00
8	29	00	00	37	00	00
9	25	00	04	35	00	02
10	13	13	03	08	26	03
11	04	24	00	02	35	00

Tabela 3: Resultado dos quesitos avaliados na reunião prévia do PCS nos Campos Albacora Leste/Roncador.

No IBAMA-RJ não foi necessária a realização de reunião prévia devido ao fato desta entidade ser a licenciadora da atividade sísmica no Brasil, estando ciente da atividade. No Espírito Santo, duas entidades não concordaram em preencher o formulário de reunião prévia e a Capitania dos Portos alegou ter conhecimento suficiente de toda a atividade.

Durante o acompanhamento não houve necessidade de se preencher formulários de reunião e realizar registro fotográfico, pois estas reuniões tinham a intenção de levar novas informações a respeito da atividade sísmica que estava em andamento (posição dos navios e previsões) e identificar/avaliar possíveis interferências da atividade sísmica em relação a atividade pesqueira local. Não foi identificado nenhum conflito da atividade sísmica com a atividade pesqueira, assim como não foi registrada nenhuma perda e possível indenização de material de pesca.

Durante as reuniões de encerramento foram visitadas 26 entidades de classe, sendo que somente uma delas alegou interferência da atividade sísmica com relação à atividade pesqueira. Uma avaliação final de toda a atividade foi feita através do preenchimento do formulário de reunião de encerramento que continha algumas perguntas com relação à atividade. O resultado da avaliação das respostas obtidas, pode ser visto na Fig. 1. O que se observa é que a maioria das embarcações pesqueiras das entidades visitadas não pescam na área onde foi realizada a pesquisa sísmica, principalmente por esta ser uma área bem afastada da costa e de altas profundidades.

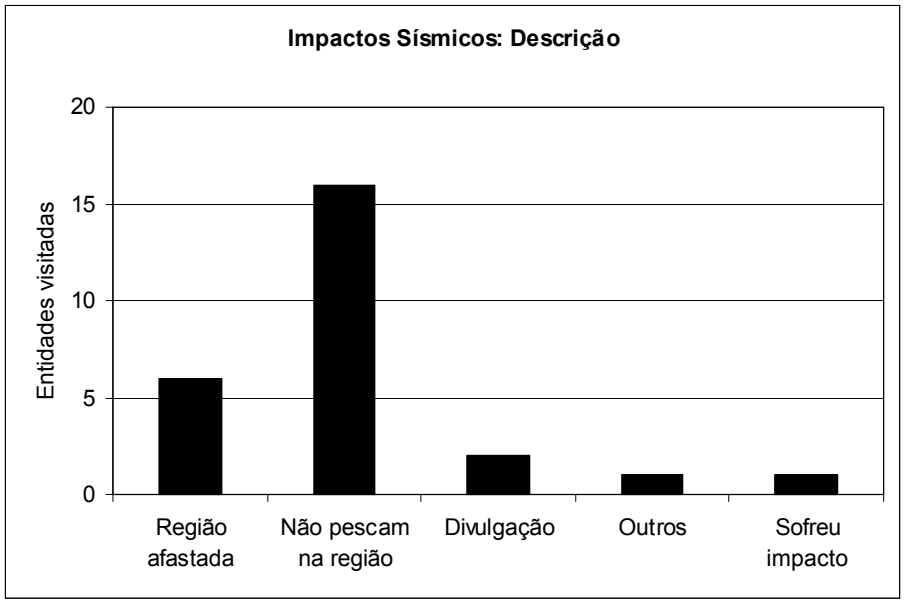


Figura 1: Justificativas das entidades visitadas a não ocorrência de interferência da atividade sísmica na atividade pesqueira.

Conclusões

A diversidade de instrumentos utilizados pelo PCS na veiculação da informação garantiu que o levantamento de dados sísmicos marítimos realizados fosse feito da forma mais segura possível.

A ampla divulgação desta atividade nas comunidades situadas próximo à área do projeto sísmico garantiu uma melhor circulação da informação entre todos os setores envolvidos.

Um fator considerado importante por todos os representantes das entidades visitadas foi o forte trabalho de comunicação social desenvolvido pelos profissionais de campo durante as atividades sísmicas.

Deve-se manter para as próximas atividades de levantamento de dados sísmicos marítimos o mesmo formato e esforço do PCS.

Referências

JULIO, VALTA ESTA PARTE QUE EU NÃO TENHO E SEGUNDO ELES É OBRIGATÓRIO COLOCAR REFs.

MONITORAMENTO DE DESEMBARQUES PESQUEIROS DURANTE DUAS ATIVIDADES DISTINTAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS SÍSMICOS MARÍTIMOS, BLOCOS B-CAM-40 E BM-J-2

Rodrigues, F.L.[1]; Ruano, J.C.[1]
[1]*Everest Tecnologia em Serviços Ltda. Av N Sra dos Navegantes, 675/1201, Vitória, ES, 29050-335.*
fabiolameiro@uol.com.br

Palavras Chave: pesca, recursos pesqueiros, offshore, geofísica marinha

Introdução

Este trabalho avalia a produção pesqueira de uma mesma área durante duas atividades distintas de levantamento de dados sísmicos marítimos. A coleta de informações sobre desembarques pesqueiros antes, durante e depois de prospecções sísmicas é de extrema importância para se diagnosticar e avaliar possíveis impactos causados por este tipo de atividade, sobre a atividade pesqueira local. Segundo alguns autores, disparos de "air guns" utilizados na aquisição de dados sísmicos marítimos podem causar efeitos negativos sobre a abundância de peixes e razões de captura a uma distância de até 30 km da atividade (1). Tendo-se como base esta informação e os constantes questionamentos por parte dos pescadores, de que a atividade de aquisição de dados sísmicos marítimos causa o afugentamento de peixes e, por conseguinte, a queda na produção pesqueira vê-se necessário realizar um acompanhamento diário dos desembarques pesqueiros em áreas de influência direta e indireta da atividade.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes do monitoramento realizado durante o levantamento de dados sísmicos marítimos no Bloco BCAM-40, situado de fronte a Morro de São Paulo (BA), durante março/abril de 2004, e no Bloco BM-J-2, situado entre o distrito de Comandatuba e o município de Canavieiras (BA). Nota-se que os dados não são provenientes de um mesmo ano de atividade sísmica e que a área de levantamento sísmico no Bloco B-CAM-40 estava bem distante da área monitorada e analisada neste estudo, servindo estes dados como um controle. A escolha dos pontos de desembarques a serem monitorados foi padrão e idêntica para ambos os períodos. Informações relacionadas às áreas preferenciais de pesca, as artes de pesca utilizadas, ao número de embarcações operantes na área do levantamento sísmico e a existência ou não de estrutura de beneficiamento e acondicionamento da produção pesqueira também foram levadas em conta na escolha dos locais a serem monitorados. Alguns pontos de desembarque que foram monitorados durante o B-CAM-40 não foram monitorados durante o BM-J-2 por motivo destes pontos não estarem em operação durante este período. Durante a atividade no Bloco BM-J-2 optou-se por colocar um monitor a mais em Ilhéus e Canavieiras, devido ao fato destes locais possuírem um grande número de embarcações e pontos de desembarque se comparados com os outros dois municípios monitorados. Sendo assim, foram utilizados quatro monitores (B-CAM-40) e seis monitores (BM-J-2), cuja principal função era de cadastrar as embarcações operantes na área e registrar a produção total desembarcada em cada um dos quatro municípios monitorados.

O acompanhamento dos desembarques foi feito diariamente, de acordo com a intensidade de saídas e chegadas das embarcações monitoradas. Procurou-se monitorar o maior número possível de embarcações por ponto de desembarque, tendo-se como base o número total de embarcações estimadas para cada município, obtidas junto às colônias e associações de pescadores. A cada semana, o oceanógrafo coordenador de campo visitava cada um dos pontos de desembarques monitorados para acompanhar o trabalho dos monitores e recolher as planilhas preenchidas. Durante esta visita também eram recolhidas todas as planilhas preenchidas pelos monitores e feita uma validação das informações registradas que depois de validadas eram digitadas em planilhas de computador. Informações errôneas ou duvidosas eram excluídas das análises finais.

As espécies capturadas foram descritas como "espécies comerciais" e seu peso registrado em quilogramas (kg). A produção total desembarcada foi analisada para toda a área de monitoramento e por município, sendo identificadas às espécies comerciais mais capturadas durante a atividade sísmica em cada um dos Blocos monitorados. A abundância relativa foi calculada por meio da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) por horas estimadas de pesca (kg/h). Calculou-se a CPUE média para cada uma das espécies capturadas em maior abundância em cada município monitorado. Com esta informação foi possível fazer uma comparação do comportamento da produção pesqueira em uma mesma área durante estas duas atividades sísmicas distintas.

Resultados e Discussões

O número de embarcações monitoradas, desembarques acompanhados e dias efetivos de pesca variou entre os dois períodos de monitoramento, conforme pode ser observado na tabela 1. Deve-se levar em conta que durante o monitoramento no Bloco B-CAM-40 foram monitorados 90 dias contra 57 dias durante o BMJ – 2. Desta forma é possível observar que tanto o número de embarcações como o número de desembarques acompanhados foi bem maior durante a atividade de levantamento de dados sísmicos no Bloco B-CAM-40 do que no BMJ – 2. Estes resultados têm efeito direto sobre a produçào pesqueira total e mensal de cada um dos minucípios monitorados.

	B-CAM-40			BM-J-2		
Municípios	Embarcações	Desembarques	Dias de pesca	Embarcações	Desembarques	Dias de pesca
Belmonte	18	414	77	14	192	51
Canavieiras	83	289	56	42	114	61
P. de Una	14	187	49	09	69	18
Ilhéus	81	686	90	60	135	64
Total	196	1576	-	125	510	-

Tabela 1: Quadro comparativo contendo número de embarcações monitoradas, número de desembarques acompanhados e dias efetivos de pesca durante as duas atividades sísmicas monitoradas.

Durante ambos os períodos estudados, os municípios de Ilhéus e Canavieiras foram os que apresentaram a maior produção desembarcada, conforme pode ser obserdo na Fig. 1.

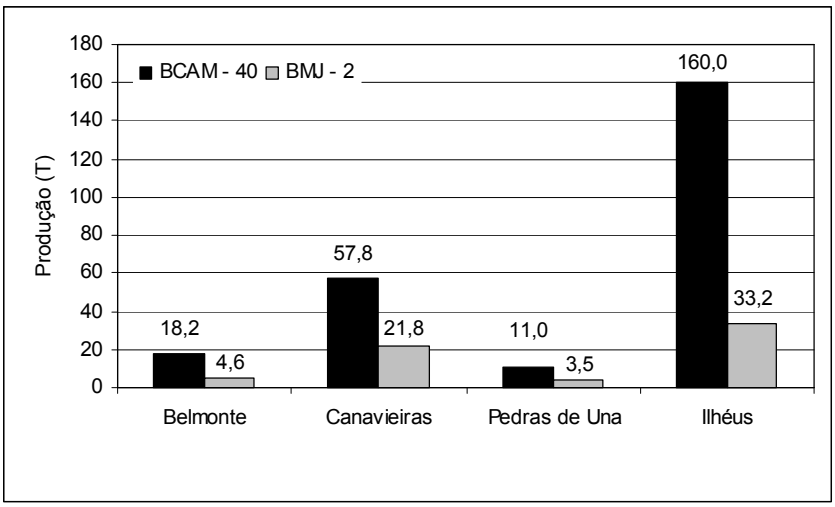
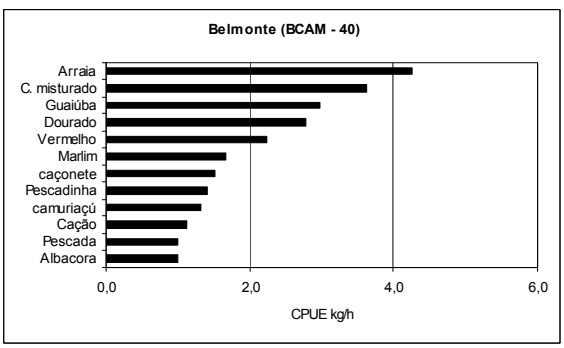
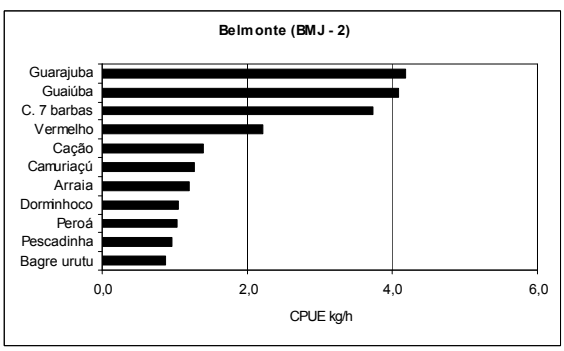


Figura 1: Produção pesqueira total (em toneladas) da área monitorada durante as duas atividades de levantamento de dados sísmicos marítimos Blocos B-CAM-40 e BM-J-2.

Tendo em vista a grande discrepância nas informações de ambos os períodos, achou-se necessário fazer a análise de abunância utilizando como unidade de esforço o número de médio de horas de pesca em cada localidade. A CPUE (kg/h) de ambos os Blocos se mostrou muito parecida para as quatro áreas monitoradas (Fig. 2). Variações específicas foram encontradas para ambos os períodos, no entanto, algumas espécies que apresentaram uma certa importância em um determinado período também foram importantes no outro.





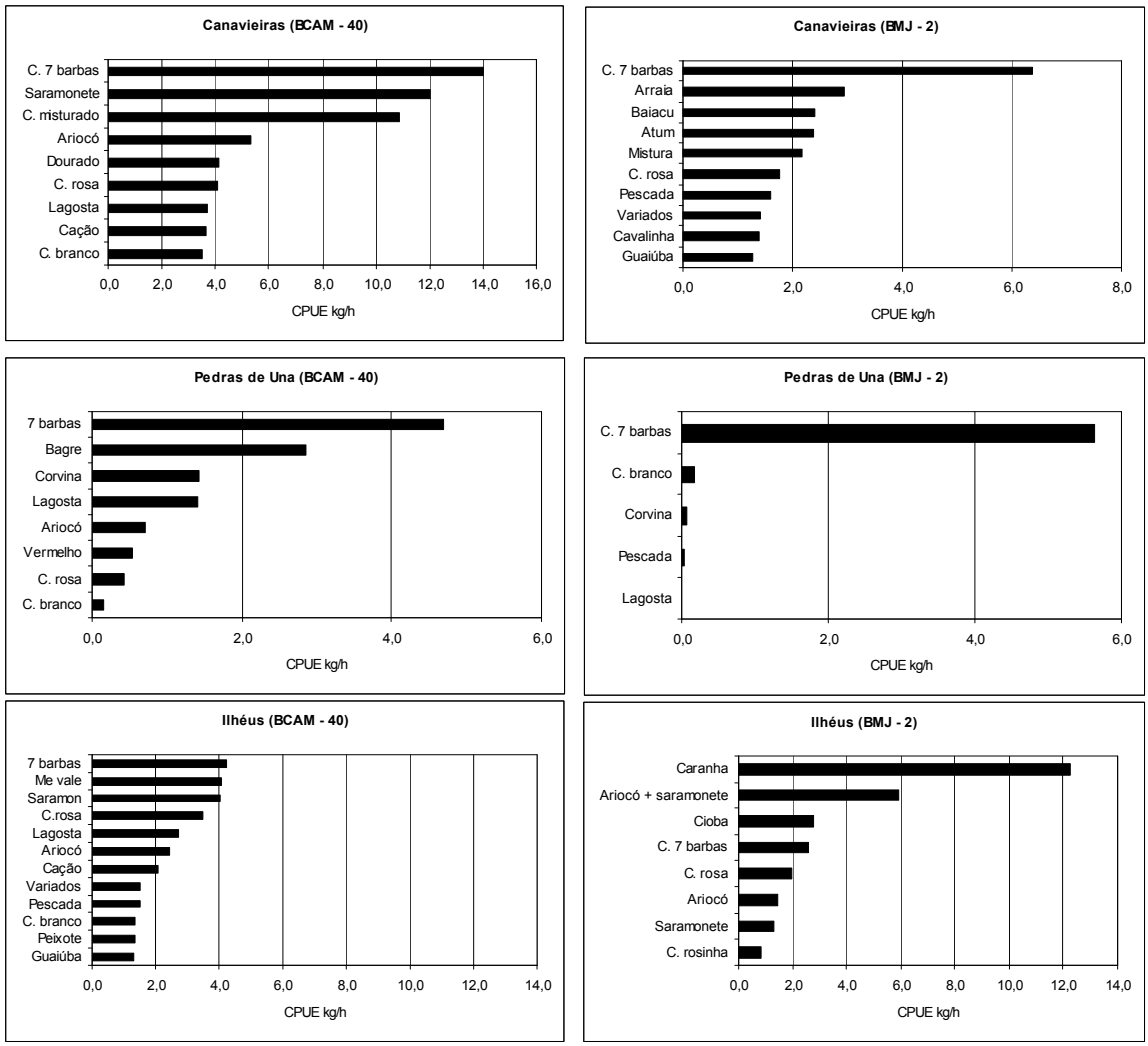


Figura 2: Captura por unidade de esforço (CPUE) em kg/h para os quatro municípios monitorados durante os projetos de monitoramento pesqueiro dos Blocos B-CAM-40 e BM-J-2.

Conclusões

As informações coletadas durante as duas atividades de monitoramento pesqueiro foram muito importantes no sentido de se tentar traçar um quadro comparativo durante duas atividade sísmicas distintas, sendo uma totalmente distante da área monitorada (B-CAM-40) e outra bem de fronte as áreas monitoradas (BMJ – 2). No entanto devido as diferenças nos esforços de coleta de informações de ambos os períodos, uma comparação mais concistente dos dados foi difícil de ser realizada.

Embora com grandes diferenças com relação a número total de embarcações monitoradas, número de desembarques e dias efetivos de pesca, pode-se observar que a constituição específica durante ambos os períodos não variou muito e que muitas das espécies que foram importantes em um período, continuaram sendo no outro.

Deve-se levar em conta também fatores que podem ter influenciado nas diferenças encontradas, tais como: experiência dos monitores, épocas de defeso distintas e diferenças climáticas entre ambos os períodos.

Referências

[1] **Engas, A.; Lokkeborg, S.; Ona, E.; Soldal, A.V.** 1996. Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cód (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53, 2238-2249.

AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO PESQUEIRO DAS PRINCIPAIS COMUNIDADES PESQUEIRAS DA BACIA DE CAMPOS – RJ

Monjardim, C. [1]; Rodrigues, F.L.[1] ; Ruano, J.C. [1]
[1]*EVEREST Tecnologia em Serviços Ltda – Av. Nossa Sra. dos Navegantes 675 – 12andar, sala1201. Vitória – ES, 29.050-912. cmonjardim@yahoo.com.br*

Palavras Chave: pescadores artesanais, comunidades pesqueiras, atravessadores, turismo.

Introdução

A pesca é uma atividade praticada pelo homem há milhares de anos. Porém, somente com os avanços tecnológicos ocorridos durante a revolução industrial, as condições de trabalho tornaram-se mais favoráveis à sua expansão (1).

A pesca na região da Bacia de Campos acontece em diferentes ambientes: desde o município de Arraial do Cabo até o município de São Francisco de Itabapoana. De Arraial do Cabo a Campos são encontradas muitas lagunas, sendo as principais: a Laguna de Araruama, Laguna de Carapebus e Laguna Feia, onde muitos pescadores artesanais sobrevivem da pesca utilizando a rede de espera, de cerco, arrasto de dois calões, troia, entre outros. A região Norte Fluminense, como por exemplo, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra e Campos, apresenta vastas áreas de manguezais (2).

O presente trabalho teve como finalidade conhecer a atual situação da pesca das principais comunidades da Bacia de Campos, através de um diagnóstico pesqueiro.

Material e Métodos

O diagnóstico pesqueiro consistiu no levantamento de dados pretéritos e atuais sobre a dinâmica das pescarias nas comunidades de Arraial do Cabo, Atafona, Búzios, Cabo Frio, Farol de São Tomé, Macaé, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana. No levantamento de dados pretéritos buscou-se informações sobre as estatísticas de desembarque pesqueiro, a estrutura da frota e aparatos tecnológicos de apoio à pesca e os recursos pesqueiros existentes. Com o propósito de se obter dados mais atuais e precisos foram realizadas visitas periódicas em toda região. Informações sobre o tipo de frota, de pescaria, preço de primeira comercialização, destino do pescado e locais de desembarque e infra-estrutura associada foram levantadas. Nessas visitas, foram feitas entrevistas com presidentes de Colônias e Associações de Pesca e com diversos pescadores.

Resultados e Discussões

Analisando os dados obtidos em campo, pôde-se notar que, com exceção de Cabo Frio, todas as comunidades apresentam uma frota exclusivamente artesanal, cuja ocorrência dar-se-á em ambiente marinho. Comunidades como Arraial do Cabo e Cabo Frio apresentam, também, barcos que atuam na Laguna de Araruama. A Tabela 1 mostra o número de barcos e pescadores por comunidade pesqueira.

Comunidades Pesqueiras	Número de Pescadores	Tipos de Barcos	Número de Barcos
Arraial do Cabo	2000	Barcos Motorizados	350
		Canoas Grandes	64
		Caiaques	240
Atafona	3500	Barcos Motorizados	400
		Baiteras	200
Búzios	1400	Barcos Motorizados	140
		Baiteras	50
Cabo Frio	15000	Barcos Morizados Artesanais	380
		Barcos Motorizados Industriais	60
		Canoas a Remo	350
Farol de São Tomé	1000	Barcos Motorizados	200
Macaé	3500	Barcos Motorizados	500
Rio das Ostras	200	Barcos Motorizados	50
São Francisco de Itabapoana	2350	Barcos Motorizados	390
		Baiteras	300

Tabela 1: Número de barcos e pescadores das principais comunidades pesqueiras da Bacia de Campos.

A Tabela 2 apresenta as informações referentes a tipologia da frota pesqueira, comercialização e destino da produção e uma avaliação qualitativa dos locais de desembarque e suas respectivas infra-estruturas associadas nas comunidades pesqueiras estudadas.

Comunidades Pesqueiras	Tipo de Frota	Comercialização	Destino do Pescado	Atracadouro/ Infra-estrutura
Arraial do Cabo	Artesanal	Atravessadores locais principalmente	CEASA do RJ CEASA de SP Pequeno consumo local (peixarias e hotéis).	Espaço físico satisfatório para desembarque pesqueiro, porém não possui uma base de óleo e gelo.
Atafona	Artesanal	Atravessadores locais e de outras regiões próximas	CEASA do RJ Vitória/ES Mercado de peixe de Atafona	Não possui um espaço razoável para o desembarque pesqueiro e não oferece uma base de gelo e óleo.
Búzios	Artesanal	Atravessadores de Cabo Frio, Arraial do Cabo e Niterói	CEASA do RJ Mercado de São Pedro de Niterói Pequeno consumo local (peixarias e hotéis).	Espaço razoável para o desembarque pesqueiro, um pequeno estaleiro e uma base de gelo. Porém não fornece óleo.
Cabo Frio	Artesanal	Atravessadores locais e outras regiões próximas	CEASA do RJ Mercado de São Pedro de Niterói Consumo local e de regiões adjacentes Mercado de peixe de Cabo Frio	O pescado é desembarcado nos fundos das empresas de pesca e frigoríficos da região. Ou em pequenos atracadouros de madeira.
	Industrial	Empresas de exportação e comerciantes das Ceasas	CEASA do RJ CEASA de SP Exportam para países da Europa	Possui atracadouros próprios com frigoríficos e equipamentos afins. Com gelo e óleo.
Farol de São Tomé	Artesanal	Atravessadores locais e outras regiões próximas	CEASA do RJ Frigoríficos de Salvador Frigoríficos de SP	Não possuem atracadouros, o pescado é desembarcado na beira da praia.
Macaé	Artesanal	Atravessadores locais e outras regiões próximas	CEASA do RJ Mercado de peixe de Macaé	Espaço razoável para o desembarque pesqueiro, sem fornecimento de gelo. O óleo foi subsidiado com auxílio da Colônia Z-3.
Rio das Ostras	Artesanal	Atravessadores locais	CEASA do RJ (excedente) Mercado de São Pedro de Niterói Consumo local (peixarias e hotéis).	Não possui um espaço razoável para o desembarque pesqueiro e não oferece uma base de gelo e óleo. Pequenos atracadouros de madeira.
São Francisco de Itabapoana	Artesanal	Atravessadores locais e de regiões adjacentes e empresas de exportação	CEASA do RJ Consumo local e de regiões adjacentes EUA, Itália e Portugal	Não possuem atracadouros, o pescado é desembarcado na beira da praia ou nos fundos dos frigoríficos.

Tabela 2:Características da frota, comercialização e destino do pescado e infra-estrutura dos locais de desembarque nas comunidades estudadas

Os principais petrechos utilizados nas pescarias da região estudada são as linhas de fundo, espinhéis, linhas-de-mão, redes balão, redes de emalhar, compressores e covos. A Tabela 3 mostra a distribuição das comunidades pesqueiras em relação ao tipo de pescaria praticada na região.

Pescarias/Petrechos	Comunidades de Ocorrência
Pesca de peixes nobres/linha de fundo	Arraial do Cabo, Atafona, Búzios, Cabo Frio, Farol de São Tomé, Macaé, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana.
Pesca de peixes pelágicos/espinhel	Arraial do Cabo, Atafona, Búzios, Cabo Frio, Macaé, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana.
Pesca de pargo, espada e enchova/linha de Mão	Arraial do Cabo, Búzios, Cabo Frio, Farol de São Tomé, Macaé e São Francisco de Itabapoana.
Pesca de pargo ou lagosta/covos	Cabo Frio e Farol de São Tomé, respectivamente.
Pesca de camarão/rede balão	Atafona, Búzios, Cabo Frio, Farol de São Tomé, Macaé, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana.
Pesca de peixes costeiros/rede de espera	Atafona, Búzios, Cabo Frio, Farol de São Tomé, Macaé, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana.
Pesca de peixes costeiros/rede de caída	Atafona e São Francisco de Itabapoana.
Pesca de sardinha/rede de cerco (traineira)	Arraial do Cabo, Búzios e Cabo Frio.
Pesca de sardinha/rede de cerco (arrastão de praia)	Arraial do Cabo e Búzios.
Pesca de peixes costeiros/ rede de arrasto (parelha)	Atafona e Macaé.
Pesca de lagosta/rede caçoeira	Macaé, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana.
Pesca de lagosta e polvo/compressor	Cabo Frio, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana.

Tabela 3: Distribuição das comunidades pesqueiras em relação às pescarias praticadas na Bacia de Campos

Comparando as cotações de preços no período de safra e entre-safra das principais categorias capturadas, realizadas em 2004 e 2005, nas comunidades pesqueiras estudadas, pôde-se observar diversos resultados:

- Em Macaé e São Francisco de Itabapoana houve uma mudança na dinâmica de venda do pescado de 2004 para 2005, uma vez que no último ano os preços de algumas espécies, como garoupa, cherne e badejo em Macaé e peixes costeiros em São Francisco de Itabapoana, não variaram no período de safra e entre-safra. Na primeira comunidade, isso ocorreu porque esses peixes são considerados nobres, característica esta que proporciona, ao longo do ano, uma elevada procura desse pescado pelos consumidores, não acontecendo, assim, o decréscimo do preço desses peixes durante o período de safra. Já na segunda, ocorreu porque a escassez do pescado tem ocasionado uma padronização da captura ao longo do ano e, conseqüentemente, a estabilidade dos preços.

- Em Atafona, Búzios, Cabo Frio e Rio das Ostras, o turismo é um setor que influencia significativamente na comercialização do pescado, visto que durante os feriados ou férias de verão, ocorre uma elevada procura de pescado pelos restaurantes e hotéis, ocasionando um aumento nos preços. Há notar uma elevada dependência em relação aos atravessadores em Atafona, Rio das Ostras e São Francisco de Itabapoana, visto que nessas localidades não existe um sistema portuário satisfatório para realização do desembarque e comercialização do pescado, acarretando a venda do pescado aos atravessadores por baixos preços.

Conclusões

- Elevada dependência de atravessadores;
- Turismo como fator importante na pesca da região;
- Infra-estrutura precária na maioria dos locais de desembarque de pescado das comunidades pesqueiras estudadas.

Referências

[1] **Paes, E. T.** 2002. Nécton Marinho. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Org.). Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência, p.159-194.

[2] **HABTEC.** 2002. Cultura da Pesca Artesanal. Coordenadora: Lúcia Luiz Pinto. Rio de Janeiro.

AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO DAS COMUNIDADES PESQUEIRAS ARTESANAIS DE ITAIPU, ITAIPUAÇU, PIRATININGA, PONTA NEGRA, SAQUAREMA E SÃO PEDRO D´ALDEIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Monjardim[1], C.; Ruano[2], J.C.
[1]*EVEREST Tecnologia em Serviços Ltda – Av. Nossa Sra. dos Navegantes 675 – 12andar, sala1201. Vitória – ES, 29.050-912. cmonjardim@yahoo.com.br*

Palavras Chave: pescadores artesanais, comunidades pesqueiras, atravessadores, turismo.

Introdução

O Estado do Rio de Janeiro possui um litoral de aproximadamente 635 km de extensão, tendo a desembocadura do Rio Itabapoana como divisa com o Estado do Espírito Santo, e a Ponta de Trindade, no extremo sul, na divisa com o Estado de São Paulo (1).

As comunidades pesqueiras encontradas no município de Niterói (Itaipu e Piratininga) e no município de Maricá (Itaipuaçu e Ponta Negra) fazem parte da Região Centro Fluminense. Já as comunidades de Saquarema e São Pedro d´Aldeia estão inseridas na Região dos Lagos. Na região são encontradas muitas lagunas, sendo as principais a Laguna de Araruama, Laguna de Saquarema, Laguna de Guarapina, Laguna de Itaipu e Laguna de Piratininga, onde muitos pescadores artesanais sobrevivem da pesca, utilizando a rede de espera, de cerco, troia, entre outros.

A Laguna de Araruama é a maior do litoral fluminense e apresenta um espelho d'água que cobre uma área de 220 km, e banha parte dos municípios de São Pedro da Aldeia, Iguaba, Araruama, Cabo Frio e Arraial do Cabo, em um solo de formação calcária. Sua extensão é de 37 km, a maior largura é de 12 km, profundidade máxima de 12m com uma média de aproximadamente 2m. Essa laguna encontra-se altamente eutrofizada devido ao excessivo lançamento de efluentes domésticos (2). As Lagunas de Itaipu e Piratininga possuem uma área de 1.470.000 m^2 e 4.130.000 m^2, respectivamente, de área navegável apenas para barcos pequenos, sendo também utilizadas para a prática de windsurf e jet-ski. A Laguna de Piratininga encontra-se em processo de assoreamento (3). A Laguna de Guarapina, com 6,5 km de extensão, é responsável pela ligação do complexo lacustre de Maricá a Praia de Ponta Negra (4).

O presente trabalho teve como finalidade conhecer a atual situação da pesca das comunidades de Itaipu, Itaipuaçu, Piratininga, Ponta Negra, Saquarema e São Pedro d´Aldeia, através de um diagnóstico pesqueiro.

Material e Métodos

O diagnóstico pesqueiro consistiu no levantamento de dados pretéritos e atuais sobre a dinâmica das pescarias nas comunidades de Itaipu, Itaipuaçu, Piratininga, Ponta Negra, São Pedro d'Aldeia e Saquarema. O levantamento de dados pretéritos objetivou levantar informações sobre as estatísticas de desembarque pesqueiro, a estrutura da frota e aparatos tecnológicos de apoio à pesca e os recursos pesqueiros existentes. A fim de se obter dados mais atuais e precisos, foram realizadas visitas periódicas em toda região, onde informações como tipo de frota, destino do pescado, locais de desembarque e tipo de pescaria foram abordados para conhecer a atual situação pesqueira das comunidades. Nessas visitas, foram feitas entrevistas com presidentes de colônias e associações de pesca e com diversos pescadores.

Resultados e Discussões

O turismo é um setor que influencia significativamente na comercialização do pescado, visto que durante os feriados ou férias de verão, ocorre uma elevada procura de pescado pelos restaurantes e hotéis, ocasionando um aumento nos preços.

Os pescadores das comunidades artesanais estudadas apresentam uma relação de trabalho do tipo parceria, caracterizada pela partilha em dinheiro e sobre o sistema de partes (após o desconto das despesas de produção). Na maioria das embarcações de Itaipu, Itaipuaçu, Piratininga, Ponta Negra e Saquarema, metade da produção é do dono do barco e a metade restante é dividida entre os tripulantes, seguindo a remuneração que cabe a cada especialização do pescador e tarefa executada. Já nos barcos que utilizam espinhel e linha de fundo, 60% é do dono e 40% é dividida entre os pescadores. E no arrasto de praia, 40% é do dono e 60% dos pescadores.

Em São Pedro d'Aldeia, nos barcos de rede, 60% da produção é do dono do barco e 40% é dividida com os tripulantes. Já nas canoas de tróia, a produção é dividida em seis partes, uma parte e meia para o mestre, uma parte para o canoeiro, uma parte para o proeiro, uma parte para o corticeiro e uma parte e meia para o dono da canoa.

É importante ressaltar que as comunidades pesqueiras estudadas apresentam uma elevada dependência em relação aos atravessadores, visto que nessas localidades não existem estruturas de atracagem satisfatórias para realização do desembarque e comercialização do pescado, acarretando a venda do pescado aos atravessadores por baixos preços, uma vez que os pescadores não possuem alternativas para que se possa buscar a melhor oferta.

Em Saquarema e São Pedro d'Aldeia, o setor pesqueiro engloba uma elevada mão-de-obra de mulheres e filhos de pescadores que normalmente trabalham tanto beneficiando o camarão quanto no artesanato tecendo e remendando redes.

A Tabela 1 apresenta as informações referentes à comercialização, destino do pescado e a infra-estrutura associada aos locais de desembarque.

Comunidades Pesqueiras	Público Alvo da Comercialização	Destino do Pescado	Infra-estrutura de Desembarque
Itaipu	Atravessadores locais e regiões adjacentes	CEASA do RJ (excedente) Mercado de São Pedro de Niterói (excedente) Consumo local (peixarias e restaurantes)	Não possuem atracadouros, o pescado é desembarcado na praia de Itaipu ou nas margens da laguna. Sem base de óleo e gelo.
Itaipuaçu	Atravessadores locais	CEASA do RJ (excedente) Mercado de São Pedro de Niterói (excedente) Consumo local (peixarias e restaurantes).	Não possuem atracadouros, o pescado é desembarcado na praia de Itaipuaçu ou no Canal da Costa. Sem base de óleo e gelo.
Piratininga	Atravessadores locais	CEASA do RJ (excedente) Mercado de São Pedro de Niterói (excedente) Consumo local (peixarias e restaurantes).	Não possuem atracadouros, o pescado é desembarcado na praia de Piratininga ou nas margens da laguna e armazenado em uma câmara frigorífica construída pela ALPAGOA. Sem base de óleo e gelo.
Ponta Negra	Atravessadores locais	CEASA do RJ Mercado de São Pedro de Niterói Pequeno consumo local e de regiões adjacentes	O pescado é desembarcado no atracadouro de concreto construído no Canal de Ponta Negra, porém não possui base de gelo e óleo.
São Pedro d'Aldeia	Atravessadores locais	CEASA do RJ Mercado de peixe de São Pedro d'Aldeia (90% do pescado)	Não possuem atracadouros, o pescado é desembarcado nas margens da Laguna de Araruama.
Saquarema	Atravessadores locais e de São Pedro d'Aldeia	Consumo local (peixarias e restaurantes). CEASA do RJ (excedente) Mercado de São Pedro de Niterói (excedente) Frigoríficos de São Paulo e da Região Nordeste	Não possuem atracadouros, o pescado é desembarcado nas praias de Itaúna e da Vila ou nas margens da laguna de Saquarema. Sem base de gelo e óleo.

Tabela 1: Locais de desembarque, destino do pescado e infra-estrutura portuária

Os principais petrechos utilizados nas pescarias da região estudada são as linhas de fundo, espinhéis, linhas-de-mão e redes de emalhar. Pôde-se observar um elevado rodízio de pescadores em relação aos tipos de embarcações, ou seja, uma alta migração de pescadores para a explotação de recursos com maior facilidade de acesso ou maior agregação de valor. Isso ocasionou dificuldades para estimar o número de pescadores distribuídos por cada pescaria. A Tabela 2 mostra a distribuição das comunidades pesqueiras em relação ao tipo de pescaria praticada na região.

Pescarias/Petrechos	Comunidades de Ocorrência
Pesca de peixes nobres/linha de fundo	Itaipu, Ponta Negra e Saquarema.
Pesca de peixes pelágicos/espinhel	Itaipu, Ponta Negra e Saquarema.
Pesca de pargo, espada e enchova/linha de mão	Itaipu, Itaipuaçu, Piratininga e Ponta Negra.
Pesca costeira (corvina, pescadinha)/Rede de espera	Itaipu, Itaipuaçu, Piratininga, Ponta Negra e Saquarema.
Pesca de peixes nobres/ mergulho em apnéia ou com cilindro de oxigênio	Itaipu, Itaipuaçu, Piratininga e Ponta Negra.
Pesca de sardinha/Rede de cerco (traineira)	Ponta Negra.
Pesca de sardinha/Rede de cerco (arrastão de Praia)	Itaipu, Itaipuaçu e Piratininga.
Pesca lagunar (tainha, carapicu)/Rede de espera	Itaipu, Piratininga, São Pedro d'Aldeia e Saquarema.
Pesca lagunar (carapeba, parati)/ Rede de cerco	São Pedro d'Aldeia e Saquarema.
Pesca lagunar (tainha)/Gancho fixo	São Pedro d'Aldeia e Saquarema.
Pesca lagunar (tainha, parati)/Rede de arrasto	São Pedro d'Aldeia.
Pesca lagunar (tainha, camarão cinza)/Tarrafa	Ponta Negra, Saquarema.
Pesca lagunar (camarão cinza)/Rede de tróia	São Pedro d'Aldeia e Saquarema.
Pesca lagunar (tainha)/ Rede de correnteza ou estacada	Saquarema

Tabela 2: Distribuição das comunidades pesqueiras em relação às pescarias praticadas no litoral centro fluminenses

Analisando os dados obtidos em campo, pôde-se notar que todas as comunidades apresentam uma frota exclusivamente artesanal atuando nos ambientes marinho e lagunar. A Tabela 3 mostra o número de barcos por comunidade pesqueira estudada.

Comunidades Pesqueiras	Tipos de Embarcações	Número de Embarcações
Itaipu	Barcos de alumínio motorizados (sem convés)	67
	Barcos de madeira motorizados (com convés)	3
	Canoas a remo	15
Itaipuaçu	Barcos de alumínio motorizados (sem convés)	29
	Canoas a remo	1
Piratininga	Barcos de alumínio motorizados (sem convés)	27
	Lanchas	30
	Canoas a remo	104
Ponta Negra	Barcos de alumínio motorizados (sem convés)	92
	Canoas a remo	8
São Pedro d'Aldeia	Barcos de madeira/alumínio motorizados (sem convés)	1000
	Canoas a remo	250
Saquarema	Barcos de alumínio motorizados (sem convés)	320
	Baitera (sem convés)	30
	Canoas a remo	100

Tabela 3: Número de embarcações das comunidades pesqueiras estudadas

Conclusões

- Turismo como fator importante na pesca da região;
- Elevada dependência de atravessadores;
- Infra-estrutura precária na maioria dos locais de desembarque de pescado das comunidades pesqueiras estudadas.

Referências

[1] **FIPERJ**. 2005. Pesca Marinha. Disponível em: < http://www.fiperj.rj.gov.br/pesca.html>. Acesso em 25 mai. 2005.
[2] **PMSPA**. 2005. Praias. Disponível em: <http://www.pmspa.rj.gov.br/praias.aspx>. Acesso em 24 mai. 2005.
[3] **TURISMO**. 2005. Lagunas. Disponível em: <http://www.niteroi.com.br/turismo.htm#lagunas>. Acesso em 24 mai. 2005.
[4] **TURISMO**. 2005. Lagoas. Disponível em: < http://www.marica.rj.gov.br/turismo/lagoas.htm >. Acesso em 23 mai. 2005.

PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DAS ATIVIDADES SÍSMICAS MARÍTIMAS NOS CAMPOS CACHALOTE/JUBARTE, ENCHOVA, ALBACORA E RONCADOR DA BACIA DE CAMPOS – RJ.

Monjardim[1], C.; Rodrigues, F.L.[2]; Marques, A.[3] ; Ruano, J.C.[4]
[1,2,3,4]Av. Nossa Senhora dos Navegantes, 675/1201 Enseada do Suá Vitória/ES. cmonjardim@yahoo.com.br

Palavras Chave: PGS, Levantamento Sísmico, Petróleo, Pesca.

Introdução

O Projeto de Comunicação Social (PCS) foi desenvolvido como forma de proporcionar uma maior interação entre a empresa exploradora e todas as partes interessadas, situadas próximas à área onde ocorrerá o levantamento de dados sísmicos marítimos. Desta forma, o objetivo principal do PCS é comunicar as entidades de classe (colônias, associações, cooperativas e sindicatos de pescadores) secretarias de meio ambiente e pesca, entidades governamentais e não governamentais (ONGs), operadoras de turismo náutico e empresas do setor pesqueiro, a respeito da atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos. Toda esta informação deve ser repassada as partes interessadas em um tempo hábil e de maneira abrangente, de modo a minimizar potenciais interferências entre as atividades de sísmica marítima e de pesca. O PCS é executado em função da localização específica de cada campo sísmico e das particularidades (culturais, sócio-econômicas, físicas, sistema de radiodifusão, etc) de cada subárea da área de influência total da atividade. Assim, este se subdivide em etapas com abrangência e características que melhor se adaptem a realidade de cada subárea. Na prática, o PCS tem excedido positivamente a função para a qual se destina, demonstrando ser um importante canal de interlocução entre o setor pesqueiro local e a empresa de levantamento de dados sísmicos marítimos.

Este trabalho tem a finalidade de mostrar a execução do PCS da atividade sísmica OBC-4C-2D nos campos Cachalote/Jubarte, Enchova, Albacora e Roncador da Bacia de Campos realizado pela Everest Tecnologia em Serviços Ltda., em nome da empresa sísmica PGS Investigação Petrolífera Ltda., descrevendo todas as suas fases, enfatizando a importância de sua realização.

Material e Métodos

O Levantamento Sísmico desenvolvido pela PGS na Bacia de Campos empregou a moderna tecnologia geofísica 4C que consiste em uma técnica que utiliza cabos sismográficos posicionados no fundo oceânico, contendo sensores que registram dados tanto de ondas primárias como de ondas de cisalhamento, com objetivo de obter um melhor detalhamento da geologia de sub-superfície (1). Esse estudo compreendeu duas áreas de atuação, a primeira abrangendo os campos Cachalote/Jubarte, Albacora e Roncador e a segunda o campo Enchova.

A primeira é situada entre as localidades de Itapemirim/ES e Cabo de São Tomé/RJ, na área marinha compreendida entre os paralelos 21º08’S e 22º12’S e os meridianos 39º43’W E 40º06’W, aproximadamente entre 250 m e 1800 m de profundidade. Os navios sísmicos e fonte operaram a uma distância de aproximadamente 87,6 km e 130,58 km da costa. Já a segunda é localizada entre os municípios de Macaé e Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro, na área marinha compreendida entre os paralelos 22º38’S e 22º47’S e os meridianos 40º37’W e 40º43’W aproximadamente entre 100 m e 500 m de profundidade, ocorrendo a uma distância entre 75 km e 100 km da costa.

O PCS consistiu em quatro importantes etapas: a identificação das entidades a serem visitadas pelo programa, o contato prévio com as instituições, o acompanhamento pela oceanógrafa das entidades durante a atividade sísmica e a avaliação dos possíveis impactos após o término da atividade (2).

A seleção das entidades foi realizada obedecendo aos seguintes critérios: as entidades devem estar situadas em até 150 km da área onde o programa sísmico será realizado, a partir da projeção de seu ponto mediano na linha de costa; possuir os maiores desembarques de pescado e as maiores frotas registradas com condições de atuação na área do programa sísmico.

As instituições, primeiramente, foram contatadas através do envio de uma carta registrada e um fax, com informações sobre a previsão de início das atividades e da disponibilidade em campo, de um profissional especializado, para realizar reuniões informativas. Cada entidade tinha que informar por meio de um aviso de recebimento (AR) a chegada desta carta em sua entidade. Após esta fase, a oceanógrafa de campo entrou em contato, via telefone, com cada um dos responsáveis das entidades interessadas e agendou uma reunião prévia sobre a atividade sísmica. Durante a reunião, todas as informações necessárias para a compreensão do levantamento de dados sísmicos foram abordadas. Além disso, foram distribuídos folders, cópias do resumo do EIA, cartazes ilustrativos e exibido um vídeo informativo. Todas as dúvidas em relação à atividade existentes foram sanadas pela oceanógrafa responsável pela

coordenação de campo do PCS. Ao término de cada visita, um formulário padrão de avaliação da reunião foi preenchido pelos representantes e um registro fotográfico realizado.

No decorrer da atividade sísmica, foram realizadas reuniões de acompanhamento com a finalidade de saber se houve reclamações por parte dos pescadores em relação à realização do estudo sísmico. Um aspecto abordado foi a existência de uma possível sobreposição das atividades sísmica e pesqueira, ou seja, se a atuação dos navios sísmicos na região impossibilitaram ou reduziram a prática da pesca local.

As reuniões de encerramento foram realizadas com as principais instituições vinculadas ao setor pesqueiro (as Empresas de Pesca, Colônias e Associações de Pescadores) com a finalidade de realizar uma avaliação geral da atividade sísmica OBC-4C-2D realizada nos blocos Cachalote/Jubarte, Enchova, Albacora e Roncador da Bacia de Campos, incluindo os possíveis impactos positivos e negativos gerados. Nessas reuniões, os representantes das entidades preencheram um formulário, onde puderam explanar suas opiniões e expectativas sobre a exploração de hidrocarbonetos offshore e fazer críticas e sugestões.

Resultados e Discussões

O PCS desenvolvido durante a atividade de levantamento de dados sísmicos marítimos nos Campos Cachalote/Jubarte, Enchova, Albacora e Roncador durou aproximadamente 173 dias (19/11/04 a 11/05/05), sendo realizadas ao todo 183 reuniões (Tabela 1).

Estados de Atuação	Reuniões		
	Prévias	Acompanhamento	Encerramento
Rio de Janeiro	29	74	9
Espírito Santo	28	29	14
Total	57	103	23

Tabela 1: Número de Reuniões realizadas pelo PCS durante a Atividade Sísmica na Bacia de Campos.

As reuniões prévias ocorreram tranquilamente e com muita troca de informações por ambas as partes (entidades e empresa). O preenchimento do formulário de reuniões iniciais teve como objetivo avaliar o esclarecimento da atividade sísmica por parte dos representantes após a explanação da oceanógrafa. Um dos quesitos mais importantes avaliado nesse formulário foi a opinião das entidades em relação a possibilidade de serem afetadas com a realização do levantamento sísmico. Pôde-se observar que 38 instituições envolvidas (69,1%) responderam que não seriam afetadas pelo estudo sísmico, visto que suas embarcações não atuam na área da operação sísmica, uma vez que a área a ser estudada encontra-se bem distante da costa e apresenta grandes profundidades.

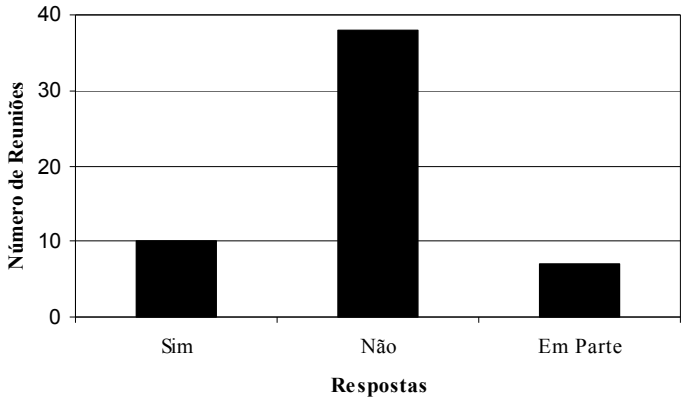


Fig. 1: Opiniões das Entidades Visitadas em relação a Possibilidade de serem Afetadas com o Estudo Sísmico na Bacia de Campos.

Durante o acompanhamento não houve necessidade de se prencher formulários de reunião e realizar registro fotográfico, pois estas reuniões tinham a intenção de levar novas informações a respeito da atividade sísmica que estava em andamento (posição dos navios e previsões) e identificar/avaliar possíveis interferências da atividade sísmica em relação a atividade pesqueira local. Não foi identificado nenhum conflito da atividade sísmica com a atividade pesqueira, assim como não foi registrada nenhuma perda de material de pesca e nem possíveis indenizações realizadas por esse dano.

Durante as reuniões de encerramento foram visitadas 23 entidades, sendo 9 localizadas no Estado do Rio de Janeiro e 14 no Espírito Santo. Uma avaliação final de toda a atividade foi realizada através do preenchimento do formulário de reuniões de encerramento pelos representantes das instituições. Analisando esses formulários, pôde-se observar que todas as entidades entrevistadas não sofreram impacto com a realização do levantamento de dados sísmicos nos Blocos Cachalote/Jubarte, Enchova, Albacora e Roncador. Isso ocorreu porque a maioria das frotas pesqueiras dessas entidades não atua na área onde foi realizado o estudo sísmico. Algumas são impossibilitadas devido à capacidade de suas embarcações, visto que a área de estudo se encontrava muito afastada da costa e apresentava grandes profundidades. Outras não apresentam a região estudada como rota de pesca, como é o caso das frotas que atuam no norte do Espírito Santo e sul da Bahia. Além disso, os pescadores foram bem informados sobre a atividade sísmica através do programa de comunicação social, não ocorrendo reclamações por parte dos mesmos.

As entidades foram distribuídas na Fig. 2 de acordo com as justificativas fornecidas pela inexistência de impactos causados durante o levantamento de dados sísmicos nos Blocos Cachalote/Jubarte, Enchova, Albacora e Roncador da Bacia de Campos.

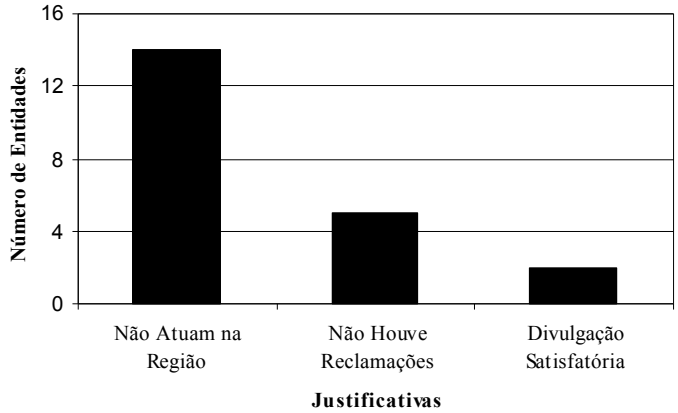


Fig. 2: Justificativas das Entidades Visitadas a não Ocorrência de Interferência da Atividade Sísmica na Atividade Pesqueira.

Em relação as opiniões e expectativas sobre a exploração de hidrocarbonetos offshore, a maioria das instituições acredita que a atividade petrolífera é importante para o desenvolvimento da economia do país. Entretanto, relata que os benefícios dessa atividade econômica devem também atender as necessidades dos pescadores, uma vez que é a classe mais afetada. Por isso, as entidades envolvidas sugeriram a criação por parte das empresas petrolíferas de programas de cooperação e apoio social com a finalidade de minimizar os conflitos existentes entre esses dois setores.

Conclusões

De modo geral, o Projeto de Comunicação Social ocorreu de forma bastante tranqüila e, principalmente, proveitosa no sentido de despertar o interesse dos participantes, a desmistificação de mitos a cerca das operações sísmicas e levar o conhecimento adquirido aos demais que eventualmente não puderam estar presentes e participar do Projeto.

A diversidade de instrumentos utilizados pelo PCS na veiculação da informação garantiu uma maior segurança na realização do levantamento de dados sísmicos marítimos na Bacia de Campos.

Um fator importante que colaborou para o bom desenvolvimento da comunicação social foi à presença de profissionais de campo nas comunidades pesqueiras durante as atividades sísmicas.

A atividade sísmica realizada pela PGS nos Blocos Cachalote/Jubarte, Enchova, Albacora e Roncador da Bacia de Campos não gerou grandes polêmicas, visto que 100% das entidades potencialmente afetadas, ou seja, que apresentam embarcações, não sofreram impactos com o levantamento sísmico.

Referências

[1] Project Plan Sismical Survay, Internal Report. PGS Petroleun Geophysic.
[2] **Ruano, J. C.** 2001. Manual de Operações da PGS Investigação Petrolífera Ltda. Vitória.

IMPACTO DA MITILICULTURA NO DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS AO ENTORNO DAS PRAIAS DA CERCA E GUAIBURA, GUARAPARI, ES.

Oliveira[1], B.L. ; Leite Jr[2], N.O.L.

[1]Rua Anísio Fernandes Coelho, 404, Apto. 203, Jardim da Penha – Vitória-ES. Email: brunodlo@yahoo.com.br. UFES
[2]Av Paulino Muller, 1111, Jucutuquara -, Vitória-ES, 29040-715 Email: nilamon@tamar.org.br, Projeto Tamar-Ibama

Palavras chave: Maricultura, comunidades pesqueiras, desenvolvimento sustentável.

Introdução

Nos últimos anos a produção pesqueira mundial encontra-se estabilizada em torno de 100 milhões de toneladas. A maior parte dos estoques pesqueiros tradicionais encontram-se em declínio, principalmente devido a sobrepesca e a outros fatores antrópicos tais como a poluição (1). Diante deste quadro, surge a idéia de que a maricultura pode constituir uma alternativa para o sustento de comunidades pesqueiras defrontadas com a atual crise na pesca (2), assim como têm aceitação as opiniões que atribuem a esse setor um importante papel na segurança alimentar em escala de planeta (3).

O declínio da pesca artesanal, associado ao baixo custo inicial para produção de moluscos, levou a um grande crescimento da atividade de maricultura, antes que houvesse tempo para maiores regulamentações. Inicialmente proposta como uma opção para a complementação de renda das comunidades de pescadores artesanais, a mitilicultura tornou-se uma considerável fonte de renda para a maioria dos produtores, os quais gradativamente passam de pescadores a empreendedores. A atividade começa a modificar o perfil sócio-econômico de boa parte dos pescadores, pois este incremento em suas rendas proporciona, por exemplo, um considerável aumento do poder de compra e maior inclusão de seus filhos na escola.

A proposta de criação do grupo de maricultores em Guarapari surgiu em 1999 a partir de um convite do Sebrae ES, em parceria com o Programa "Brazilian Mariculture Linkage Program" (BMLP), vinculada à Universidade de Victoria, no Canadá, financiado pela Agência Canadense para o Desenvolvimento Internacional. Inicialmente foi apresentada a proposta para aproximadamente 40 pessoas interessadas e que ao longo do processo de criação dos cultivos, iniciaram na atividade 20 maricultores, contabilizando 5 maricultores na praia de Guaibura e 15 na Cerca. O sistema de cultivo utilizado é o tipo "*long line*" ou espinhel.

Este trabalho tem como objetivo estudar o impacto da mitilicultura como geradora de emprego e renda, estabelecendo posições críticas sobre questões socioeconômicas, ambientais e situações de conflito de uso nas praias de Guaibura e Cerca, município de Guarapari.

Material e Métodos

Foi aplicado em campo um instrumento em forma de questionário quali-quantitativo junto ao público alvo do estudo nos dias 18 e 19 de dezembro de 2004 e 09 e 11 de janeiro de 2005. Dentro do universo de maricultores entrevistados, foram totalizados oito, sendo sete na praia da Cerca e somente um único maricultor atuante na praia de Guaibura.

As questões abordadas nos questionários foram divididas em três partes. A primeira parte, denominada Socioeconômica, inicia-se com a caracterização dos maricultores quanto aos critérios de classificação econômica de acordo com a Associação Nacional de Empresas de Pesquisa (4), onde foi avaliada uma estimativa da capacidade de consumo dos entrevistados. A segunda parte, denominada Maricultura, abordou de forma abrangente aspectos dos cultivos, destacando o histórico da atividade, tempo de atuação, formas de manejo e comercialização e principalmente perguntas sobre níveis de percepção dos maricultores. A terceira parte, denominada Pesca, destinou-se apenas aos maricultores que paralelamente atuam como pescadores. Esta parte traçou um histórico das atividades pesqueiras, coletou dados como tipo de embarcações, tipos de peixes capturados e as formas de comercialização.

O programa usado para análise e interpretação dos dados socioeconômicos foi o SPSS (*Statistical Package for Social Science*), um programa estatístico para Ciências Sociais que através de processos analíticos realizam o planejamento, armazenamento e gerenciamento de dados, proporcionando a descoberta mais eficiente de padrões e tendências das comunidades em estudo.

Resultados e Discussões

A partir do cruzamento de dados entre a pergunta se o entrevistado é pescador ou não e sua classe econômica, se verificou que os maricultores, que também são pescadores foram classificados nos níveis

econômicos C e D, diferente dos maricultores que não são pescadores e possuem outras profissões além da pesca, que chegam a se enquadrar na classe B2, e até mesmo na A2, que de acordo com a Associação Nacional de Empresas de Pesquisas (ANEP) corresponde a somente 5% da população brasileira.

Tabela 1. Caracterização da comunidade de maricultores das praias de Guaibura e Cerca.

	Guarapari (ES)		Baía de Florianópolis
Parâmetros	**Praia de Guaibura**	**Praia da Cerca**	**(SC)***
Idade	50 anos	Entre 35 e 51 anos	Entre 20 e 50 anos
Mão-de-obra	Familiar	Familiar	Familiar
Como se interessou pelo cultivo	SEBRAE e CTA	AMAGUARAPARI, SEBRAE e CTA	EPAGRI e UFSC
Riscos para o cultivo	Aparecimento de óleo na água	Predação por peixes	Esgoto doméstico
Impacto do cultivo	Aumento de mexilhões no costão	Maior número de peixes	Atraem peixes, ajudando a pesca
Produção anual por produtor(sem concha)	4800 a 5800 kg	4800 a 7200 kg	6.000 a 12.000 kg
Preço mexilhão sem concha	R$12,00	R$ 8,00 a R$ 12,00	R$ 5,00
Destino da produção	Diretamente para o consumidor	Peixarias e consumidor final	Atravessadores e consumidor final
Beneficiamento	Com concha, cozido e cozido congelado	Cozido e cozido congelado	Cozido (sem concha) e com concha
Associação	Existe	Existe	Existe
Cooperativa	Não existe	Não existe	Em desenvolvimento
Escolaridade	Primeiro grau completo	Maioria ginasial completo	Maioria primeiro grau incompleto

* Dados de acordo com VINATEA (2000)

Tabela 2. Relação entre os entrevistados que são maricultores e os que também trabalham como pescadores.

	Maricultor	**Pescador artesanal e maricultor**
Número de pessoas	8	3
Produto principal	Mexilhão	Xicharro, baiacu, bonito e lagosta
Produção mensal	400 a 600 kg sem concha	200 a 800 kg de pescado
Destino da produção	Restaurante, peixaria e direto para o consumidor	Peixaria, atravessador e direto para o consumidor
Embarcação	Sem convés e casaria (boca aberta)	Sem convés e casaria (boca aberta)
Tempo na atividade	3 a 6 anos no cultivo	Mais de 20 anos na pesca
Seguro defeso	Não recebe	Robalo

A tabela 1 apresenta uma comparação entre os cultivos de Guaibura e Cerca, fazendo-se um paralelo também comparativo com o cultivo na Baía de Florianópolis (SC) de acordo com VINATEA (2000). Algumas informações apresentaram-se semelhantes, mas devido ao maior tempo de cultivo em SC, a produção deste estado por produtor é maior do que os cultivos de Guarapari. Porém, devido a oferta em SC o preço do mexilhão é menor. A tabela 2 apresenta uma comparação entre são maricultores e os que também trabalham como pescadores. Ambas as atividades permanecem artesanais, com embarcações sem convés e casaria e praticamente o mesmo destino no destino do produto. Ao longo dos anos os cultivos estão tornando-se uma atividade integral, com os pescadores deixando gradativamente a pesca extrativista e dedicando-se aos cultivos.

Os cultivos de mexilhões em Guarapari se revelaram como mais uma importante atividade que deve ser inserida em futuros planejamentos costeiros, pois constituem um setor com anseios e interesses próprios, interagindo diretamente com outros atores no contexto local, como pescadores, turistas,

comerciantes e a própria comunidade em si. Para a efetivação de um Programa de Gerenciamento Integrado, inicialmente todos setores envolvidos devem ser caracterizados, para que as estratégias e tomadas de decisões pelos órgãos competentes, estejam pautadas de acordo com interesses que causem menor impacto negativo possível em todos os envolvidos.

Por se tratar de uma atividade relativamente recente, naturalmente surgem fatores conflitantes tanto externos quanto internos na comunidade. O impacto socioeconômico torna-se o mais evidente em um primeiro momento, motivando medidas que avaliem e gerenciem estes impactos, surgindo a proposta da "Maricultura Sustentável", que vem a ser um conjunto de procedimentos capazes de mitigar medidas negativas e incentivar boas práticas, através do envolvimento de todos os setores.

A questão da sustentabilidade deve ser encarada com seriedade para os cultivos de moluscos marinhos de Guarapari, pois é considerada uma atividade relativamente recente, aparentemente sem grandes problemas ambientais e poucos conflitos sociais e culturais.

Conclusões

A partir dos resultados encontrados neste estudo foi possível formular algumas propostas, destacadas a seguir, para valorização e desenvolvimento do setor, sem comprometer o envolvimento das comunidades tradicionais locais, tais como: criação de uma cooperativa, funcionamento de uma central de beneficiamento para beneficiamento da produção, realização de trabalhos em educação ambiental nas escolas; incentivo ao aumento da produção de ostras (produto de alto valor no mercado local); geração de novas tecnologias que ao mesmo tempo potencializem a produção e não excluam o maricultor oriundo da pesca artesanal pela inserção destes novos avanços; criação de um banco de dados ambientais, de produção e índices socioeconômicos; incentivo à pesquisa científica sobre o assunto; levantamento e registro da comunidade local (com intuito de detectar quem é realmente pescador tradicional, evitando a entrada de oportunistas); definição de critérios claros quanto ao licenciamento de áreas para a maricultura e criação de legislação específica, resolvendo grandes situações de conflitos de usos atuais.

Para atender as necessidades do setor, é necessária a criação de um grupo gestor interdisciplinar para discutir as questões relacionadas à maricultura, como a formação de uma Câmara de Aqüicultura, com participação expressiva de maricultores que poderiam participar das decisões. Desta forma, estas decisões estariam sendo tomadas a partir dos anseios da categoria, e como acontece em muitos casos, em que o órgão gestores tomam decisões sem ouvir os principais atores de todo o processo, que são os maricultores.

Referências

[1] DULVY, K.N., SADOVY, Y., REYNOLDS, J.D. Extinction vulnerability in marine populations. **Fish and Fisheries**, 2003. p. 25-64.

[2] BERRE, J.-C. L. Promesses de l'aquaculture. **Le Monde Diplomatique**, Juin, 1995. 15p.

[3] IMO/FAO/UNESCO et al. **Planning and management for sustainable coastal aquaculture development**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (Reports and Studies nº 68), 2001.

[4] ANEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. **Associação Nacional de Empresas de Pesquisas**. São Paulo, SP, 2003.

PROJETO SURURU - DESCRIÇÃO E ORDENAMENTO DA PESCA ARTESANAL DE MEXILHÃO (*PERNA PERNA*) NA ILHA DO BOI, ILHAS GALHETAS E ILHA DO FRADE, VITÓRIA/ES

Rodrigues, P.P.[1]; Negrelli, G.M.[2]; Oliveira, B.L.[3];Machado K.M.[4]

[1] *Rua Renato Daher Carneiro, 780, Ilha do Boi - Vitória – ES. Cep 29052-730. E-mail: pauloprodrigues@yahoo.com. UFES.*
[2] *Rua Vitório Nunes da Motta, 220, 7º andar,sala 703, Enseada do Suá – Vitória-ES E-mail: biogiu@yahoo.com.br. SEMMAM.*
[3] *Rua Anísio Fernandes Coelho, 404, Apto. 203, Jardim da Penha – Vitória-ES. Email: brunodlo@yahoo.com.br. UFES*
[4] *Rua São Paulo, 188/304, Jacaraípe na cidade da Serra - ES. Cep 29173-263. E-mail: krolbb@hotmail..com. UFES*

Palavras Chave: comunidades pesqueiras, uso sustentável, mexilhão.

Introdução

O grande crescimento urbano nas zonas litorâneas promoveu mudanças significativas dessas áreas e em suas comunidades, pesqueiras e marinhas, entre elas as de marisqueiros e as bentônicas. O crescimento populacional provocou um aumento de esforço de pesca artesanal de mexilhão sobre os costões rochosos e gerou uma degradação deste ambiente.

Os marisqueiros, também chamados de catadores, têm como principal beneficiamento a retirada de moluscos (*Perna perna*), muito conhecidos como sururu ou mexilhões, dos ambientes marinhos, no caso os costões rochosos da Ilha do Frade, Ilha do Boi e Ilhas Galhetas (Vitória, E.S) e foram os que ajudaram a manter a cultura local de apreciação de mariscos.

Os grupos de pescadores, coletores, artesãos, entre outros, em que os ecossistemas naturais são fontes tradicionais de recursos para a sobrevivência, mantém até hoje uma lógica mais ampla de reprodução social e cultural (1).

Essa atividade, hoje desorganizada, pode provocar um desperdício, danos ao ambiente marinho e à saúde pública, devido à superexploração e à utilização inadequada de técnicas de extração e de manuseio do recurso, o qual "deveria ser um dos mais fácies recursos alimentícios de entre-marés a ser gerenciado judicialmente" (2). Precisa-se de um gerenciamento, monitoramento e fiscalização dessa atividade para que ela seja bem aproveitada e adequada. Neste trabalho procurou-se fazer um levantamento dos aspectos das inter-relações das comunidades, buscando uma organização da atividade marisqueira, apresentar comunidades tradicionais e buscar alternativas que permitam a obtenção de recursos naturais para sua subsistência.

Foram conseguidos o apoio dos marisqueiros e sua conscientização a respeito de uma organização da atividade. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM) ofereceu o apoio na realização de educação ambiental, na mobilização de outras secretarias, e ajuda na implementação de um ponto de beneficiamento. Primeiramente está se conseguindo a organização da comunidade em uma associação com o apoio da Associação de Moradores da Ilha do Boi (AMPIB).

Baseando-se em pesquisa com o apoio da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), espera-se poder promover melhorias significativas no ambiente, disponibilizando o seu conhecimento (aspectos biológicos e ecológicos, período de defeso, recrutamento de larvas e estado do estoque de mexilhão, adequação às portarias), nível de contaminação por esgoto, a sua preservação e o seu uso sustentável, pondo em prática algumas boas idéias e alternativas. "O conhecimento da biologia do mexilhão *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) é de grande importância, pois este se encontra entre os organismos mais viável para a maricultura" (3).

Em 1997 foi verificado que os valores de metais pesados, bioacumulados nos mexilhões coletados na região aqui estudada estiveram abaixo do Limite Máximo Permissível pela legislação para consumo (4). Isso deveria ser monitorado periodicamente e atualizado para que se possa ter uma segurança no consumo do sururu de Vitória, visto que a essa região sofreu um grande processo de eutrofização nos últimos anos.

Material e Métodos

Foram realizadas visitas técnicas para o acompanhamento da atividade pesqueira e para buscar parcerias com pessoas e instituições que se interessaram em ajudar na organização da comunidade de pescadores de mexilhão dos costões rochosos da Ilha do Frade, Ilha do Boi e Ilhas Galhetas (Vitória, E.S. Brasil), visando melhorias ambientais e a sustentabilidade, buscando alcançar os seguintes aspectos:

- Identificar os indivíduos que atuam na região.
- Organizar a comunidade marisqueira em uma associação de pescadores.
- Promover a melhoria de higiene, de qualidade do produto, das condições de trabalho.
- Melhorar a relação dos pescadores com a sociedade.
- Realizar a educação ambiental visando à conservação dos recursos naturais das ilhas.
- Dar fim adequado ao lixo e aos resíduos produzidos no local.
- Buscar alternativas de renda para os marisqueiros.
- Passar o conhecimento científico de uma forma clara aos indivíduos envolvidos e possibilitando uma melhor atividade pesqueira.
- Através de dados de pesquisas e monitoramento, regularizar a atividade dos marisqueiros e promover melhorias na legalidade dessa atividade.

Resultados e Discussão

Descrição da Pesca do Sururu

Os pescadores que retiram o mexilhão dos ambientes naturais são chamados de catadores de Sururu em Vitória. Os sururus são retirados do costão rochoso com o auxílio de pás escavadeiras durante as marés baixas. São armazenados em sacos de entulho e ficam expostos na pedra por um tempo indeterminado. O produto então é cozido em latões de óleo ou de tinta, os quais são tampados com plástico preto, os quais podem provocar contaminação do produto e danos à saúde. Após o cozimento, existe a etapa de separação da carne da carapaça. Não existe higiene alguma em todas as etapas da pesca e beneficiamento.

A conservação do produto é precária, geralmente são colocados em algum recipiente plástico sem tampa. Os resíduos são devolvidos ao mar, ou ao costão rochoso, podendo ficar expostos servindo de alimento para ratos, ou serem levados pela maré à praia contrastando-a pelo grande acúmulo de carapaças. Depois do dia de trabalho, o produto é vendido nos restaurantes da Cidade, para peixarias ou qualquer interessado. O preço é de R$ 3,00 a R$ 7,00 o kilo.

Atividades desenvolvidas

Após algumas fracassadas tentativas de realização de reuniões com os pescadores de Sururu, causada pela grande desunião da categoria, foi conseguido uma mobilização da classe através de uma participação de várias entidades e pessoas envolvidas na organização e discussão desta atividade extrativista.

A primeira reunião dos catadores de sururu foi realizada no dia 2 de Março de 2005 no auditório da SEMMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Vitória. Cerca de 60 pescadores de Sururu compareceram ao local e assistiram as explicações dos técnicos envolvidos no ordenamento da atividade.

O técnico da Prefeitura Giuliano Martins Negrelli organizou o cadastramento dos pescadores de mexilhão. Organizou a reunião falando da importância do ordenamento da atividade pesqueira e do enquadramento da mesma com a legislação vigente. Apresentou o representante da SEAP – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca – no Estado do Espírito Santo, quem os informou como seriam feitas as carteirinhas de pescador e promovida a regulamentação da atividade em Vitória, sobretudo da atuação da nova entidade do Governo Federal.

Foi apresentado o Oceanógrafo Paulo Pinheiro Rodrigues autor e idealizador do Projeto Sururu formalmente a todos os Catadores presentes. Foram informados sobre a oportunidade que estava surgindo com esse projeto de ordenamento da pesca, e explicado da importância da mobilização da categoria para o sucesso dessa ação.

Ficou decidido que seria realizada outra reunião no mês seguinte onde seriam feitas palestras sobre a Biologia do Sururu e sobre a Formação e Importância da Associação.

No dia 11 de Abril de 2005 foi realizada a segunda reunião dos catadores de sururu de Vitória. Ouve um problema, pois o horário da reunião marcada 14:00 h foi um horário propício à pesca, assim tendo uma demora no comparecimento da reunião pelos pescadores, e muitos não compareceram. Um total de 30 pescadores assistiu à palestra da Biologia do Sururu dada pelo Oceanógrafo, onde foi explicado um resumo da classificação taxonômica, a morfologia, o habitat preferencial, o tipo de alimentação, relações ecológicas (predação e competição) e o ciclo reprodutivo do mexilhão *Perna perna* de uma forma mais simples e de fácil entendimento ao pescador.

Também foi explicada a definição de Período de Defeso, pois foi visto que eles não tinham idéia do que significa realmente essa expressão, muito menos porque eles teriam que respeitar e foi explicado ao longo da apresentação alguns pontos da legislação.

O técnico da SEMMAM apresentou a palestra explicando o que significava uma Associação e uma Cooperativa, a importância e o que eles poderiam estar fazendo para se enquadrarem e formarem uma dessas instituições. Foi visto o interesse sobre a formação de uma associação e todos votaram a favor dessa ação. Foi escolhido um grupo para estudo de um estatuto junto com os técnicos e posterior apresentação para os demais pescadores numa próxima reunião.

Foi realizado o contato com o Laboratório de Bentologia do Departamento de Ecologia de Recursos Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde foi apresentada a proposta do Projeto Sururu. Foi oferecido o apoio de orientação para estagiários da própria instituição de ensino para promover o projeto.

Foi realizada uma reunião com o representante da SEAP da Presidência da República no Estado sendo reforçado o apoio aos catadores de sururu, foi oferecido um Kit Beneficiamento à futura Associação de Pescadores de Mexilhão de Vitória (APEME).

Conclusões

Durante anos de tentativas pontuais falhas de mobilizar os catadores de sururu para sua organização, ouve uma participação conjunta de vários orgãos e pessoas, inclusive moradores da região, na forma de promoverem o projeto de ordenamento.

Foi observado que as condições da atividade eram péximas, e que estes pescadores de sururu não teriam capacidade ou união para se erguerem dessa situação sozinhos. Os moradores da região eram reciosos com a presença dos catadores ao redor de sua casa, pois presenciavam cenas de total descaso com a legalidade social. Mas o seuenvolvimento foi de grande importancia na observação e mobilização da sociedade nesse processo de organização da categoria. Este tipo de ação demostra que quando existe a possibilidade de desenvolvimento da pesca envolvendo vários interessados pode ser muito construtivo para todos os atores.

Está se conseguindo a organização dos pescadores através de reuniões e decisões participativas, a associação já está sendo formada e a regularização dos pescadores também. A construção de um ponto de beneficiamento é uma peça importante nesse ordenamento, pois nele seriam adquiridos a qualidade do produto, seria realizado o processo de informação do marisqueiro, controlados o processo da pesca na legalidade. Paralelamente a isso está se conseguindo promover a educação ambiental e melhoria da qualidade da atividade e de vida desses catadores de sururu.

Referências

[1] **ALVARENGA L**. Do sururu à panela de barro: A realidade de heranças milenares. Pós-Graduação em ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2002

[2] **SIEGFRIED, W. R.; HOCKEY, P. A. R.; CROWE, A. A**. Exploitation and conservation of brown mussel stocks by coastal people of Transkei. Fitz Patrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, Rondebosch 7700, South Africa. Environmental Conservation, The Foundation for Environmental Conservation – Printed in Switzerland. v. 12, n. 4, Winter 1985.

[3] **OSTINI, S.; SCORVO FILHO, J. D.; BASTOS, A. A.** Fixação larval do mexilhão Perna perna (LINNAEUS, 1758) (Mollusca Bivalvia) sobre substratos natural e artificial, na região de Ubatuba, SP. B Inst. Pesca, n.1, p.61 – 69, 1994.

[4] **FURLEY, T. H.; NIENCHESKI, L. F.; ROSSI, L. A.; ASSIS, de C.** Avaliação da qualidade ambiental (metais pesados e coliformes fecais) marinha de Vitória, Vila Velha e da região de lançamento do efluente da CST. Vitória, 1997.

O ZOOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO SUL, RJ.

STERZA[1], J.M. & LOUREIRO FERNANDES[2], L.F.
[1]*Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF - Campos, RJ.*
[2]*Universidade Federal do Espírito Santo – UFES - Vitória, ES.*

Palavras-chave: plâncton, estuarino, copepoda, distribuição, abundância

Introdução

A comunidade planctônica consiste de uma grande variedade de organismos desde bactérias até larvas e ovos de peixes. Assim, a produção primária é transferida para níveis tróficos superiores através do zooplâncton. O plâncton estuarino precisa ser capaz de responder às grandes mudanças físico-químicas do ambiente, o que impõe padrões diários e sazonais de distribuição, influenciando assim a dinâmica das populações. Todos esses fatores ambientais e biológicos restringem a variedade de espécies do zooplâncton quando comparado com áreas marinhas, mas os altos níveis de produção primária fazem com que essas espécies de zooplâncton sejam abundantes. O zooplâncton estuarino é composto basicamente por Copepoda e por outros grupos menos abundantes como Chaetognatha, Appendicularia e larvas meroplanctônicas (11).

Em geral, as águas estuarinas são biologicamente mais produtivas do que as fluviais e do que o oceano adjacente, devido às características hidrodinâmicas da circulação que, retendo nutrientes, estimula a produção nestes corpos d'água (7), favorecendo uma alta produtividade biológica e teores elevados da biomassa auto e heterotrófica (9).

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a comunidade zooplanctônica do estuário do Rio Paraíba do Sul, RJ.

Material e Métodos

Área de Estudo

O estuário do Rio Paraíba do Sul localiza-se na região norte fluminense, entre os municípios de São João da Barra e São Francisco do Itabapoana (21° 37' S e 41º 00" W). Possui uma área aproximada de 8 Km^2 de manguezais.

Amostragem

O zooplâncton foi coletado em nove estações de coleta, sendo cinco na pluma do rio e quatro no estuário interno. Além disso, nos meses de janeiro (período chuvoso) e mês de agosto (período seco) foram feitas amostragens em três estações de coleta no canal secundário do estuário interno para efeito de caracterização do plâncton nesse local. Todas as amostragens foram realizadas em situações de maré de sizígia, durante o período de maré enchente, durante doze meses completando um ano hidrológico.

Para as coletas de zooplâncton foi utilizada uma rede cilindro-cônica com 60 centímetros de abertura de boca e malha de 200 micrômetros, dotada de fluxômetro mecânico, para estimar a quantidade de água filtrada pela rede em m^3. O material biológico coletado foi fixado em solução aquosa de formalina 5%, tamponadas com tetraborato de sódio, para ser analisado posteriormente em laboratório.

As espécies dominantes no plâncton foram identificadas ao menor nível taxonômico possível, seguindo a literatura (2, 3; 4; 5; 6; 8 e 10).

Resultados e Discussão

Das 108 amostras analisadas foram identificados 131 taxa pertencentes a 15 filos (Tabela 1). Copepoda contribui com o maior número de espécies (53). Dentre as mais abundantes estão: *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Parvocalanus crassirostris*, *Bestiolina* sp, *Temora turbinata*, *Oithona hebes*, *Corycaeus speciosus, Euterpina acutifrons, Notodiaptomus conifer* e *Termocyclops crassus*. Cladocera tambem foi abundante com *Moina micrura e Simocephalus vetalus*. Destaque também para Pteropoda (Thecosomata) e Caridae.

Entre os taxa encontrados a maioria é característica de ambientes costeiros com forte influencia continental. As espécies mais abundantes são típicas de ambientes estuarinos (2, 3) como *Acartia tonsa*, *Parvocalanus crassirostris* e *Euterpina acutifrons*. Outras espécies de águas costeiras como *Acartia lilljeborgi*, ocorrem mais comumente em estuários. Nas estações localizadas na região costeira, a espécie mais abundante foi *Paracalanus parvus*, a qual é uma espécie típica desses ambientes. Outras espécies de Copepoda encontradas são típicas de sistemas oceânicos, como é o caso de *Farranula gracilis*, S*ubeucalanus subtenuis*, *Centropages*

velificatus, *Acrocalanus longicornis Corycaeus speciosus*. A zona fluvial do estuário se caracterizou por apresentar espécies de ambientes limnicos, como *Notodiaptomus conifer*, *Termocyclops crassus* (6); *Moina micrura e Simocephalus vetalus* (5).

Outros grupos encontrados como apendicularias *Oikopleura dioica* e quetognatos *Sagitta frederici* também são típicos de ambientes costeiros. A dominância de Copepoda em águas tropicais o oeste do atlântico tem sido descrita por Boltovskoy (2, 3) e as espécies mais abundantes encontradas no presente trabalho estão associadas com as águas da corrente tropical do Brasil (1) .

Tabela 1 – Inventário do zooplâncton no estuário do Rio Paraíba do Sul.

COPEPODA	*Termocyclops crassus*
Acartia lilljeborgi	*Ectocyclops rubescens*
Acartia tonsa	*Eucyclops serrulatus*
Acrocalanus longicornis	*Psedocyclops* sp
Paracalanus parvus	*Paradactylopodia* sp
Paracalanus quasimodo	**CLADOCERA**
Paracalanus nanus	*Pseudoevadne tergestina*
Parvocacalanus crassirostris	*Penilia avirostris*
Bestiolina sp	*Moina micrura*
Temora turbinata	*Macrothrix triserialis*
Temora stylifera	*Simocephalus Kerhervei*
Subeucalanus subtenuis	*Simocephalus latirostris*
Centropages velificatus	*Simocephalus vetalus*
Centropages furcatus	*Simocephalus serrulatus*
Calanopia americana	*Alona rectangula*
Pontelina plumata	*Alona quadrangularis*
Undinula vulgaris	*Bosmina longirostris*
Clausocalanus furcatus	*Bosminopsis deitersi*
Lucicutia flavicornis	*Camptocercus dadayi*
Labidocera fluviatile	*Ceriodaphnia richardi*
Pseudodiaptomus acutus	*Diaphanosoma fluviatile*
Pseudodiaptomus richardi	*Kurzia latissima*
Oithona hebes	*Pleuroxus similis*
Oithona oswaldocruzi	**CONCHOSTRACA**
Oithona oculata	**CIRRIPEDIA**
Oithona setigera	**ISOPODA**
Oithona similis	Sphaeromatidae
Oithona nana	**AMPHIPODA**
Oithona plumifera	*Corophium* sp
Oncaea venusta	**TANAIDACEA**
Oncaea conifera	**EUPHASIACEA**
Oncaea media	**ANOMURA**
Oncaea mediterranea	**BRACHYURA**
Corycaeus amazonicus	**PORCELANIDAE**
Corycaeus giesbrechti	**CARIDAE**
Corycaeus speciosus	**PENEIDAE**
Farranula gracilis	*Lucifer faxoni*
Euterpina acutifrons	*Xiphopenaeus kroyri*
Clytemnestra rostrata	**OSTRACODA**
Clytemnestra scutelata	**STOMATOPODA**
Macrosetella gracilis	**CUMACEA**
Microsetella norvergica	**MYSIDACEA**
Microsetella rosea	*Bowmaniella brasiliensis*
Hemicyclops talassius	*Metamysidopsis* sp
Sapphirinna sp	*Promysis atlantica*
Monstriloidea	**ACARO**
Notodiaptomus conifer	**INSECTA**
Notodiaptomus iheringi	**POLICHAETA**
Termocyclops decipiens	**OLIGOCHAETA**
Termocyclops minutus	**NEMATODA**

Tabela 1 – Inventário do zooplâncton no estuário do Rio Paraíba do Sul. Continuação...

PLANARIA	**EQUINODERMATA**
ROTIFERA	**PHORONIDAE**
Ascomorpha sp	**BRYOZOA**
Brachionus bidentata	**FORAMINIFERA**
Brachionus calicyflorus	**CHAETOGNATHA**
Brachionus patulus	*Sagitta frederici*
Brachionus pricatilis	*Sagitta decipiens*
Brachionus urceolaris	*Sagitta enflata*
Platyas quadricornis	*Sagitta hispida*
Polyarthra leloupi	*Sagitta tenuis*
Polyarthra sp	**ASCIDIACEA**
BIVALVE	**THALICAEA**
HETEROPODA	**APPENDICULARIA**
PTEROPODA	*Oikopleura fusiformis*
Creceis acicula	*Oikopleura longicauda*
SIFONOFORA	*Oikopleura dioica*
Lensia sp	*Oikopleura rufescens*
Muggiaea kochi	*Fritilaria* sp
MEDUSAE	**CHORDATA**
CTENOFORA	Larvas e ovos de peixe

Conclusões

O zooplâncton do estuário do Rio Paraíba do Sul apresentou uma riqueza de espécies superior a encontrada em outros estuários brasileiros. Foi possível identificados 131 taxa pertencentes a 15 filos. Copepoda contribui com o maior número de espécies (53). Dentre as mais abundantes estão: *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Parvocalanus crassirostris*, *Bestiolina* sp, *Temora turbinata*, *Oithona hebes*, *Corycaeus speciosus, Euterpina acutifrons, Notodiaptomus conifer* e *Termocyclops crassus*. Cladocera tambem foi abundante com *Moina micrura e Simocephalus vetalus.* Entre os taxa encontrados a maioria é característica de ambientes costeiros com forte influencia continental. As espécies mais abundantes são típicas de ambientes estuarinos (2, 3). A zona fluvial do estuário se caracterizou por apresentar espécies de ambientes limnicos (5, 6). As espécies mais abundantes encontradas no presente trabalho estão associadas com as águas da corrente tropical do Brasil (1) .

Bibliografia

[1]**Bjonberg, T.K.S**. 1981. Copepoda: In: Boltovskoy, D. (ed.). Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 587-679p.

[2]**Boltovskoy, D**. (ed.). 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. INIDEP, Argentina, 936 pp.

[3]**Boltovskoy, D**. (ed.). 1999. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 1706 pp.

[4]**Edmondson, W. T.** (ed). 1959. Fresh-Water Biology. 2nd ed. Johm Wiley & Sanss. 1248pp.

[5]**Elmoor-Loureiro, L. M. A.** 1997. Manual de Identificação de Cladoceros Límnicos do Brasil. Ed. Universitária. Brasília. 156pp.

[6]**Matsumura-Tundisi, T. & Rocha, O.** 1983. Occurence of Copepod (Calanoida Cyclopoida and Harpacticoida) From "Broa" Reservoir (São Carlos, São Paulo, Brazil). Revista Brasileira de Biologia. 1(43): 1-17.

[7]**Miranda, L. B. de; Castro, B.M. de & Kjerfve, B.** 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. Edusp. São Paulo, 414pp.

[8]**Montú, M. & Gloeden, I.** 1986. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). Nerítica, 1(2): 1-134.

[9]**Nixon, S.W.** 1981. Remineralization and Nutrient Cycling in Coastal Marine Ecosystems. In: Neilson, B.J. e Cronin, L.E. Estuaries and Nutrients. 1981. New York: Humana Press, p. 111-138.

[10]**Sendacz, S. & Kubo, E.** 1982. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de Reservatórios do Estado de São Paulo. Bul. Inst. Pesca. 9: 51-89.

[11]**Summerhayes, C. P. & Thorpe, S. A.** 1998. Oceanography. An Illustrated Guide. Manson Publishing. London, 352pp.

DISTRIBUIÇÃO DO ZOOPLÂNCTÔN NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO, SUAS IMEDIAÇÕES E REGIÃO DE PRAIA MOLE – UMA ANÁLISE COMPARATIVA TEMPORAL NOS ÚLTIMOS 18 ANOS.

Sterza1, J.M.; Mokfienski2, L.J.; Pasolini1-2, A.; Gama3, A.

[1]*Universidade Federal do Espírito Santo – UFES - Vitória, ES. jmsterza@yahoo.com.br*
[2]*CEPEMAR – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda – Vitória, ES*
[3]*CVRD – Companhia Vale do Rio Doce – Vitória, ES*

Palavras-chave: plâncton, monitoramento, copepoda, distribuição, abundância

Introdução

Dentro das comunidades biológicas, certas espécies ou grupos de espécies com características ecológicas similares (guildas) podem determinar a habilidade de um grande número de outras espécies persistirem na comunidade. A organização das comunidades biológicas é altamente influenciada por essas espécies-chaves. A preservação dessas espécies e guildas é uma prioridade para os esforços conservacionistas, pois a perda dos mesmos pode levar a uma redução no número de outras espécies (7). Nesse sentido, entender a distribuição das espécies bem como a sua abundância em escala espaço-temporal auxilia no processo de identificação de espécies-chaves através da ecologia de comunidades (8).

A Companhia Vale do Rio Doce – CVRD e suas empresas coligadas realizam o "Monitoramento Marinho da Baía do Espírito Santo, suas Imediações e Região Marinha de Praia Mole" desde 1985. O referido monitoramento analisa componentes da estrutura das comunidades do ecossistema e sua relação com a físico-química da água e do sedimento. Dentro de programas de monitoramento, o estudo da estrutura das comunidades planctônicas e bentônicas é utilizado como ferramenta de avaliação de impactos causados por efluentes.

A comunidade planctônica consiste de uma grande variedade de organismos desde bactérias até larvas e ovos de peixes. Assim, a produção primária é transferida para níveis tróficos superiores através do zooplâncton. A baía do Espírito Santo é uma sistema tropical costeiro, com um forte ciclo de renovação de água, o qual torna adequado as condições para o desenvolvimento de muitas espécies planctônicas (4). Deste modo, a continuidade deste amplo Plano de Monitoramento da CVRD vem ao encontro da tendência mundial, pois, para se avaliar os impactos de efluentes é exigido pelos órgãos ambientais que se faça uma série de análises químicas e biológicas da água e do sedimento do corpo receptor. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a comunidade zooplanctônica da baía do Espírito Santo e região costeira adjacente, Vitória, ES, nos anos de 2003 e 2004 e comparar com estudos pretéritos.

Material e Métodos

Área de Estudo

A área de estudo abrangida pelo Programa de Monitoramento Marinho da CVRD engloba 12 estações de amostragem na Baía do Espírito Santo e na Região marinha de Praia Mole. Esta região caracteriza-se pela presença, em seu entorno, de um grande complexo portuário e industrial (Complexo de Tubarão), além da área urbana de Vitória.

Amostragem

Para as coletas de zooplâncton foi utilizada uma rede cilindro-cônica com 60 centímetros de abertura de boca e malha de 200 micrômetros, dotada de fluxômetro mecânico, para estimar a quantidade de água filtrada pela rede em m^3. O material biológico coletado foi fixado em solução aquosa de formalina 5%, tamponadas com tetraborato de sódio, para ser analisado posteriormente em laboratório.

As espécies dominantes no plâncton foram identificadas ao menor nível taxonômico possível, seguindo a literatura (1, 2, 3; 6).

Resultados e Discussão

Das 96 amostras analisadas foram identificados 114 taxa pertencentes a 10 filos (Tabela 1). Copepoda contribui com o maior número de espécies (52). Dentre as mais abundantes estão: *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Paracalanus quasimodo*, *Parvocalanus crassirostris*, *Temora turbinata*, *Oithona*

hebes, *Oithona oculata*, e *Euterpina acutifrons*. Outros grupos encontrados também foram abundantes, como larvas de Decapoda, Cirripedia e Appendicularia.
Entre os taxa encontrados estão espécies típicas de ambientes estuarinos, costeiros e oceânicos (2, 3). Das espécies de Copepoda encontradas típicas de sistemas oceânicos, destacam-se *Farranula gracilis*, *Corycaeus giesbrechti*; e de ambientes costeiros, *Paracalanus parvus*, *Paracalanus quasimodo* e *Euterpina acutifrons*.

Tabela 1 – Inventário do zooplâncton durante os anos de 2003 e 2004.

COPEPODA	*Farranula gracilis*	**BIVALVE**
Acartia lilljeborgi	*Farranula rostrata*	**HETEROPODA**
Acartia tonsa	*Euterpina acutifrons*	**PTEROPODA**
Acartia sp	*Clytemnestra rostrata*	*Creceis acicula*
Acrocalanus longicornis	*Macrosetella gracilis*	**SIFONOFORA**
Paracalanus aculeatus	*Microsetella norvergica*	**MEDUSAE**
Paracalanus parvus	*Microsetella rosea*	Hydrozoa
Paracalanus quasimodo	*Hemicyclops talassius*	*Obelia* sp
Paracalanus nanus	*Caligus* sp	**CTENOFORA**
Paracalanus sp	Monstriloidea	**EQUINODERMATA**
Parvocacalanus crassirostris	**PYCNOGONIDA**	Classe Ophiuroidea
Bestiolina sp	**CLADOCERA**	**PHORONIDAE**
Canthocalus pauper	*Pseudoevadne tergestina*	**BRYOZOA**
Temora turbinata	*Penilia avirostris*	**CHAETOGNATHA**
Temora stylifera	*Pleopsis polyphemoides*	*Sagitta bipunctata*
Temora sp	**CIRRIPEDIA**	*Sagitta frederici*
Subeucalanus pileatus	**ISOPODA**	*Sagitta decipiens*
Subeucalanus subtenuis	**AMPHIPODA**	*Sagitta enflata*
Subeucalanus sp	Subordem Gammaridae	*Sagitta hispida*
Centropages velificatus	**EUPHASIACEA**	*Sagitta hexaptera*
Centropages furcatus	**ANOMURA**	*Sagitta minima*
Calanopia americana	Família Hippidae	*Sagitta tenuis*
Pontelina sp	Família Porcellanidae	*Sagitta* sp
Undinula vulgaris	Família Paguridae	**ASCIDIACEA**
Longipedia minor	*Pagurus* sp	**THALICAEA**
Clausocalanus furcatus	**BRACHYURA**	*Thalia democratica*
Labidocera fluviatile	Família Xanthidae	*Doliolun nationalis*
Oithona setigera	*Hexapanopeus schmitti*	**APPENDICULARIA**
Oithona similis	Família Majidae	*Oikopleura fusiformis*
Oithona nana	Família Portunidae	*Oikopleura longicauda*
Oithona plumifera	*Portunus spinicarpus*	*Oikopleura dioica*
Oithona sp	**CARIDAE**	*Oikopleura rufescens*
Oncaea venusta	Família Alpheidae	*Oikopleura* sp
Oncaea media	**PENEIDAE**	**CHORDATA**
Oncaea mediterrânea	*Lucifer faxoni*	Larvas e ovos de peixe
Oncaea scottodicarloi	**OSTRACODA**	
Corycaeus amazonicus	**STOMATOPODA**	
Corycaeus giesbrechti	**POLICHAETA**	
Corycaeus speciosus	Família Phyllodoeidae	

Outras espécies de águas costeiras como *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa* e *Parvocalanus crassirostris* ocorrem mais comumente em estuários. Já *Oithona hebes* e *Oithona oculata* são espécies tipicamente estuarinas. Outros grupos encontrados como caranguejos, siris, Appendicularia e Chaetognatha também são típicos de ambientes costeiros. A dominância de Copepoda em águas tropicais do oeste do atlântico tem sido descrita por (2, 3) e as espécies mais abundantes encontradas no presente trabalho estão associadas com as águas da corrente tropical do Brasil (1) .
A maior abundância das espécies ocorreu no ano de 2004. Em relação a abundância total, não se observou diferenças significativas ($p<0,05$) entre as campanhas e entre as estações de coleta, embora as maiores abundâncias tenham ocorrido no outono e inverno, padrão semelhante ao encontrado por (4, 5) na baía do Espírito Santo nos anos de 1986 e 1987. Entre as campanhas durante os dois anos de amostragem, observou-se uma variação temporal para algumas espécies e grupos. Pteropoda foi mais abundante no verão e inverno; *A. lilljeborgi* no inverno; *A. tonsa* no outono e inverno; *P. parvus* no outono, inverno e primavera; *P. crassirostris* no inverno; *O. hebes* no outono, inverno e primavera; *E. acutifrons* no inverno e primavera; e

larvas de Decapoda no verão. Além disso, foi observada uma variação espacial. Nas estações localizadas na baía do Espírito Santo as espécies *A. lilljeborgi*, *A. tonsa*, *T. turbinata* e Bivalve foram significativamente mais abundantes do que nas estações localizadas na região costeira. Já nas estações localizadas na região costeira, *P. quasimodo* foi significativamente mais abundante do que nas demais estações de coleta.
Os dados corroboram com outro estudo realizado na Baía do Espírito Santo nos anos de 1986 e 1987 (4, 5) o qual encontrou dentre os copépodes dominantes *Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus parvus*, *Paracalanus quasimodo* e *Oithona hebes*.
As espécies dominantes na baía do Espírito Santo variam constantemente ao longo do ano em termos de composição e abundância (4). Segundo esses autores, dezenove taxa foram identificados como os dominantes e que poderiam ser indicados para futuros trabalhos de manejo e monitoramento. No presente estudo o número é semelhante, apesar do número de taxa ter aumentando desde os estudos de 1986. Isso mostra que o ambiente teve um aumento da riqueza de espécies, mas manteve sua complexidade e dominância. Com isso, essas espécies, hoje conhecidas como espécies chaves, podem ser usadas para um monitoramento de forma satisfatória.

Conclusões

A riqueza de zooplâncton no ano de 2003 e 2004 foi superior aos valores encontrados em 1986 e 1987. Esse fato pode ser explicado pelo aumento do aporte de nutrientes vindos, provavelmente, do Canal da Passagem nos últimos 18 anos, o qual pode, em certos casos, levar a um aumento na riqueza de espécies.
As espécies dominantes encontradas no presente estudo são basicamente as mesmas encontradas nos anos de 1986 e 1987, o qual encontrou dentre os copépodes dominantes *Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus parvus, Paracalanus quasimodo* e *Oithona hebes*.
Em 1986, dezenove taxa foram identificados como os dominantes e que poderiam ser indicados para futuros trabalhos de manejo e monitoramento. No presente estudo o número é semelhante, apesar do número de taxa ter aumentando desde os estudos de 1986. Isso mostra que o ambiente teve um aumento da riqueza de espécies, mas manteve sua complexidade e dominância. Com isso, essas espécies, hoje conhecidas como espécies chaves, podem ser usadas para um monitoramento de forma satisfatória.

Bibliografia

[1]**Bjonberg, T.K.S**. 1981. Copepoda: In: Boltovskoy, D. (ed.). Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 587-679p.
[2]**Boltovskoy, D**. (ed.). 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. INIDEP, Argentina, 936 pp.
[3]**Boltovskoy, D**. (ed.). 1999. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 1706 pp.
[4]**Bonecker, S. L. C.; Nogueira, C. R.; Bonecker, A. C. & Reynier, M. V.** 1991. Ecological Studies at Espírito Santo Bay, Brazil. Zooplankton Communities. In: Magoon, O.T. (ed) Coastal Zone' 91. Publ. Am. Soc. Civ. Eng. (4): 3258-3278.
[5]**Dias, C. de O.** 1994. Distribuição e variação espaço-temporal dos copépodes na Baía do Espírito Santo (Vitória-ES, Brasil). Braz. Arch. Biol. and Technol., 37(4): 929-949.
[6]**Montú, M. & Gloeden, I.** 1986. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). Nerítica, 1(2): 1-134.
[7]**Primack, R. P.** 2004. A primer of Conservation Biology. 3 ed. Sunderland, MA. 320pp.
[8]**Ricklefs, R. E.** 1996. A Economia da Natureza. 3 ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 470pp.

MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDRODINÂMICAS ATRAVÉS DE ADCP NO LITORAL NORDESTE, BAHIA, MUNICÍPIO DE BELMONTE

Mario [1], H.F.S. ; Franco [2], D. ; Travassos, M. P.[3]; Pecly, O.[4]

[1] *mario_hfs@hotmail.com*
[2] *franco@ens.ufsc.br*
[3] *marcelo.travassos@cepemar.com*
[4] *otavio@acd.ufrj.br*

Palavras Chave: Oceanografia Física, Circulação.

Introdução

Neste trabalho são apresentadas algumas considerações sobre a hidrodinâmica do litoral do Município de Belmonte, no Sul do Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, conforme apresentado na Figura 1. As informações apresentadas foram medidas por um "Acoustic Doppler Current Profiler" (ADCP), a partir de 25 de novembro de 2004 até o dia 16 de fevereiro de 2005. Os dados monitorados incluem a temperatura da água, o nível do mar e a direção e magnitude das correntes marinhas.

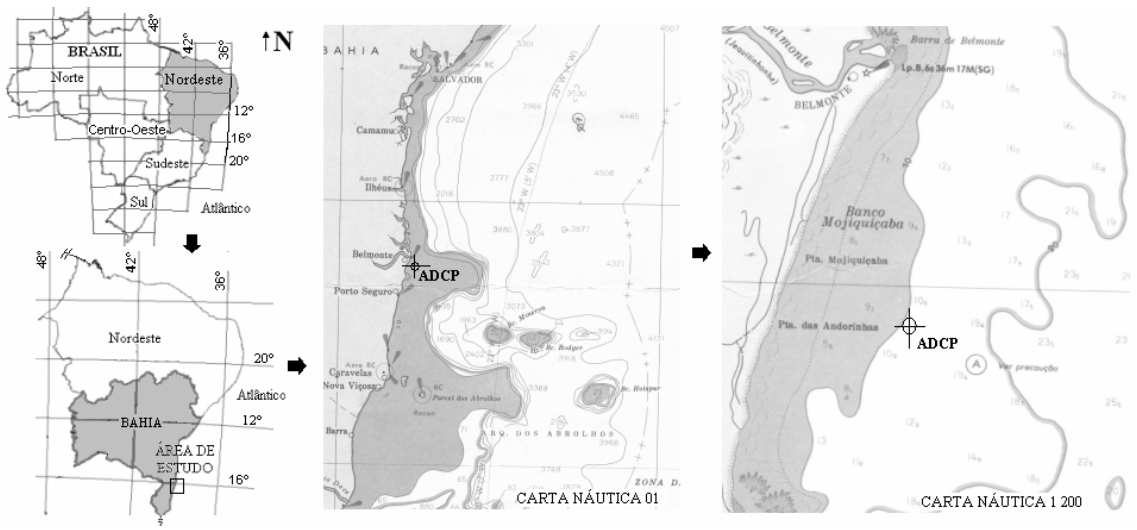


Figura 1. Localização da Área de Estudo. Nordeste do Brasil, Litoral Sul da Bahia, Município de Belmonte. Nas Cartas Náuticas uma cruz indica o local aproximado da instalação do ADCP.

Material e Métodos

O ADCP WorkHorse Sentinel 600Khz, da RDInstruments foi fundeado a 12,5m de profundidade, numa distância de cerca de 3km da costa. Os sensores foram configurados da seguinte maneira: - Sensor de temperatura (ºC) – 1 registro por hora; Sensor de Pressão (nível): 1 registro por hora; - Transdutor Acústico (corrente): 1 "ensemble" de 20 minutos a cada 1 hora, com 300 "Pings" por "ensemble", 48 células de profundidade de 0,35 metro, iniciando a partir de 1,42 metro acima do transdutor.

A instalação e o resgate do equipamento foram realizados através de mergulho autônomo. O período considerado neste trabalho inicia em 18 de dezembro de 2004 e se estende até o dia 16 de fevereiro de 2005. Interrupções no monitoramento devido à recuperação dos dados causaram falhas de algumas horas no registro.

Os dados gerados pelo ADCP foram lidos no programa WinADCP (RDI) e exportados para o MATLAB. Os valores das constituintes harmônicas da maré, apresentados na Tabela 1, foram calculados através do T_TIDE (5), a partir de um registro de elevações com duração de 60,75 dias (1458 horas, das quais 1444 observadas) obtidas a partir do sensor de pressão.

Para melhor se entender a variação ao longo do tempo, as séries observadas foram filtradas com um passa baixa pl33 (1), que selecionou o sinal de baixa freqüência, reamostrando os dados numa taxa de

6 horas. Os dados de Temperatura, Nível e Corrente (componentes *u* e *v*) filtrados podem ser observados na Figura 2.

Resultados e Discussões

A análise de dinâmica requer a separação do sinal de maré da variação supra-maré ou sub-maré, ou em muitos casos a separação dos efeitos da maré dos efeitos inerciais numa frequência próxima (5). Na Tabela 1 são apresentadas as componentes harmônicas da maré.

Constituintes Harmônicas da Maré	Frequência (ciclos/hora)	Amplitude (m)	Fase (°)
Q1	0,0372185	0,022	83,63
O1	0,0387307	0,068	120,60
K1	0,0417807	0,051	199,55
N2	0,0789992	0,114	95,59
M2	0,0805114	0,647	99,34
S2	0,0833333	0,199	137,70
SK3	0,1251141	0,006	248,19
MN4	0,1595106	0,007	99,04
M4	0,1610228	0,009	145,04

Tabela 1. Valores de amplitude e fase da maré, com IC 95%, decompostas pelo T_TIDE (5).

A importância relativa das constituintes diurna e semi-diurna é, muitas vezes, expressa em termos do fator de forma (6), dado por: $F=(H_{K1}+H_{O1})/(H_{M2}+H_{S2})$, onde H denota a amplitude da respectiva componente. Para a área de estudo o fator de forma encontrado é de 0,14, permitindo desta maneira, classificar a maré observada como semidiurna.

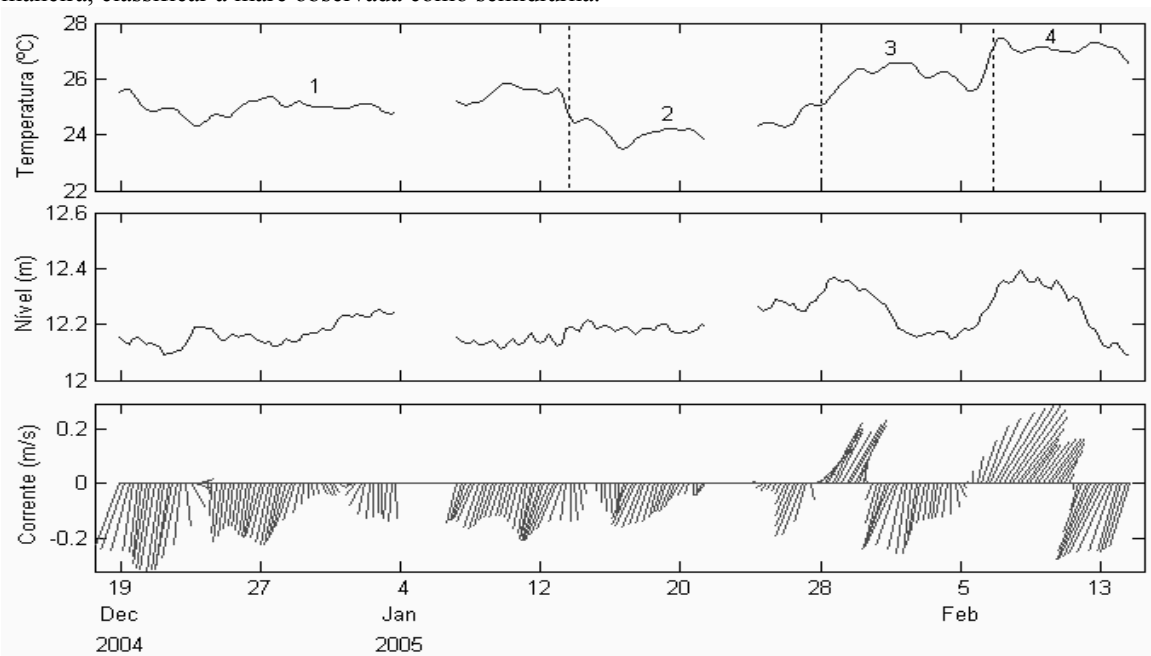


Figura 2. Temperatura no fundo, nível e correntes residuais médias de toda a coluna de água. Os números indicam 4 períodos associados à temperatura média da água.

Observa-se que a temperatura da água variou de 23,5 a 27,6ºC, o nível do mar de 13,5 a 11,0 m e a magnitude das correntes de 0,802 a 0,001 m/s. Foi observado que a temperatura média da água está associada a quatro períodos distintos de condições oceanográficas (Figura 2). Os dois primeiros períodos foram marcados por correntes fortes para o quadrante Sul e menores temperaturas bem como um nível médio menor. Entretanto, nos dois últimos períodos, ocorreram correntes para os quadrantes Sul e Norte e maiores temperatura e nível de água.

Na Figura 3 é mostrada a magnitude da componente "along-shore" da corrente, que corresponde a corrente num ângulo de 10º leste. Observa-se que as maiores correntes ocorreram próximo à superfície e as menores no fundo. No período 2, quando as temperaturas estiveram mais baixas, as correntes também estiveram muito baixas no meio e no fundo, podendo indicar uma maior estratificação da coluna de água, que seria representada por uma termoclina.

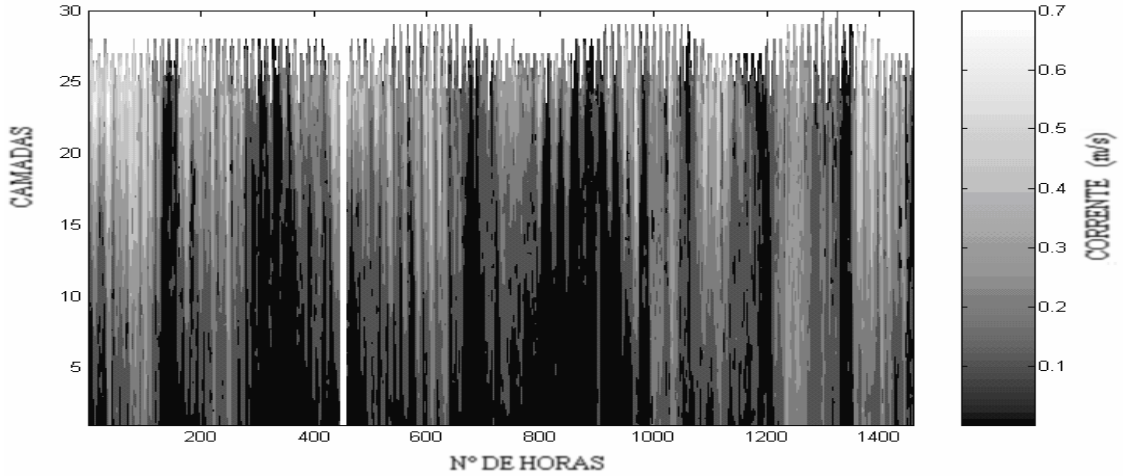


Figura 4. Magnitude da componente "along-shore" da corrente na coluna de água. Cada camada corresponde a uma célula de 0,35m da coluna de água, a partir de 1,4m acima do ADCP.

Conclusões

As flutuações periódicas da espessura da coluna de água fazem com que as medidas sejam feitas em diferentes níveis abaixo da superfície livre no decorrer de um ciclo completo de maré, causando distorções nas profundidades de amostragem (4). Devido a este fato, pretende-se calcular a profundidade adimensional (Z ou *Sigma*) dado pela razão entre a profundidade amostrada e a profundidade local, visando minimizar as variações nos cálculos dos perfis verticais médios.

A direção média das correntes parece indicar a predominância de uma corrente paraleta à costa. Maiores correntes foram encontradas para o quadrante sul. Essas diferenças na direção e magnitude das correntes acompanham as oscilações de temperatura da água e nível do mar.

As frentes frias e seus remanescentes podem ocorrer no sul da Bahia ao longo de todo o ano, sendo as menores frequências observadas nos meses de janeiro e fevereiro. Entretanto, há uma variabilidade anual no número anual de passagens de frentes frias (3).

A diferença entre os períodos pode estar relacionada a vários fatores, inclusive à interação oceano atmosfera, e por isto pretende-se relacionar os dados apresentados com modelos atmosféricos de reanálise (2) do mesmo período, visando um maior entendimento da dinâmica costeira do Litoral de Belmonte.

Referências

[1] **Beardsley, R.C. and L.K. Rosenfeld.** 1983. Introduction of the CODE-1 moored array and large-scale data report. In /CODE-1: Moored Array and Large Scale Data Report, L.K. Rosenfeld, ed. Woods Hole Oceanographic Institution Technical Report, WHOI-82-23, 186 pp.

[2] **Kalnay, E. & Co-authors.** 1996 – The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project Bulletin of the American Meteorological Society, 77, 437-472.

[3] **Kousky, V. E**. 1979. Frontal Influences on Northest Brazil. Monthly Weather Review 107, 1140-1153.

[4] **Miranda, L. B., Castro, B. M., e Kjerfve, B**.. 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. Editora da Universidade de São Paulo. 414 pp.

[5] **Pawlowicz, B. Beardsley, and S. Lentz**,. 2002. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE, Computers and Geosciences 28, 929-937.

[6] **Pugh, D. T.**, Tides, Surges and Mean Sea-Level. 1987. John Wiley & Sons, New York Ltd. 472pp.

PAPEL FUNCIONAL DA COMUNIDADE INCRUSTANTE EM UM RECIFE ARTIFICIAL NO LITORAL NORTE DO RIO DE JANEIRO

Krohling, W[1]; Brotto, D. S.; Zalmon, I. R.

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000. Horto. Campos dos Goytacazes, RJ. werther_krohling@yahoo.com.br

Palavras Chave: Bioincrustação, censo visual, complexidade estrutural, nível trófico, alteração de habitat.

Introdução

A utilização de habitats artificiais como forma de incremento da atividade pesqueira é uma prática comum em vários países. Além disso, recifes artificiais são utilizados para o lazer subquático, pois o desenvolvimento da vida marinha local promovido pelas estruturas submersas tornam esses locais propícios para a prática do mergulho recreacional.

Diferentes materiais submersos (concreto, madeira, aço, ferro) comumente utilizados como recifes artificiais aliados à comportamentos larvais irão atuar como meios seletivos para o desenvolvimento da comunidade incrustante local. Organismos bentônicos aderidos à superfícies artificiais (bioincrustação) atuam tanto como agentes estruturadores do ambiente marinho local como elo na cadeia trófica marinha. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo determinar o papel funcional da bioincrustação em recifes artificiais com base nas experiênicas realizadas no norte do Estado do Rio de Janeiro pelo Laboratório de Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UENF.

Material e Métodos

O litoral norte do Estado do Rio de Janeiro (21º29S, 41º00W), possui escassez de substrato consolidado natural. Ao mesmo tempo, briozoários, hidrozoários, ascídias coloniais e cirripédios são comumente encontrados em talos de algas pardas arribadas (*Dyctyopteris* e *Sargassun*). Portanto, tais fatores favorecem a instalação e estudos experimentais com recifes artificiais na região, considerando-se a ausência de recifes naturais em seu entorno.

O estudo da bioincrustação foi realizado em etapas distintas, ao longo de sete anos de estudo. Trabalhos pretéritos (1) avaliaram o efeito de diferentes materiais na estrutura da comunidade incrustante, enquanto trabalhos recentes estudaram o efeito de fatores estressantes (turbidez, abrasão, baixa concentração de clorofila *a* e ausência de substratos naturais) no desenvolvimento da comunidade incrustante local (2, 3). Em ambos os experimentos, foram utilizadas placas experimentais fixadas à superfície externa dos recife artificiais, como forma de amostragem da comunidade incrustante. Em laboratório, a bioincrustação foi quantificada através de ponto intersecção.

Concomitantemente aos trabalhos de bioincrustação, foram realizados censos populacionais da comunidade nectônica através de captura com rede de espera e censos visuais subaquáticos (4, 5), a fim de estudar o papel funcional da epifauna para a comunidade de peixes. Nesses estudos foram utilizados quatro tipos de recifes quanto a complexidade (com cavidades e sem cavidades) e incrustação (com incrustação e sem incrustação, através da utilização de tinta anti-incrustante) sendo eles: (1) CCCB - com complexidade com bentos; (2) CCSB - com complexidade sem bentos; (3) SCCB - sem complexidade com bentos; (4) SCSB sem complexidade sem bentos.

Resultados e Discussões

Nos estudos pretéritos quanto nos atuais (1, 2, 3), as fases iniciais da colonização (1º ao 3º mês) nos complexos recifais foram marcadas por abundância de espaço vazio e alta porcentagem de cobertura de balanídeos (acima de 20%). O espaço vazio apresentou uma tendência decrescente com o tempo de submersão, refletindo a ocupação do substrato pelos organismos incrustantes. Após esse período, as placas foram colonizadas principalmente pelos hidróides (*Bougainvillia* sp e *Obelia* sp) e bivalves (*Ostrea* sp) (Fig. 01). Tais organismos são responsáveis pelo aumento da tridimensionalidade superficial dos módulos experimentais, aumentando a complexidade do habitat e, conseqüentemente, favorecendo espécies de peixes que utilizam as estuturas como abrigo. No presente estudo, foram observadas colônias de até 20 cm de altura do hidróide *Bougainvillia* sp (*obs. pess.* - Fig. 02).

A bioincrustação em recifes artificiais pode assumir vários papéis funcionais. Esta pode participar tanto como facilitadora no recrutamento de espécies de peixes (que se beneficiam da complexidade estrutural como forma de abrigo) quanto como elo na cadeira trófica marinha (6), corroborando as idéias de produção em ambientes recifais artificiais.

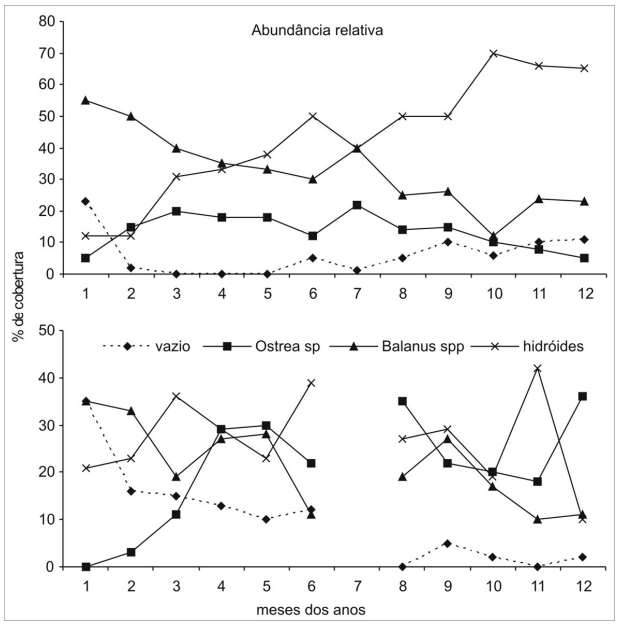


Figura 1: Variação temporal da porcentagem de recobrimento dos táxons mais abundantes presentes em placas experimentais entre março de 1997 a fevereiro de 1998 (superior) e fevereiro 2002 a janeiro 2003 (inferior) (Adaptado de 1 e 3).

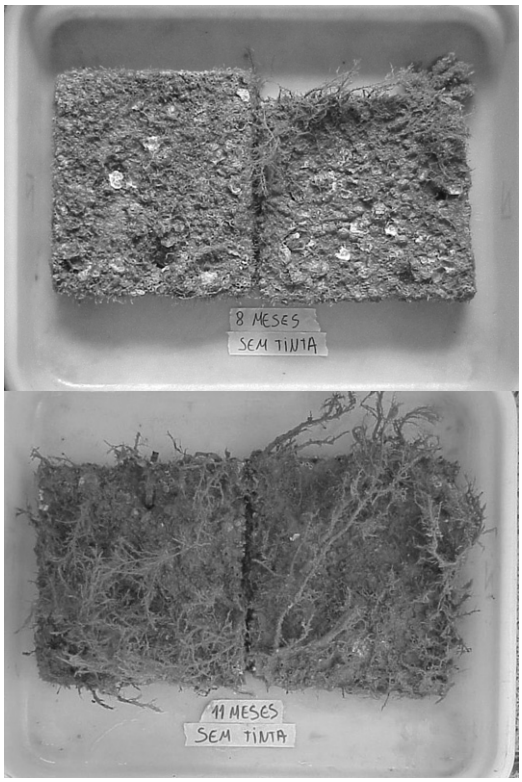


Figura 2: Placas de incrustação com 8 meses (superior) e 11 meses (inferior) de submersão, com as colônias de hidróides (*Bougainvillia* sp) e valvas de *Ostrea* sp dominando as placas e promovendo a formação de micro-habitats locais.

Através do censo visual no verão de 2003, foi constatada uma maior densidade média e diversidade de espécies de peixes nos recifes CCCB (com complexidade com bentos) (Fig. 03). Esse tipo de recife continha cavidades laterais permitindo que os peixes abrigassem em seu interior. Além disso, esta característica permite que a incrustação atinja seu grau máximo, com os organismos incrustantes colonizando também as áreas internas do recife, promovendo mais abrigo e alimentação. Esta afirmação pode ser comprovada pelo fato do segundo tipo de recife com maior densidade e diversidade de peixes ser o CCSB (com complexidade sem bentos). Estas estruturas foram pintadas com tinta antiincrustante na superfície externa, porém foram deixadas naturalmente na porção interna, fornecendo áreas à serem colonizadas pelos organismos incrustantes. Além disso, após um ano de submersão (verão 2003) a tinta antiincrustante provavelmente perdeu grande parde do seu efeito biocida.

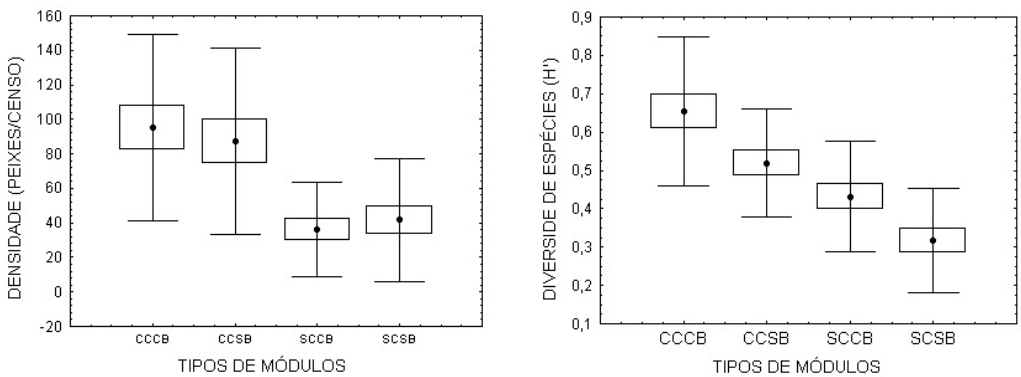


Figura 3: Densidade (esquerda) e diversidade média de Shannon (direita) de peixes quantificados através de censo visual (erro e desvio padrão) nos quatro tipos de módulos experimentais.

Alguns autores sugerem dois mecanismos atuando conjuntamente na colonização de um recife artificial, (i) a criação de novos habitats e (ii) incremento da biomassa bêntica (7). Este último pode ser explicado em função do papel da estrutura física do recife artificial como um acumulador e gerador de propágulos e sedimentos orgânicos (8). Com relação ao papel de um recife artificial na provisão de recursos alimentares para a comunidade íctica, pesquisas concluem que ocorre transferência de energia do complexo recifal para os peixes associados na forma dos itens alimentares disponíveis (9). A partir da análise da composição dos conteúdos estomacais de espécimes capturados com rede de espera, observou-se uma maior variedade de presas em estômagos de peixes capturados nos módulos com bentos. Portanto sugere-se que estes peixes tenham obtido recursos alimentares mais diversificados ao explorarem os substratos consolidados dos módulos recifais como fonte de alimento adicional.

Peixes e crustáceos não identificados corresponderam aos itens alimentares mais abundantes, sendo predados em proporções similares nos quatro tipos de módulos. As espécies de maior porte *Rhyzoprionodon porosus* (cação), *Menticirrhus americanus* (papa-terra), *Cynoscion virescens* e *C. jamaicensis* (pescada) foram as mais abundantes nas amostragens com redes de espera. Como estas espécies não são comumente associadas a substratos consolidados, admite-se que estes peixes visitem o complexo recifal devido ao potencial atrator dos recifes para suas presas (peixes de pequeno porte e invertebrados).

Conclusões

Atavés da relação entre a comunidade íctica e a bioincrustação, conclui-se que o papel funcional desta nos complexos recifais artificiais são de abrigo e alimentação. Através do incremento da complexidade estrutural fornecida pelo próprio recife e pelos organismos incrustantes que atuam como "espécies engenheiras" (i. e. cirripédios, hidróides e bivalves) são fornecidas mais opçoes de proteção para a comunidade nectônica, principalmente os recrutas. Além disso, a biomassa epibionte representa um importante elo na cadeia trófica, atuando como fonte direta de alimento e/ou transferência de energia para os níveis tróficos superiores.

Referências

[1] **Zalmon, I. R.; Gomes, F. A. C**. 2003. Comunidade incrustante em diferentes materiais de um recife artificial no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro. Biotemas, 16 (1): 57-80.

[2] **Krohling, W.; Brotto, D. S.; Zalmon, I. R.** 2004. Fouling Community Recruitment on an Artificial Reef in the North Coast of Rio de Janeiro State. Journal of Coastal Research SI (39): 00-00.

[3] **Krohling, W.; Zalmon, I. R**. 2005. Epibenthic Colonization on an Artificial Reef in a Stressing Environment in the North Coast of Rio de Janeiro State, Brazil. Bulletin of Marine Science. *Submetido*.

[4] **Brotto, D. S.; Zalmon, I. R.** 2005. Trammel net fishing survey applied to access the usage patterns of an artificial reef by fish community on the northern coast of Rio de Janeiro – Brazil. Bulletin of Marine Science. *Submetido*.

[5] **Brotto, D. S.; Krohling, W.; Zalmon, I. R**. 2005. Underwater visual census surveys applied to artificial reef on the northern coast of Rio de Janeiro – Brazil. Bulletin of Marine Science. *Submetido*.

[6] **Sutterer, R.; Szedlmayer, S. T**. 2005. Comparisons of fish communities on artificial habitats with and without epibenthic communities. Proccedings 8th International Conference on Artificial Reefs and Artificial Habitats - CARAH. Biloxi, MS.

[7] **Bohnsack, J. A., Johnson, D. L.; Anderson, R**. 1991. Ecology of artificial reefs habitats and fishes. 61-77 *in* W. Seaman, Jr, and L. M. Sprague, eds. Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries. Academic Press, San Diego.

[8] **Fang, L. S.** 1992. A theoretical approach of estimating the productivity of artificial ref. Acta Zoologica Taiwanica, 3: 5-10.

[9] **Relini G., M., Torchia, G.; de Angelis, G.** 2002. Trophic relationships between fishes and an artificial reef. ICES Jour. Mar. Sci. 59: 36-42.

COPÉPODOS PRESENTES NA ÁGUA DE LASTRO DOS NAVIOS ATRACADOS NA REGIÃO SUL DO ESPÍRITO SANTO

Costa[1], D.; Loureiro Fernandes[1], L.

[1] *Universidade Federal do Espirito Santo, Av. Fernando Ferrari s/n Goiabeiras, Vitoria, ES, CEP 29060900.*
E-mail: dulcileia@terra.com.br

Palavras Chave: Zooplâncton, Copepoda.

Introdução

A introdução de espécies marinhas exóticas pode ocorrer através de processos naturais de expansão do alcance de uma espécie ou ser causada pelas atividades humanas, como o transporte em navios através da água que é utilizada como lastro. Nas últimas décadas a preocupação com este processo tem se acentuado, pois a água de lastro é um significante veículo de dispersão interoceânico e transoceânico de espécies, gerando processos mais rápidos de introdução comparados com os processos naturais (1).

A água de lastro é essencial nos navios para aumentar o peso e dar maior estabilidade e integridade às suas estruturas, havendo durante a navegação a carga e a descarga de parte da água de lastro para a realização das manobras necessárias ao navio. Porém, na água de lastro podem ser transportadas milhares de espécies marinhas como bactérias (2), protistas (3), diatomáceas e cistos de dinoflagelados tóxicos (4; 5), uma grande diversidade de pequenos invertebrados (6; 7), facilitando a dispersão de espécies.

Este estudo tem como objetivo caracterizar os copépodos presente nas águas de lastro de 30 navios no período de julho de 2001 a julho de 2002, avaliando sua distribuição geográfica.

Material e Métodos

As coletas da água de lastro foram realizadas em 30 navios que atracaram em um terminal marítimo no sul do Espírito Santo no período de julho/2001 a julho/2002.

As coletas do zooplâncton foram realizadas utilizando uma rede cônica de 30 centímetros de diâmetro por 50 centímetros de comprimento e malha de 150 micrômetros. Foram feitos arrastos verticais nos tanques dos navios graneleiros que possuem aproximadamente 20 metros de altura. O material biológico coletado foi preservado em solução aquosa de formaldeído 5%, tamponado com tetraborato de sódio. As amostras foram levadas ao laboratório de Zooplâncton para serem analisadas. A contagem, dissecação e identificação dos organismos das amostras foram realizadas utilizando uma câmara de Bogorov e agulhas entomológicas. Os organismos foram identificados na categoria taxonômica de espécie ou na menor categoria possível, utilizando microscópio estereoscópico Zeiss modelo Stemi 2000 e microscópio óptico Olympus CX41. A identificação dos organismos foi baseada em bibliografia especializada (8; 9; 10; 11; 12; 13).

Resultados e Discussões

Nas amostras da água de lastro dos 30 navios, a ausência de comunidade zooplanctônica ocorreu em cinco navios: XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX e XXX.

Nas amostras de 25 navios foram identificados 33 espécies de copépodos, dentre as quais, 19 possuem uma ampla distribuição geográfica ocorrendo nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico (Tabela 1). Este grupo é abundante nos estudos de transportes globais e regionais através da água de lastro e devido a sua mobilidade tem chances de encontrar parceiros reprodutivos e estabelecer uma população reprodutiva (6; 14). Segundo (15), os copépodos não pertencem a um grupo de alto risco, como bivalves e caranguejos, pois não há registro de invasões desses organismos que geraram impactos econômicos. Porém, esses organismos são facilmente transportados e existem muitos questionamentos sobre seus efeitos em um novo ambiente.

Com exceção da espécie *Labidocera nerii*, todas as espécies de copépodos podem ser encontradas no Brasil. A maioria das espécies encontradas tem ocorrência em águas costeiras e as espécies *Clausocalanus furcatus*, *Delius sewelli*, *Labidocera nerii*, *Oncaea media*, *Oncaea mediterranea*, *Oncaea scottodicarloi*, *Oncaea venusta*, *Corycaeus giesbrecht*, *Farranulla gracilis*, *Farranula rostrata*, *Macrosetella gracilis* e *Miracia efferata* são espécies que ocorrem em regiões oceânicas (9).

Espécies	Distribuição Geográfica
Acartia lilljeborgi	Epipelágica. Águas tropicais e subtropicais do Atlântico (Brasil). Estuarina e costeira?.
Acartia tonsa	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Estuarina, nerítica e costeira.
Undinula vulgaris	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Nerítica.
Clausocalanus furcatus	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica.
Delius sewelli	Epipelágica. Sudoeste do Atlântico. Oceânica.
Paracalanus parvus	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico (?). Costeira.
Paracalanus quasimodo	Epipelágica. Da costa brasileira até o Atlântico norte (33° N). Costeira.
Parvocalanus crassirostris	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Costeira (?).
Labidocera nerii	Epipelágica. Águas equatoriais do Atlântico. Oceânica.
Pseudodiaptomus acutus	Epipelágica. Águas equatoriais do Brasil. Estuarina.
Temora turbinata	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico (menos o Pacífico Oriental) e Índico. Oceânica e costeira.
Hemicyclops thalassius	Águas costeiras.
Oithona hebes	Epipelágica. Águas equatoriais e tropicais do Atlântico Ocidental e Pacífico. Estuarina e costeira.
Oithona nana	Epipelágica. Ampla distribuição em águas equatoriais, tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Nerítica, costeira e estuarina.
Oithona oculata	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Nerítica, costeira e estuarina.
Oithona oswaldocruzi	Epipelágica. Águas equatoriais, tropicais e subtropicais do Atlântico Ocidental. Estuarina e costeira.
Oithona robusta	Epipelágica. Águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Costeira e oceânica.
Oithona similis	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Águas antárticas e subantárticas. Costeira e oceânica.
Oncaea curta	Águas costeiras, de plataformas tropicais e subtropicais.
Oncaea media	Epipelágica e mesopelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica.
Oncaea mediterranea	Epipelágica e mesopelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica.
Oncaea scottodicarloi	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica.
Oncaea venusta	Águas tropicais e subtropicais de superfície. Oceânica.
Corycaeus dubius	Característica de águas subantárticas e ao longo da América do Sul.
Corycaeus giesbrechti	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica.
Farranulla gracilis	Epipelágica. Águas tropicais do Atlântico. Oceânica.
Farranula rostrata	Epipelágica. Águas tropicais e subtropicais do Atlântico e Pacífico (?). Oceânica.
Microsetella norvegica	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica e costeira.
Euterpina acutifrons	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Costeira.
Longipedia minor	Europa (Costa Atlântica), Mar Negro e Mediterrâneo e Espírito Santo – Brasil (?).
Macrosetella gracilis	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica.
Miracia efferata	Epipelágica. Ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. Oceânica.
Paradactylopodia brevicornis	Oceanos Atlântico, Pacífico, Índico e mar Mediterrâneo.

TABELA 1. Distribuição geográfica das espécies de copépodos encontradas na água de lastro dos navios, segundo (9 e 13).

Os navios I, V, X, XI, XII, XVI, XVIII, XXII, XXIII e XXV apresentaram espécies que ocorrem em águas costeiras. Nos navios II, III, IV, VII, VIII, XIV, XVII, XX e XIV a maior parte das espécies encontradas é costeira e parte ocorre em região oceânica. Porém, as espécies oceânicas encontradas nestes navios como *Corycaeus giesbrecht*, *Farranula gracilis*, *Farranula rostrata*, *Delius sewelli*, *Clausocalanus furcatus*, *Oncaea mediterranea* e *Oncaea venusta* são copépodos que podem ocorrer em amostras de zooplâncton de áreas costeiras. Isto indica que a água de lastro destes navios foi trocada em região costeira, provavelmente próximo à costa brasileira. Na água de lastro do navio XXI houve um predomínio de espécies que ocorrem em águas tropicais e subtropicais e que são oceânicas, o que pode indicar a troca da água de lastro em área mais afastada da região costeira e, também, pela ocorrência de

Labidocera nerii, uma espécie típica de águas equatoriais do Atlântico, indicando que pode ter sido transportada desde seu porto de origem. Não foi possível nos navios IX e XIII a identificação dos organismos na categoria de espécie e, conseqüentemente, a análise de sua distribuição geográfica. No navio XI foi encontrada apenas a espécie *Oithona nana*.

Conclusões

A maioria das espécies encontradas na água de lastro dos navios possui uma ampla distribuição geográfica e são descritas para a região costeira do Brasil, indicando que a água de lastro da maioria dos navios foi trocada em região costeira provavelmente próxima à costa brasileira. O navio XXI foi uma exceção, pois apresentou predomínio de espécies de copépodos tipicamente oceânicas.

Referências

[1] **Silva, J.S.V. da; Souza, R.C.C.L. de. (Orgs.)** 2004. *Água de lastro e bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciência, 223 pp.

[2] **Mccarthy, S.; Khambaty, F.M.** 1994. International dissemination of epidemic *Vibrio cholerae* by cargo ship ballast water and other nonpotable waters. *Applied and Environmental Microbiology*, 60 (7), p. 2597-2601.

[3] **Galil, B.; Hülsmann, N.** 1997. Protist transport via ballast water-biological classification of ballast tanks by food web interactions. *European Journal of Prostistology*, 33, p. 244-253.

[4] **Hallegraeff, G.M.; Bolch, C.J.** 1991. Transport of toxic dinoflagellate cysts via ship's ballast water. *Marine Pollution Bulletin*, 22, p. 27-30.

[5] **Hallegraeff, G.M.; Bolch, C.J.** 1992.Transport of diatom and dinoflagellate resting spores in ship's ballast water: implications for plankton biogeography and aquaculture. *Journal Plankton Research*, 14, p. 1064-1084.

[6] **Carlton, J.T.; Geller, J.B.** 1993. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. *Science*, 261, p. 78-82.

[7] **Williams, R.J.; Griffiths, F.B.; Van Der Wal, E.J.; Kelly, J.** 1988. Cargo vessel ballast water as a vector for the transport of nonindigenous marine species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 26, p. 409-420.

[8] **Björnberg, T.K.** 1981. Copepoda. In: BOLTOVSKOY, D (ed.) *Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental*. Mar del Plata: INIDEP, p. 587-679.

[9] **Boltovskoy, D**. (ed.) 1999. *South Atlantic Zooplankton*. Leiden: Backhuys Publs.1706pp.

[10] **Gasca, R.**; **Morales, E.S**, (eds.). 1996. *Introducción al Estudo del Zooplancton Marino*. México: ECOSUR-CONACYT, 711pp.

[11] **Montú, M.; Gloeden, I.M.** 1986. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). *Nerítica*, 1(2), p. 1-134.

[12] **Owre, H.B.; Foyo, M.** *Fauna Caribaea***.** 1967. Crustacea, Part 1: Copepoda. University of Miami: Institute of Marine Sciences, 137 pp.

[13] **Wilson, M.S.; Yeatman, H.** 1959. **C.** Free-Living Copepoda. In: EDMONDSON W. T. (ed.) *Fresh-Water Biology*. Seattle: John Wiley, p. 735-861.

[14] **Lavoie, D.M.; Smith, L.D.; Ruiz, G.M.** 1999. The potential for intracoastal transfer of nonindigenous species in the ballast water of ships. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 48, p. 551-564.

[15] **Murphy, K.R.; Ritz, D.; Hewitt, C.L.** 2002. Heterogeneous zooplankton distribution in a ship's ballast tanks. *Journal of Plankton Research*, 24, p.729-734.

DETERMINAÇÃO DO FUNDO "EFETIVO" PARA A REFLEXÃO TOTAL DE ONDAS ACÚSTICAS, CONSIDERANDO A PRESENÇA DE ONDAS EVANESCENTES

Carlos E. Parente[(1)]; Leonardo M. Barreira[(2)]; Rosana B. Santiago[(3)]; Luiz G. Guimarães[(4)]

(1) Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ e-mail: parente@peno.coppe.ufrj.br
(2) Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM
(3) Instituto de Física – UERJ
(4) Instituto de Física – UFRJ

Palavras-chave: Acústica Submarina; Traçado de Raios; Propagação em Águas Rasas.

Introdução

Em muitos casos o estudo da propagação do som no mar é realizado por meio de uma abordagem proveniente da óptica geométrica, o chamado traçado de raios. Os raios são traçados considerando-se a direção de propagação de uma onda plana, perpendicular à frente de onda (que é a superfície formada por pontos de mesma fase) e segue, basicamente, a lei de Snell (1). O traçado de raios permite uma rápida visualização da propagação em ambientes complexos (2).

Em águas rasas, o fato de a energia sonora estar "confinada" entre duas fronteiras – a superfície do mar e o fundo marinho – implica um estudo específico para a interação da energia acústica com tais interfaces, tendo em vista que a propagação em longas distâncias só será possível após múltiplas reflexões no fundo e na superfície. Considerando que o estudo da reflexão na superfície é enormemente facilitado pela significativa diferença entre as densidades (e as velocidades do som) nas duas camadas (a atmosfera pode ser bem representada pelo vácuo (3)), nosso foco estará voltado, nesse trabalho, para os processos envolvidos numa onda acústica incidente no fundo marinho. O fundo marinho é um meio acústico e essa interação deve ser tratada como um problema de propagação em meio heterogêneo (3).

Nesse trabalho consideraremos a propagação acústica no guia de ondas de Pekeris, situado num nível de complexidade acima do nível do guia de ondas ideal. Abordaremos o interessante fenômeno das ondas evanescentes, originadas pelo deslocamento horizontal da energia acústica, no fundo marinho, antes que a energia retorne, finalmente, para a água do mar (3). Concentraremos nosso trabalho nos casos em que os ângulos de incidência são maiores que o ângulo crítico, a partir do qual ocorrem reflexões totais – necessárias para propagação acústica a grandes distâncias (utilizaremos o referencial vertical para a medida do ângulo de incidência).

Demonstraremos que o fenômeno pode ter uma abordagem bastante simples por meio da definição de um fundo ideal (reflexão total com inversão de fase), numa profundidade "efetiva", maior que a real, calculada com base nos parâmetros físicos do problema, sendo dependente da frequência e do ângulo de incidência.

Material e Métodos

Na modelagem da propagação do som em águas rasas utilizamos, inicialmente, o chamado guia de ondas ideal (*fig. 1*), uma representação do ambiente marinho composto de uma camada homogênea de água, caracterizada por uma densidade constante e um perfil de isovelocidade, além de fronteiras superiores e inferiores planas, paralelas e homogêneas, formadas por superfícies liberadoras de pressão (*pressure release*) onde a pressão acústica se anula (p=0). A escolha dessa condição de fronteira para o fundo marinho, embora possa causar estranheza numa primeira impressão, é uma boa aproximação considerando-se que um fundo "penetrável" reflete aproximadamente como uma superfície livre, para grandes ângulos de incidência (3).

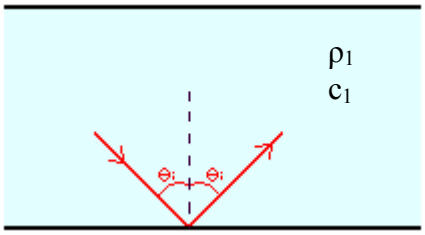


Figura 1: Esquema de um guia de ondas ideal para a propagação em águas rasas. A reflexão de uma onda acústica no fundo, ou na superfície, é especular.

$$\frac{w}{c_1} D \cos\theta_i = n\pi$$

Onde:
w é a freqüência angular;
c_1 é a velocidade do som;
D é a profundidade local;
θ_i é o ângulo de incidência; e
n é o modo de propagação.

Nesse simples modelo, podemos compreender a natureza da propagação por modos (equação acima), já que as ondas acústicas repetidamente refletidas pelas interfaces interagem entre si, compondo-se positivamente (ondas que se propagam a longas distâncias) ou negativamente (ondas que se destroem rapidamente), em função do ângulo de incidência de cada frente de onda (ou raio) em cada fronteira.
No modelo de Pekeris (fig. 2) o fundo é tratado de forma mais realista, sendo representado por um meio fluido semi-infinito, onde a energia pode ser transmitida através da interface do fundo e, portanto, introduzindo uma perda na propagação do guia de ondas (3).

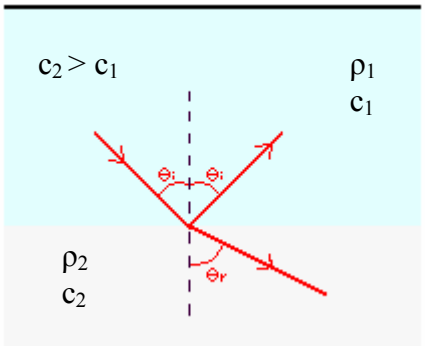


Figura 2: Modelo de Pekeris para a propagação do som em guia de ondas. O fundo é representado por um meio fluido semi-infinito.

$$sen\ \theta_{crítico} = \frac{c_1}{c_2}$$

Onde:
$\theta_{crítico}$ é o ângulo de incidência a partir do qual há reflexão total

Agora, a reflexão total estará limitada a ângulos de incidência superiores a um ângulo crítico, a partir do qual há reflexão total no fundo, em concordância com a lei de Snell. Entretanto, nesse caso, podemos demonstrar que a onda refletida será acompanhada de uma nova fase, proveniente da solução da transformada de Hankel, para as condições descritas, considerando a continuidade no deslocamento das partículas do fundo, determinando as raízes no domínio do número de onda e chegando à Equação Característica do guia de ondas de Pekeris (4).
A partir daí, em analogia à equação da propagação por modos do guia ideal, definiremos um incremento $\Delta Ð$ à profundidade real, D, equivalente à fase da onda refletida:

$$\frac{w}{c_1}\,\Delta Ð \cos\theta_i = tg^{-1}\left[\frac{\rho_2}{\rho_1}\,\frac{\cos\theta_i}{(\cos^2\theta_c - \cos^2\theta_i)^{1/2}}\right]$$

Na verdade, o modelo descrito acima vai ao encontro do fato de que, para ângulos de incidência superiores ao ângulo crítico, a reflexão, apesar de total, não é especular, havendo um deslocamento horizontal, no fundo, antes que a onda refletida seja emitida novamente à água do mar (*fig. 3*), no fenômeno conhecido como *head wave* (3), proveniente da propagação de um campo evanescente, no fundo.

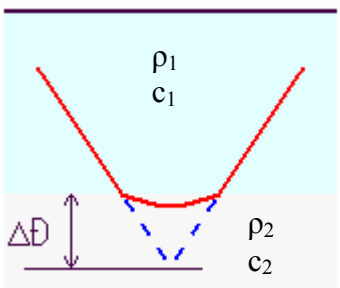


Figura 3: Esquema do deslocamento horizontal entre a onda incidente e a onda refletida, associado à presença de ondas evanescentes, e a indicação do incremento da profundidade equivalente à fase da onda refletida.

Uma estimativa inicial para $\Delta Ð$ se comporta aproximadamente como, $\Delta Ð^0 \sim (c_1\ \rho_2)/(wc_2\ \rho_1\ \cos(\theta_c))$, portanto independente do ângulo de incidência.
Enfim, apresentaremos abaixo, como resultado, a solução obtida num guia de ondas de Pekeris, considerando, na propagação por modos (equação do guia ideal), uma profundidade "efetiva" (Ð) igual a soma $(D + \Delta Ð)$.

Resultados e Discussões

Considerando que o parâmetro que desejamos determinar, para caracterização da propagação por modos, é o ângulo de incidência e que a fórmula final obtida apresenta uma profundidade "efetiva" que também é função do ângulo de incidência, a resolução da equação da propagação num guia ideal foi realizada aplicando-se o método de Newton, com sucessivas reiterações até uma convergência em 10^{-10}. Para tanto foi confeccionada uma rotina Fortran para um guia de ondas de Pekeris com as seguintes variáveis (amplamente utilizadas na bibliografia): $c_1 = 1500 m/s^2$; $\rho_1 = 1000 kg/m^3$; $c_2 = 1800 m/s^2$; $\rho_2 = 1800 kg/m^3$; D = 100m; e freq = 50Hz. Os resultados podem ser visualizados na tabela que segue:

Modo	Δ**Đ**$^{\mathbf{0}}$ (m)	$\boldsymbol{\theta_i}$ (graus)	**Iterações**	Δ**Đ** (m)	$\boldsymbol{\theta_i}$ (graus)	**Δθ**
1	15,5478	82,54102	5	15,0843	82,51080	7,76621
2	15,5478	74,95172	6	14,0154	74,74459	8,22456
3	15,5478	67,07976	6	12,9438	66,52003	8,68489
4	15,5478	58,71699	8	12,7063	57,83514	-

Considerando que, no caso descrito, o ângulo crítico foi de 56,4427graus, apenas os 4 primeiros modos foram excitados. Observa-se que o incremento na profundidade em relação ao **Đ** ficou na casa dos 15%, um valor bastante significativo.

É também interessante notar da tabela acima, que para dois modos guiados sucessivos quaisquer, a separação angular **Δθ** entre seus ângulos de incidência é quase constante, na casa dos 7graus. Portanto, pequenas variações verticais na posição da fonte sonora, em experimentos reais, podem gerar, sérios problemas na propagação por modos, fazendo mesmo que algum modo deixe de ser excitado. A partir daí podemos ter uma idéia da complexidade dos problemas de inversão acústica para determinação de parâmetros físicos da água do mar (Tomografia Acústica, por exemplo), onde campos sonoros medidos por hidrofones são comparados por campos provenientes de uma modelagem acústica precisa, onde a profundidade da fonte é considerada como conhecida.

Conclusões

Nesse trabalho, estudamos a propagação acústica num guia de ondas de Pekeris sob a ótica do traçado de raios. Demonstramos que é possível a determinação de uma profundidade "efetiva", maior que a real, onde a reflexão total das ondas incidentes pode ser considerada especular, sem desconsiderar o fenômeno das ondas evanescentes.

A aplicação da profundidade "efetiva", na modelagem da propagação acústica, aplicada a cenários mais complexos, poderá vir a ser uma ferramenta útil no aprimoramento da precisão de modelos à base de propagação de raios, hoje bastante preteridos pelos modelos de modos normais acoplados, quando na presença de ambientes variáveis com o tempo e a distância.

Nossos esforços futuros vão na direção da verificação da quantidade de energia dissipada nas ondas evanescentes e no apuro da técnica para a aplicação em modelos simples e precisos de propagação acústica, com baixo custo computacional.

Referências

[1] **Munk W., Worcester P., Wunsch C.** 1995, Ocean Acoustic Tomography, *Cambridge Monographs on Mechanics*.

[2] **Medwin H. e Clay C.S.** 1998, Fundamentals of Acoustical Oceanography, *Academic Press*.

[3] **Jensen F.B., Kuperman W.A., Porter M.B., Schmidt H.** 1993, Computacional Ocean Acoustics, *AIP series in Modern Acoustics and Signal Processing.*

[4] **Pekeris C.L.** 1948, Theory of Propagation of Explosive Sound in Shallow Water, *Geol. Soc. Am., Mem*.27.

UMA TEORIA PARA A ANÁLISE DAS REFLEXÕES MÚLTIPLAS DO SOM NO OCEANO NO MODELO DE PEKERIS

Carlos E. Parente[(1)]; Luiz G. Guimarães[(2)]; Rosana B. Santiago[(3)]; Leonardo M. Barreira[(4)]
[(1)] *Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ* *e-mail: parente@peno.coppe.ufrj.br*
[(2)] *Instituto de Física – UFRJ*
[(3)] *Instituto de Física – UERJ*
[(4)] *Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM*

Palavras-chave: Acústica Submarina; Traçado de Raios; Propagação em Águas Rasas.

Introdução

Vários modelos de oceanografia acústica são baseados em perfis multicamadas caracterizados pela densidade do fluído ou meio elástico bem como pela velocidade do som neste meio. Nestes sistemas, as reflexões múltiplas da onda desempenham um papel fundamental na propagação do sinal, pois efeitos de interferência entre essas ondas podem introduzir variações temporais significativas no tempo de trânsito entre a emissão do sinal até a sua recepção ou até mesmo sua supressão [1]. Dentre os possíveis perfis de estratificação do oceano, o modelo de Pekeris é um dos mais simples, pois descreve a propagação do som no oceano com um modelo de apenas duas camadas. A velocidade do som no oceano depende de vários fatores tais como pressão, temperatura e salinidade [1]. Porém como estes fatores variam com a profundidade, o modelo de Pekeris fornece resultados satisfatórios quando modela "águas rasas" ou oceanos nos quais as variações destes fatores não sejam grandes. Além disso, o som é uma onda e dependendo de como o perfil da velocidade sonora c varia com a profundidade, alguns efeitos ondulatórios relacionados ao transporte de energia e *momentum* podem se manifestar. Por exemplo, pode haver o aparecimento de regiões de grandes gradientes de pressão (cáusticas sonoras), difração por obstáculos bem como o surgimento de regiões e direções de "fácil"' propagação, nas quais a energia é preferencialmente transportada. Estes últimos são chamados de guias de onda. O estudo desses efeitos é de suma importância para uma boa compreensão e modelagem do sinal sonoro no oceano. Neste trabalho vamos dar uma atenção especial ao papel das reflexões múltiplas na propagação do sinal sonoro bem como na excitação de modos ressonantes nestes guias.

Método: Analisando o Papel das Reflexões Múltiplas no Guia de Ondas de Pekeris

Em sua forma mais simples o modelo de Pekeris [1] consiste em supor o oceano como dois fluídos embebidos em um semi-espaço infinito, onde a superfície do oceano em z=0 é uma fronteira acusticamente "rígida", pois se despreza a propagação sonora no ar, em detrimento à propagação no fluído. Neste modelo, logo após a superfície e até uma profundidade D (meio 1), supõe-se um fluído de densidade ρ_1 no qual o som se propaga com velocidade c_1. Na camada semi-infinita seguinte (meio 2), admite-se um outro fluído com densidade ρ_2 e velocidade do som c_2. Para uma fonte pontual de amplitude de referência A_0 localizada em $z=z_s$ ($0<z_s<D$) e emitindo em uma frequência $f = \omega/2\pi$, a variação do campo sonoro Ψ com a profundidade z é dada por [1]:

$$\Psi(z) = \frac{A_0}{4i\pi k_{z1}} \begin{cases} 0 \\ e^{(ik_{z1}|z-z_s|)} + A_1^+ e^{(ik_{z1}z)} + A_1^- e^{(-ik_{z1}z)} \\ A_2^+ e^{(ik_{z2}(z-D))} \end{cases} \qquad (1)$$

Onde para cada número de onda radial k_r associa-se o número de onda vertical $k_{zi} \equiv \sqrt{\omega^2/c_i^2 - k_r^2}$. Este último pode ser real, complexo ou até imaginário puro como no caso de excitação de ondas evanescentes. Além disso, $A_1^{\pm}$ são respectivamente as amplitudes da onda incidente e refletida no meio 1, enquanto que A_2^+ é a amplitude da onda transmitida para o meio 2. Estas amplitudes são determinadas exigindo-se que além da pressão ser nula na superfície do oceano, as propriedades elástico-acústicas dos meios sejam conservadas, isto é, exige-se também que os campos de pressão e deslocamento vertical sejam contínuos nas interfaces entre os fluídos em $z = D$ [1]. No caso em que $c_1 < c_2$ e $\rho_1 < \rho_2$, mostra-se [1] que para alguns valores discretos de k_r, soluções da equação transcendental $\rho_1 k_{z2} \tan(k_{z1}D) = -ik_{z1}\rho_2$, a energia se propaga eficientemente entre a superfície até basicamente a profundidade D, e que a partir daí tem-se uma quase ``penumbra'' acústica. Neste sentido, diz-se que

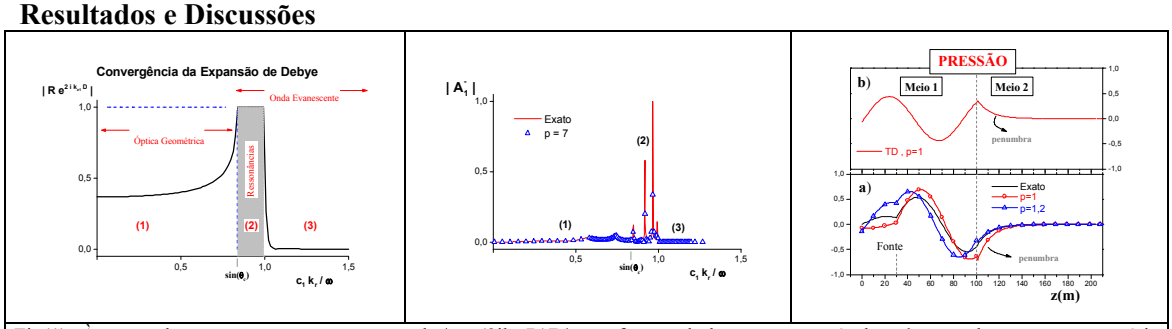
esse sistema se comporta como um guia de ondas acústicas. Apesar de simples, a forma explícita do coeficientes $A_1^{\pm}; A_2^{+}$ carece de uma interpretação física mais clara [1]. Para tentar superar isto vamos utilizar o formalismo da *expansão de Debye* [2,3,4]. Tal formalismo consiste em rescrever as soluções da equação de onda, para uma dada geometria e condições de contorno, em termos de coeficientes de reflexão e transmissão, a saber:

$$\begin{bmatrix} A_1^- \\ A_1^+ \\ A_2^+ \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} 2i\mathbf{R}e^{(2ik_{z1}D)}sin(k_{z1}z_s) \\ e^{(ik_{z1}z_s)} + \mathbf{R}e^{(2ik_{z1}(D-z_s))} \\ 2i\mathbf{T}e^{(ik_{z1}D)}sin(k_{z1}z_s) \end{bmatrix} \times S_D \qquad (2).$$

Sendo $\mathbf{R}$ e $\mathbf{T}$, respectivamente, os coeficientes de reflexão e transmissão associados à interface entre os meios em z=D [1]: Nesta equação (6) S_D é a expansão de Debye para amplitudes, e esta se escreve como:

$$S_D(M) \equiv \sum_{p=1}^{M}\left[-\exp(2ik_{z1}D)\mathbf{R}\right]^{p-1} + \frac{\left[-\exp(2ik_{z1}D)\mathbf{R}\right]^{M}}{1+\exp(2ik_{z1}D)\mathbf{R}} \qquad (3).$$

Resultados e Discussões



Fig(1): À esquerda, mostra o comportamento de $|\exp(2ik_{z1}D)\mathbf{R}|$ em função de k_r, como possível parâmetro de expansão em série geométrica para eq(3). Ao centro, compara-se via teoria de Debye as contribuições das reflexões múltiplas para a amplitude onda refletida quando k_r varia nas regiões (1), (2) e (3). No último painel à esquerda, observa-se via teoria de Debye as contribuições das reflexões múltiplas para o campo de pressão a medida que a profundidade varia. Admite-se aqui que o 2º modo ressonante do guia é excitado por uma fonte com f=50Hz localizada em zs=30m.

Da mesma forma que no método da matriz de transferência, em problema de muti-camadas [1], na expansão (3) acima, cada parcela do somatório em potências de $\mathbf{R}$ está associada à contribuição da (p-1)-ésima reflexão múltipla na interface em z=d, enquanto que o último termo ("resto" da série) leva em conta as contribuições dos possíveis modos ressonantes do guia [2,3,4]. Por exemplo, observe que se o meio 2 tende a ser acusticamente impenetrável então $\mathbf{R} \to -1$, de modo que as singularidades de (3) ocorrem para os valores discretos do número de onda $k_{z1} \to n\pi/D$, sendo n um inteiro positivo.

De modo geral, tais pólos ocorrem para valores complexos de k_{z1} tais que $\exp(2ik_{z1}D)\mathbf{R} = -1$. Por outro lado, se $\left|\exp(2ik_{z1}D)\mathbf{R}\right| < 1$ podemos tomar o limite $M \to \infty$ e transformar (3) em uma série geométrica infinita que pode ser interpretada dentro uma teoria de "raios" da óptica geométrica bem como de "raios" (contribuições) de ondas evanescentes. A seguir vamos analisar essa teoria supondo que os meios (1) e (2) sejam caracterizados por relações constitutivas c_1=1500m/s, c_2=1800m/s, ρ_1=1000kg/m^3, ρ_2=1800kg/m^3, profundidade D=100m e que a fonte pontual localizada em z_s=30m emita numa freqüência f=50Hz. Com estes parâmetros a excitação de ressonâncias e ondas evanescentes podem ocorrer para ângulos de incidência θ_{inc}, relativos à normal da interface z=D, superiores a um ângulo crítico de $\theta_c = \arcsin(c_1/c_2) \approx 56.44^{\circ}$. Mostramos na Tabela a seguir estes dados:

Modos Ressonantes			
n	$\theta_{inc}(^0)$	k_{z1} (m^{-1})	k_r (m^{-1})
1	79.86559723	0.03627753800	0.2061717733
2	69.75090243	0.06800753207	0.1964954757
3	59.01711590	0.09243266639	0.1795569154

Na fig(1) mostra-se em que condições a série de Debye converge. Nesta figura, as regiões (1), (2) e (3) são delimitadas respectivamente por valores do número de onda radial nas faixas $0 \le k_r < \omega/c_2$,

$\omega/c_2 \le k_r < \omega/c_1$ e $k_r > \omega/c_1$. Observa-se também na fig(1, a esquerda) que na região de ressonâncias (a região(2) hachurada) a série de Debye não converge, a interpretação física para este fato é que quando um modo ressonante (guiado) é excitado, este se propaga eficientemente refletindo e interferindo construtivamente infinitas vezes entre as interfaces (z=0 e z=D) que delimitam o guia. Por outro lado, na região (3) associada a ondas evanescentes não ressonantes a série de Debye (3) converge rapidamente, isto se deve ao fato que praticamente não há transmissividade da onda evanescente para profundidades superiores a D, de modo que, as contribuições devido aos primeiros termos da série (3) já devem ser suficientes para descreverem a onda refletida. Na região (1), a série (3) converge, mas lentamente. Pois na região de "óptica geométrica" boa parte da onda é transmitida (na fig(1), aproximadamente 60% da energia é transmitida) mas boa parte também é refletida, dando origem assim novamente a um processo de multi-reflexões que se traduz matematicamente na necessidade de se levar em conta muitos ternos na expansão de Debye. Na figura(1, ao centro) analisamos o comportamento da amplitude da onda refletida (normalizada a unidade) quando o número de onda radial k_r (em unidades de ω/c_1) varia. Neste caso admite-se que haja seis reflexões (p=7 e símbolo 9) na interface em z=D. Note que apesar de não se estimar corretamente a altura dos picos ressonantes (principalmente aqueles mais afastados de θ_c), já se consegue estimar satisfatoriamente suas posições. Passemos agora a ver os efeitos das múltiplas reflexões nos campos de pressão. Para um valor do número de onda radial k_r=0.1964954757m^{-1}(segundo modo ressonante do guia), a figura(1, à direita) mostra o comportamento do campo de pressão (normalizado a $\rho_1\omega^2 A_0$) à medida que a profundidade z varia. Para termos alguma idéia quantitativa do papel dos dois primeiros termos na expansão de Debye(3), confrontamos na figura(1a, à direita) o cálculo exato para a pressão [1] (representado pela linha cheia no gráfico) com duas possíveis estimativas relacionadas à expansão de Debye(3). Na primeira estimativa (representada no gráfico pelo símbolo .) considera-se apenas o termo de transmissão direta (TD, p=1 em (3)). Enquanto que na outra estimativa para a pressão (representada pelo símbolo 9) leva-se em conta os dois primeiros termos (p=1 e p=2). Esta figura sugere que em todas as regiões onde o campo não evanesce, as duas estimativas acima refletem apenas qualitativamente o campo ressonante, uma vez que seus resultados apenas oscilam entre os valores do cálculo exato. Fato este que pode ser corroborado pelo que mostra a figura(1b, à direita), pois a contribuição isolada do termo de TD em nada reflete o comportamento verdadeiro da pressão na região de penumbra acústica ($z \approx D + O(D)^{1/3}$).

Conclusões

Mostramos aqui que o uso da teoria de Debye no modelo de Pekeris nos permite analisar, bem como se dar uma interpretação física clara às diversas contribuições para a propagação dos modos ressonantes e não ressonantes deste guia. Entretanto, o nosso interesse maior, reside em levar essas idéias à análise em "águas profundas". Por outro lado, sabemos que a viabilidade do modelo de Pekeris usual se restringe à "águas rasas" e este em nada contempla as propriedades e características elástico-dinâmicas do fundo do oceano. Para superar essas dificuldades, nossos esforços atuais caminham no sentido de aplicar a teoria de Debye a modelos de oceano, bem como de seus fundos, mais estratificados. Um dos autores (LGG) gostaria de agradecer ao apoio parcial do CNPq.

Referências

[1] F. B. Jensen, W. A. Kuperman, M. B. Porter, H. Schmidt, *Computational Ocean Acoustics*, (AIP Press, New York, 2000).

[2] L. G. Guimarães, H. M. Nussenzveig, "Theory of Mie Resonances and Ripple Fluctuations", Optics Communications , 89, 363 (1992).

[3] L. G. Guimarães, "Theory of Mie Caustics", Optics Communications , 103, 339 (1993).

[4] T. M. Bambino, A. M. S. Breitschaft, V. C. Barbosa, L. G. Guimarães, "Application of semiclassical and geometrical optics theories to resonant modes of a coated sphere", J. Opt. Soc. Am. A 20, 317 (2003).

ANÁLISE BIVARIADA DE EXTREMOS DE ONDA E VENTO NA BACIA DE CAMPOS

Hélio G. Cardoso Júnior [(1)]; Carlos Eduardo Parente [(2)]
[(1)] Instituto Estadual do Meio Ambiente – IEMA/ES e-mail: heliojunior@click21.com.br
[(2)] Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ e-mail: parente@peno.coppe.ufrj.br

Palavras-chave: Análise Bivariada; Extremos de Ondas e Ventos; Bacia de Campos.

Introdução

Através da Teoria Multivariada de Valores Extremos, e utilizando dados estatisticamente independentes de altura significativa de onda e intensidade do vento, foi realizada uma estimação conjunta dos extremos dessas variáveis, procurando capturar corretamente a estrutura de dependência entre elas. O objetivo geral deste trabalho é a estimação de condições extremas, associadas a condições climáticas de bom tempo, considerando-se as variáveis meteo-oceanográficas onda e vento, às quais as estruturas offshore (plataformas, navios FPSO, etc...) serão exposta durante seu tempo de vida útil, permitindo que estas sejam capazes de suportar eventos extremos, evitando acidentes que coloquem em risco vidas humanas e o meio ambiente.

Seleção dos dados de Ventos e Ondas

Os dados de onda provêm de uma bóia tipo *Pitch & Roll* da Petrobras, fundeada durante o período de 1991 a 1995, nos campos de Marlim e Barracuda. Neste período de 5 anos houve muitas interrupções no processo de amostragem desta variável, e o conjunto de dados corresponde aproximadamente a 42 meses de operação. Os dados de vento são referentes a uma estação meteorológica localizada na mesma área de influência da bóia.

Os dados foram inicialmente analisados com auxílio da técnica DAAT (PARENTE, 1999), tendo sido.utilizados critérios para seleção de situações típicas de bom tempo e obtenção de conjuntos de amostras, consideradas estatisticamente independentes (vento e onda). Em virtude da possível falta de dados concomitantes, optou-se por preparar 6 conjuntos de dados:

- Ventos máximos - análise univariada de vento (ventovel.txt);
- Ventos máximos e ondas concomitantes para análise bivariada de vento e onda concomitante; (ventovel_1.txt e ondahs_1.txt);
- Ondas máximas para análise univariada de ondas (ondahs.txt);
- Ondas máximas e ventos concomitantes para análise bivariada de onda e vento concomitante (ventovel_2.txt e ondahs_2.txt).

Método de Análise

Teoria Multivariada de Valores Extremos supõe que os valores amostrados sejam estatisticamente independentes e pode ser dividida em duas etapas, Univariada e Multivariada.

Etapa Univariada - Escolha dos Limiares e Ajuste do Modelo GPD

A escolha do Limiar Univariado (u) é feita a partir do cálculo da *Mean Excess Function*. O ajuste do Modelo GPD foi feito através de um método gráfico, onde optou-se pelo método de máxima verosimilhança ou Maximum Likelihood (ML) para os dados de vento; e o método Momentos Probabilísticos Ponderados ou *Probability Weigth Moment* (PWM) para os dados de onda (Tabela 01).

O ajuste do Modelo GPD (Equação 1) aos dados amostrados, se dá através do cálculo de estimadores, *forma* (ξ), e *escala* (σ) do modelo a ser ajustado à distribuição dos dados.

$$\bar{G}_{\xi,\sigma} = \left(1 + \xi \frac{x}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\xi}} \qquad (1)$$

Variável	Limiar	# Valores acima do limiar	Estimador ξ	Estimador σ	Coef. Correlação
Ws	13,5 m/s	42	-0,479	3,3469	0,99504
Hs	2,2 m	54	-0,2775	0,5779	0,99267

Tabela 01 - Análise Univariada dos dados de vento (ventovel.txt) e onda (ondaHs.txt)

Valores extremos
Estimados os parâmetros, a distribuição para a cauda - ou seja, excessos acima do limiar (u) - é dada por:

$$\bar{F}(y+u) = \frac{N_u}{n}\left(1+\xi\frac{y}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\xi}} \qquad (2)$$

A partir da relação acima (2), explicitando-se o valor de y, o valor extremo x_p , esperado ocorrer em um longo período, é dado por:

$$x_p = u + \frac{\sigma}{\xi}\left[\left(\frac{n}{N_u}(1-p)\right)^{-\xi} - 1\right] \qquad (3)$$

Dados de Vento (Ws)	
Vento Decenário (10 anos)	20,72 m/s
Vento Cinqüentenário (50 anos)	21,16 m/s
Vento Centenário (100 anos)	21,26 m/s
Ponto Extremo	**21,53 m/s**

Tabela 2 - Valores de vento extremos e ponto extremo.

Dados de Onda (Hs)	
Vento Decenário (10 anos)	3,78 metros
Vento Cinqüentenário (50 anos)	3,96 metros
Vento Centenário (100 anos)	4,02 metros
Ponto Extremo	**4.29 metros**

Tabela 3 - Valores extremos de onda e ponto extremo.

Etapa Multivariada – Padronização *Frechét*, escolha do limiar multivariado, cálculo das densidades conjuntas e condicionadas
Como etapa preparatória é realizada a padronização das variáveis marginais de modo que suas funções de distribuição cumulativas (CDF), se tornem do tipo *Frechét* padrão. Esta transformação serve para destacar os valores extremos (MORTEN & BOWERS, 1997). A padronização das variáveis de interesse, altura significativa das ondas e velocidade do vento, consiste na transformação: log $(F(x))^{-1}$, que corresponde a:

$$\Psi(x) = -\log\left[1-\{1-F(u)\}\left\{\left(1-\frac{\xi(x-u)}{\sigma}\right)^{\frac{1}{\xi}}\right\}\right]^{-1} \text{ se } x \geq u \qquad (4)$$

$$\Psi(x) = -\log\{F(x)\}^{-1} \text{ distribuição empírica, se } x < u \qquad (5)$$

Para cada conjunto de dados analisado (vento máximo e onda concomitante; onda máxima e vento concomitante), obtêm-se duas variáveis padronizadas, Ψ(Hs) e Ψ(Ws), do tipo *Frechét*. O próximo passo consiste na associação dessas duas novas variáveis com o objetivo de capturar a dependência entre elas; criam-se então duas novas variáveis: Pseudo-radial (r) e Angular (w), definidas por:

$$r = \Psi(Hs) + \Psi(Ws) \qquad (6)$$

$$w_1 = \frac{\Psi(Hs)}{r} \qquad (7)$$

$$w_2 = \frac{\Psi(Ws)}{r} \qquad (8)$$

O próximo passo diz respeito a escolha do limiar multivariado (ro) através da análise gráfica de histogramas.
As variáveis r e w formam um processo não-homogêneo cuja medida de intensidade tem densidade conhecida h(w) e captura a estrutura de dependência entre as variáveis. A estimação de h(w), é feita de forma não paramétrica, através da suavização da distribuição empírica das observações acima do limiar multivariado, ro, escolhido adequadamente.

A partir desse ponto, pode-se então obter a função densidade conjunta das variáveis (Equação 9).

$$f_x(Hs,Ws) = \frac{2h(w)}{r^3} * \Psi'(Hs) * \Psi'(Ws) \qquad (9)$$

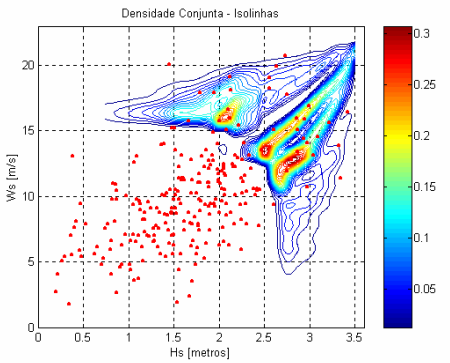


Figura 1 - Valores de Onda máximo e Onda associados aos valores da Densidade Conjunta.

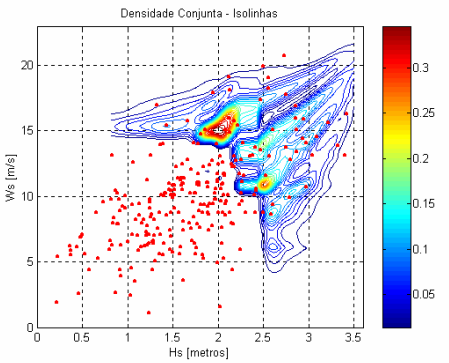


Figura 2 - Valores de Vento máximo e Onda associados aos valores da Densidade Conjunta.

O "evento centenário" é dado pelas distribuições condicionais:

$$f_{HsWs}(Hs \mid Ws = ws_{100}) = \frac{f_{HsWs}(Hs, Ws)}{f_{Ws}(Ws = ws_{100})} \qquad (10)$$

$$f_{HsWs}(Ws \mid Hs = hs_{100}) = \frac{f_{HsWs}(Hs, Ws)}{f_{Hs}(Hs = hs_{100})} \qquad (11)$$

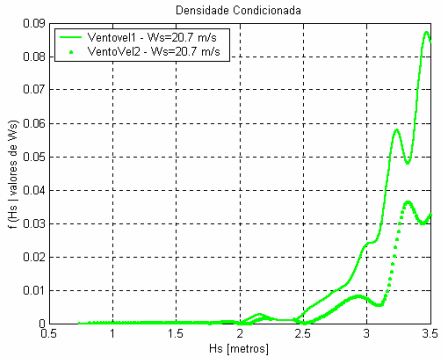


Figura 3 - Probabilidade da ocorrência condicionada por evento máximo centenário - Vento.

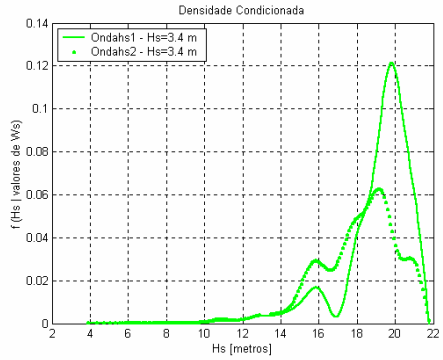


Figura 4 - Probabilidade da ocorrência condicionada por evento máximo centenário - Onda.

Conclusões e Sugestões

A análise bivariada permitiu a determinação da função de densidade conjunta para vento e onda. Como pode ser visto nas figuras 3 e 4, não há associação direta entre as ocorrências dos valores máximos de vento e onda. A análise das figuras 3, mostra que, para um vento máximo de 20,73 m/s, há maior probabilidade de ocorrência de ondas de 3 metros (no caso de vento e onda concomitante), e não de 3.42 metros, onda máxima medida. O mesmo acontece com os dados de vento (figura 4), aos maiores valores de onda das situações pós frontais, os ventos estão entre 18 e 20 m/s.

Os resultados obtidos estão de acordo com a climatologia observada na Bacia de Campo, os valores mais importantes de vento estão relacionados à proximidade das frentes e não produzem as maiores ondas. Estas ondas estão associadas ao final da passagem das frentes e não ocorrem em geral com ventos muito fortes.

Bibliografia

MORTON, I.D. & BOWERS G. M., 1997, "Estimating Return Period Wave Height and Wind Speeds Using a Seasonal Point Process Model", *Coastal Engineering,* v. 31, pp. 305-326.

PARENTE, C. E., 1999, *Uma Nova Técnica Espectral Para Análise Direcional De Ondas*. Tese de D.Sc, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

AVALIAÇÃO DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES EM UM RECIFE ARTIFICIAL PELO MÉTODO DE CENSO VISUAL EM DIFERENTES PROGRAMAS AMOSTRAIS

Brotto, D. S.[1]; Krohling, W; Zalmon, I. R.

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000. Campos dos Goytacazes, RJ.,28013-620. danshima@ig.com.br

Palavras Chave: recifes artificiais, avaliação, censo visual, comunidade íctica, Rio de Janeiro.

Introdução

Não obstante o considerável esforço despendido até o momento na construção de recifes artificiais, pouco tem sido feito para a compreensão dos processos ecológicos inerentes (1). Estudos comparativos do efeito modelador de determinados fatores na comunidade íctica requerem delineamentos experimentais eficientes que compreendam um número apropriado de unidades amostrais que sejam independentes entre si. O censo visual subaquático consiste no método mais comumente utilizado para o estudo de comunidades de peixes em recifes naturais ou artificiais, existindo farta literatura sobre este método (2 e 3). A metodologia de censo visual consiste basicamente de um mergulhador contando os peixes avistados dentro de um limite estipulado numa determinada área (e.g. *transect*, *quadract*) durante um determinado tempo (4).

A aplicação do censo visual pode ser entendida como a opção mais indicada em ambientes onde as características físicas do habitat impeçam a utilização de outros métodos. Além disso, ressalta-se como uma das maiores vantagens deste método possibilidade de se obter várias amostras independentes em um curto período de tempo (5) e a visualização *in situ* da real associação dos peixes ao substrato.

Para entender os padrões na distribuição e abundância de espécies existe a suposição que os métodos empregados fornecerão estimativas acuradas e robustas do número de organismos realmente presentes. Contudo, até recentemente, poucas comparações de padrões metodológicos de campo têm sido realizadas para avaliar criticamente a eficácia relativa destes sob as reais condições de campo.

Apesar das vantagens do método de censo visual, a determinação do intervalo entre amostras e, conseqüentemente, a independência dos dados (5) pode ser questionada. O presente estudo tem como objetivo comparar os resultados de programas amostrais realizados pelo método de censo visual com o mesmo número de amostras e na mesma estação do ano mas com diferentes períodos amostrais .

Metodologia

Em janeiro de 2002, foi implantado um complexo recifal a cerca de 3,0 milhas náuticas da praia de Manguinhos (21°29'S, 41°00'W) na costa norte do RJ, em uma lâmina d'água aproximada de 9 metros. Um total de 36 módulos (*reefballs*) foi utilizado, com quatro tipos distintos. As características que distinguem os quatro tipos de módulos consistem na maior ou menor complexidade estrutural, obtida pela presença de cavidades atravessando os módulos e na existência ou não de superfície propícia à colonização pela comunidade bêntica obtida pelo revestimento dos módulos com uma camada de tinta anti-incrustante.

Os 36 *reefballs* foram agrupados segundo suas características em 12 grupos de três módulos cada. Cada grupo de três módulos caracteriza uma unidade amostral, totalizando três unidades amostrais para cada um dos quatro tipos de módulos. As unidades amostrais foram dispostas distando 100 metros entre si sobre um fundo plano e homogêneo e ligados entre si com cabos guia e sinalizados com bóias.

A comunidade íctica associada ao complexo recifal foi amostrada através do método de censo visual subaquático em dois programas amostrais, desenvolvidos no período de janeiro a março de 2003 (6 censos ao longo de 4 meses) e em abril de 2004 (6 censos em 2 dias), pela técnica de mergulho dependente (*narguilé*). A cada amostragem, as doze unidades amostrais eram inspecionadas no horário entre 8:00 e 12:00 horas, utilizando-se a técnica de "censo visual estacionário" descrita por (6). Para detectar variações na estrutura da comunidade de peixes foram utilizados os descritores numéricos densidade total e especifica, riqueza, diversidade de Shannon (H´) e dominância de Simpson (D).

Resultados e Discussão

No presente estudo, foi possível comparar diferentes períodos de amostragem (4 meses X 2 dias) realizados através do mesmo método (censo visual), número de amostras (N = 6) e estação do ano (verão de 2003 x verão de 2004).

Nas amostragens realizadas no verão de 2003, foi registrado um total de 4.542 peixes pertencentes a 21 espécies, enquanto nas amostragens realizadas no verão de 2004 foram registrados 8.855 peixes pertencentes a 11 espécies. Foram registradas 8 espécies exclusivas do programa relativo ao verão de 2003 e 11 espécies comuns aos dois programas amostrais (Tab. 1).

Tabela 1: Número de indivíduos das espécies de peixes registradas por censo visual nos módulos CCCB – complexos com bentos; CCSB – complexos sem bentos; SCCB – não complexos com bentos; SCSB – não complexos sem bentos do complexo recifal no verão de 2003 e no verão de 2004.

Espécies	CCCB		CCSB		SCCB		SCSB	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
C. chrysurus	285	1150	358	782	113	1820	190	1580
C. faber	308	30	421	4	147	9	165	38
H. aurolineatum	84	572	30	451	1	341	0	545
S. flaviventris	82	159	65	198	45	94	11	191
H. poey	71	45	27	16	21	46	16	36
C. latus	22	175	25	10	11	125	55	131
E. acuminatus	19	0	8	30	5	21	4	0
A. bahianus	17	7	5	21	8	29	0	30
C. striatus	11	13	5	16	2	6	0	8
M. rubra	6	24	9	24	1	4	1	3
S. isthimensis	7	15	2	24	1	18	3	14
H. steindachneri	678	0	446	0	214	0	258	0
L. analis	21	0	17	0	2	0	4	0
M. microleps	23	0	15	0	1	0	3	0
O. ruber	20	0	89	0	36	0	4	0
A. Quadricornis	2	0	1	0	0	0	0	0
A. romboidalis	2	0	1	0	1	0	0	0
G. funebris	3	0	2	0	2	0	1	0
H. adcenscionis	8	0	4	0	4	0	1	0
C. spinosus	4	0	1	0	0	0	0	0
D. auriga	4	0	2	0	1	0	0	0

Os maiores valores de riqueza e diversidade de espécies foram registrados no programa amostral de 2003 (maior duração). Além disso, foram verificados padrões diferenciados entre módulos complexos e não complexos, com os maiores valores de riqueza, diversidade e densidades dos diferentes grupos funcionais nas amostras procedentes dos módulos complexos.

As densidades das cinco espécies mais abundantes variaram significativamente entre os programas amostrais. *H. aurolineatum*, *S. flaviventris*, *C. latus* e *C. chrysurus* foram mais abundantes no segundo programa (2004), enquanto *C. faber* foi mais abundante no primeiro (2003). Variações significativas foram observadas entre as densidades por tipo de módulo para *S. flaviventris* e *C. latus,* com valores inferiores nos módulos sem complexidade (Tab. 2).

Tabela 2: Resultado da análise de variância e teste de Tukey das densidades das espécies mais abundantes nos dois programas amostrais e nos quatro tipos de módulos (NS = não significativo).

Espécies	Comparações	F	*p*	DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS
H. aurolineatum	Entre programas	5,16	0,024	2003 < 2004
	Entre módulos	1,73	0,162	NS
S. flaviventris	Entre programas	61,36	0,000	2003 < 2004
	Entre módulos	5,57	0,001	SCCB, SCSB < CCCB, CCSB
C. faber	Entre programas	30,94	0,000	2003 > 2004
	Entre módulos	1,25	0,292	NS
C. latus	Entre programas	10,71	0,013	2003 < 2004
	Entre módulos	3,39	0,019	SCCB < SCSB, CCCB, CCSB
C. chrysurus	Entre programas	64,16	0,000	2003 < 2004
	Entre módulos	1,75	0,157	NS

O programa de 2003, quando comparado ao de 2004, não revelou diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) para a densidade total. Em ambos, o número médio variou de 20 a 100 indivíduos nos quatro tipos de módulos. No programa de 2003, valores mais elevados ocorreram nos módulos complexos, enquanto no verão de 2004, densidades superiores foram registradas nos módulos sem complexidade. Os parâmetros riqueza e diversidade de espécies apresentaram valores significativamente ($p < 0,05$) mais elevados no programa de 2003 nos módulos complexos (Fig. 1).

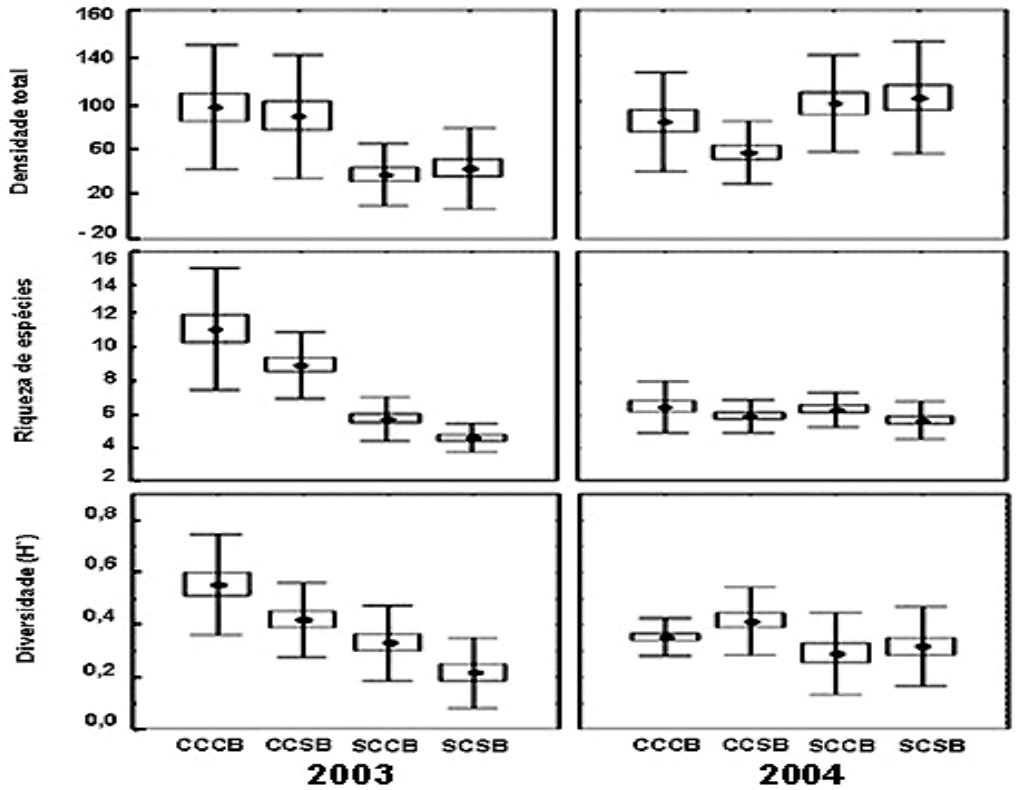


Figura 1: Valores médios de densidade, riqueza e diversidade de espécies ± desvio padrão (linhas verticais) e erro padrão (barras verticais) registrados em cada tipo de módulo (CCCB – complexos com bentos; CCSB – complexos sem bentos; SCCB – não complexos com bentos; SCSB – não complexos sem bentos) em cada programa amostral (n = 6 em 2003 e 2004).

A densidade total foi superior no verão de 2004 (menor duração) devido à presença de cardumes de *C. chrysurus* e *H. aurolineatum* em determinadas unidades amostrais de diferentes tipos de módulos. Supõe-se que tal padrão de distribuição espacial, assim como a maior densidade e a menor riqueza de espécies, se devam a influencia da forte correnteza de norte para sul sobre a comunidade íctica, nos dois dias de amostragem. Como não foram observadas variações significativas ($p > 0,05$) na densidade total entre as amostras realizadas no segundo programa (n = 6), pode-se inferir que os cardumes anteriormente mencionados tenham permanecido na disposição relatada durante os dois dias subseqüentes de amostragem (n = 3 por dia), proporcionando um padrão diferenciado em relação ao verão de 2003.

As diferenças significativas nos descritores de comunidade referentes as unidades amostrais no segundo programa refletiram em resultados distintos dos observados através do programa amostral desenvolvido ao longo de um maior período de tempo.

Conclusões

Os resultados observados indicam que um curto período de tempo utilizado para a realização de várias amostras por censo visual pode trazer resultados que reflitam uma situação pontual. Um programa amostral mais extenso com um intervalo maior entre amostragens, possibilitou resultados mais acurados com relação à influência do habitat físico na estrutura e composição da assembléia de peixes.

Referências bibliográficas

[1] **Bohnsack, J. A.; Sutherland, D. L.** 1985. Artificial reef research: A review with recommendations for future priorities. Bull. Mar. Sci., 31: 11-39.

[2] **Samoilys, M.** 1997. Manual for assessing fish stocks on Pacific coral reefs. The State of Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Australia. 75 pp.

[3] **Labrosse, P.** 2002. Underwater visual fish census surveys: proper use and implementation. Secretariat of the Pacific Community, Noumea, New Caledonia. 60 pp.

[4] **Ferreira, C.E.L.; Gonçalves, J.E. A.; Coutinho, R**. 2001. Community structure of fishes and habitat complexity in a tropical rocky shore. Envir. Biol. Fish., 61: 353-369.

[5] **Seaman, W.** 2000. Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats. CRC Press. Boca Raton, Florida. 247 pp.

COPROSTANOL (5β-colestan-3β-ol) COMO INDICADOR DA CONTAMINAÇÃO FECAL DAS ÁGUAS DO RIO IGUAÇU, BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO.

Gebara[1,2], L.; Carreira[1], R.S.

[1] *LaGOM (Lab. Geoquímica Orgânica Marinha)/Depto. de Oceanografia, UERJ. Rua São Francisco Xavier, 524/4026E, Maracanã, Rio de Janeiro/RJ. Cep 20550-013.*
[2] *lgebara@yahoo.com.br.*

Palavras Chave: marcador molecular, estuário, REDUC.

Introdução

Este estudo foi realizado no âmbito de um projeto mais abrangente financiado pela PETROBRAS, cujo objetivo geral foi avaliar as condições sócio-ambientais no entorno da refinaria de petróleo de Duque de Caxias (REDUC). Na região, a noroeste da baía de Guanabara, encontram-se os estuários do rio Iguaçu e canal do Sarapuí, que apresentam forte impacto antrópico, principalmente de efluentes domésticos. O objetivo específico do atual trabalho foi avaliar o nível de contaminação fecal nas águas do estuário próximo à refinaria, através do coprostanol (5β-colestan-3β-ol). Este marcador molecular é formado no intestino de animais de sangue quente a partir do colesterol, e pela sua alta especificidade vem sendo amplamente utilizado como marcador molecular para avaliar e monitorar a poluição por esgotos domésticos no ambiente aquático (1).

Materiais e Métodos

As amostragens foram realizadas em abril/maio de 2002, durante quatro dias, nas marés enchente, vazante e meia-maré, em estações localizadas a jusante da REDUC até a foz do rio Iguaçu (P1, P2, P3 e P5), no canal de Sarapuí (P4) e na área de influência desses rios na baía de Guanabara (P6 e P7) (Figura 1). Também foram coletadas amostras de efluentes da REDUC. A água foi coletada diretamente em garrafas de vidro, evitando-se o contato do amostrador com o filme superficial. As amostras em cada maré foram compostas. Os resultados englobam material dissolvido e disperso, visto que as amostras não foram filtradas.

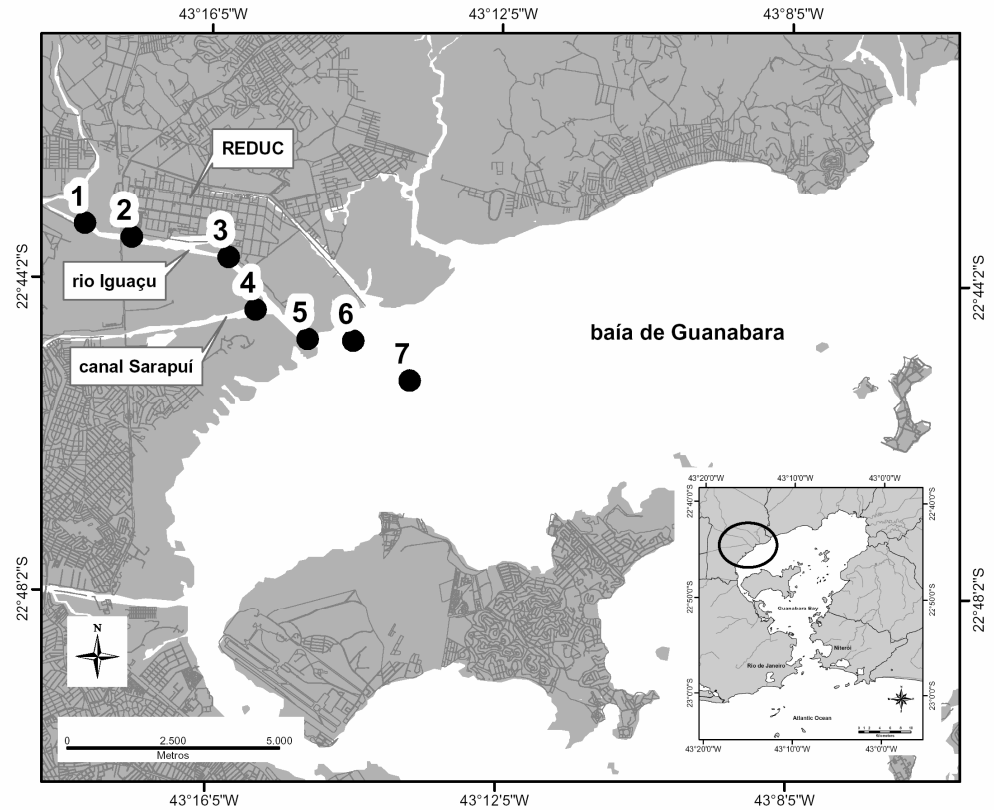


Figura 1. Localização da área de estudo na baía de Guanabara e os pontos de amostragem. No detalhe, visão geral da baía de Guanabara

Cerca de 1 L de água foi extraído em funil de separação, com n-hexano. A quantificação dos esteróis seguiu o método usado em rotina no LaGOM (2). Em resumo, os esteróis foram isolados do extrato bruto em coluna de vidro com sílica-gel e alumina por eluição com diclorometano:metanol 9:1 (v:v), e derivatizados (60ºC por 60 min) com BSTFA (bis-trimetilsilil trifluoroacetamida, >99% de pureza, grau cromatográfico, Aldrich®). Após adicionar padrão interno (colestano), 1 µL do extrato foi injetado em cromatógrafo em fase gasosa (HP 6890) com detector de ionização por chama. A identificação de coprostanol e colesterol foi feita por tempo de retenção, determinado através de padrões autênticos, e a quantificação por fator de resposta relativo ao padrão interno. No controle de qualidade da análise foram considerados a recuperação média do androstanol (padrão sub-rogado adicionado antes da extração) e os brancos de laboratório.

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos, expressos como média e desvio-padrão dos dados conjuntos dos quatro dias de amostragem (com exceção das estações P6 e P7, com um único dia de coleta), são apresentados na Tab. 1. As altas concentrações médias de coprostanol nas estações P1 (43,2 ± 19,8 µg L^{-1}) e P4 (58,3 ± 13,8 µg L^{-1}) são decorrentes do aporte direto de esgoto doméstico, pois essas estações são localizadas em áreas com ocupação urbana desordenada e sem infra-estrutura adequada de saneamento. No caso da estação P4, a proximidade do aterro sanitário de Gramacho ocasiona uma piora das condições locais, devido à maior aglomeração populacional no seu entorno. A relativa variabilidade nas concentrações médias de coprostanol nessas duas estações (Tab. 1) possivelmente está associada a mudanças no transporte de esgoto pela drenagem superficial ocasionada pela chuva, que começou a ocorrer no terceiro dia de coleta.

Ao longo do rio Iguaçu, na porção a jusante da REDUC (estações P1 a P3), há um gradiente decrescente na concentração de coprostanol, que pode ser relacionado ao distanciamento das fontes de contaminação fecal (mais significativas nas estações P1 e P4, conforme visto acima). Na estação P5, também no rio Iguaçu, há um novo aumento nas concentrações de coprostanol, provavelmente pela contribuição de água contaminada do canal Sarapuí. Na estação P6, ainda se observa influência do aporte fluvial, mas na estação P7, distante 1,7 km da P6, a queda nas concentrações de coprostanol (10,8 µg L^{-1}) mostra que as partículas de esgoto já foram dispersas e/ou depositadas na zona de transição estuarina.

	Coprostanol (µg L^{-1})	Cholesterol (µg L^{-1})	Razão coprostanol/colesterol (µg L^{-1})
P1	43,2 ± 19,8	21,9 ± 6,6	1,9 ± 0,5
P2	29,7 ± 9,2	21,6 ± 6,0	1,4 ± 0,5
P3	19,2 ± 9,5	13,2 ± 7,3	1,7 ± 0,8
P4	58,3 ± 13,8	40,8 ± 8,2	1,5 ± 0,2
P5	24,3 ± 7,6	21,5 ± 6,5	1,1 ± 0,2
P6	28,40	33,86	0,8
P7	10,86	15,10	0,7

Tabela 1. Concentrações médias e desvio-padrão de coprostanol e colesterol e razão coprostanol/colesterol das amostras de água coletadas em abril/maio de 2002 no entorno da REDUC. Valores referentes ao conjunto de amostras coletadas nos 4 dias de campanha (ver texto para detalhes)

Alguns estudos recentes procuram correlacionar a concentração de coprostanol que seria indicativa da qualidade da água fluvial. Isobe e col. (3) encontraram que o limite adotado em diversos países (inclusive o Brasil) para contato primário na água, de 1000 coliformes fecais por 100 mL, corresponde a uma concentração de 0,03 a 0,1 µg L^{-1} de coprostanol. Os valores do presente trabalho (Tab. 1) são bastante superiores aos apontados por Isobe e col. (3), o que é condizente com o elevado estado de degradação ambiental desses rios devido ao aporte de esgoto, como registrado pela FEEMA através de outros indicadores (4). Ressalta-se que a comparação desses valores é apenas indicativa, uma vez que a concentração de coprostanol depende das condições ambientais e da composição específica do esgoto bruto, que podem variar significativamente de local para local. Como exemplo, os rios Guapi e Caceribu, que apresentam menor impacto ambiental segundo os indicadores da FEEMA (4), têm concentrações de coprostanol da ordem de 5 µg L^{-1} (5).

O nível de contaminação fecal pode ser avaliado, além dos valores absolutos, pela relação entre diferentes esteróis. Dentre os diversos índices propostos na literatura (1), a razão coprostanol/colesterol foi a que apresentou, em trabalho anterior, os melhores resultados para as condições específicas da baía de Guanabara (2). Valores desse índice acima de 1 são encontrados em locais com alto grau de contaminação fecal (6,7). Nas amostras de água coletadas no entorno da REDUC, as razões coprostanol/colesterol são

superiores a 1 nas amostras fluviais e ficam abaixo desse limite nas amostras dentro da baía. Esse resultado confirma o grau de contaminação das águas fluviais e a dispersão do esgoto a partir do estuário, conforme discutido anteriormente.

Em relação aos efluentes coletados na REDUC (Tab. 2), na estação BR, localizada na bacia de resfriamento da refinaria, a concentração de coprostanol é de 17,9 μg L^{-1}, que é um valor semelhante ao encontrado nas águas próximas da Baía de Guanabara. Esse resultado, embora incipiente, mostra que a água captada para resfriamento continua contaminada por esgotos fecais antes do seu relançamento para o rio Iguaçu, mas que não houve aumento dos níveis originais de contaminação durante o seu uso pela REDUC. Já nas amostras da estação PF (efluentes da Reduc; Tab. 2), as concentrações de coprostanol são baixas, do nível do branco de campo encontrado nesse trabalho, o que mostra que não há, como esperado, lançamento de esgoto pelo efluente da refinaria.

Efluente	Coleta	Coprostanol (μg L^{-1})	Colesterol (μg L^{-1})	Razão coprostanol/colesterol
BR	III (02/05/2002)	17,89	10,96	1,6
PF	III (02/05/2002)	1,79	4,05	0,4
PF	IV (03/05/2002)	0,30	1,28	0,2

Tabela 2. Concentração de coprostanol, colesterol e razão coprostanol/colesterol das amostras de efluentes da REDUC em abril/maio de 2002.

Conclusões

O estudo realizado, embora restrito a apenas um período amostral, mostrou que o coprostanol foi um indicador eficiente da contaminação fecal nas águas estuarinas da região, uma vez que os resultados foram similares aos obtidos por outros indicadores (tais como DBO, nível de oxigênio, colimetria, entre outros). A contaminação crônica das águas do rio Iguaçu e o canal Sarapuí foi confirmada, atestando a baixa qualidade ambiental da região no entorno da REDUC em função da ocupação urbana desordenada e da falta de infra-estrutura adequada de saneamento. Também foi possível mostrar que a água da baía captada para o sistema de resfriamento da refinaria mantém os níveis de contaminação fecal após o seu uso pela empresa.

Agradecimentos

Os autores agradecem a PETROBRAS e a REDUC por permitirem a realização do trabalho e pelos colegas do Departamento de Geoquímica da UFF (Universidade Federal Fluminense) pela coordenação do trabalho.

Referências

[1]**Takada, H.; Eganhouse, R.P.** 1998. Molecular markers of anthropogenic waste. In: R.A. Meyers (Editor), Encyclopedia of Environmental Analysis and Remediation. John Wiley & Sons, Inc., New York, pp. 2883-2940.

[2]**Carreira, R.S.; Wagener, A.L.R.; Readman, J.W**. 2004. Sterols as markers of sewage contamination in a tropical urban estuary (Guanabara Bay, Brazil): space-time variations. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 60(4): 587-598.

[3]**Isobe, K.O.; Tarao, M.; Zakaria, M.P.; Chiem, N.; Minh, L.Y.; Takada, H.** 2002. Quantitative application of fecal sterols using gas-chromatography - mass spectrometry to investigate fecal pollution in tropical waters: western Malaysia and Mekong Delta, Vietnam. Environmental Science & Technology, 36: 4497-4507.

[4]**Feema** 1998. Qualidade da água da Baía da Guanabara - 1990 a 1997, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Rio de Janeiro.

[5]**Kalas, F.A.** 2001. Caracterização das fontes de material particulado orgânico em suspensão com uso de biomarcadores moleculares e isotópicos - Baía de Guanabara, RJ. Dissertação de Mestrado Thesis, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 100 pp.

[6]**Mudge, S.M.; Bebianno, M.J.** 1997. Sewage contamination following an accidental spillage in the Ria Formosa, Portugal. Marine Pollution Bulletin, 34(3): 163-170.

[7]**Quéméneur, M.; Marty, Y.** 1992. Sewage influence in a macrotidal estuary: fatty acids and sterol distributions. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 34: 347-363.

DISTRIBUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ESTERÓIS EM TESTEMUNHO NA ZONA COSTEIRA ADJACENTE À BAÍA DE GUANABARA, RJ.

Lopes, M.B.[1,2]; Carreira, R.S.[1]

[1] *LaGOM (Lab. Geoquímica Orgânica Marinha)/Depto. de Oceanografia, UERJ. Rua São Francisco Xavier, 524/4026E, Maracanã, Rio de Janeiro/RJ. Cep 20550-013.*
[2] *maribrum@gmail.com*

Palavras Chave: Matéria orgânica, marcador molecular, autóctono, alóctono, plataforma continental.

Introdução

A investigação sobre a origem e o destino da matéria orgânica em sistemas costeiros (baías, estuários, etc.) tem sido realizada com sucesso através de marcadores moleculares (1-5). Dentre os diversos marcadores que podem ser utilizados, os esteróis estão entre o grupo de compostos mais amplamente utilizados, devido tanto à sua boa especificidade em relação à fonte (autóctona e/ou alóctona) como pela resistência aos processos iniciais de diagênese (6).

Particularmente na baía de Guanabara, a abordagem considerando marcadores moleculares e a composição isotópica e elementar da matéria orgânica revelou um aumento em quase 10 vezes no acúmulo de matéria orgânica no sedimento ao longo dos últimos 100 anos em função da eutrofização, com contribuição significativa da deposição direta de esgotos domésticos em algumas áreas (7).

Dando continuidade aos estudos realizados na baía de Guanabara, foi estabelecido um projeto mais amplo que tem como objetivo principal avaliar os potenciais efeitos da exportação de material da baía sobre a geoquímica da matéria orgânica nos sedimentos da zona costeira adjacente. Como parte integrante desse estudo mais amplo, no presente trabalho são apresentados os resultados específicos sobre a distribuição de esteróis em um testemunho de sedimento coletado a cerca de 20 milhas náuticas de distância da costa (Fig. 1). O local foi escolhido por estar localizado em área com predomínio de sedimentos lamosos.

Material e Métodos

O testemunho de sedimento foi coletado com amostrador por gravidade (tipo Kullemberg). Após recuperação do amostrador na embarcação, o testemunho permanceu na posição vertical até chegada ao laboratório, onde foi seccionado de cm a cm até 1 m de profundidade. Apenas os dados dos primeiros 25 cm do testemunho serão apresentados nesse trabalho. A metodologia seguiu o apresentado em outro trabalho (7). Em resumo, a extração foi realizada em Soxhlet com mistura de diclorometano:metano (2:1, v:v) por 24 horas. O extrato bruto foi lavado em solução aquosa de NaCl e em seguida a fase orgânica foi saponificada (KOH em metanol, a 110 ºC por 2 horas). Os esteróis, presentes na fração neutra, foram isolados por cromatografia de coluna (sílica-gel e alumina) através de eluição com diclorometano:metanol 9:1 (v/v) e derivatizados (60ºC por 60 min) com BSTFA (bis-trimetilsilil trifluoroacetamida, >99% de pureza, grau cromatográfico, Aldrich®). Após adicionar colestano como padrão interno, 1 μL do extrato foi injetado em cromatógrafo em fase gasosa acoplado a espectrômetro de massa (ThermoFinnigan). A identificação de 16 esteróis foi feita por íons específicos de cada composto e a quantificação realizada por curva de calibração. No controle de qualidade da análise foram considerados a recuperação média do androstanol (padrão sub-rogado adicionado antes da extração) e os brancos de laboratório. O limite de quantificação variou entre 27 e 64,7 ng g^{-1} para todos os esteróis, com exceção daqueles encontrados nos brancos (colesterol, campesterol e β-sitosterol). O carbono orgânico foi determinado em amostras descarbonatadas por oxidação a seco (analisador elementar modelo EA1110).

Resultados e Discussões

A distribuição de carbono orgânico ao longo do testemunho é caracterizada pelo alto valor na camada superficial (0-1 cm) do sedimento (Fig. 2). Nessa camada, a concentração de 23,4 mg g^{-1} de carbono orgânico é o dobro daquelas medidas nas camadas abaixo (cerca de 11 mg g^{-1}). Com exceção da camada 0-1 cm, os valores obtidos são comparáveis a resultados publicados para sedimentos da plataforma continental sudeste do Brasil (8).

O total de esteróis, representado pelo somatório dos 16 compostos analisados nesse trabalho, tem distribuição semelhante à do carbono orgânico, embora o aumento na camada superficial do sedimento seja mais significativo: passa de menos de 2000 ng g^{-1} na camada 1-2 cm para cerca de 65000 ng g^{-1} na camada superior. Esse enriquecimento pode ser relacionado a um evento de alta produtividade na coluna d'água e rápido transporte das partículas orgânicas para o sedimento. Nas demais camadas as concentrações diminuem bastante e ficam em torno de 1400 ng g^{-1} (Fig. 2). Assim como acontece com os

esteróis totais, todos os esteróis individuais apresentam uma concentração bem superior na camada 0-1 cm em relação às demais. A seguir, são apresentadas as principais características na distribuição dos diferentes esteróis analisados, e a informação que cada composto (ou grupo de compostos) fornece sobre a distribuição da matéria orgânica sedimentar.

- Colesterol: Ao longo do testemunho, o colesterol apresenta alguns picos de maiores concentrações, que podem estar relacionados com um aumento da produção na coluna d'água na época em que estes sedimentos foram depositados, uma vez que sua origem está associada à deposição de matéria orgânica autóctona (1,3,7).
- 22-diidrocolesterol: Sua concentração diminui progressivamente em direção às camadas mais profundas. Este esterol é derivado de pelotas fecais zooplanctônicas (9). Neste sentido, sua presença significativa na camada superficial é uma evidência em favor da ocorrência de um evento de grande deposição de matéria orgânica produzida na coluna d'água.
- Dinosterol: Entre 1 e 22 cm da coluna sedimentar, o dinosterol é o constituinte principal da maioria das camadas. Este esterol tem sido usado como um indicador da presença dos dinoflagelados em sedimentos, pois é um constituinte importante de muitas espécies (10).
- Colestanol: Representa, em média, 10,5% do total de esteróis no testemunho. O colestanol pode ser de origem biogênica (dinoflagelados e diatomáceas) ou diagenética (produto da redução do colesterol) (10). Neste trabalho sua distribuição foi semelhante à do colesterol e do dinosterol, o que dificultou a identificação exata de qual seria a sua origem nesse sedimento.
- Brassicasterol: Sua concentração apresenta uma tendência de diminuição ao longo do testemunho. Apesar já ter sido bastante utilizado como marcador molecular da presença de diatomáceas na coluna d'água, o brassicasterol não é o melhor esterol existente para essa finalidade, pois está presente somente em três espécies (11) e pode ser encontrado em outros tipos de algas.
- Fucosterol: Este é o marcador molecular mais apropriado para as diatomáceas, pois é o esterol principal em muitas espécies (11). Além da camada 0-1 cm, o fucosterol possui alguns outros picos de maiores concentrações ao longo do testemunho.

O aporte de matéria orgânica terrestre pode ser avaliado pelo campesterol, estigmasterol e β-sitosterol, embora não sejam marcadores inequívocos dessa fonte de matéria orgânica, pois também podem ser produzidos pelo fitoplâncton (10). As baixas concentrações desses esteróis e a razão entre eles indicam que o aporte de matéria orgânica alóctona não é significativo no local, mas esse resultado deve ser confirmado pela consideração de outros marcadores. Da mesma forma, não há aporte significativo de esgoto no local, devido à ausência de coprostanol na grande maioria das amostras, principalmente nas camadas mais recents do testemunho.

A razão colestanol/colesterol foi calculada para avaliar o nível de alteração da matéria orgânica pela diagênese recente. Os valores oscilaram entre 0,6 e 1,2, mas tendem a estabilizar nas camadas mais profundas do testemunho. Esses resultados são mais altos do que normalmente encontrados em sedimentos marinhos (12), o que indica a influência da atividade microbiana sobre a matéria orgânica no local após a deposição.

Conclusões

A distribuição dos esteróis obtida no presente estuda indica que a matéria orgânica depositada no testemunho estudado é de origem predominantemente autóctona, conforme esperado pela sua localização, a 20 milhas da linha de costa. Foi encontrado um forte enriquecimento tanto de carbono orgânico quanto de esteróis totais na camada superficial (0-1 cm) do sedimento, o que provavelmente está associado a um evento recente de alta produtividade primária na coluna d'água e rápida deposição desse material para o fundo. Os dados de excesso de ^{210}Pb indicam que a camada entre 0-5 cm de profundidade é misturada (José M. Godoy, com. pessoal) e, portanto, isto vai ao encontro dessa hipótese, pois caso contrário haveria uma atenuação do gradiente observado devido à mistura entre as camadas. Não é possível, com os dados levantados, estabelecer se esse evento foi induzido por ressurgência ou pelo aporte de nutrientes oriundos da baía de Guanabara. Abaixo da camada superficial, observa-se uma leve tendência de aumento no acúmulo de carbono orgânico em direção a sedimentos depositados mais recentemente, mas os esteróis totais não indicam claramente essa tendência, com exceção de uma camada entre 13-14 cm de profundidade. A diagênese inicial é elevada, de acordo com os valores da razão colesterol/colestanol, o que pode afetar de forma significativa na geoquímica da matéria orgânica no local.

A compreensão detalhada dos processos de produção e acúmulo de matéria orgânica em sedimentos marinhos envolve a integração de diferentes marcadores moleculares, assim como dados sobre composição elementar e isotópica da matéria orgânica. Portanto, a confirmação das hipóteses levantadas no presente trabalho requer a conclusão das outras análises em andamento e a realização de estudos complementares, que envolvem a coleta, por exemplo, de mais amostras de sedimentos superficiais assim como pela análise do material particulado em suspensão.

Referências

1 **Lajat, M. & Saliot, A.** 1990. Sterol composition of suspended matter from the Changjiang estuary and adjacent East China Sea. In:Biogeochemical Study of the Changjiang Estuary, Eds. Yu, G. H., Martin, J. M. and Zhou, J. Y. China Ocean Press. Beijing. pp: 642-666.

[2] **Scribe, P.; Pepe, C.; Fuche, C.; Barreau, C.; Sempere, R.; Bouloubassi, I.; A.Saliot.** 1989. Application of the biogeochemical marker approach for determining the inputs and fate of biogenic and anthropogenic organic matter in the Rhone delta: Non-aromatic hydrocarbons and sterols associated to particles. *Water Pollut. Res. Rep.*, 13: 173-178.

[3] **Zimmerman, A. R. & Canuel, E. A.** 2001. Bulk Organic Matter and Lipid Biomarker Composition of Chesapeake Bay Surficial Sediments as Indicators of Environmental Processes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 53: 319-341.

[4] **Tolosa, I.; LeBlond, N.; Copin-Montégut, C.; Marty, J.-C.; Mora, S.; Prieur, L.** 2003. Distribution of sterol and fatty alcohol biomarkers in particulate matter from the frontal structure of the Alboran Sea (S.W. Mediterranean Sea). *Marine Chemistry*, 82: 161-183.

[5] **Gogou, A. & Stephanou, E. G.** 2004. Marine organic geochemistry of the Eastern Mediterranean:2. Polar biomarkers in Cretan Sea surficial sediments. *Marine Chemistry*, 85: 1-25.

[6] **Saliot, A.; Laureillard, J.; Scribe, P.; Sicre, M. A.** 1991. Evolutionary trends in the lipid biomarker approach for investigating the biogeochemistry of organic matter in the marine environment. *Marine Chemistry*, 36: 233-248.

[7] **Carreira, R. S.; Wagener, A. L. R.; Readman, J. W.; Fileman, T. W.; Macko, S. A.; Veiga, Á.** 2002. Changes in the sedimentary organic carbon pool of a fertilized tropical estuary, Guanabara Bay, Brazil: an elemental, isotopic and molecular marker approach. *Marine Chemistry*, 79: 207-227.

[8] **Mahiques, M. M. d.** 1998. Características da matéria orgânica sedimentar da plataforma continental interna e média entre a Baía da Guanabara (RJ) e São Francisco do Sul (SC). Livre-docência. Oceanografia Física. São Paulo, USP: 86p.

[9] **Gagosian, R. B., Volkman, J. K., Nigrelli, G. E.** 1983. The use of sediment traps to determine sterol sources in coastal sediments off Peru. In: Bjorøy, M., et al. (Ed), Advances in Organic Geochemistry 1981. Wiley, New York, 369-379pp.

[10] **Volkman, J. K.** 1986. A review of sterol markers for marine and terrigenous organic matter. *Organic Geochemistry*, 9: 83-99.

[11] **Volkman, J. K., Barrett, S. M., Blackburn, S. I., Mansour, M. P., Sikes, E. L., Gelin, F.** 1998. Microalgal biomarkers: A review of recent research developments. *Organic Geochemistry*, 29 (5-7): 1163-1179.

[12] **Canuel, E. A. and C. S. Martens.1993**. Seasonal variations in the sources and alteration of organic matter associated with recently-deposited sediments. *Organic Geochemistry*, 20(5): 563-577.

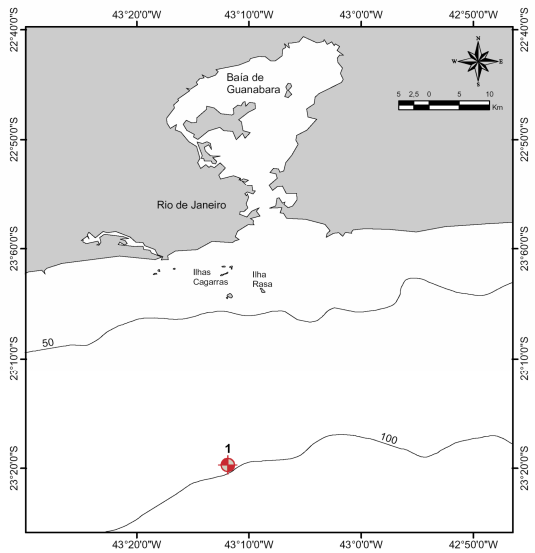


Figura 1. Localização do ponto de coleta do testemunho de sedimento ao largo da baía de Guanabara.

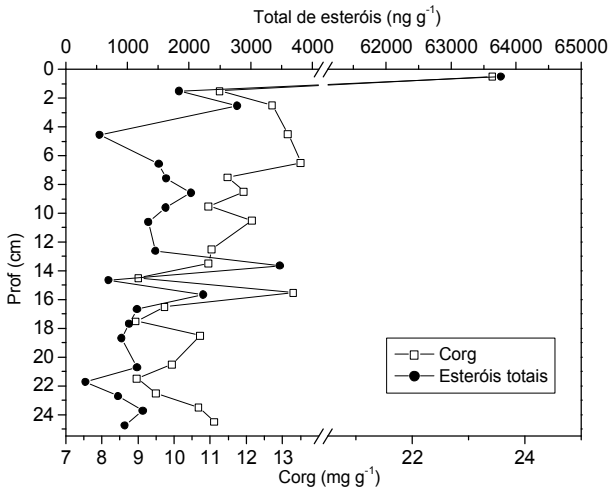


Figura 2. Distribuição de esteróis totais (ng g^{-1}) e de carbono orgânico (mg g^{-1}) ao longo do testemunho.

"ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MEIOFAUNA EM UM COMPLEXO ESTUARINO DO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO – BRASIL"

Castro1,F. J. V.; Aquino2, A. P. K.;Fonseca-Genevois3,V.G.

[1] *Av. Prof. Morais Rêgo, 1235, Laboratório de Meiofauna, Departamento de Zoologia –UFPE, CEP.:50670-901. castrofrancisco@bol.com.br;alinepka@yahoo.com.br; meiofaunabrasil@hotmail.com.br.*

Palavras Chave: Estuário, Impacto Ambiental, Nematoda.

INTRODUÇÃO

O termo "meiobentos" (do grego, "meion" = menor) foi introduzido por (1) para designar os organismos do zoobentos que habitam os espaços intersticiais da cobertura sedimentar dos ambientes aquáticos, bem como a interface água-sedimento.

São vastos os registros sobre a Meiobentologia em áreas marinhas de zonas temperadas, porém investigações ecológicas sobre o meiobentos em ambientes estuarinos tropicais são relativamente menos explorados (2). Os diversos filos pertencentes à meiofauna podem reagir de forma diferenciada a fatores ambientais e intervenções antrópicas.

O presente estudo está inserido no âmbito do Projeto RECOS-Instituto do Milênio e visa contribuir para o conhecimento sobre a biodiversidade tropical, mesmo que em ambiente impactado, objetivando caracterizar a comunidade meiofaunística de estuários entre um gradiente de poluição e em gradiente controle e detectar o possível efeito da poluição sobre a estrutura da comunidade, quanto a composição, densidade e abundância.

MATERIAL E MÉTODOS

Os rios Botafogo e Carrapicho fazem parte do complexo estuarino do canal de Santa Cruz, localizado ao norte da cidade do Recife. O rio Botafogo foi considerado perfil poluído pois foram encontrados indícios de desequilíbrio ecológico segundo (3)(4) por apresentar efluentes de esgoto da fazenda de maricultura Netuno S.A., além dos efluentes urbanos provenientes de núcleos populacionais e atividades agrícolas e industriais, localizados no trecho médio do rio Botafogo. O rio Carrapicho foi considerado perfil controle por não apresentar descarga de efluentes de nenhuma origem. Ao longo desses rios foram estabelecidas 8 estações de coleta em regiões de infralitoral, sendo 4 em um perfil e 4 em outro. As estações se localizaram ao longo de um transecto indo desde uma região mais interna do estuário (estação I) até a sua desembocadura (estação IV). Em cada estação 4 réplicas de meiofauna foram coletadas e demais parâmetros bióticos e abióticos contemplados pelo projeto RECOS-MILÊNIO. As amostragens foram efetuadas nos meses de agosto e outubro de 2003, janeiro, fevereiro, junho e agosto de 2004, em momentos de baixas marés. A metodologia de campo e laboratório seguiu o protocolo proposto para o referido projeto. Para verificar se houveram diferenças significativas entre os perfis de coleta, uma análise de similaridade do tipo ANOSIM 2-way foi realizada utilizando-se o pacote estatístico PRIMER® v.2.4.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade meiofaunística do rio Botafogo (Poluído) esteve composta por 10 táxons (Acari, Amphipoda, Copepoda,, Gastrotricha, Nematoda, Oligochaeta, Ostracoda, Polychaeta, Rotifera, Turbellaria e larvas de crustáceo no estágio Nauplius). A maior densidade foi registrada em janeiro/04, na estação IV (1773, 88 ind. 10 cm^{-2}) e a menor em agosto/04, na estação I (112,26 ind. 10 cm^{-2}).

No rio Carrapicho (Controle) a comunidade esteve composta por 13 taxons (Amphipoda, Bivalvia, Colembolla, Copepoda, Gastropoda, Gastrotricha, Kinorhyncha, Nematoda, Oligochaeta, Ostracoda, Polychaeta, Tardigrada e Turbellaria e larvas de crustáceo no estágio Nauplius), apresentando maior densidade em fevereiro/04, na estação II (2545,38 ind. 10 cm^{-2}) e a menor em outubro/03, na estação I (120,22 ind. 10 cm^{-2}) (Fig. 1). A freqüência de ocorrência dos grupos meiofaunísticos no rio Botafogo apresentou como grupos constantes Nematoda e Copepoda. No rio Carrapicho os grupos constantes foram Nematoda, Copepoda, e Polychaeta. Em termos quali-quantitativos a meiofauna dos rios Carrapicho e Botafogo não foge aos padrões encontrados em outros estuários do litoral de Pernambuco. (5).

Os Nematoda foram o grupo dominante compondo cerca de 90% e 97% dos indivíduos coletados nos rios Botafogo e Carrapicho, respectivamente. A maior abundância de Nematoda ocorreu em Janeiro, nos dois rios prospectados (99%). A relação de sedimentos finos com alto percentual de matéria orgânica e altas densidades de Nematoda, caso típico de ambientes estuarinos é conhecida na literatura (6) (7) (8) (9). Outros

estudos no complexo estuarino do canal de Santa Cruz, (10), (5), (11), (12) e (13) determinaram os Nematoda como dominante. A grande dominância de um grupo (Nematoda) em detrimento de outro é provavelmente devido à resistência destes organismos em ambientes fortemente poluídos (14), à exemplo dos Copepoda, ditos mais sensíveis (15).

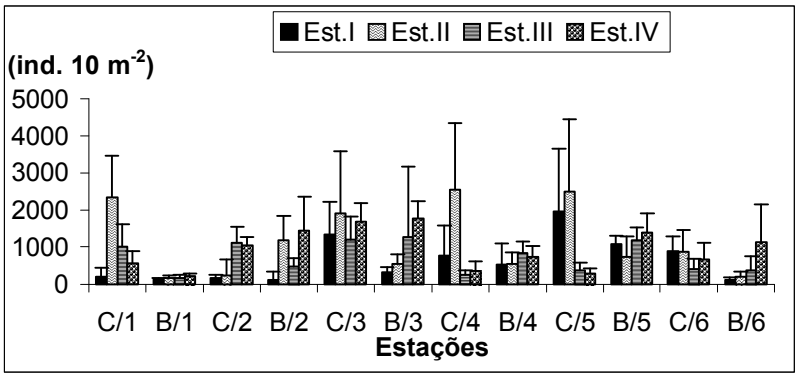


Fig. 1 –Densidade média da meiofauna nas estações prospectadas: (C) = rio Carrapicho, (B) =rio Botafogo; 1 (agosto/2003), 2 (outubro 2003), 3 (janeiro 2004), 4 (fevereiro 2004), 5 (junho 2004), 6 (agosto 2004).

As análises de similaridade do tipo Anosim permitiram verificar que a estrutura da comunidade de meiofauna variou tanto espacial quanto temporalmente. Levando em consideração ambos os rios, os meses de agosto de 2003 e agosto de 2004 foram diferentes dos demais meses, especialmente fevereiro e junho de 2004 (R=0,375, p=0,04 e R=0,406, p=0,04 para agosto/03 e fevereiro e junho respectivamente e R=0,302, p=0,029 e R=0,500, p=0,007 para agosto/04 e os mesmos dois meses respectivamente).

Os meses prospectados neste estudo, apresentaram comportamentos climáticos atípicos: as coletas de janeiro e fevereiro deveriam ser representativas do período de estiagem, fato este que não ocorreu, visto a forte precipitação pluviométrica. A grande incidência de chuvas neste período, provavelmente influenciou um maior aporte orgânico carreado pelos rios que desembocam neste complexo estuarino, elevando a DBO e modificando a estrutura sedimentar.

Espacialmente a meiofauna apresentou diferenças significativas entre os rios, levando em consideração todas as estações, com um R=0,189 e p=0,019. Estas diferenças estão relacionadas ao menor número de táxons e menor densidade média dos grupos registrados no rio Botafogo que refletem muito provavelmente o grande aporte de efluentes de cultivo de camarão neste rio, mas não se pode precisar.

Pode-se concluir que os rios Botafogo e Carrapicho apresentam diferenças significativas quanto a densidade da meiofauna espaço-temporalmente. O estudo da meiofauna em níveis taxonômicos altos pode ser limitante para monitoramento, devido às diversas diferenças no requerimento biológico de suas espécies. Assim, o refinamento da taxonomia de Nematoda e o estreitamento do esforço amostral se fazem necessários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **MARE, M. F.** 1942. A study of marine benthic community with special reference to the micro-organisms. J. Mar. Biol. Ass. UK, v.25, 517-554p.

[2] **TIETJEN, J. M.; ALONGI, D. M.** 1990. Population growth and effects of nematodes on nutrient regeneration and bacteria associated with mangrove detritus from northeastern Queensland (Australia). Mar. Ecol. Prog. Ser., v. 68, p. 169-179.

[3] **CASTRO, F. J. V.** 1998. Impacto dos processos morfodinâmicos sobre a meiofauna da restinga do Paiva– PE. Brasil. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia, UFPE. Recife, 70 p.

[4] **MELO, H.N.S.** 1980. Estudos das variações de alguns parâmetros hidrológicos no estuário do Rio Botafogo, Pernambucano, Brasil. Recife, 118f. Dissertação (Mestrado em Química). Depto. Quim., Universidade Federal de Pernambuco.

[5] **MACÊDO, S.J.; MELO, H.N.S.,COSTA, K.M.P.** 1982 Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. XXIII. Condições hidrológicas do Rio Botafogo. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE. Recife, V. 17, p. 81-122.
[6] **ALMEIDA. Z. DA S.** 1996. Alimentação de *achirus lineatus (*Teleosti, Pleuronectiforme: Achiridae) em Itapissuma – PE. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia, UFPE. Recife, 129 p.
[7] **BODIN, PH.; BOUCHER, G.** 1983. Evolution a moyen terme du meiobenthos et des pigments chlorophylliens sur quelques plages pollúe par la maré noire de L Amaco – Cadiz. Ocean. Acta, Paris, v. 6, n. 3, p 321-331.
[8] **HEIP, C.; VINCX, M.; VRANKEN, G.** 1985. The ecology of marine nematodes. Ocean. Mar. Biol. Ann. Rev., v. 23, p. 399-489.
[9] **COUL B. C.** 1988. Ecology of the marine meiofauna. In: Higgins, R. P. & Thiel, H., eds Introduction to the study of meiofauna. Washington, D. C. Smithsonian Institutuin Press., p 18-38.
[10] **GIERE, O.** 1993. Meiobenthology: The microscopic fauna in aquetic sediments. Springer-Verlag, Berlin. 328 p.
[11] **ESTEVES, A. M.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.** 1997. Microdistribuição da meiofauna na Coroa do Avião, Pernambuco, Brasil, com referência especial à utilização de autocorrelação espacial. Arq. Biol. Tecnol. V. 40(1), p 89-95.
[12] **TRINDADE, R. L.** 2003. Utilização da meiofauna no monitoramento do impacto de efluente do cultivo de camarão *Liptopenaeus vannamei* no mediolitoral do estuário do estuário do Rio Botafogo, Goiana-PE. Monografia, Centro de Ciências Biológicas, UFPE.
[13] **ALVES,T. N. C.** 2003. A meiofauna no monitoramento do impacto de efluentes da carcinicultura no infralitoral do estuário do Rio Botafogo, Goiana-PE. Monografia, Centro de Ciências Biológicas, UFPE.
[14] **MUROLO, P. P. A.** 2005. Utilização da meiofauna bentônica no monitoramento do cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei.* Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Departamento de Zoologia, UFPE, Recife.
[15] **SOMERFIELD, P. J.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.; RODRIGUES, A. C. L.; CASTRO, F. J. V.; SANTOS, G. A P.** 2003. Factores affecting meiofaunal community structure in the Pina Basin, in urbanized embayment on the coast of Pernambuco, Brazil. J. Mar. Biol. Ass. U. K. 83, 1209-1213.
[16] **VASCONCELOS, D. M.** 2003. Distribuição espacial da comunidade da meiofauna e diversidade de copepoda harpacticoida no estuário do Rio Formoso, Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Derpatamento de Zoologia, UFPE, Recife.

APLICAÇÃO DE MODELAGEM DE DISPERSÃO DE ÓLEO EM ESTUDOS AMBIENTAIS E ELABORAÇAO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA

Pinheiro, F.M.[1] ; Hargreaves, F.M. [1] ; São Thiago, P.M.[1] ; Cabral, A.P.[1] ;
Baptista, M.C.[1]; Soares, I.D.[2]; Skognes, K. [3] & Reed, M. [3]

[1]*OceansatPEG S.A. Rua Santa Luzia, 651 – 31º e 32º andar – Centro. Rio de Janeiro, RJ. 20030-041. fpinheiro@oceansatpeg.com*
[2]*FURG – Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Av. Italia s/n, km 08. Rio Grande, RS. 96201-900.*
[3]*SINTEF Materials and Chemistry. 7034 Trondheim, Norway.*

Palavras Chave: Modelagem Numérica, Impacto Ambiental e OSCAR.

Introdução

O intenso desenvolvimento das atividades de exploração de petróleo e gás na costa brasileira demandam o que há de estado da arte em ferramentas computacionais para prever o comportamento de possíveis derramamentos de óleo no mar. Resultados de simulações de dispersão de óleo são de suma importância na tomada de decisão, no licenciamento ambiental, na elaboração de planos de emergência e análise de risco. Dentro desta abordagem, a OceansatPEG S.A. vem utilizando o modelo de transporte e destino de óleo OSCAR *(Oil Spill Contingency and Response)* desenvolvido pela SINTEF em diversos estudos de dispersão de óleo na costa brasileira. Este trabalho apresenta resultados de simulações com o OSCAR, inclusive com a utilização de equipamentos de contingência.

Material e Métodos

O modelo OSCAR foi desenvolvido com a finalidade de dar suporte a planos de contingência de óleo e respaldo a tomada de decisões. São componentes-chaves do sistema: modelo de intemperismo de óleo (1); modelo tridimensional de destino químico e trajetória do óleo (2); modelo de combate a derramamentos de óleo (3); e modelos de exposição a peixes e ictioplâncton (4), pássaros e mamíferos marinhos (5). Testes de campo e laboratoriais realizados pela SINTEF subsidiaram a validação dos algoritmos de intemperismo. O modelo calcula a distribuição temporal do óleo na superfície da água, ao longo da costa, na coluna d'água e nos sedimentos, fornecendo dados quali-quantitativos para uma avaliação de impacto ambiental no ambiente marinho. São empregados algoritmos de espalhamento superficial, advecção, entranhamento, emulsificação e evaporação para determinar o transporte e destino dos compostos, além de considerar a interação com os sedimentos e o particionamento entre o dissolvido e o adsorvido ao material particulado (6).

A Fig. 1 mostra os dados de entrada requeridos pelo OSCAR e os principais processos que controlam os destinos físico-químico dos compostos considerados no modelo. Uma grade regular para caracterização do tipo de costa e da profundidade da área de interesse são utilizadas para os cálculos de transporte do óleo, representado pelos seus componentes individuais, pseudocomponentes e metabólitos. Este tipo de abordagem permite que as taxas dos processos de intemperismo sejam calculadas para cada componente. Como forçantes meteo-oceanográficas o OSCAR possibilita o uso de dados de vento com espaçamento irregular, ao considerar distintas séries de vento, ou um campo de vento espacialmente uniforme. Podem ser considerados campos de corrente bidimensionais ou tridimensionais, estacionários ou não, obtidos através de modelos hidrodinâmicos.

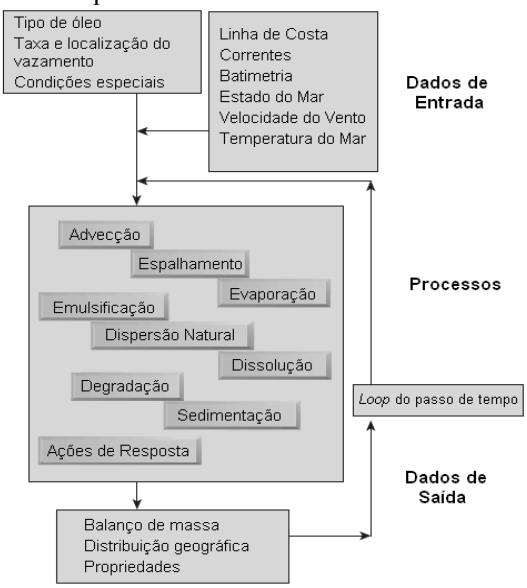


Figura 1 - Esquema geral do OSCAR, indicando que os processos de intemperismo estão inter-relacionados

O modelo hidrodinâmico POM (Princeton Ocean Model) têm sido utilizado como base para diversos estudos de dispersão de óleo na OceansatPEG. Dados de temperatura e salinidade obtidos através do modelo global OCCAM (Ocean Circulation and Climate Advanced Model), amplitude e fase das componentes de maré obtidos pelo FES95.2 (Finite Element Solution 95.2) assim como dados de vento são utilizados para forçar os experimentos. Outras possíveis fontes de dados hidrodinâmicos são obtidos através do modelo RMA-2 (Resource Management Associates), utilizado para fluxos barotrópicos, do fluxo geostrófico estimado a partir de dados de altimetria por satélite, ou até mesmo, de séries pontuais medidas.

Neste trabalho foi utilizada uma área escolhida arbitrariamente, com campos de corrente e ventos fictícios, visando exemplificar um estudo de caso. São apresentados resultados de simulações probabilísticas e determinísticas, e simulações com ações de combate ao derramamento. Nas simulações probabilísticas são apresentados os contornos de probabilidade de ocorrência de óleo ao considerar um grande número de simulações distribuídas em diferentes momentos iniciais ao longo de uma série de ventos e correntes, que representam as variações das condições meteo-oceanográficas de uma região. Nas simulações determinísticas representa-se a trajetória percorrida por uma mancha de óleo em um período específico, usualmente aquele considerado como de tempo crítico (menor tempo de toque na costa).

Resultados e Discussões

No primeiro experimento foi realizada uma simulação determinística de um derramamento contínuo de óleo em sub-superfície (100 metros de profundidade) durante 6 horas. Na Fig. 2 é apresentada a espessura do óleo na superfície e em sub-superfície após 6 horas de simulação, assim como a distribuição do óleo em uma seção transversal determinada pelo usuário.

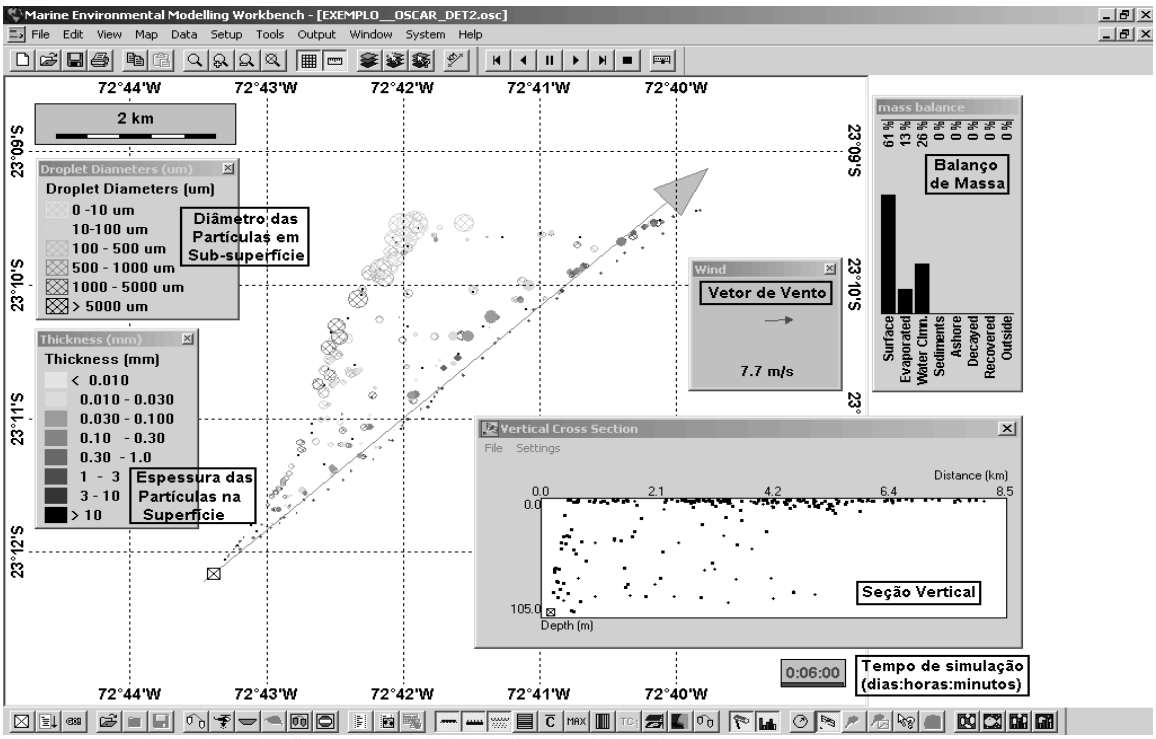


Figura 2 – Distribuição do óleo em superfície e sub-superfície 6 horas após o início um derramamento contínuo. Layout do OSCAR.

Para os exemplos apresentados a seguir, serão consideradas simulações probabilísticas (Fig. 3 e 4) e determinísticas (Fig. 5 e 6) de um derramamento contínuo de óleo na superfície durante 30 dias. Este período foi escolhido por representar um derramamento de pior caso conforme descrito na Resolução Conama nº293/01. Os contornos de probabilidade de ocorrência de óleo após 30 dias na superfície podem ser observados na Fig. 3, enquanto o tempo mínimo de chegada de óleo para cada célula da grade é apresentado na Fig. 4. As simulações probabilísticas permitem identificar a combinação de forçantes que causa o menor tempo de toque na costa assim como o maior volume de óleo na costa.

A Fig. 5 representa o resultado de uma simulação determinística de tempo crítico selecionada a partir dos resultados apresentados anteriormente, mostrando a distribuição do óleo na superfície e ao longo da linha de costa, assim como o balanço de massa do mesmo no instante final da simulação (após 30 dias). A partir das condições apresentadas no cenário da Fig. 5 foram consideradas algumas ações de combate ao derramamento como a utilização de dispersante nas proximidades do derrame, utilização de embarcações com barreiras e *skimmers* no ponto de derrame e ao longo da costa. Os resultados desta simulação podem ser observados na Fig. 6. Nota-se, principalmente no gráfico do balanço de massa, o alto percentual de óleo recolhido (58%) e o decréscimo de óleo na costa (33% na Fig. 5 e 4% na Fig. 6), mostrando a eficiência da operação de contingência.

Adicionalmente também podem ser apresentados resultados de tempo mínimo e volume máximo de óleo na costa, e outras características do óleo como viscosidade do óleo e da emulsão, conteúdo de água e massa máxima de óleo na superfície, na coluna d'água e ao longo da linha de costa.

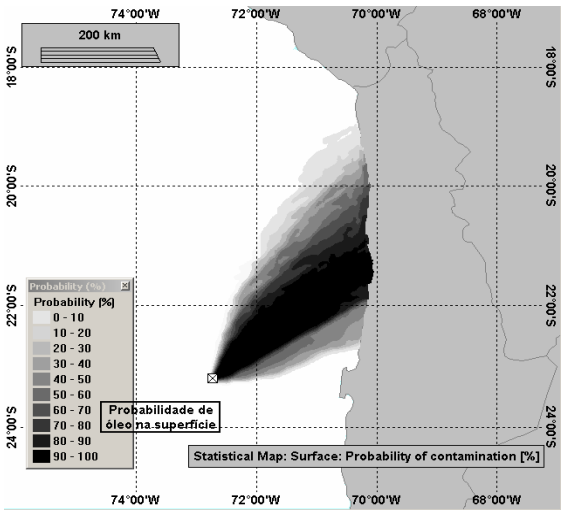


Figura 3 – Resultado de simulação probabilística por 30 dias (contornos de probabilidade de ocorrência de óleo).

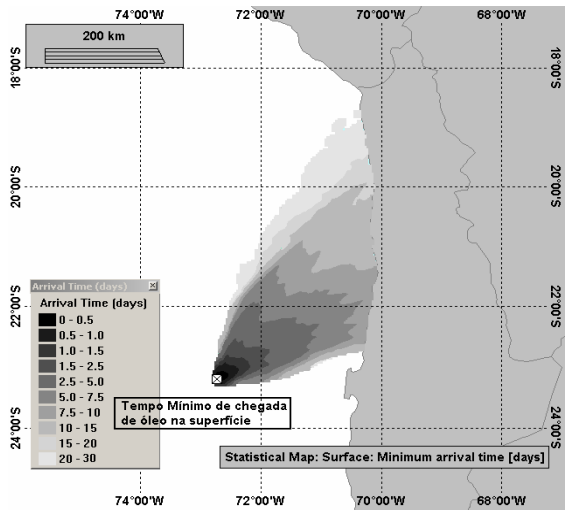


Figura 4 – Resultado de simulação probabilística por 30 dias (tempo mínimo de chegada de óleo).

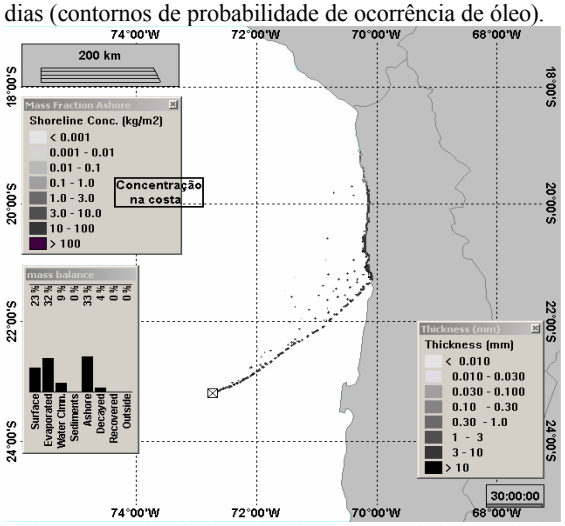


Figura 5 – Distribuição do óleo na superfície e na linha de costa para o instante final da simulação determinísticas.

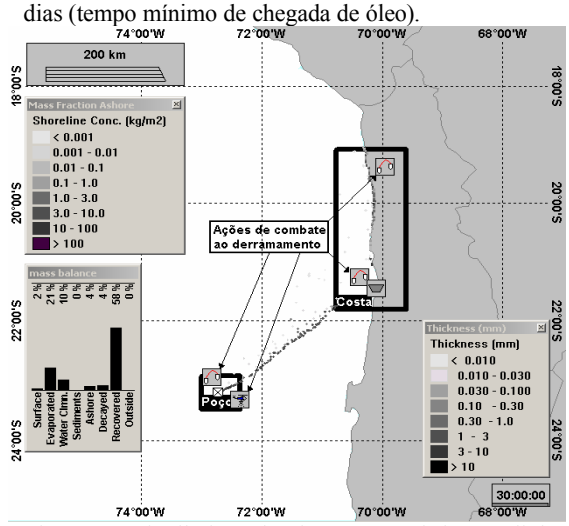


Figura 6 - Distribuição do óleo na superfície e na linha de costa para o instante final da simulação considerando ações de combate ao derramamento.

Conclusões

O modelo de dispersão de óleo OSCAR mostrou ser uma importante ferramenta para a industria de petróleo e gás. Sua interface amigável, a confiabilidade das previsões de trajetória e intemperismo do óleo e a possibilidade de trabalharmos os resultados em sistemas de informações geográficas (SIG) corroboram esta afirmação. Maiores esforços estão sendo implementados para que sejam utilizadas cada vez mais todas as potencialidades deste programa tais como: simulações em águas profundas, aplicação das ferramentas de combate ao derramamento (*skimmers* e barreiras) e de avaliação do impacto na biota.

Referências

[1] **Daling, P.S.; Brandvik, P. J.; Mackay, D. & Johansen, Ø.** 1990. Characterization of Crude Oils for Environmental Purposes. Oil and Chemical Pollution, Vol. 7, pp. 199 – 224.

[2] **Reed, M.; French, D.; Rines, H. & Rye, H.** 1995. A three-dimensional oil and chemical spill model for environmental impact assessment. Proceedings of the 1995 International Oil Spill Conference, pp. 61-66.

[3] **Aamo, O. M.; Downing, K. & Reed, M.** 1996. Calibration, verification and sensitivity analysis of the IKU Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) model system. Technical Report 42.4048.00/01/96.

[4] **Reed, M.; Aamo, O. M. & Daling, P. S**. 1995. Quantitative Analysis Of Alternate Oil Spill Response Strategies Using OSCAR. Spill Science and Technology, Pergamon Press 2(1): 67-74.

[5] **Downing, K. & Reed, M**. 1996. Object-oriented migration modeling for biological impact assessment. Ecological Modeling 93 : 203 – 219.

[6] **Aamo, O.M.; Reed, M.; Daling, P.S. & Johansen, 0.** 1993. A Laboratory-Based Weathering Model: PC Version for Coupling to Transport Models. Proceedings of the 1993 Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar pp.617-626.

INTEGRAÇÃO DE DADOS MULTI-FONTE E MODELAGEM MATEMÁTICA NO APOIO ÀS ATIVIDADES OFFSHORE DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

Hargreaves, F. M[1]; São Thiago, P. M[1]; Pinheiro, F.M[1]; Baptista, M.C.[1] & Cabral, A.P.[1]

[1]*OceansatPEG S.A. Rua Santa Luzia, 651 –32º andar – Centro. Rio de Janeiro, RJ. 20030-041. fehargreaves@oceansatpeg.com*

Palavras Chave: Modelagem de dispersão de óleo, Sensoriamento Remoto e Impacto Ambiental.

1 - Introdução:

O desenvolvimento de atividades de Exploração e Produção de Petróleo em plataformas e embarcações que operam em áreas *offshore* vem crescendo nos últimos anos. Esta intensificação acarreta no aumento da probabilidade de derramamento de óleo acidental. Visando monitorar as condições meteo-oceanográficas de uma dada região, associando a estas informações modelagem de dispersão de óleo, vem sendo desenvolvido um sistema operacional para esta atividade. Neste contexto é utilizado o modelo de dispersão de óleo OSCAR e dados meteo-oceanográficos adquiridos por satélites, *in situ* ou previsão meteo-oceanográfica.

Para exemplificar um estudo de caso, foi escolhido para estudo de caso um ponto arbitrário na Bacia de Campos, onde é encontrada a maior produção de petróleo e derivados no Brasil e onde a dinâmica é extremamente complexa em termos oceanográficos, devido à ocorrência de diversos meandros e vórtices.

2 - Material e Métodos:

Para prever a trajetória do óleo foi utilizado o modelo OSCAR (*Oil Spill Contingency and Response*), desenvolvido pela SINTEF[1] com a finalidade de dar suporte a planos de contingência de óleo e respaldo à tomada de decisões (1; 2). Este modelo é capaz de fornecer resultados para subsidiar uma base compreensiva e quantitativa para uma avaliação de impactos potenciais ambientais no ambiente marinho, determinando a distribuição temporal do óleo na superfície da água, ao longo da costa, na coluna d'água e nos sedimentos.

Foram utilizados dados de temperatura da superfície do mar (TSM) e de corrente geostrófica para monitorar as correntes superficiais e dados de campo de vento. Os dados de TSM foram estimados a partir dos radiômetros infravermelhos nos sensores AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) a bordo dos satélites NOAA 12, 15 e 16 obtidos no formato HRP através da antena HRPT (*High Resolution Picture Transmission*) da OceansatPEG. Os dados de corrente geostrófica foram calculados a partir de dados de anomalia de altura dinâmica derivados dos altímetros dos satélites Jason-1, ENVISAT e GFO eos de campo de vento foram gerados a partir de dados do sensor escaterômetro SeaWinds, a bordo do satélite QuikScat (*Quik Scatterometer*).

Para melhor integração e interpretação dos dados foram inseridos em um sistema de informações geográficas (SIG) e analisados no software ArcMap. Os dados de corrente e vento no ponto do derrame foram extraídos através do ArcMap.

Foram utilizadas imagens com horários próximos à simulação, ou seja, de temperatura da superfície do mar do dia 22 de janeiro de 2005, às 19:37 GMT e vento do dia 22 de janeiro de 2005, às 19:48 GMT. Os dados de corrente geostrófica foram interpolados para o período de três dias, de 21 a 23 de janeiro de 2005.

Foi realizada uma simulação determinística, ou seja, para uma condição meteo-oceanográfica específica. Para isso foi considerado um derramamento contínuo na superfície de 100 m^3/h de um óleo com API 35 durante 6 horas nas coordenadas de 39,50ºW e 21,75ºS, com início em 22 de janeiro de 2005 às 20h GMT. Foram assimilados dados de sensoriamento remoto a nível orbital como entrada do modelo, obtidos em tempo quase real para uma larga área.

Os dados de entrada do OSCAR foram: a direção da corrente observada na carta de TSM e corrente geostrófica, a intensidade da corrente obtida na carta de corrente geostrófica e a direção e intensidade do campo de vento do QuikScat.

3 - Resultados e Discussões

A CB flui predominantemente para sul na área de interesse (3), no entanto este padrão pode ser alterado com a presença de meandros e vórtices na região, causados pela mudança na orientação da costa e gradiente de topografia (4). Como pode ser visto na carta de temperatura da superfície do mar (Fig. 1),

[1] SINTEF - http://www.sintef.no

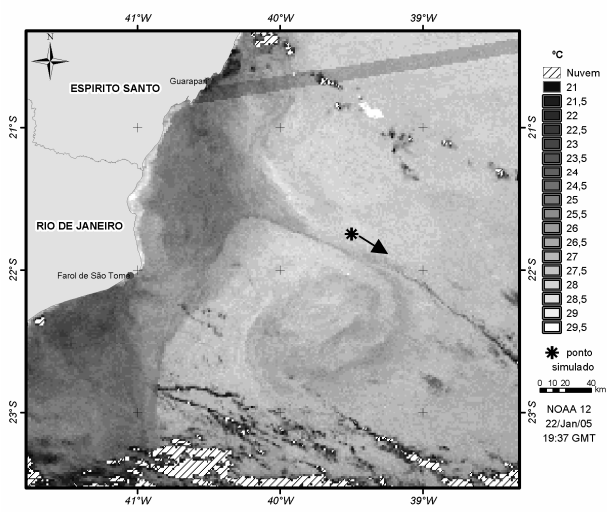


Figura 1: Carta de temperatura da superfície do mar, onde a seta indica a direção da corrente sobre o ponto simulado.

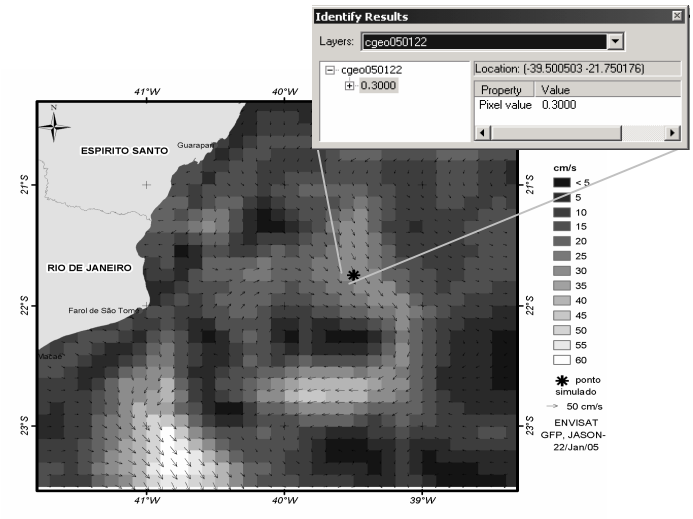


Figura 2: Corrente geostrófica, a intensidade da corrente sobre o ponto simulado encontra-se no quadro acima.

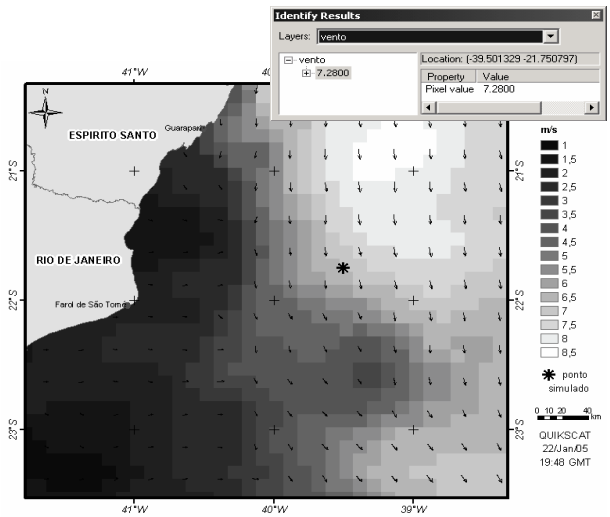


Figura 3: Campo de vento, a intensidade sobre o ponto simulado encontra-se no quadro acima.

ao sul do ponto modelado (asterisco preto) tem-se a formação de um vórtice ciclônico, gerando correntes para sudeste (seta) sobre o ponto modelado.

Os dados de corrente geostrófica e campo de vento foram analisados pontualmente sobre o ponto simulado no ArcMap, como pode ser visto nos quadros anexados às figuras. Na carta de corrente geostrófica (Fig. 2) tem-se a corrente seguindo na mesma direção que a analisada na carta de TSM, para sudeste, e intensidade de 0,30 m/s (ou 30 cm/s) sobre a área do ponto simulado. O campo de vento sobre o ponto simulado tem direção de norte e intensidade de 7,2 m/s.

Estão representados três resultados da simulação determinística: ao fim de 2, 4 e 6 horas (Fig. 4), mostrando a trajetória modelada do óleo na horizontal e vertical. Ainda são apresentados o balanço de massa, a distribuição do óleo em superfície (Thickness) e sub-superfície (Droplets).

Nesta figura são observadas partículas na superfície seguindo a mesma direção da corrente utilizada, para sudeste. Em sub-superfície as partículas sofrem ligeiro deslocamento no sentido anti-horário, podendo ser resultado da influência da camada de Ekman. A extensão da mancha chega a cerca de 3,8 km em 2 horas e 7,5 m de profundidade, 6,5 km e 10 m em 4 horas e 10 km e 12 m em 6 horas. Nota-se que estes valores não variam proporcionalmente devido ao intemperismo sofrido pelo óleo, que pode ser acompanhado através do balanço de massa.. De acordo com o quadro anexado na Fig. 4 tem-se que para o período de 2 horas, 27% do óleo encontra-se na superfície, para 4 horas, 58% e para 6 horas 69%. A porção evaporada também aumenta com o tempo, sendo 5% em 2 horas, 12% em 4 horas e 21% em 6 horas.

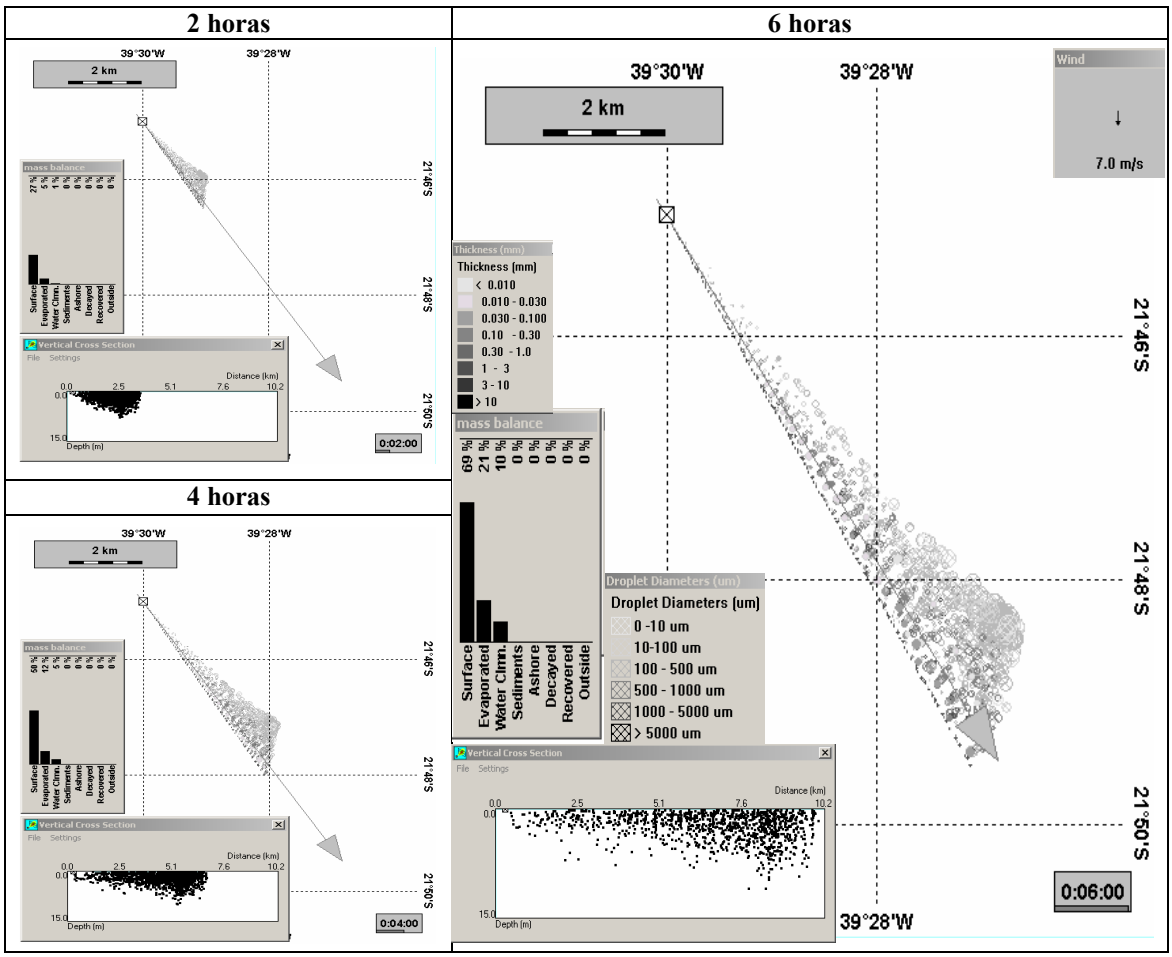


Figura 4: Simulação determinística mostrando derrame acidental de óleo em seção horizonal e vertical durante 2, 4 e 6 horas. Estão associadas à figura quadros com informações de balanço de massa, distribuição do óleo em superfície (*Thickness*) e sub-superfície (*Droplets*).

4 - Conclusões

A integração de diferentes dados em um sistema de informações geográficas (SIG) para monitoramento das condições meteo-oceanográfica, bem como sua assimilação no modelo de dispersão de óleo OSCAR mostrou-se eficiente na previsão da trajetória do óleo em um possível derrame acidental. A partir do conhecimento da trajetória e tempo em que a mancha de óleo alcançaria uma área sensível é possível elaborar planos de contingência e emergência mais eficazes, podendo indicar pontos estratégicos para ações de resposta como a utilização de *skimmers* e dispersantes, minimizando as conseqüências dos derramamentos.

Para melhor representar as condições meteo-oceanográficas é possível aumentar a representatividade dos dados combinando dados de satélite com dados de previsão meteo-oceanográfica.

5 - Referências

[1]**Daling, P.S. & Strøm, T.** 1999. Weathering of Oils at Sea: Model/Field Data Comparisons. Spill Science and Technology Bulletin, Vol. 5, nº.1, p.63-74.

[2]**Reed, M.; Aamo, O.M. & Downing, K.** 1996. Calibration and Testing of IKU's Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) Model System. Proceedings of 19th AMOP Seminar, Edmonton, Alberta. p. 689 – 726.

[3]**Peterson, R. G. & Stramma, L.** 1991. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. Progress in Oceanography, 26: 1-73.

[4]**Campos, E.** 1995. Estudos da circulação oceânica no Atlântico Tropical e região oeste do Atlântico Subtropical Sul. Tese de livre docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 114 p.

Metales Pesados (Cadmio, Cromo, Níquel y Vanadio) Adsorbidos en Sedimentos de la Sonda de Campeche.

Vázquez G. F.*; Alexander V. H. M.*; y Frausto C. A.*
*Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Cd. Universitaria. México 04510 D. F.
felipe@mar.icmyl.unam.mx y hector@mar.icmyl.unam.mx.

Introducción.

En la zona marina la actividad petrolera y pesquera, el tráfico marítimo, modifican las concentraciones de sedimentos y metales traza en el ambiente marino. Las actividades antes señaladas en mayor o menor escala son responsables de la contribución de materia orgánica a los sedimentos marinos, materia que contiene metales en diversas concentraciones.

De diferentes formas los aportes a los sedimentos, enriquecen algunos contaminantes (ej.: metales, plagicidas, etc.) en el ambiente marino. Los organismos del ambiente marino y los procesos biogeoquímicos son los responsables de reciclar los metales que se incorpora al biota marino o a los sedimentos marinos (Morse *et.* 2002; Usero *et al.,* 1998). La materia orgánica de los sedimentos tiene gran influencia en la distribución de metales en los sedimentos, porque forma complejos que permiten mantener a metales en los sedimentos marinos (Szefer *et al.*, 1995). Los metales pueden actuar en forma recíproca con la materia orgánica de formas diversas formando fenómenos de adsorción, intercambio iónico, co-precipitación y complejación (Usero *et al.,* 1998).

Materiales y Métodos.

Las muestras fueron colectadas durante las campañas SGM-9 (2004), a bordo del B/O Justo Sierra de la UNAM con un Nucledor de Caja en la Sonda de Campeche y áreas colindantes del sur del Golfo de México, esta zona incluye la zona de las plataformas petroleras y el aporte fluvial de los ríos en la zona costera. Se hace un análisis de los niveles de concentración de cadmio, cromo, níquel y vanadio, en muestras de sedimento marino, en tres niveles de profundidad en la segmentación de los núcleos obtenidos en dicha campaña.

Las muestras de esta zona de estudio contienen un gran porcentaje de material carbonatado por lo que se uso la técnica recomendada por Rauret (1998).

Los sedimentos se lixiviaron con una solución de ácido acético glacial 0.10 M, para extraer la fracción adsorbida de metales en los sedimentos (Forstner y Wittmann, 1981; Pempkowiak *et al.,* 1999). Se analizaron las muestras y se corrieron blancos de reactivos las concentraciones medidas fueron corregidas con el blanco cuando fue necesario.

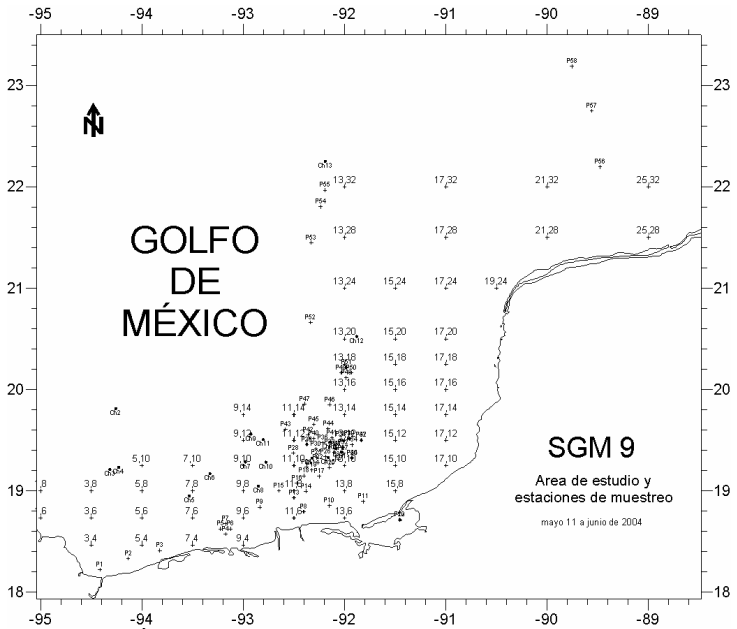


Figura 1.- Área de estudio de la campaña Oceanográfica SGM-9.

Resultados y Discusión:

La distribución de cadmio en el área de estudio presentó un valor máximo de concentración de 113.957 µg/kg en el primer nivel con un valor promedio de 34.400 ± 22.677 µg/kg, en el segundo nivel este valor fue un poco mayor con un máximo de 118.752 µg/kg y un promedio de 36.611 ± 26.309 µg/kg, y en el tercer nivel el valor máximo de 100.378 µg/kg y valor promedio de concentración de 38.136 ± 25.968 µg/kg. (Tabla 1)

En zona de estudio para el primer nivel la concentración mas alta se presento en la estación 13-10 con 113.957 µg/kg, para el segundo nivel el mayor registro se ubico en la estación 11-12 con 118.752 µg/kg y para el

tercer nivel correspondió a la estación 5-8 con 95.987 µg/kg, en lo que respecta a los menores registros fueron en las estaciones 7-10 con 16.585 µg/kg en el primer nivel, en el segundo nivel la estación 15-20 con 7.053 µg/kg y en el tercer nivel la estación 7-6 con 8.361 µg/kg. (Fig. 1)

El Primer nivel (0 - 1 cm), presenta una franja de concentración homogénea en la parte profunda del área de estudio; discretos núcleos de concentración alta se ubican en la parte S y W de la zona de las plataformas marinas y hacia el río Coatzacoalcos; se alcanza a percibir concentraciones moderadas, posiblemente provenientes del Mar Caribe. En el segundo nivel (4-5 cm), se observa una zona de baja concentración en la zona N, interrumpida en la zona profunda, por la presencia de una pequeña zona de mediana concentración. La zona de las plataformas marinas muestra concentraciones de bajas a altas. Es notorio en este nivel el aporte de los ríos Grijalva y San Pedro – San Pablo. La parte W, mantiene una concentración intermedia y baja hacia la parte costera y la profunda. El tercer nivel (8-10cm), mantiene la zona N con baja concentración, semejante al nivel anterior; la zona de plataformas marinas muestra concentraciones bajas a altas. La parte W muestra concentraciones altas en su parte central y se alcanzan a percibir pequeños aportes costeros en parte de Tabasco y la laguna de Términos.

La distribución concentración del cromo para el primer nivel muestra un valor máximo de 5.197 µg/kg y un promedio de 2.937 $\pm$ 0.862 µg/kg, para el segundo nivel un máximo de 6.175 µg/kg y un promedio de 2.492 $\pm$ 0.856 µg/kg, y en el tercer nivel un valor máximo de 5.175 µg/kg y valor promedio de concentración de 2.137 ± 0.728 µg/kg (Tabla 1). En el primer nivel (0-1cm), se aprecia un posible aporte de las corrientes del Mar Caribe y la resuspensión de los sedimentos que afectan a la parte NE de la zona de estudio y que provocan un aumento de concentración. También se observa un aporte en la zona costera Oeste debido probablemente del río Coatzacoalcos y a los ríos de Tabasco; La concentración en la zona de las plataformas marinas es intermedia (Fig. 1). En el segundo nivel se aprecia un posible aporte del Mar Caribe y los efectos de la resuspensión de los sedimentos (ocasionados por los vientos y las corrientes de fondo) que inciden la parte N y NE de la zona de estudio y que aumentan de concentración. En el tercer nivel (8-10cm) existe un aporte importante debido a la desembocadura del río Coatzacoalcos al Oeste de la zona de estudio que provoca una zona de mayor concentración de cromo. La zona de las plataformas marinas, presenta valores bajos e intermedios de concentración, en la parte O la zona profunda presenta menores concentraciones, respecto a la zona profunda de la parte N.

Para el níquel se encontró en su distribución de concentraciones a lo largo de la zona de estudio que tuvo un máximo para el primer nivel de 2.877 µg/kg y un promedio de 1.585 $\pm$ 0.495 µg/kg, para el segundo nivel un máximo de 2.229 µg/kg y un promedio de 1.147 $\pm$ 0.428 µg/kg, y en el tercer nivel un valor máximo de 2.293 µg/kg y valor promedio de concentración de 1.157 ± 0.406 µg/kg (Tabla 1). Estos valores se encuentran por debajo de los intervalos de concentración encontrados para campañas anteriores (SGM – 6, 2001; intervalo de 2.500 a 165.000 µg/kg, con un promedio de 28.400 ± 26.600 µg/kg; SGM–7, 2002; Intervalo de <1.000 a 62.000 µg/kg, con un promedio de 18.000 ± 17.000 µg/kg).

Tabla 1. Parámetros Estadísticos SGM-9

		Máximo	Mínimo	Promedio	D.E.
1 cm	Cadmio	113.957	3.673	38.607	24.014
	Cromo	5.197	0.149	3.092	0.855
	Niquel	2.877	0.732	1.716	0.404
	Vanadio	2.964	0.402	1.859	0.456
5 cm	Cadmio	118.752	2.718	36.611	26.309
	Cromo	6.175	0.724	2.518	0.812
	Niquel	2.229	0.452	1.147	0.428
	Vanadio	2.264	0.209	1.516	0.398
10 cm	Cadmio	100.378	2.175	38.136	25.968
	Cromo	5.175	0.654	2.137	0.728
	Niquel	2.293	0.329	1.157	0.406
	Vanadio	2.155	0.346	1.329	0.421

En la zona de estudio, el primer nivel presenta la concentración mas alta en la estación 15-10 con 2.328 µg/kg, para el segundo nivel el mayor registro se ubico en la estación 15.8 con 1.877 µg/kg y para el tercer nivel a la estación 13-8 con 1.503 µg/kg, en lo que respecta a los menores registros fueron en las estaciones 25.32 con 0.732 µg/kg en el primer nivel, en el segundo nivel la estación 15-14 con 0.526 µg/kg y en el tercer nivel la estación 7-10 con 0.324 µg/kg (Fig. 1). De la misma manera que lo registrado en las campañas SGM – 6, 2001 y SGM – 7, 2002 se observa una baja concentración de níquel en la parte N y E, probablemente debida a la baja retención (o adsorción) de los sedimentos calcáreos de este metal y un aumento de concentración en la parte Oeste que contienen sedimentos constituidos por limos y arcillas. Se observa con claridad un aporte del río Coatzacoalcos formándose una pluma de concentración alta que se desplaza hacia el Oeste en las costas de Tabasco. En el segundo nivel existen probables aportaciones del Mar Caribe al N de la Península de Yucatán que inciden en la concentración

de la zona E del área de estudio. Al igual que en el primer nivel, se observa que frente a la laguna de Términos, existen nodos de mayor concentración de níquel debidos a las actividades petroleras; para el tercer nivel el cambio horizontal de este metal adsorbido, es bastante homogéneo; presentando una zona de alta concentración en la parte central y NW de las plataformas marinas. (Fig. 1).

La distribución horizontal de concentraciones de vanadio en la zona de estudio muestra en el primer nivel un valor máximo de concentración de 2.964 μg/kg y un promedio de 1.768 ± 0.448 μg/kg, para el segundo nivel un máximo de 2.264 μg/kg y un promedio de 1.516 ± 0.421 μg/kg, y en el tercer nivel un valor máximo de 2.155 μg/kg y valor promedio de concentración de 13.329 ± 0.421 μg/kg (Tabla 1), se observó una ligera disminución en los promedios de la zona de estudio con respecto a lo reportado en campañas anteriores (PEP-UNAM, 2003a y b; SGM-6). En la zona de estudio para el primer nivel la concentración mas alta se presento en la estación 13-8 con 2.831 μg/kg, para el segundo nivel el mayor registro se ubico en la estación 15-20 con 2.085 μg/kg y para el tercer nivel a la estación 11-14 con 1.950 μg/kg, en lo que respecta a los menores registros fueron en las estaciones 15-10 con 0.402 μg/kg en el primer nivel, en el segundo nivel la estación 15-8 con 0.209 μg/kg y en el tercer nivel la estación 13-16 con 0.346 μg/kg (Fig. 1).

En el primer nivel la distribución horizontal, muestra una distribución heterogénea, con valores intermedios y altos en la zona N y las costas de Campeche, provenientes de los aportes del Mar Caribe y la resuspensión de los sedimentos motivada por los vientos y los organismos del bentos. En el segundo nivel se presentan valores intermedios y altos en la zona W, la zona de las plataformas marinas muestra valores elevados. Se presenta una zona N de baja concentración que en la Península de Yucatán se incrementa por el aporte del Mar Caribe. La concentración se incrementa hacia la Sonda de Campeche y la zona de las plataformas marinas. La parte W presenta bajas concentraciones debido probablemente a la geoquímica y asimilación biológica tan compleja presentada por el vanadio, procesos que pueden provocar que este elemento salga rápidamente del ecosistema (Nriagu, 1998). En el tercer nivel, la distribución de las corrientes profundas ha moldeado este nivel ya que se observan las dos corrientes que mantienen la distribución y redistribución de contaminantes, nutrientes, sólidos suspendidos, etc., en la zona. La zona costera presenta concentraciones bajas y la parte profunda mayores concentraciones.

Conclusiones.

Los metales adsorbidos son los más lábiles para formar parte de diversos procesos marinos (geoquímicos, de asimilación por organismos, pasar a dilución en el agua de mar de fondo, etc.), por tal motivo su seguimiento es de gran importancia más en áreas marinas que reciben aportes costeros, de la industria petrolera, de las aguas de lastre y que se desarrolla la actividad pesquera de fondo.

En general, la concentración de los metales adsorbidos analizados ha disminuido en los niveles estudiados. Los metales como el vanadio y níquel, su concentración se mantiene o se incrementa, sin llegar a niveles que dañen al ecosistema marino.

Es importante tener en cuenta los posibles aportes provenientes de la corriente de Yucatán y que arrastran una gran carga de contaminantes del Mar Caribe, área en donde se encuentran refinerías y una actividad turística muy alta, la cual genera una carga importante de contaminantes (bacterias coliformes, metales, hidrocarburos, etc.). Por tal motivo, en el futuro se deberá de tener una referencia de la carga de contaminantes provenientes del Mar Caribe, para deslindar la influencia de la industria petrolera del área. Las corrientes en la Sonda de Campeche forman giros anticiclónicos que tienen una dirección hacia el N y NE (esto última alcanza la pendiente continental), por lo cual tienen gran influencia sobre la distribución de diversos parámetros (metales, lignina, hidrocarburos, etc.). Por tal motivo, será importante entender este módulo de circulación en la zona de las plataformas marinas para entender mejor la presencia de diversos contaminantes en el área de estudio.

Bibliografía.

Förstner, U. and Nittman, G. T. W. 1981. Metal Pollution in the Aquatic Environment, Springer, New York , pp. 456.

Hutchinson, T. C., Fedorenko, A., Fitchko, J., Kuja, A., Vanloon, J. and Lichwa, J. 1975. Movement and compartmentation of nickel and copper in an aquatic ecosystem. In: Nriagu, J.O. ed. Environmental biogeochemistry, Ann Arbor, Michigan, Ann Arbor. Science Publishers Inc. Vol. 2, pp. 565-585.

Jingsheng, Chen. 1987. A study on heavy metal partitioning in sediments from Poyang Lake in China, *Hydrobiologia* 176/177: 159-170.

Morse, J.W., 2002, Sedimentary geochemistry of the carbonate and sulfide systems and their potential influence on toxic metal bioavailability. In: A. Gianguzza, E. Pelizzetti. S. Sammartano, eds., Chemistry of Marine Water and Sediments, Springer, NY, 165-190.

Nriagu, J.O. ed. Environmental biogeochemistry, Ann Arbor, Michigan, Ann Arbor. Science Publishers Inc. Vol. 2, pp. 565-585.

PEMEX – UNAM, 2001. Campaña Oceanografica SGM-6, 2003. Reporte Final.

PEMEX – UNAM, 2002. Campaña Oceanografica SGM-7, 2003. Reporte Final.

PEMEX – UNAM, 2003. Campaña Oceanografica SGM-8, 2003. Reporte Final.

Pempkowiak J., Silkora A. and Biernacka E. 1999. Speciation of Heavy Metals in Marine Sediments vs Their Bioacumualtion by Mussels. Chemosphere, 39: 313-321.
Rauret, G. 1998. Extraction Procedures for the Determination of Heavy Metals in Contaminated Soil and Sediment. Talanta, Vol. 46, pp. 449-455.
Szefer, P., Glasby, G. P., Penepkowiak, J., Kaliszan, R. 1995a. Extraction Studies of Heavy Metals Pollutants in Superficial Sediments from the Southern Baltic Sea off Poland. Chemical Geology 120,111-126.
Usero, J., Gamero, M., Morillo, J., Gracia, I. 1998. Comparative Study of Three Secuential Extraction Procedures for Metals in Marine Sediments. Environ. Int. 24(4), 487-496.
Xiaoyuong, Wang; Adsorption of heavy metals on Jinshajiang river sediment. 1983. *Environmental Chemistry*, Vol. 2, No. 1.

MODELAGEM NUMÉRICA DA HIDRODINÂMICA DO ESTUÁRIO DO RIO CAMBORIÚ (SC): UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS MUDANÇAS CAUSADAS PELA OBRA DE CONTENÇÃO DE AREIA

Reid, J.; Siegle, E.; Shettini, C. A. F.

Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar-CTTMar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí–SC, Rua Uruguai, 458. CEP: 8302-202, Brazil. reid@univali.br, esiegle@univali.br, guto@univali.br.

Desembocaduras, modelagem numérica, rio Camboriú, MIKE3, circulação estuarina.

Introdução

Os estuários são fronteiras entre ambientes de água salgada e doce, são ambientes altamente diversos biológica e fisicamente. Sua diversidade e alta energia do ecossistema faz os estuários serem ambientes altamente resiliêntes. E com um melhor conhecimento deste sistema podemos retornar e restabelecer estes ambientes (1).

Em Santa Catarina são poucos os estudos desenvolvidos em estuários, citando-se como exemplo, o Rio Camboriú: (3) e (7) e Rio Itajaí-açu (4) e (8), apesar de sua importância para a região. Nas últimas décadas, a grande pressão do uso das regiões costeiras de Santa Catarina resultou em diversas obras associadas às desembocaduras de estuários.

Devido à importância recreacional do rio e dos planos de engordamento da praia, o seu canal foi estabilizado em 2004 pela construção de um molhe e o seu canal foi dragado no canal de acesso principal. Estudos realizados anteriormente mostram que a desembocadura do rio Camboriú se manteve morfologicamente estável durante as últimas décadas até o ano de 1999, sendo registradas apenas algumas alterações causadas por influência antrópica, como a redução da área de mangues e a diminuição da largura do canal (6).

O estuário do Rio Camboriú fica localizado na parte Sul da Enseada de Balneário Camboriú, no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina (Fig 1). No ano de 2004, foi concluída a obra de contenção de areia e fixação do canal de sua desembocadura, podendo esta resultar em alterações na hidrodinâmica e mudanças no padrão de transporte de sedimentos e sedimentação no sistema.

Esse trabalho visa verificar de forma preliminar como a circulação estuarina tem sido afetada pela recente construção do molhe na desembocadura do Rio Camboriú, através da aplicação do modelo MIKE3 FM (desenvolvido pela DHI Water & Environment).

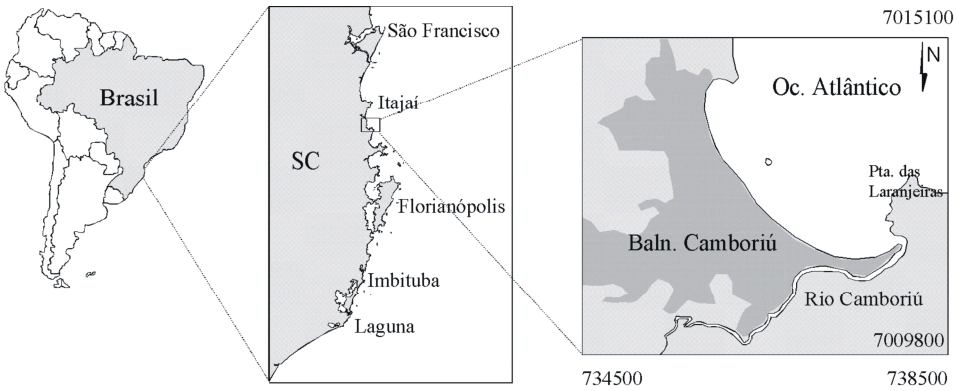


Figura 1: Localização da área de estudo.

Material e Métodos

Para avaliar os impactos causados pela construção do molhe foi aplicado um modelo numérico (MIKE3 FM). O MIKE3 FM é um modelo tri-dimensional que incorpora os efeitos dinâmicos baroclínicos das diferenças de salinidade e temperatura. O modelo é baseado numa malha flexível não estruturada utilizando técnicas de solução de elementos finitos. O modelo foi calibrado e validado para as condições medidas anteriormente, e depois foi aplicado para a situação atual, permitindo a avaliação das alterações causadas no sistema.

Dados coletados na área de estudo pelo CTTMar/UNIVALI em 1997 e 1998 (5) e (6), dados de levantamentos batimétricos realizados pelo Instituto de Pesquisas Hidroviárias (INPH) de 2000 (2) e

dados de cartas náuticas foram usados para calibrar e validar o modelo numérico. Estes dados consistem em levantamentos batimétricos e morfológicos assim como a hidrodinâmica do local. Posteriormente, dados adicionais de batimetria foram coletados em fevereiro de 2005 com o intuito de aplicar o modelo para a atual situação morfológica.

Resultados e Discussão

Fase 1 – Calibração e Validação do modelo: Os resultados obtidos com o modelo mostram que as variações do nível da água foram bem reproduzidas pelo modelo, no entanto, o mesmo grau de reprodução não foi alcançado para as velocidades de correntes. As velocidades de corrente para as simulações mostraram diferenças na magnitude em relação aos valores medidos anteriormente, com as velocidades simuladas ficando abaixo dos valores de velocidades de correntes medidos. Apesar de diferenças na magnitude, o padrão geral de circulação foi bem reproduzido pelo modelo, com maiores velocidades de corrente durante as marés de vazante, conconrdando com os dados medidos.

O mesmo grau de concordância não foi alcançado para a salinidade. Nos resultados das simulações, o padrão de salinidade se apresentou praticamente idêntico durante as situações de sizígia e quadratura, com a coluna de água estratificada ao longo do tempo, independente da fase de maré. Isso não está de acordo com os dados medidos, que indicam a quebra da estratificação durante a maré de sizígia. Mais testes de simulações com combinações de parâmetros do modelo como difusão vertical, viscosidade e resistência de fundo devem ser realizados com o intuito de ajustar o modelo para se alcançar um grau de concordância entre os dados medidos e modelados de salinidade e também uma melhora dos dados de velocidade de corrente.

Fase 2 – Aplicação do Modelo: A fase 2 consiste na aplicação do modelo para a situação atual. Na etapa 1 foram discutidos os resultados do modelo para o mesmo ponto levantado para a calibração do modelo e na etapa 2 foram discutidos os resultados levantados em quatro pontos definidos na região da desembocadura (Fig. 2).

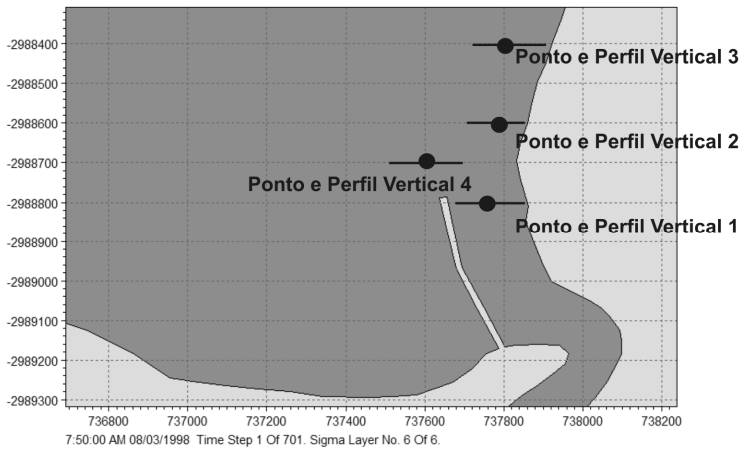


Figura 2: Localização dos pontos 1, 2, 3 e 4 e os quatro perfis transversais observados nas simulações.

Etapa 1 - As velocidades de corrente encontradas no ponto entre o cais e a ilha para as simulações com o molhe (situação atual) durante a quadratura e sizígia foram maiores em magnitude que as velocidades obtidas a partir das simulações sem o molhe. Analisando os valores máximos de corrente de vazante e enchente, observa-se que as velocidades de corrente durante a sizígia e quadratura ficaram próximas, com valores um pouco maiores para situações de maré de sizígia. Por outro lado, se forem analisadas as médias de velocidade de vazante e enchente, observa-se que durante a quadratura as velocidades de vazante foram 27% maiores do que as velocidades de maré enchente e durante a maré de sizígia as velocidades de maré vazante foram 46% maiores que as de enchente. Nessas simulações preliminares, observa-se um aumento nas velocidades de corrente para a situação atual, com o molhe.

Etapa 2- A partir das análises dos levantamentos dos quatro pontos definidos (Fig. 2) os resultados preliminares mostram que nas simulações com o molhe as velocidades de correntes ao longo da desembocadura do rio foram maiores que na simulação sem o molhe. Além disso, o molhe fez com que houvesse um leve aumento do nível da maré durante o pico de maré de quadratura.

A partir das análises dos levantamentos dos quatro pontos, pode–se concluir que o molhe influenciou nas velocidades das correntes ao longo da desembocadura do rio. Além disso, o molhe fez com que houvesse um leve aumento do nível da água durante o pico de maré de quadratura.
Foi observado que nestes quatro pontos as velocidades de corrente durante a sizígia foram maiores do que durante a quadratura. Tanto durante o período de maré de quadratura e quanto o de sizígia nos pontos 1 e 2 foram encontradas velocidades de corrente maiores para a simulação com o molhe, ou seja, o estreitamento da desembocadura ocasionada pelo molhe fez com que houvesse um aumento das velocidades das correntes. Adicionalmente, ao contrário das simulações sem o molhe, observa-se que nestes pontos ocorre a estratificação da coluna de água para as simulações com o molhe, indicando que o molhe deve estar fazendo com que a mistura das camadas ocorra mais para fora da desembocadura.
Com base na aplicação preliminar do modelo pode-se dizer que a hidrodinâmica local tem sido afetada pela recente construção do molhe na desembocadura. De forma geral, verifica-se um aumento nas velocidades das correntes ao longo da desembocadura do rio. Salienta-se no entanto que a aplicação aqui descrita é preliminar e sugere-se que além de futuros ajustes no modelo numérico, sejam feitos experimentos de campo para a obtenção de dados medidos para a situação atual.

Conclusões

Neste trabalho, o modelo MIKE3 FM foi aplicado de forma preliminar para o estuário do Rio Camboriú. Ainda são necessários mais ajustes no modelo para entender a relação entre os parâmetros de viscosidade, resistência de fundo, e difusão vertical para chegar a uma reprodução melhor dos dados medidos em campo. A partir dos resultados obtidos com o modelo se observou que as variações de nível da água foram bem reproduzidos, no entanto o mesmo grau de concordância não foi verificado para as velocidades de correntes. As velocidades de corrente para as simulações mostraram algumas diferenças de magnitude em relação aos valores medidos. No entanto, o padrão geral das correntes foi melhor reproduzido pelo modelo. O mesmo grau de concordância não foi alcançado com os dados de salinidade. Levando em consideração que mais ajústes são necessários no modelo, apenas uma comparação preliminar entre a situação com e sem o molhe foi realizada. Isso mostra que a hidrodinâmica local tem sido afetada pela recente construção do molhe na desembocadura. Através de análises preliminares em pontos próximos à desembocadura notou-se que o estreitamento da desembocadura ocasionada pelo molhe fez com que houvesse um aumento das velocidades das correntes. Além disso, nas proximidades da desembocadura foi observada uma estratificação das velocidades de correntes para as simulações com o molhe, e sem o molhe houve uma homogeneidade das camadas, indicando que o molhe deve estar fazendo com que a mistura das camadas ocorra mais para fora da desembocadura. São recomendados mais ajustes no modelo, procurando alcançar uma melhor relação entre dados medidos e modelados.

Referências

[1] **GEYER, R.** 2004. Where the river meets the sea: the transition from the salt to fresh water is turbulent, vulnerable, and incredibly bountiful. *Oceanus Magazine*, v. 43, n.1, p.22-25.
[2] **INPH (Instituto de Pesquisas Hidroviárias).** 2000. *Estudos para o engordamento da praia de Balneário Camboriú – SC.* Rio de Janeiro: Divisão de Engenharia Hidráulica – DIENGH. 55p. Relatório Técnico.
[3]**PEREIRA-FILHO, et al**. 2001. Intratidal variation and net transport of dissolved inorganic nutrients, POC and Chlorophyll *a* in the Camboriú river estuary, Brazil. *Estuarine and Coastal Shelf Science.* 53, 249-257.
[4] **SCHETTINI, C. A. F; KJERFVE, B.; CARVALHO, J. L. B.** 1997. Dispersão e transporte de sal no estuário do rio Itajaí-açu em condições de baixa descarga. *Anais*, VII Congresso Latino –Americano sobre Ciências do Mar. Santos, SP. p.424-435.
[5]**SIEGLE, E**. 1999. *Morfodinâmica da desembocadura do rio Camboriú, Balneário Camboriú-SC.* 1999. 124f. Dissertação (Mestrado em Geociências) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
[6] **SIEGLE, E. *et al***. 1998. Morphology and stability of the Camboriú River Inlet, Santa Catarina, Brazil. *Journal of Coastal Research*, SI 26: 94-100.
[7]**SILVA L. F. & SCHETTINI, C. A. F.** 1997. Contribuição à hidrologia do estuário do rio Camboriú: avaliação da contribuição fluvial. *Anais***...** X Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí, SC. p. 496- 498.
[8] **SCHETTINI, C. A. F**. Caracterização física do estuário do Rio Itajaí-açu. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos,* v. 7, p. 123-142. 2002.

TOPOGRAFIA E SEDIMENTOLOGIA DE CORDÕES NA PLANÍCIE COSTEIRA DE TIJUCAS

Asp[1], N.E.; Buynevich[2], I.V.; Vintém[3], G.; Menezes[3], J.T.; Veiga[4], F.A.; Lamour[5], M.R.; Souza[4], M.C.; Birribilli[3], M.P.; Klein[3], A.H.F.

[1]Bolsista de pós-doutorado CNPq - CTTMar/UNIVALI (nils.asp@univali.br); [2]Geology & Geophysics Department, WHOI; 3Laboratório de Oceanografia Geológica - CTTMar/UNIVALI; [4]Laboratório de Estudos Costeiros – LECOST/UFPR; [5]Centro de Estudos do Mar – LOGEO/UFPR.

Palavras-chave: DGPS, Testemunhagem, GPR, Evolução Holocênica.

Introdução

Este trabalho apresenta resultados preliminares de levantamentos topográficos e sedimentológicos de sub-superfície (testemunhagem), com o objetivo de estudar a evolução holocênica da planície costeira de Tijucas, Santa Catarina – Brasil (Fig. 1). Perfis de radar solo-penetrante (GPR) foram também utilizados.

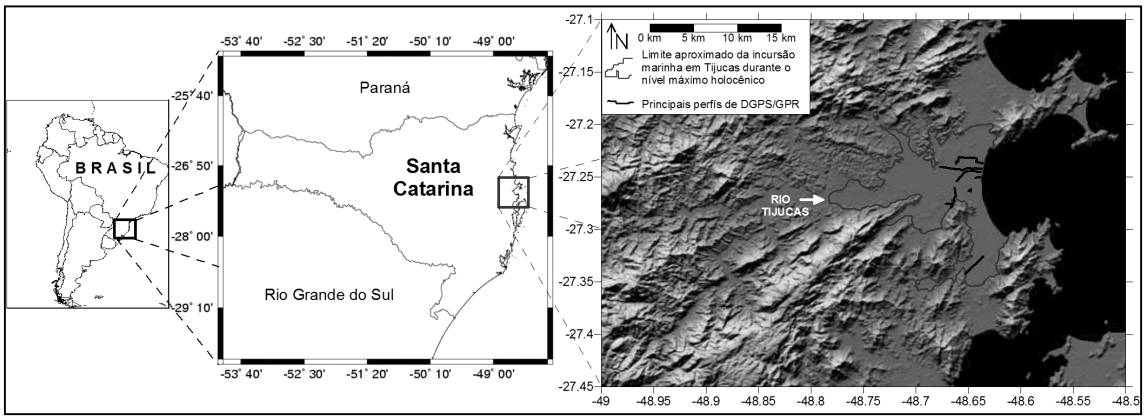


Figura 1: Localização da área de estudo.

Entre as características da planície costeira associada ao rio Tijucas se destacam as extensas seqüências progradacionais bem preservadas, constituindo uma complexa planície de cordões litorâneos (*Strandplain*), onde depósitos sedimentares essencialmente lamosos também ocorrem. Neste contexto destacam-se as características do rio Tijucas que, apesar de sua vazão média pequena (40 m^3/s), apresenta geralmente concentrações elevadas (70 mg/l) de sedimentos em suspensão, as quais em períodos de chuva (e vazão) elevada podem atingir valores da ordem de 200 mg/l (1). Nestes períodos o rio Tijucas também parece transportar grandes quantidades de sedimentos areno-cascalhosos.

Paralelamente à capacidade da bacia do rio Tijucas de produzir e transportar sedimentos tanto síltico-argilosos quanto areno-cascalhosos, destaca-se ainda a "proteção" da região em relação à direção predominante de ondas, resultando em um delicado balanço entre ondas e marés, refletida na complexidade que a planície costeira em si apresenta.

Materiais e Métodos

Para estudar a planície costeira de Tijucas numa primeira fase, foram utilizados diversos equipamentos das várias instituições envolvidas a fim de se mapear em superfície e sub-superfície a planície costeira. Foi utilizado radar solo-penetrante (*Ground Penetrating Radar* GPR – WHOI), trados manuais (UFRGS/WHOI), vibrotestemunhador (*Vibracore* – UFPR), sistema diferencial de posicionamento por satélite (DGPS – UNIVALI), bem como infra-estrutura geral desta última instituição.

Usando-se da combinação de recursos humanos e materiais das instituições envolvidas foi possível obter em um curto período (20 a 27 de novembro de 2004), cerca de 25 km de perfis de GPR e DGPS, 9 testemunhos de sondagens com vibrotestemunhador e diversas sondagens por trado manual. Mais além, com a cooperação de três instituições de pesquisa do sul do Brasil, foi possível reunir um extenso banco de dados das informações pré-existentes da área de Tijucas.

Com o uso do DGPS foi mapeada a topografia da região. Com a combinação de GPR e sondagens se obteve um bom mapeamento geral das estruturas e camadas em subsuperfície. Atualmente estão sendo realizadas diversas análises do material coletado, onde se destacam o pós-processamento dos

dados de GPR e datações, descrição de testemunhos, análises sedimentológicas e de dados topográficos, assim como a interpretação dos resultados em cooperação.

Resultados e Discussão

Os resultados indicam uma complexa planície de cordões litorâneos onde os tipos *beach-ridges* e *cheniers* coexistem. Observaram-se fases de progradação regular cíclica por acresção-erosão de sedimentos areno-cascalhosos formando feixes de cordões, mas também fases de progradação por deposição de sedimentos lamosos com deposições eventuais de sedimentos grossos, resultando em cordões do tipo *chenier*.

O alto grau de complexidade dos processos deposicionais evidenciados pelos resultados mostram ainda que a formação da planície costeira em si não resultou simplesmente da lenta e gradual descida do nível do mar nos últimos 5 mil anos, mas reflete em muito, variações na abundância de sedimentos e a complexidade dos padrões de transporte no sistema bacia de drenagem-rio-baía de Tijucas.

Foram identificadas 4 seqüências deposicionais bastante similares do ponto de vista topográfico e sedimentológico (fig. 2), embora a quarta (mais recente) seqüência apresente características peculiares. A arquitetura geral das referidas seqüências se resume em uma série de cordões do tipo *beach-ridge* que se apresentam mais elevados na porção mais interiorizada, decaindo gradualmente em altura em direção ao oceano, havendo também um aumento relativo dos sedimentos lamosos naquela direção, resultando por fim na formação de cordões do tipo *chenier*, que caracterizam as áreas menos elevadas que separam as seqüências. Enquanto a figura 2 apresenta o aspecto topográfico geral da planície de cordões, se pode observar na figura 3 a distinção estratigráfica dos cordões do tipo *beach-ridge* e *chenier* usando-se principalmente dos registros de radar de penetração no solo e tomando-se como exemplo partes das seqüências 1 e 4. A principal diferença da quarta seqüência para as demais seria um aumento (relativo?) da sedimentação lamosa na seqüência como um todo, resultando também num certo predomínio dos *cheniers* em relação aos *beach-ridges*.

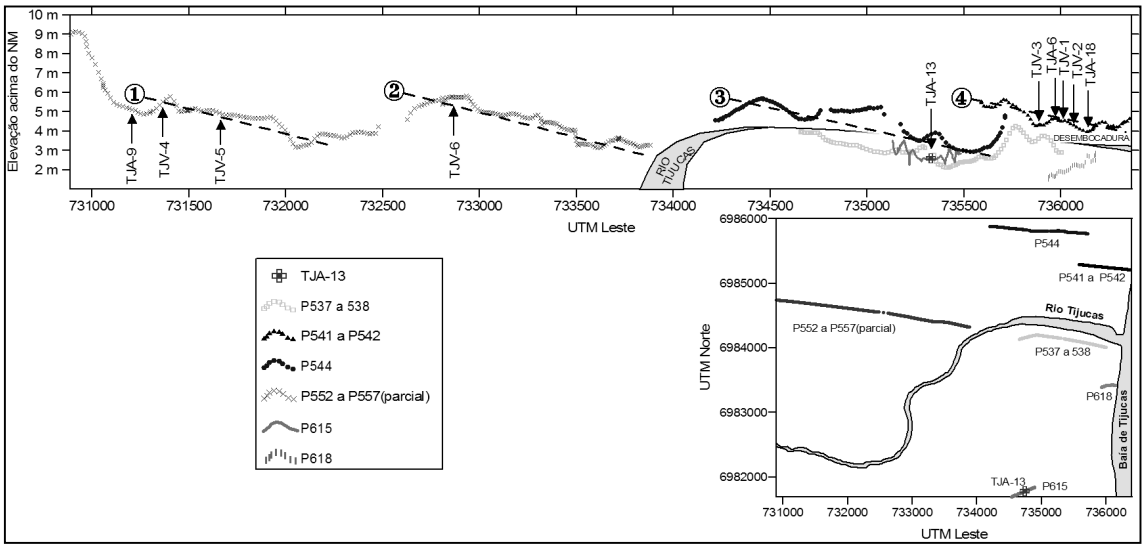


Figura 2: Perfis topográficos principais e localização de testemunhos obtidos na planície costeira de Tijucas. Os números de 1 a 4 e as linhas tracejadas marcam as quatro seqüências referidas no texto.

As próximas etapas do trabalho deverão também se concentrar na questão da(s) causa(s) da ciclicidade e variação entre *cheniers* e *beach-ridges* observada. A gradual descida do nível do mar desde o máximo do Holoceno médio, ou oscilações do nível do mar de menor ordem, não podem aparentemente explicar esta ciclicidade, uma vez que os pontos mais elevados e os mais baixos de cada seqüência se encontram aproximadamente no mesmo nível, conforme demonstrado na figura 3a. Os resultados parecem mais indicar o efeito de algum ciclo climático com período da ordem de 10^3 anos, onde estas variações climáticas resultariam em períodos de transporte/sedimentação hora mais lamosa, hora mais arenosa, talvez associação com variações no volume de chuvas, grau de intensidade e tipo (físico *versus* químico) de intemperismo.

Conclusões

Os resultados evidenciam a complexidade estratigráfica da planície costeira de Tijucas. Foram mapeadas quatro seqüências holocênicas distintas de cordões, topograficamente bastante similares entre si. Dados de subsuperfície, porém, demonstraram diferenças importantes entre estas. Aqui se destaca o

fato de a quarta (mais recente) seqüência apresentar um aumento significativo da importância da sedimentação lamosa em relação às demais seqüências. Os resultados obtidos permitem classificar as estruturas mapeadas como sendo predominantemente cordões litorâneos clássicos (*beach-ridges*), em contraste com os cordões do tipo *chenier* atribuídos a toda planície costeira de Tijucas em trabalhos anteriores (2). *Cheniers* ocorrem de fato na porção mais atual da planície, bem como nos três setores que separam as quatro seqüências identificadas. O Predomínio destes na quarta seqüência indica um aumento recente em importância da sedimentação lamosa.

Mais além, os resultados demonstram a interdependência de dados de superfície (sedimentares e topográficos) com dados de subsuperfície (testemunhos e geofísica) no entendimento de seqüências progradacionais holocênicas.

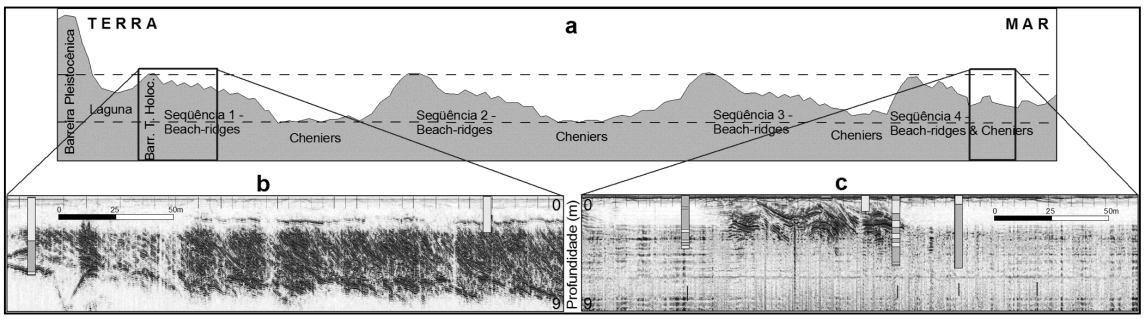


Figura 3: Aspecto topográfico geral da planície e a alternância de cordões do tipo *beach-ridge* (b) e *chenier* (c), representados em duas seções de perfis de GPR e testemunhos (retângulos: cinza = lama; branco = areia).

Agradecimentos

Agradecemos profundamente o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq na forma de bolsa de pós-doutorado para Nils E. Asp (Processo no. 150408/2004-8) e ao LOG/CTTMar/UNIVALI e WHOI por financiamento de trabalhos de campo.

Os autores agradecem ainda a contribuição de diversos colegas na obtenção de dados que resultaram neste trabalho: José Gustavo Natorf de Abreu e Eduardo Siegle (LOG-CTTMar/UNIVALI), Duncan FitzGerald (Department of Earth Sciences/Boston University), William Cleary (Center for Marine Science/UNCW), Sérgio R. Dillenburg (CECO/UFRGS), Rodolfo José Angulo (DEGEO/UFPR) e Clécio José de Quadros (Laboratório de Física Marinha-CEM/UFPR).

Referências

[1] **Schettini, C. A. F., Carvalho, J.L.B. de, Jabor, P.** 1996. Comparative hydrology and suspended matter distribution of four estuaries in Santa Catarina State - Southern Brazil. In: Workshop on Comparative Studies of Temperate Coast Estuaries, 1996, Bahía Blanca. Proceedings of the Workshop on Comparative Studies of Temperate Coast Estuaries (IAPSO): 29-32.

[2] **Caruso Jr, F. & Araujo, S. A.** 1997. A planície de cheniers da Baía de Tijucas, litoral de Santa Catarina. In: X Semana Nacional de Oceanografia, Anais. Itajaí, p.40-43.

A EXPERIÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE PRAIAS NO LITORAL CENTRO-NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Abreu, J.G.N. de; Klein, A.H. da F.; Diehl F.L.; Menezes, J.T. de; Santos, M.I.F. dos

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - CTTMar
Caixa Postal: 360. Itajaí (SC) Brasil CEP: 88.302-202
E-mail: gabreu@univali.br

Palavras-chave. Erosão costeira, alimentação artificial de praias, processos costeiros, aterro hidráulico.

Introdução

O presente trabalho apresenta três exemplos de alimentação artificial de praias do litoral centro-norte de Santa Catarina (Piçarras, Praia Alegre e Gravatá), as quais sofreram os efeitos da erosão desde a década de 1980, culminando com destruição de edificações públicas e particulares com grande prejuízo material e riscos a vidas humanas. O trabalho enfoca ainda os aspectos sedimentares e geomorfológicos relacionados à área fonte e à praia num momento anterior à alimentação e os procedimentos adotados pela construção dos aterros. A intenção deste trabalho é apresentar subsídios para a discussão a respeito de todos os métodos utilizados para a recuperação de praias afetadas pela erosão marinha avaliando seus resultados e medindo suas eficiências, levando em consideração o atual estado em que se encontram as praias.

Nos casos de estudo apresentados o procedimento adotado foi a construção de aterros hidráulicos, mesmo que em diferentes procedimentos. Os estágios em que as praias se encontram atualmente podem ser considerados como referência na comparação com o método de enrocamento e muros de arrimo, principalmente ao se levar em consideração o intervalo de tempo decorrido desde a construção do aterro, possibilitando avaliar a eficiência dos diferentes métodos para a recuperação e preservação de praias arenosas a serem adotadas pelos tomadores de decisão.

O Problema e as Obras de Alimentação de Praias

O Estado de Santa Catarina constitui, juntamente com o Rio Grande do Sul e Paraná, a Região Sul do Brasil, a região geopolítica mais meridional do Brasil. Juntos os três Estados, exibem um parque industrial bastante desenvolvido e índices de desenvolvimento social dos mais elevados do país. De modo especial, o Estado de Santa Catarina, cuja área é de 95,4 km², possui uma população de 6 milhões de habitantes dos quais cerca de 1,5 milhões vivem na região litorânea do Estado. A razão principal para este fato está relacionada às belezas cênicas e paisagens naturais que cada vez mais classificam o Estado como um grande pólo turístico atrator de visitantes temporários ou para fixar residência na região. Associado ao desenvolvimento sócio-econômico do Estado de Santa Catarina, tem-se observado um processo acelerado de urbanização com a ocupação de áreas que, em muitos casos, deveriam estar protegidas pela legislação ambiental. Entretanto, se observa com muita freqüência a ocupação de áreas de restinga e campos de dunas frontais por empreendimentos imobiliários em vários muitos municípios costeiros (5), às vezes autorizados pelas prefeituras e órgãos de fiscalização ambiental. Salienta-se que em áreas ribeirinhas e na periferia das cidades mais desenvolvidas, populações de baixa renda constituem os chamados "cinturões de pobreza", e são também grandes responsáveis pela ocupação desordenada de áreas que são protegidas por lei.

A citada ocupação se deu de forma gradativa, timidamente iniciado em meados da década de 1970 mas, a partir da 1980, o processo experimentou um grande incremento com a redução da área natural preservada em grande proporção com supressão de expressiva cobertura natural de Santa Catarina. Nas praias da região, na grande parte dos casos este processo não foi acompanhado de uma devida atenção em relação à dinâmica costeira e as variáveis climáticas que ali se desenrolam. Como conseqüência, rompeu-se o equilíbrio natural e o balanço sedimentar entre o sistema praial, a face de praia e a plataforma continental interna alterando profundamente o padrão de transferência de sedimentos entre estes ambientes. A partir daí o que se observou em várias praias do Estado de Santa Catarina foi o surgimento de focos de erosão em função do estabelecimento de um déficit sedimentar após a quebra do equilíbrio dinâmico entre os ambientes costeiros. Como agravante soma-se a tendência crescente de ocorrência de marés meteorológicas na região Sudeste de Brasil (6), amplificando o poder erosivo dos processos costeiros sobre o prisma sedimentar das praias.

A instalação de estruturas fixas tais como muros de arrimo, espigões ou enrocamento foram até a pouco tempo, métodos freqüentemente utilizados para a proteção da costa. Entretanto, estes métodos para

solucionar ou deter a erosão foram reavaliados por se mostrarem ineficientes ao longo do tempo, além de ampliar em certos casos, o processo erosivo nas áreas vizinhas próximas. Recentemente, adotou-se técnicas de recuperação da praia através da alimentação artificial (3, 5,1) que se fundamenta no restabelecimento das condições ambientais anteriores utilizando-se de sedimentos com características granulométricas semelhantes aos originais daquela praia. A alimentação artificial (engordamento) de praias caracteriza-se pela disposição de sedimentos de forma hidráulica ou mecânica sobre a praia e/ou antepraia, avançando a posição da linha de costa em direção ao mar e mantendo ou ainda aumentando o volume de sedimentos no sistema litorâneo possibilitando a sua recuperação.

É fundamental, para tanto, a definição de critérios de escolha de áreas de empréstimo, marinhas ou continentais, os quais passam por estudos detalhados para se avaliar a adequação dos sedimentos utilizados a partir destas jazidas e sua capacidade de adaptação ao novo perfil da praia.

A praia de Piçarras situada na enseada de Itapocorói, no norte do Estado, realizou de forma pioneira a recuperação de aproximadamente 2.200m de um segmento praial utilizando cerca de 880 mil m^3 de areia extraída de uma jazida situada a 20m de profundidade na plataforma e distante entre 15 e 18 km da área reconstruída. Inicialmente o projeto do aterro hidráulico previa a utilização de um depósito arenoso localizado próximo à costa, numa profundidade de 10m. No entanto, estudos (4) alertaram para a possibilidade do agravamento dos processos erosivos sobre a praia além do fato das características dos sedimentos não serem adequados para a execução da obra. A praia de Piçarras, alimentada com sedimentos ligeiramente mais grosseiros que os originais apresentava, antes da alimentação, diâmetro médio de grãos variando entre 0,27 e 0,30mm nos trechos mais comprometidos com os processos erosivos e, 0,20 a 0,22mm nos locais não afetados.

Na praia Alegre, localizada mais ao sul, na mesma enseada apresentava diâmetro médio dos grãos (D_{50}) oscilando entre 0,12mm a 0,17mm antes da construção do aterro hidráulico. Este foi construído retirando 70 mil m^3 de sedimentos dragados da região submersa próxima à praia, a uma profundidade inferior a 10 metros. Foram utilizados também sedimentos dragados da foz do rio Piçarras constituídos, predominantemente, de material fino, não sendo possível precisar o percentual de areia depositada na praia (2).

A praia de Gravatá, localizada ao norte da desembocadura do rio Itajaí-Açu e ao norte da praia de Navegantes, possui uma extensão de 430m sendo naturalmente constituída de areia fina (D_{50}=0,15mm), anteriormente às obras de alimentação. Nesta localidade a administração municipal optou pela utilização de uma jazida continental para recuperação deste segmento praial, tendo sido utilizados 80 mil m³ de areia, os quais foram transportados por caminhões de uma jazida localizada aproximadamente 3,0 km de distância do trecho alimentado.

Considerações Finais

Após cinco anos da realização das obras, ficou evidente que o método mais eficiente para se realizar a recuperação – proteção de praias atingidas pelos processos erosivos é o de engordamento de praias, também conhecido como alimentação de praias (*beach nourishment*), Este se constitui na reconstrução da praia mediante aterro hidráulico, com utilização de uma jazida marinha localizada em profundidades maiores do que o perfil de fechamento. As obras de engenharia duras utilizadas largamente durante os anos 1970 e 1980, em nenhum momento protegeram os segmentos praias atingidos pelos efeitos erosivos da dinâmica praial, ao contrário, potencializaram e aceleraram, em vários casos, tais processos. Observa-se também que esta "mudança de cultura" na troca dos métodos de proteção da orla frente às ações erosivas do mar é também resultado da forte atuação de um grupo de pesquisa em Oceanografia Geológica da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, que se envolveu diretamente nas discussões e orientações, em distintos estágios, nas obras de engordamento realizadas na região.

A praia de Piçarras, cujas obras foram realizadas em 1999, apresenta atualmente as mesmas características morfológicas e sedimentológicas "construídas" pós-obras de engordamento, apesar de já terem sido perdidos aproximadamente 40% dos sedimentos utilizados na alimentação, especialmente em decorrência de transporte lateral (*by passing*) para as regiões (segmentos praiais) localizadas a norte. A praia Alegre, reconstruída no ano de 2000, numa área extremamente protegida da ação dinâmica do mar, mantém as características morfológicas e sedimentológicas da nova praia. Por outro lado, a praia de Gravatá, reconstruída no ano 2000 com a utilização de 80 mil m³ de areia de origem continental, foi totalmente "perdida" quando da ação do primeiro evento extremo de máxima energia (ressaca) sobre a nova praia. O novo perfil praial, reconstruído com o aterro hidráulico foi totalmente destruído em poucos meses após às obras, fato esse largamente antecipado durante os relatórios técnicos e pareceres emitidos pelos especialistas envolvidos no processo.

Referências

[1] **Abreu, J.G.N.; Klein, A.H. da F.; Diehl, F.L.; Santos, M.I.F. dos & Alves Jr., L.A.** 2000. Alimentação Artificial de Praias no Litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina: Os Casos de Estudo das Praias de Piçarras, Praia Alegre e Gravatá. Simpósio Brasileiro de Praias Arenosas, Itajaí, SC. 2000. Livro de Resumos. P:426-427

[2] **DEOH - Diretoria de Obras Hidráulicas.** 1999 Projeto de Recuperação e Engordamento da Praia Alegre, Município de Penha/SC. PMN de Penha, SC.

[3] **Finkl, Jr., C.W.; Khalil, S.M.; Andrews, J.L.** 1997. Offshore sand sources for beach replenishment: Potencial burrows on the continental shelf of the eastern Gulf of Mexico. Marine Georesources and Geothcnology, 15:155-173.

[4] **Hoefel, F.G. & Klein, A.H.F**. 1997. Potencialidades da Enseada de Itapocorói e Imediações como Áreas Fonte de Sedimento para Engordamento Artificial da Praia de Piçarras, SC In: VI Congresso da Associação Brasileira de estudos do Quaternário e Reunião sobre o Quaternário da América do Sul, Curitiba, PR, (Resumo expandido)p 396-400.

[5] **Klein, A. H. F.; Polette, M.; Hoefel, F.; Diehl, F. L.; Carvalho, J. L. B.; Silva, R. P.; Siegle, E.; Abreu, J. G. N.; Santos, M. I. F.; Fachin, S.** 1999. Erosão costeira no litoral centro-norte de Santa Catarina: Possívies causas e medidas mitigadoras.. In: VII Congresso da ABEQUA, Porto Seguro. VII Congresso da ABEQUA.. Porto Seguro : Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 1999. v. CD RON.

[6] **Neves Filho, S.C.** 1992. Variações da maré meteorológica no litoral sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Oceânica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DA PRAIA CENTRAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ (SC): ALTERAÇÕES AMBIENTAIS

Abreu, J.G.N.[1]; Diehl, F.L[1]; Resgalla Jr., C. [2]; Pezzuto, P.R.[3]; Menezes, J.T de[4]; Vintem, G.[4]

1. Laboratório de Oceanografia Geológica
2. Laboratório de Ecotoxicologia
3. Laboratório de Oceanografia Biológica
4. Laboratório de Geoprocessamento e Sensoreamento Remoto

Palavras Chave: Aterro hidráulico, Impactos ambientais, Erosão costeira, Engordamento de praia.

Introdução

Os atrativos naturais e a boa infra-estrutura hoteleira capacitada para atender o grande afluxo de turistas provenientes das diversas regiões brasileiras, da América Latina e de outros continentes, fazem de Balneário Camboriú um dos principais destinos turísticos do Sul do Brasil. Na maior parte do ano a população local gira em torno de 60 mil habitantes, número este que cresce para além de um milhão de pessoas no período de verão. Desde 1960 a cidade vem experimentando um intenso crescimento urbano sem ter sido esse desenvolvimento acompanhado por planos adequados de utilização do seu espaço físico (7). Um dos principais problemas decorrentes deste fato foi a ocupação indevida de ambientes naturais e a não obediência de uma distância segura da praia para implantação da avenida beira-mar e calçadão. Tal ocupação suprimiu dunas e vegetação de restinga, sistemas naturais de proteção costeira que foram substituídos ao longo dos seus mais de 5.8 km de linha de praia pela avenida à beira-mar e dezenas de prédios e outras edificações. Como conseqüência, a praia central de Balneário Camboriú passou a apresentar um processo erosivo com significativa redução da sua largura (7), agravado, principalmente, durante os períodos de tempestades e ressacas. Para recuperar a praia e minimizar as perdas de areia nas áreas mais afetadas, a Prefeitura Municipal decidiu alimentar artificialmente parte da praia. Assim, entre junho e agosto de 2002 foi construído um aterro hidráulico de 800 metros no seu setor sul, com aproximadamente 50.000m³ de sedimentos dragados da desembocadura do rio Camboriú, aproveitando a necessidade de aprofundar o canal e melhorar suas condições de navegabilidade (Figura 1). O projeto foi licenciado pelo órgão ambiental sem ter sido, entretanto, precedido de um estudo específico de viabilidade técnica e de impacto ambiental. Tal situação motivou o desenvolvimento deste trabalho cujo objetivo foi analisar, comparativamente, os resultados de ensaios ecotoxicológicos e biológicos e análises sedimentológicas realizadas durante e após o aterro da praia, com dados pretéritos obtidos durante a implementação de projetos anteriores, identificando as alterações ambientais decorrentes da obra.

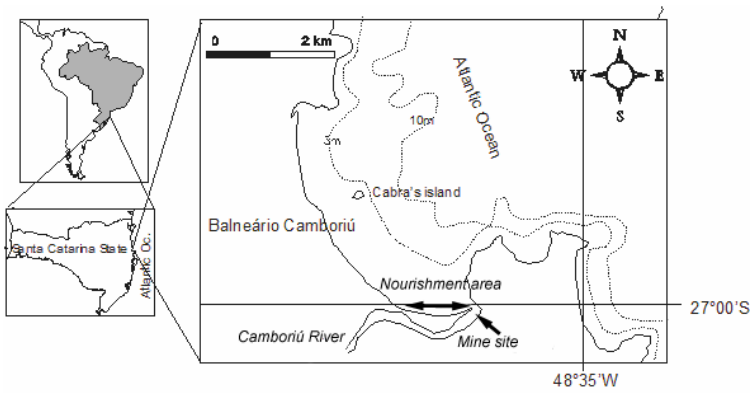


Figura 1. Área de estudo localizando os pontos de dragagem e de alimentação no setor sul da praia Central de Balneário Camboriú, SC.

Material e Métodos

Análise Química e Ecotoxicológica

Experimentos ecotoxicológicos foram realizados a partir de amostras coletadas na saída da tubulação que dispõe os sedimentos dragados na praia e comparados a resultados obtidos por trabalhos anteriores (6). A qualidade do sedimento foi determinada através do testes de toxicidade crônica sobre o desenvolvimento embrio-larval do ouriço do mar *Litechinus variegatus* (2). No laboratório, ouriços do mar previamente coletados foram induzidos à desova e os embriões expostos por 24 horas à água extraída da lavagem da amostras. Os embriões foram posteriormente fixados com formalina a 10%, e examinadas

em microscópio para quantificar o número de larvas plúteas normais e deformadas e o número de embriões que não se desenvolveram no tratamento. Adicionalmente e independente da toxicidade, testes foram conduzidos em todas as amostras com EDTA (50 $mg.l^{-1}$), Thiosulfato de Sódio (50 $mg.l^{-1}$) e passagem por coluna C18 (Whatman SPE ODS 500 mg) para identificar os respectivos componentes tóxicos (2). A presença de metais As, Hg, Pb, Cd e Ni no elutriato foi avaliado através de análises em espectrofotômetros de absorção atômica.

Análise Biológica

Amostras biológicas quantitativas foram realizadas em 04 de junho de 2002 na área onde o material orgânico proveniente da tubulação estava sendo disperso na superfície da praia. As amostras foram coletadas em quatro estações sobre o aterro desde o local de dispersão até o seu ponto mais distante naquela ocasião. Em cada estação, três réplicas de amostras foram recolhidas utilizando-se um "quadrat" de 0,25 m^2. As amostras foram processadas separando-se os animais e seus resíduos de conchas e fragmentos e de restos vegetais. Todos os animais mortos foram contados, pesados e identificados quanto ao nível taxonômico mais inferior. Foi calculada em cada estação a respectiva densidade e biomassa de cada espécie identificada. A biomassa média foi integrada ao longo de toda a área de deposição para estimar o peso total ao longo de toda a linha de praia. Amostras de macrobentos foram também coletadas em 24 estações ao longo de cinco transectos regularmente espaçados na enseada entre 2 e 10m de profundidade em dezembro de 2001. Estes dados obtidos antes das operações de alimentação da praia são referência para estudos comparativos a respeito das alterações identificadas na fauna bentônica originadas pela construção do aterro do setor sul da praia central de Balneário Camboriú.

Análise Sedimentológica

Sedimentos coletados em três estações localizadas sobre o aterro construído foram usados comparativamente com os dados pretéritos coletados na região estuarina do rio Camboriú (1), na porção submersa da enseada (8) e na face de praia (7,8), procurando detectar as alterações das características sedimentares resultantes da alimentação artificial. Os sedimentos foram analisados através de gravimetria quanto ao conteúdo de carbonato de cálcio com ataque de HCl (50^o C) e de matéria orgânica, após adição de peróxido de hidrogênio (H_2O_2). O tamanho das partículas foi determinado pelo método de peneiramento para partículas maiores que 62 μm e pipetagem para as menores, determinando-se para cada amostra, as percentagens relativas de cascalho, areia, silte e argila e os respectivos parâmetros estatísticos (3).

Resultados e Discussões

Os testes com ouriços com água extraída do sedimento coletado na abertura da tubulação mostraram alto índice de toxicidade crônica que não pode ser reduzido com tratamento. A toxicidade do elutriato não pode ser atribuída a compostos orgânico ou a ausência de oxidantes mas provavelmente se relaciona a presença de metais como o cromo que não formou complexos com o EDTA e o Thiosulfato de Sódio. Resultados similares foram encontrados antes do projeto de alimentação artificial em análises de toxicidade do sedimento depositado na área de extração de areia (6).

Análises Biológicas

A amostragem ao longo da zona de influência da descarga indicou que no mímino 17 espécies foram negativamente afetadas, principalmente às pertencentes à fauna tipicamente estuarina habitantes da dos planos intertidais e subtidais bem como de suas vizinhanças. Organismos pertencentes a grupos de bivalves (*Tagelus plebeius*, *Anomalocardia brasiliana*, *Divaricella quadrisulcata* e *Crassostrea rhizophorae*), de gastrópodes (*Bulla striata*, *Nassarius vibex*, *Cerithium atratum* e *Neritina virginea*,) de carangueijos (*Callinectes danae*), de poliquetas (*Diopatra* cf. *cuprea*) e de peixes (*Netuma barba* e *Genidens genidens*) morreram provavelmente pela ação hidráuica da draga. De outra forma os bivalves *Tivela mactroides*, *Tellina lineata* e *Tellina* sp., os caranguejos *Arenaeus cribarius* e poliquetas *Scolelepis squamata*, habitantes da praia e ante-praia, provavelmente morreram pelo aumento da turbidez da água provocado pelo incremento da suspensão de sedimentos finos e/ou efeitos negativos das características químicas dos sedimentos dragados. Ao longo da área de coleta o peso médio representante de organismos mortos variou entre 0.5 $kg.m^{-1}$ a 20 $kg.m^{-1}$. Nos 350 metros de praia aterrada o peso total de resto de organismos totalizou 2.382 kg, correspondendo, principalmente, a conchas e detritos vegetais (18,7%) e bivalves (21%) do peso total.

Análise Sedimentológica

A alimentação modificou substancialmente a morfologia e as fácies sedimentares originais da praia e do fundo da enseada. Os sedimentos originalmente depositados na praia de Balneário Camboriú

eram compostos por 99.80% de areia fina e 0.2% de cascalho (7). Por outro lado, o sedimento do qual a região de extração de material para o aterro contém 63.6% de areia, 2.3% de silte, 26.9% de argila e 7.2% de cascalho. Análises realizadas em amostras do aterro em maio e junho de 2003 revelaram uma significativa redução da fração fina com o tempo sendo os sedimentos classificados como areia média (90.2%) contendo ainda 9.6% de cascalho, 0.1% de silte e 0% de argila.

Severas alterações sedimentológicas foram também registradas na face submersa da praia e na antepraia. Antes da alimentação a porção mais rasa estava constituída, predominantemente, por areia com teores mais elevados de silte encontrados somente nas regiões mais profundas da enseada. Após o aterro as análises mostraram um incremento de 27% nas estações mais rasas e naquelas situadas em maiores profundidades, no centro da enseada. Além disso, a percentagem de argila elevou-se na porção norte e mais profunda da baía, de um máximo de 2% antes do aterro para 97% após a sua construção.

Conclusões

As análises ecotoxicológicas mostraram uma baixa qualidade do material utilizado para a alimentação da praia. A densidade e biomassa foram afetadas acarretando a presença de quantidades massivas de detritos de conchas, de vegetais e macrofauna morta. Além disso, ocorreu uma drástica alteração na composição original dos sedimentos da praia e do fundo da baía com elevado aporte de cascalho e lama resultando em mudanças significativas nas características da praia após às obras. Em relação à situação original o sedimento passou a apresentar características mais grosseiras, com maior concentração de cascalho. Nas áreas de maior lâmina de água se observou forte incremento do teor de silte e argila, sugerindo um progressivo transporte de sedimentos finos para o fundo e para a região situada mais ao norte da enseada de Camboriú. Estima-se que em torno de 15.000 m³ de silte e argila foram transportados para a baía, dragados da região estuarina, além de um grande volume de material orgânica que também foi disponibilizada para o sistema. Impacto bastante negativo foi observado na área de empréstimo com a eliminação de uma rica assembléia de organismos com predominância de bivalves *Anomalocardia brasiliana* e *Tagelus plebeius*.e ao longo dos 800 metros de praia a macrofauna foi sufocada pelos sedimentos bombeados do rio. Entre fevereiro e novembro de 2003, em vários eventos de mortalidade de *Tivela mactroides* (bivalvo suspensívoro) foram registrados na praia central. Durante estes eventos toneladas de organismos foram encontrados na praia em locais onde anteriormente se observava mortalidade relacionada somente às esporádicas tempestades mais severas. Ao longo do ano, mortalidades ocorreram de forma progressiva do sul para o norte da praia até mesmo em períodos de baixa energia de ondas, confirmando a hipótese da morte por sufocamento provocada pelo material em suspensão e transportados pela deriva litorânea.

A Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú considera a possibilidade de engordar toda a extensão da praia como alternativa para conter a tendência erosional, além de alargar a faixa de areia com o objetivo de proporcionar maior atrativo turístico. Entretanto, ressalta-se que para uma execução de um projeto de engordamento artificial da praia central de Balneário Camboriú todo o protocolo ambiental deve ser obrigatoriamente obedecido de forma que os seus efeitos negativos e os principais impactos ambientais sobre o ecossistema sejam devidamente discutidos e minimizados.

Referências

[1] **Alves**, Jr., **L.; & Santos, M.I.F. dos**., 1998. Caracterização sedimentológica da enseada de Camboriú, Balneário Camboriú. *IV Seminário Integrado de Iniciação Científica* Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

[2] **CETESB**, 1992. Teste de toxicidade crônica de curta duração com Lytechinus variegatus, Lamarck, 1816. *Norma Técnica CETESB, L5.250*.

[3] **Folk, R.L. and Ward, W.C**., 1957. Brazos River Bar: A Study in the Significance of Grain Size Parameters. Journal. Sedimentary Petrology, 27: 3-26.

[4]. **Klein, A.H.F. and Menezes, J.T**., 2001. Beach morphodynamics and profile sequence for a heakland bay coast. *Journal of Coastal Research*, 17(4), 812-835.

[5] **Klein, A.H.F.; Benedet Filho, L. and Schumacher, D.H**., 2002. Short-term beach rotation processes in distinct headland bay beach systems. *Journal of Coastal Research*, 18(3), 442-458.

[6] **Laitano, K. e Resgalla Jr, C.**, 2000. Uso de testes de toxicidade com larvas de *Arbacia lixula* e juvenis de *Metamysidopsis elongata atlantica* na avaliação da qualidade do sedimento dos rios Camboriú e Itajaí-Açu (Santa Catarina). In: ESPÍNDOLA, G.; BOTTA PASCHOAL, C.M.R.; ROCHA, O.; BOHRER, M.B.C. and, OLIVEIRA NETO, A.L. (Org.). *Ecotoxicologia. Perspectivas para o século XXI*. São Carlos, v. 1, pp. 29-42.

[7] **PADCT**, 2000. Avaliação do Potencial de Recursos Arenosos na Plataforma Interna e Desembocadura de Rios para o Engordamento Artificial de Praias. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar). Relatório Final.

[8]. **Temme, B.; Klein, A.H.F.; Carvalho, J.L.B. and Diehl, F.L**. 1997. Morphological behaviour of beach of Balneário Camboriú: preliminar results. *Notas Técnicas da FACIMAR*, 1, 49-65.

O FITOPLÂNCTON DA BAÍA DE CAMAMU E PLATAFORMA ADJACENTE (BAHIA)

Tenenbaum, D. R.,[1], Villac, M. C.[2]; Viana, S. C.[1]; Maia, D. B. M.[3]; Martins, P. M. R.[4]

[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Depto. de Biologia Marinha, Lab. de Fitoplâncton Marinho, Cidade Universitária CCS-A, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21941-590.
[2] Universidade de Taubaté, Departamento de Biologia, Praça Marcelino Monteiro, 63, Taubaté, SP, CEP 12030-010.
[3] Kriteria Consultores Associados Ltda., Rua Sebastião Sampaio, 38 – Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21910-150
[4] El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda., Av. Pasteur, 154 (Parte) – Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240
[1]*deniser@biologia.ufrj.br*

Palavras Chave: microalgas, biodiversidade, distribuição espaço-temporal, caracterização ambiental, monitoramento

Introdução

A composição específica e a abundância das populações fitoplanctônicas refletem as condições físicas e químicas do meio aquático. Como organismos unicelulares, apresentam alta taxa de crescimento e mecanismos para otimizar suas respostas fisiológicas às variações ambientais, as quais repercutem em alterações na concentração de suas populações. Enquanto organismos planctônicos estão restritos às barreiras físicas e químicas, podendo evidenciar aspectos da estrutura hidrológica local, assim como a contribuição de diferentes massas d'água. Desta forma, estes microorganismos são freqüentemente utilizados como instrumento de caracterização ambiental (5).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o fitoplâncton da área de influência da atividade de exploração e produção de petróleo e gás natural a ser desenvolvida na Bacia de Camamu-Almada, com o intuito de possibilitar uma melhor gestão ambiental para estas atividades na região. A área de estudo compreende a Baía de Camamu e um trecho de plataforma adjacente, localizada no extremo sul da Bahia entre a Ilha de Tinharé e a Península de Maraú. Está inserida na região da costa central-leste do Brasil, a qual apresenta características oceanográficas fortemente influenciadas pelas águas quentes e oligotróficas da Corrente do Brasil (3). Entretanto, a presença de vários rios que desaguam no local representam uma fonte de diminuição da salinidade e de eutrofização natural da baía.

O conhecimento sobre o fitoplâncton da área de estudo vem se acumulando desde 1999 e somente em 2001 teve início uma série de estudos sistemáticos. Entretanto, tais informações ainda não se encontram disponíveis sob forma de publicações.

Material e Métodos

Este estudo apresenta os resultados provenientes das coletas realizadas em janeiro (verão - V04) e em agosto (inverno - I04) de 2004 em 11 estações localizadas na plataforma interna adjacente à Baía de Camamu, segundo cinco perfis perpendiculares à costa, em profundidades variadas (Tab. 1). No inverno, também foram feitas amostragens no interior da baía, à superfície e próximo ao fundo, em 3 estações de coleta, em condições de maré enchente e vazante. Um total de 62 amostras de água foram coletadas com garrafa de Niskin e imediatamente fixadas com formaldeído (c.f. 2%) tamponado com tetraborato de sódio. Para a determinação da densidade celular e do número de táxons, sub-amostras de 50 ou 100 mL foram analisadas pelo método de sedimentação (8) com a contagem de 200-300 unidades sedimentadas (uma célula = uma cadeia de células), considerando-se organismos com dimensões superiores a 5µm. O resultado final foi expresso em células por litro. Os métodos de coleta e análise seguiram as recomendações descritas em Sournia (7) e Alveal *et al*. (1). Estes resultados foram confrontados com dados obtidos em dezembro de 2001 e julho de 2002 (a partir de amostras coletadas e analisadas segundo a mesma metodologia) (10), de modo a discutir possíveis tendências espaciais e temporais do fitoplâncton da área de estudo.

Resultados e Discussão

A composição específica do fitoplâncton em 2004 esteve representada por 166 táxons, sendo 105 diatomáceas, 39 dinoflagelados, 9 cocolitoforídeos, 8 cianobactérias, 1 clorofícea, 2 ebriídeos, 1 silicoflagelado, além de euglenofíceas.

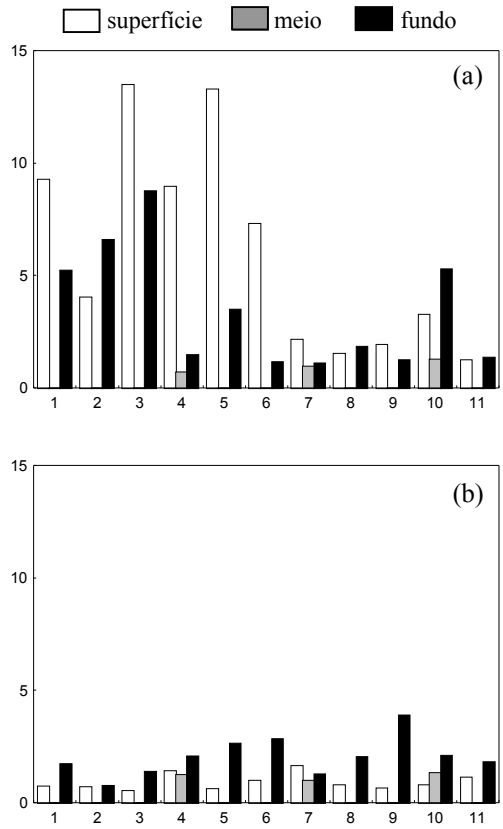


Figura 1. Densidade celular do fitoplâncton (cel.L^{-1}.10^3) ao longo das 11 estações de amostragem na plataforma adjacente à Baía de Camamu: (a) verão 2004 e (b) inverno 2004.

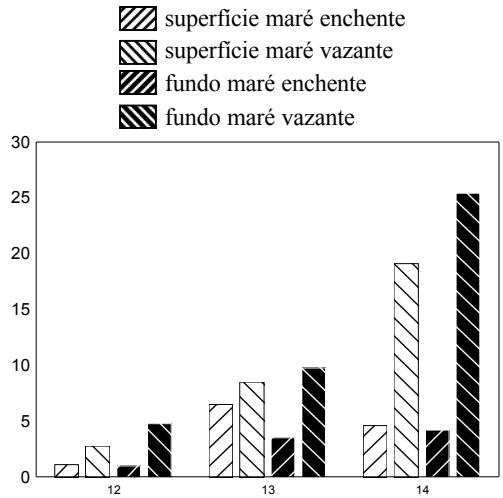


Figura 2. Densidade celular do fitoplâncton (cel.L^{-1}.10^3) ao longo das 3 estações de amostragem na Baía de Camamu (inverno 2004).

A comparação com os dados obtidos desde 2001 revela a presença de um total de 193 táxons, sempre com o predomínio de diatomáceas (Tab. 1), uma característica de ambientes marinhos costeiros (6).

A coleta realizada no inverno de 2004 apresentou maior número de táxons por amostra (31±7 táxons na plataforma e 38±7 táxons no interior da baía, especialmente na maré vazante), o que pode ser atribuído à combinação de 3 fatores: 1) esforço amostral mais intensivo e diversificado; 2) individualização de algumas diatomáceas em morfotipos e 3) aumento real no número de espécies encontradas nesta época do ano, especialmente de dinoflagelados na plataforma e de diatomáceas bentônicas nas estações da baía, durante a maré vazante.

Em 2004, a densidade celular variou de 10^2 cel.L^{-1} a 10^4 cel.L^{-1}, sendo os valores do verão (Fig. 1a) superiores aos do inverno (Fig. 1b), tanto na plataforma como na baía (Fig. 2) em comparação com os valores de 2001 (Tab. 1). A densidade celular foi mais homogênea na plataforma durante a coleta de inverno (Fig. 1b). Na baía (Fig. 2), a densidade celular foi mais elevada que na plataforma, principalmente na maré vazante.

A densidade celular observada desde dezembro de 2001 (Tab. 1), com uma faixa de variação ampla (10^2 cel.L^{-1} a 10^5 cel.L^{-1}), indicou a existência de gradientes espaciais e/ou variações temporais. As maiores concentrações celulares, encontradas nas estações de coleta mais internas e especialmente no verão, estão em consonância com valores médios de áreas costeiras tropicais mesotróficas (2). As menores concentrações celulares, encontradas nas estações de coleta mais externas e especialmente no inverno, estão na mesma ordem de grandeza de região oceânica do Atlântico Sul de latitude equivalente à da área de estudo (4). Tanto no verão como no inverno, as densidades celulares das estações dentro da baía foram mais altas em momentos de maré vazante, indicando o efeito eutrofizador do aporte dos rios como ocorre em outras áreas costeiras do Brasil (9).

	2001 DEZEMBRO	2002 JULHO	2004 JANEIRO	2004 AGOSTO
Período de coleta	verão	inverno	verão	inverno
Pontos de coleta	baía (7) plataforma (3)	plataforma (4)	plataforma (11)	baía (3) plataforma (11)
Profundidade	superfície e fundo	superfície e fundo	superfície, meio e fundo	superfície, meio e fundo
Densidade (cel.L^{-1})	$2{,}2.10^3$ a $2{,}5.10^5$	$5{,}4.10^3$ a $3{,}2.10^4$	$6{,}9.10^2$ a $1{,}3.10^4$	$5{,}3.10^2$ a $2{,}5.10^4$
Nº de táxons	63	66	87	131
Diatomáceas	45	41	59	85
Dinoflagelados	12	17	14	32
Cocolitoforídeos	1	3	6	5
Cianobactérias	5	4	5	7
Silicoflagelados	-	-	1	1
Clorofíceas	-	1	1	-
Ebriideos	-	-	1	1

Tabela 1. Histórico dos estudos sobre o fitoplâncton na região de Camamu (BA): estratégia amostral, densidade celular, número de táxons (total e por classe taxonômica).

Conclusões

O fitoplâncton da região de Camamu, incluindo a plataforma e a baía, foi constituído de 166 táxons, com o predomínio de diatomáceas, a participação de dinoflagelados, cocolitoforídeos e cianobactérias e a presença ocasional de silicoflagelados, euglenofíceas e ebriídeos, caracterizando um sistema costeiro típico. Destaca-se a coleta de inverno com a contribuição de 131 táxons. A amplitude de variação da concentração celular (10^2 cel.L^{-1} a 10^4 cel.L^{-1}) evidenciou a existência de gradientes espaciais e/ou variações temporais. Condições climáticas do verão favoreceram as maiores densidades no interior da baía, principalmente em situação de maré vazante, indicando o efeito eutrofizador do aporte dos rios. Os atributos da comunidade fitoplanctônica, expressos pela composição e abundância, refletiram a contraposição de influências de águas quentes, oligotróficas e o aporte de águas fluviais atuando como fonte de eutrofização natural na baía. Entretanto, somente a continuidade das coletas permitirá o estabelecimento de padrões temporais e espaciais da dinâmica fitoplanctônica.

Agradecimentos

El Paso Óleo e Gás do Brasil (Financiamento); Kriteria Consult. Associados (Coord. I04); ENSR Intern. Brasil (Coord. V04).

Referências

[1] **Alveal, K.; Ferrario, M.E.; Oliveira, E.E.; Sar, E**. 1995. Manual de Métodos Ficológicos. Universidad de Concepción, Concepción. 863 p.

[2] **Bonecker, S.L.C.; Nogueira, C.R.; Bonecker, A.C.T.; Santos, L.H.S.; Reynier, M.V.; Tenenbaum, D.R.** 1999. Estudo hidrológico e planctonológico da região entre Cabo Frio (Rio de Janeiro) e o Arquipélago de Abrolhos (Bahia) – Brasil. Nerítica, 7(1-2):71-86.

[3] **Brandini, F.P.; Lopes, R.M.; Gutseit, K.S.; Spach, H.L.; Sasi, R**. 1997. Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil – Diagnose e Revisão Bibliográfica. MMA/CIRM/FEMAR. 196 p.

[4] **Cupelo, A.C.G.** 2000. As Frações do Pico-, Nano- e Microplâncton na Profundidade do Máximo de Clorofila na Costa Central do Brasil (13,5º - 23º S). Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 131pp.

[5] **Estrada, M**. 1991. Phytoplankton assemblages across a NW Mediterranean front: Changes from winter mixing to spring stratification. Oecologia aquatica, 10: 157-185.

[6] **Lalli, C.M.; Parsons, T.R**. 1993. Biologial Oceanography: An Introduction. Pergamon Press, New York. 301 p.

[7] **Sournia, A**. 1978. Phytoplankton Manual. UNESCO, Paris. 337 pp.

[8] **Utermöhl, H**. 1958. Perfeccionamento del metodo cuantitativo de fitoplancton. Comum. Assoc. Int. Limnol. Teor. Apl., 9:1-89.

[9] **Villac, M. C**. 1990. O fitoplâncton como um instrumento de diagnose e monitoramento ambiental: estudo de caso da Baía de Guanabara (RJ, Brasil). Tese de Mestrado. UFRJ, Rio de Janeiro. 193pp.

[10] **Villac, M. C.; Viana, S. C.; Rezende, K. R. V.; Tenenbaum, D. R**. 2004. O fitoplâncton na área da plataforma adjacente à Baía de Camau, Bahia (agosto, 2004). Relatório final. 29pp.

O MICROFITOPLÂNCTON DE CARAVELAS (BA) SOB INFLUÊNCIA DE ATIVIDADES DE DRAGAGEM E DESCARTE

Tenenbaum, D.R.[1]; Rezende, K.R.V. & Viana, S.C.

[1]*Departamento de Biologia marinha,Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro* deniser@ufrj.biologia.br

Palavras Chave: monitoramento, região costeira, impacto ambiental, série temporal.

Introdução

O fitoplâncton constitui a base principal das cadeias tróficas dos ecossistemas aquáticos e sua composição e abundância são afetadas por quaisquer perturbações do ambiente, de curta ou longa escala espacial e/ou temporal (11). A sua condição de organismo planctônico lhe confere a propriedade de ser utilizado como eficiente indicador das alterações naturais ou antrópicas nos sistemas aquáticos (8). O curto tempo de geração destes organismos (horas-dias) e mecanismos eficientes de resposta às rápidas alterações físicas e químicas do meio permite a compreensão de importantes processos e destacam-se como modelo para um melhor entendimento de outras comunidades e dos ecossistemas em geral (10). Este estudo visa avaliar a influência das atividades de dragagem do delta de maré vazante, em frente ao Rio Tomba, canal de acesso ao local de instalação de um terminal de embarque de barcaças da Aracruz Celulose e descarte, sobre na região costeira de Caravelas. Para tal, foram efetuadas nove Campanhas de Amostragem no período de 2001 a 2005 (outubro 2001; fevereiro, julho e outubro 2003; maio, outubro 2004; fevereiro, março e abril 2005), abrangendo uma área de aproximadamente 115 km^2. Após a Campanha pré-operacional (Out/01), a região esteve sob a influência das atividades de dragagem e descarte em intervalos irregulares que, em sua maioria, não foram coincidentes com as coletas do monitoramento.

Material e Métodos

Amostras à superfície e próximas ao fundo da coluna de água foram coletadas em 7 estações: 1 (estuário), 2 (área de dragagem), 3 (centro da área de descarte), 4 e 5 (área preferencial de dispersão da pluma de descarte, segundo o sentido preferencial das correntes), 6 e 7 (estações controle ao norte da área de dragagem). Os métodos de coleta e análise do microfitoplâncton (organismos > 20 μm) seguiram as recomendações descritas em Sournia (12). As amostras foram fixadas imediatamente com formol a 2%, tamponado com tetraborato de sódio. Sub-amostras de volumes variáveis (2 a 50 mL) foram analisadas pelo método de sedimentação de Utermöhl (13), para determinação da densidade celular (cel.L^{-1}) e composição específica. A grande concentração de material particulado em suspensão (MPS) exigiu mudanças metodológicas: 1. diluição das amostras (Out/03); 2. redução do volume de sedimentação nas Campanhas subseqüentes e 3. contagem das espécies formadoras de cadeias como unidades sedimentadas (1 cadeia de células = 1 célula), devido à dificuldade de visualização do número de células em cada cadeia (a partir de Mai/04). Os organismos que não puderam ser identificados em nível específico foram individualizados em morfotipos, considerando sua forma e maior dimensão celular (a partir de Jul/03).Visando comparar todos os dados obtidos e testar a influência dos fatores "CAMPANHAS", "PROFUNDIDADES" e "ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM", foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney (nível de significância 5%), utilizando o Programa Statistica 6.0 (Stasoft, Inc).

Resultados e Discussões

Composição Específica

Foram identificados 195 táxons representados por 137 diatomáceas, 36 dinoflagelados, 10 cianobactérias, 3 cocolitoforídeos, 3 euglenofíceas, 3 clorofíceas, 2 silicoflagelados e 1 prasinofícea. A flora fitoplanctônica é característica de sistemas costeiros sob a influência do sistema fluvial, plataforma continental adjacente refletindo e variabilidade dos eventos físicos de curta escala temporal, que afetam a salinidade, temperatura e disponibilidade de nutrientes (6). A coexistência de espécies tipicamente planctônicas (p.e. *Leptocylindrus minimus*, *Thalassionema nitzschioides*) e bentônicas (p. e. *Paralia sulcata* e *Bacillaria paxillifera*), reafirmam a ocorrência de processos de ressuspensão de sedimentos de fundo que disponibilizam na coluna d´água espécies de hábito bentônico. Estes processos são comuns em áreas rasas (2) e também foram confirmados pela alta concentração de sedimentos em suspensão e valores de nutrientes homogeneamente distribuídos em toda a coluna de água (4; 5).

VARIAÇÃO ESPACIAL

A densidade do microfitoplâncton variou de 10^3 a 10^5 cel.L^{-1} (4 ± 8. 10^4 cel.L^{-1}; Md=10^4 cel.L^{-1}) e seu padrão de distribuição foi definido basicamente pelas altas concentrações das diatomáceas (até 100% da população), confirmando as informações disponíveis para a costa brasileira (3; 9). A distribuição espacial da concentração celular (Fig. 1a) pode ser agrupada em 3 conjuntos representados por: 1. área de menor profundidade (≅ 4 m) no sentido estuário-dragagem-descarte (estações 1, 2 e 3), com as maiores concentrações celulares de 10^4 a 10^5 cel.L^{-1} (Md=10^4 cel.L^{-1}); 2. área mais distante da costa com profundidade média de 5 m (estação 6), com valores intermediários (10^4 cel.L^{-1}) e 3. áreas mais profundas (≅10 m) com menores densidades de 10^3 a 10^4 cel.L^{-1} (Md= 10^3 cel.L^{-1}), onde se posicionam as estações 4, 5 e 7. O número de táxons (Fig. 1b) variou de 7 a 48 (22±8 táxons; Md=20 táxons), mas sem apresentar diferença entre as estações de amostragens (p >0,05). A distribuição da densidade celular e número de táxons na coluna de água foi homogênea (p >0,05).

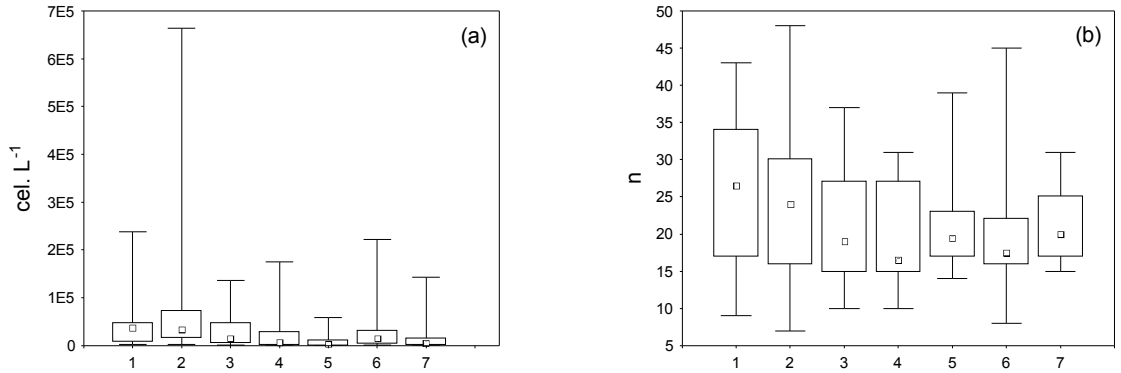


Figura 1. Densidade celular (a) e número de táxons (b) do microfitoplâncton nas 7 Estações de Amostragem na região de Caravelas (BA). □ Mediana ▭ 25% -75% ⊥ Min-Max

VARIAÇÃO TEMPORAL

A variação da concentração celular do microfitoplâncton durante as Campanhas de Monitoramento (Fig.2 a) foi homogênea (p >0,05), com exceção de Out/03 e Mar/05 que apresentaram, respectivamente, os maiores ($\overline{X}$ = 10^5 cel.L^{-1}; Md= 10^4 cel.L^{-1}) e os menores (10^3 cel.L^{-1}) valores.

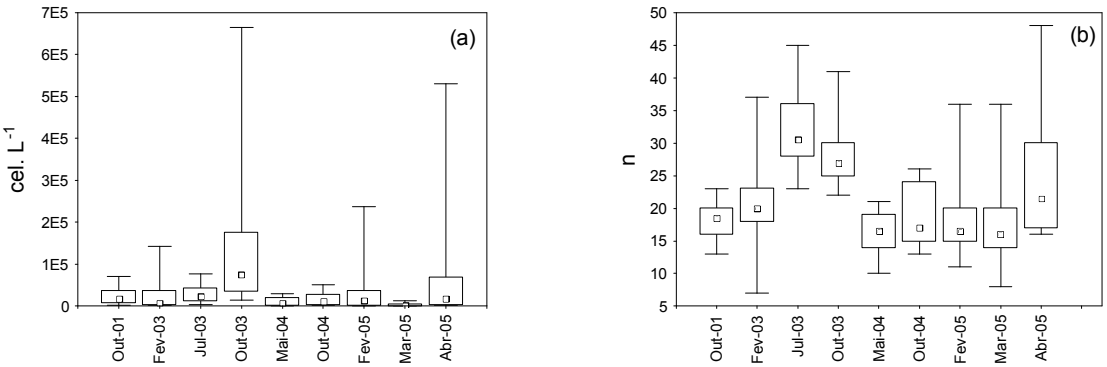


Figura 2. Densidade celular (a) e número de táxons (b) do microfitoplâncton nas 9 Campanhas de Monitoramento na região de Caravelas (BA). □ Mediana ▭ 25% -75% ⊥ Min-Max

Uma análise conjunta com os dados de turbidez (28±41 NTU; Md=12 NTU) apontaram que os resultados de Out/03 devem ser observados com cautela. A alta concentração de MPS na água, com conseqüente aumento da turbidez (90±75 NTU; Md= 71 NTU), exigiu a diluição das amostras, o que pode ter superestimado a densidade celular. O contrário foi observado para Mar/05, quando as menores densidades coincidiram com os menores valores de turbidez ($\overline{X}$ e Md= 3 NTU) de todo o período amostrado. As informações sobre o padrão de ventos e correntes, altura de ondas e regime de marés da área de estudo (4), aliadas aos resultados biológicos apresentados, evidenciam que as forçantes físicas constituem um componente regulador da produção do sistema, já que refletem-se diretamente sobre fatores relevantes ao crescimento do microfitoplâncton (p. e. nutrientes). O número de táxons (Fig. 2b) de Jul/03 e Out/03

(30±6 táxons; Md= 29 táxons) foi significativamente superior ($p<0,05$) à tendência central das demais Campanhas (18±6 táxons; Md=16 táxons), com Abr/05 registrando valores intermediários (26±11 táxons; Md= 22 táxons). Observou-se uma homogeneidade no número de táxons ao longo da coluna de água ($p>0,05$). Entretando, uma diferença entre as Campanhas ($p<0,05$) foi observada como evidenciado em Fev/03, Fev, Mar e Abr/05 (Fig. 2b).

Conclusões

Em regiões costeiras, especialmente estuarinas, os efeitos das perturbações físicas são fortemente associados ao aumento do fluxo dos rios e de alterações climáticas globais, estando geralmente relacionadas às flutuações de maré (7), eventos meteorológicos de curta duração (1) e influências antrópicas. A estrutura da comunidade do microfitoplâncton de Caravelas refletiu as características de um sistema tropical costeiro com influência natural (fluvial e de águas de plataforma) e antrópica (influência da dragagem e descarte) através dos indicadores: 1. faixa de variação da concentração celular; 2. número de táxons identificados; 3. homogeneidade da coluna de água. Entretanto a relação de causa – efeito só se torna possível através da padronização de alguns aspectos na coleta (p.e. regime de marés, sazonalidade, intervalo entre dragagem e coleta) que devem ser contemplados para possibilitar uma melhor compreensão dos fatores que regem a dinâmica do fitoplâncton. Deste modo, a compreensão dos fatores ecológicos que regem a dinâmica fitoplanctônica local só será possível a partir de uma maior representatividade espacial e temporal, uma vez que ambientes costeiros são sistemas complexos e sofrem influência de numerosos processos abióticos e bióticos dinâmicos com características multifatoriais.

Agradecimentos

À Aracruz Celulose AS pelo apoio financeiro e oo CEPEMAR pelo apoio logísitico.

Referências

[1] **Abboud-Abi Saab, M.** 1992. Day-to-day variation in phytoplankton assemblages during spring blooming in a fixed station along the Lebanese coastline. *J. Plankt. Res*., 14 (8) : 1099-1115

[2] **Bergesh, M**.;**Odebrecht, C**., 1997. Análise do fitoplâncton, protozooplâncton e de alguns fatores abióticos no estuário da lagoa dos Patos. *Atlântica, Rio Grande,* vol. 19: 31-50.

[3] **Brandini, F.P.; R.M Lopes; K. S. Gutseit; H.L. Spach;R. Sassi** 1997. *Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil - Diagnose e Revisão Bibliográfica* Publicação do Ministério do Meio Ambiente, CIRM e Fundação de Estudos do Mar. 196 p.

[4] **CEPEMAR**, 2004. Relatório Técnico 162/04: "Monitoramento Físico-Químico e Biológico na Região Marinha de Caravelas–BA".

[5] **CEPEMAR**, 2005. Relatório Técnico 019/05: "Hidrodinâmica e Concentração de Sedimentos em Suspensão na Zona Costeira de Caravelas (BA) Consolidação do Programa de Monitoramento das Condições de Turbidez e Ondas/Correntes". 61pp.

[6] **Cloern, J.E** ;**Nichols, F.H.** 1985. Time scales and mechanisms of estuarine variability, a synthesis from studies of San Francisco Bay. *Hydrobiologia* 129 : 229-237

[7] **Cloern, J.E**. 1991.Tidal stirring and phytoplankton bloom dynamics in an estuary. *Journal of Marine Research*, v. 49, p. 203-221.

[8] **Estrada, M**. 1991. Phytoplankton assemblages across a NW Mediterranean front: Changes from winter mixing to spring stratification. *Oecologia aquatica*, 10: 157-185.

[9] **Fernandes, L.F.;Brandini, F. P.** 2004 Diatom associations in the shelf waters off Paraná State, Southern Brazil: Annual Variations in relation to environmental factors. *Braz. J. Oceanogr* 52(1): 19-34

[10] **Reynolds, C.S**. 1997. Vegetation processes in the pelagic: a model for ecosystem theory, Ecology Institute, Germany. 371pp.

[11] **Smetacek, V**. 1988. Plankton characteristics *In*: *Ecosystems of the world v.2-Continental shelves* Elsevier, Amsterdam. 93-130 p.

[12] **Sournia, A**. 1978. Phytoplankton Manual. UNESCO, Paris. 337p.

[13] **Utermöhl, H.**, 1958. Perfeccionamento del metodo cuantitativo de fitoplancton. *Comun. Assoc. Int. Limnol. Teor. Apl.*, 9: 1-89.

OBSERVAÇÕES DE ALTA RESOLUÇÃO DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NA REGIÃO DE INFLUÊNCIA FLUVIAL DO RIO ITAJAÍ-AÇU.

Schettini[1], C.A.F.; Zaleski[1], A.R.; Alves[1] Jr., L.A.; Pereira Fo[1]., J.; Ribeiro[1], R.R.; Truccolo[1], E.C.; Tessler[2], M.

[1]Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar/Universidade do Vale do Itajaí – CTTMar/UNIVALI. R. Uruguai, 458, Itajaí, SC, 88302-202. email: guto@univali.br.
[2]Instituto Oceanográfico/Universidade de São Paulo – IO/US. Praça do Oceanográfico, 191, São Paulo, SP, 05508-900.

Palavras Chave: perfiladores acústicos de correntes por efeito Döppler; região de influência fluvial; rio Itajaí-Açu.

Introdução

A variabilidade espacial e temporal do material particulado em suspensão (MPS) em zonas costeiras em regiões próximas à desembocaduras de estuários são marcadamente elevadas. Em tais áreas o material de origem terrígena está em um processo cíclico de erosão, transporte e deposição, até que ocorra sua sedimentação definitiva em regiões profundas dos oceanos. As escalas temporais envolvidas variam de horas a semanas, e as espaciais distinguem-se em horizontais da ordem de quilômetros (10^0 - 10^2 km), e verticais da ordem de metros (10^{-1} - 10^1 m), onde as concentrações podem variar da ordem de 10^1 até 10^4 mg.l^{-1}. Não raro são observadas interfaces abruptas nos valores de concentração ao invés de gradientes suaves.

A região de influência fluvial do rio Itajaí-Açu apresenta uma complexa distribuição do MPS (1,2). Isto é grandemente devido ao regime irregular da vazão do rio, e da situação estratificada que se observa no respectivo estuário, o qual libera água de baixa salinidade e com concentração elevada de MPS na plataforma. Comumente é observada uma pluma fluvial boiante na região, com águas de maior turbidez na superfície, sobre águas costeiras menos túrbidas, e com novo aumento de concentração próximo ao fundo. O objetivo deste trabalho é o de elaborar um quadro significativo da distribuição do MPS na região de influência fluvial do rio Itajaí-Açu utilizando de técnicas óticas e acústicas.

Material e Métodos

Foram realizadas duas campanhas para coleta de dados oceanográficos na região de influência fluvial do rio Itajaí-Açu nos dias 14 e 21 de junho de 2005, sob condições de maré de quadratura e sizígia, respectivamente. As campanhas seguiram um rota em forma de 'letra grega' (Figura 1), totalizando cinco transectos transversais a linha de costa, abrangendo a região entre as isóbatas de 5 e 12 m. A navegação foi realizada utilizando o programa TrackMaker e um receptor de sinal de GPS Garmin modelo XL12 com antena externa. Os levantamentos tiveram uma duração aproximada de quatro horas, e em ambas as ocasiões as condições de mar estavam agitadas e com ventos moderados.

Durante as campanhas foram adquiridos dados de correntes, salinidade, temperatura e turbidez da água. Dados de correntes foram adquiridos com um perfilador acústico de correntes por efeito Döppler (PACD) marca Sontek modelo ADP1500 com capacidade de rastreamento de fundo. O PACD foi configurado para perfazer médias de um minuto com taxa de amostragem de 2 Hz e resolução vertical de 0,5 m. Dados de salinidade, temperatura e turbidez de superfície foram obtidos continuamente com uma sonda YSI modelo 6600 emersa em um recipiente com fluxo contínuo, perfazendo médias a cada 30 segundos com taxa de amostragem de 1 Hz. Perfis verticais de salinidade, temperatura e turbidez na coluna de água foram obtidos com uma sonda tipo CTD marca Saiv A/S modelo SD204 com taxa de amostragem de 1 Hz. Os dados dos perfis verticais foram posteriormente reduzidos para uma resolução vertical de coluna de água de 0,5 m. Os sensores de turbidez utilizados foram do tipo de retro-espalhamento ótico (REO) de radiação infra-vermelha emitida. Os dados de turbidez do CTD Saiv foram convertidos para concentração de MPS através de uma equação de conversão obtida a partir de calibração *in situ* do sensor. Os dados de turbidez da sonda YSI foram convertidos para MPS utilizando uma calibração cruzada com o sensor do CTD. Dados de tamanho médio do MPS foram obtidos com uma sonda da marca Sequoia modelo LISST-25, a qual aquisitou dados a cada 2 segundos perfazendo médias a cada 30 segundos, operando juntamente com a sonda YSI, com fluxo de água de superfície. O bombeamento da água foi feita a partir de uma bomba submersa presa ao PACD, aproximadamente a 0,5 m abaixo da superfície.

A distribuição contínua do MPS na coluna de água foi obtida através do retro-espalhamento acústico (REA) do PACD. Embora a finalidade principal do PACD seja fornecer um perfil vertical de velocidade e direção de correntes, a técnica de uso do efeito Döppler utiliza de espalhadores acústicos no meio que é o MPS, podendo ser indiscriminadamente partículas sedimentares ou organismos planctônicos. Os PACD registram a intensidade do REA para avaliação da qualidade do sinal de corrente,

e esta informação é proporcional à concentração do MPS considerando os efeitos da geometria do feixo acústico, dissipação acústica do meio, e tamanho médio das partículas espalhadoras. A partir de medições sinóticas de REA com observações com turbidímetros de REO, é possível obter uma conversão entre REA e a concentração de MPS (3), o que torna os PACD ferramentas bastante eficientes para estudos da dinâmica do MPS (4).

Resultados e Discussões

Os resultados foram interpretados principalmente em relação a distribuição do MPS na coluna de água obtido pelas medições a partir do PACD ao longo dos transectos ortogonais a linha de costa, juntamente com a distribuição superficial de salinidade, concentração e diâmetro médio do MPS. A salinidade foi utilizada como indicadora do grau de influência da descarga do rio Itajaí-Açu. As medições do diâmetro médio do MPS estão disponíveis apenas para a segunda campanha. A vazão do rio Itajaí-Açu durante os dias de campanha foi de 118 e 322 $m^3.s^{-1}$, respectivamente, sendo que nos dias 18 e 19 a vazão chegou em 650 $m^3.s^{-1}$. As condições de mar prejudicaram a qualidade do sinal do PACD para avaliação do regime de correntes, porém os dados de retro-espalhamento acústico se mostraram satisfatórios para quantificação do MPS.

Embora as observações sejam de somente duas campanhas de campo realizadas em um intervalo de uma semana, os resultados apresentam uma rica diversidade de feições, com algumas sendo observadas em ambas as campanhas. A concentração de MPS variou da ordem de 5 até 50 $mg.l^{-1}$, contudo em frente à Praia Brava e em frente à desembocadura do estuário é possível que os picos de concentração de MPS sejam devidos à presença de organismos planctônicos. Sumarizando os resultados encontrados, temos que:

Tansecto I, em frente à praia Brava, apresenta condições relativamente homogêneas de salinidade, embora apresente frentes de densidades. Estas frentes possivelmente induzam ao acúmulo de organismos planctônicos, o que certamente é a causa do pico de MPS observado na Campanha 2.

Tansecto II, em frente à desembocadura do estuário. Este transecto é que apresentou maior diversidade de feições de distribuição do MPS em ambas às campanhas, tal qual as menores salinidades. A salinidade apresenta um gradiente crescente com o sentido do oceano, e o MPS medido através do PACD aparentemente também indicou presença de organismos planctônicos na porção final dos transectos. Em ambas as campanhas ocorrem feições de maior concentração na porção central do transecto em forma de 'bigorna', estendendo-se com sentido para o mar, havendo outro pico de concentração do final. Também, em ambas as campanhas ocorrem picos de concentração do MPS próximo à desembocadura, o que é facilmente compreendido como a influência da dinâmica estuarina.

Transecto III, em frente à praia de Navegantes. A concentração de MPS variou na mesma ordem de magnitude em ambas as campanhas, porém na primeira campanha as feições de maiores concentrações foram observadas na camada superficial na região central, e próximo da costa. Na segunda campanha também ocorrem duas feições de maior concentração, contudo ocorrem próximo do fundo, com uma próxima da costa e outra na porção média do transecto. Excluindo-se estas duas zonas de maior concentração, há uma tendência geral de um gradiente decrescente do da superfície para o fundo.

Transecto IV, em frente à praia de Navegantes (Meia Praia). Na primeira campanha há uma camada de maior concentração de MPS próximo da superfície na primeira metade do transecto, enquanto que na segunda campanha se repete este padrão, contudo não tão distinto como na primeira. Uma tendência geral de maiores concentrações próximo da costa e também com gradiente decrescente da superfície para o fundo.

Transecto V, próximo ao Gravatá. Ocorreu em ambas as campanhas uma região de maior concentração de MPS próximo à costa e na meia parte superior da coluna de água. Na primeira campanha ainda ocorre uma nítida camada superficial de maior concentração de MPS similar ao observado no transecto 4, e há maior concentração próximo ao fundo a partir do meio do transecto. Na segunda campanha todo o transecto é dominado por uma grande feição de maior concentração de MPS próximo do fundo que se estende até meia coluna de água, tendendo a desaparecer no final do transecto.

Conclusões

Os dados coletados ainda estão sendo processados, contudo, os resultados obtidos já permitem delinear algumas feições recorrentes em relação à distribuição do MPS na região de influência fluvial do rio Itajaí-Açu. Através da análise comparativa entre os dados de turbidez coletados com os sensores de REO e de REA, pode-se distinguir a área de estudo em três setores. O setor ao sul, representado pelo transecto I, apresenta distribuição homogênea de MSP, sendo que a feição observada provavelmente deve-se a presença de organismos plancônicos, uma vez que encontra-se em meia água. O setor defronte ao estuário, representado pelo transecto II, é o que apresenta maior riqueza de feições, estando as próximas da desembocaduras atribuídas ao MPS, e as do meio para o fim, atribuídas a organismos

planctônicos. E o setro ao norte, representado pelos demais transectos, os quais indicam maiores concentrações de MPS na superfície e próxima da costa, além de feições isoladas próximo do fundo.

Referências

[1] **Schettini, C.A.F., Kuroshima, K.N., Pereira Fo., J., Rörig, L.R., Resgalla Jr., C.** 1998. Oceanographic and ecologial aspects of the Itajaí-açu river plume during a high discharge period. An. Acad. Bras. Ci., 70(2):335-351.

[2] **Trochimczuk Fo., A. & Schettini, C.A.F.** 2003. Avaliação da dispersão especial da pluma do estuário do rio Itajaí-Açu em diferentes períodos de descarga fluvial. Notas Técnicas da Facimar, 7:83-96.

[3] **Zaleski, A.R. & Schettini, C.A.F.** 2005. Procedimentos para Calibração de Perfiladores Acústicos de Corrente por efeito Doppler na Determinação da Concentração de Material Particulado em Suspensão na Água. Rev. Bras. Rec. Hid. (submetido e aceito)

[4] **Schettini, C.A.F. & Zaleski, R.A.** 2005. A Utilização de Perfiladores Acústicos de Corrente por efeito Doppler na Determinação do Material Particulado em Suspensão na Água: Aplicações. Rev. Bras. Rec. Hid. (submetido e aceito).

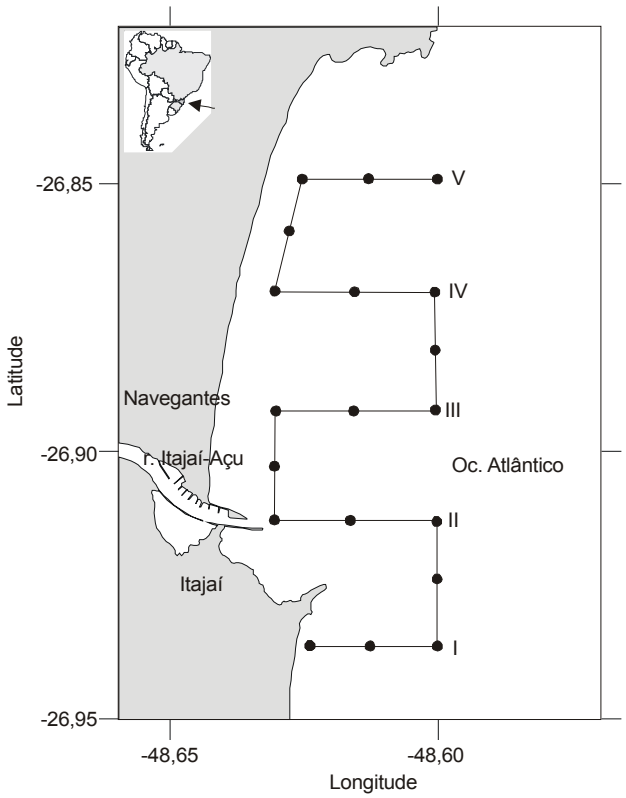


Figura 1: Localização da área de estudo. A linha indica a rota do cruzeiro, e os círculos pretos as estações de coleta de perfis verticais de CTD.

EFEITO DO TSUNAMI DE DEZEMBRO DE 2004 NO NÍVEL DE ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU, SC.

Truccolo[1], E. C.; Schettini[1], C. A. F.; Oliveira[2], D.

[1]Universidade do Vale do Itajai – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - Laboratório de Oceanografia Física - R. Uruguai, 458 – Itajaí – SC – 88 302 202, email: nane.truccolo@univali.br
[2].SOMAR Serviços e Operações Marítmas LTDA. R. Cönego Tomas Fontes, 480 sl 11, Itajaí, SC.

Palavras Chave: oscilações do nível de água, estuários, tsunamis.

Introdução

O Tsunami ocorrido no Oceano Índico, na região ao norte da ilha de Sumatra, originou grandes e rápidas oscilações do nível de água ao longo da costa sul – sudeste brasileira nos dois dias que sucederam o abalo sísmico do dia 26 de dezembro de 2004, de magnitude 9.3 na escala Richter. Tsunamis são ondas longas, com comprimento de aproximadamente 100 km, geradas nos oceano por terremotos, atividades vulcânicas ou deslizamentos de terra. Estas ondas podem passar imperceptíveis nos oceanos, mas quando se aproximam da plataforma continental e das zonas costeiras, suas velocidades diminuem levando ao aumento da sua altura pela conservação de energia. A energia de um tsunami permanece aproximadamente constante ao longo de sua propagação, porém quando se aproxima da costa, apresenta-se como uma série de ondas. O efeito destas ondas foi observado nos registros de nível de água no interior do estuário do Rio Itajaí-açu, SC, aproximadamente 20 hs após ter arrasado diversos locais no Oceano Índico. O terremoto que originou o Tsunami foi o abalo de maior duração já registrado em toda a história, em torno de 600 segundos, e originou uma falha no leito submarino de 1.500 km. Em menos de 4 minutos, o Tsunami se propagou da ilha de Sumatra em direção a costa leste da África, causando uma das maiores tragédias naturais (Figs. 1 abc), com mais de 300.000 mortes e com ondas acima de 10 m de altura. O objetivo deste trabalho é apresentar as observações do nível de água no estuário do Rio Itajaí-açu excitadas pelo Tsunami de Sumatra durante os dias 27 e 28 de Dezembro de 2004.

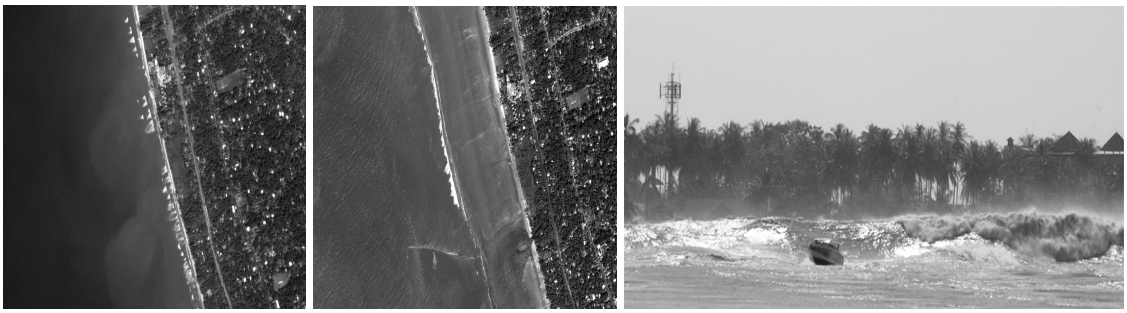


Figura 1: Imagens registradas pelo satélite Quikbird mostrando a orla marítima normal e após as ondas atingirem a costa de Kalutara, ao norte de Sumatra. O recuo das águas mostra uma faixa de 150 m de praia (fonte: www.pmel.noaa.gov e www.yachtaragorn.com).

Material e Métodos

O nível de água no baixo estuário do rio Itajaí-Açu é monitorado e registrado em intervalos de 10 minutos pela empresa de dragagem Somar, em uma estação maregráfica localizada à 1,5 km da sua desembocadura (Fig. 2). A Fig. 3a apresenta os dados de nível para todo o mês de dezembro. As oscilações do nível da água excitadas pelo Tsunami (Fig. 3bd) foram obtidas a partir de filtragem com filtro passa-banda no domínio da freqüência, com cortes de 10 e 90 minutos, excluindo flutuações acima e abaixo destes períodos. O nível de água previsto para o local (Fig. 3c) foi obtido através das constantes harmônicas disponibilizadas pela DHN para a região do Porto de Itajaí e aplicação do programa Pacmaré (Franco, 1988).

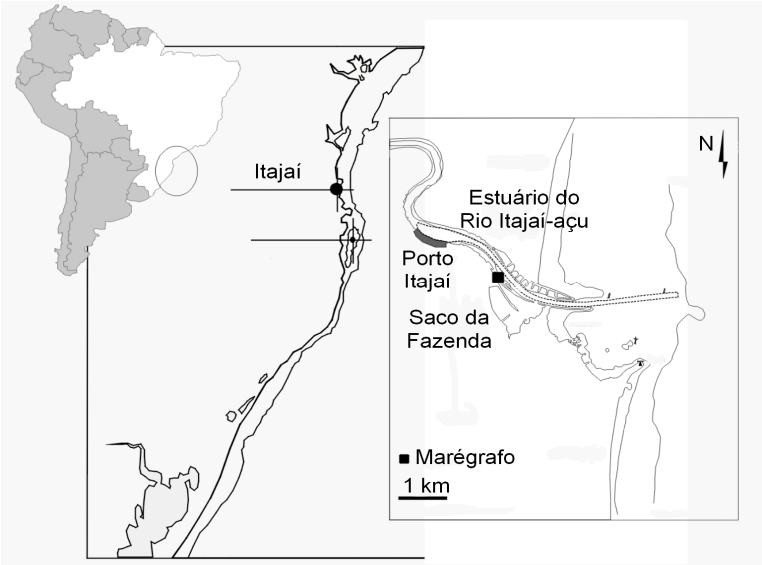


Figura 2: Localização do estuário do Rio Itajaí-açu e o Saco da Fazenda e a estação maregráfica.

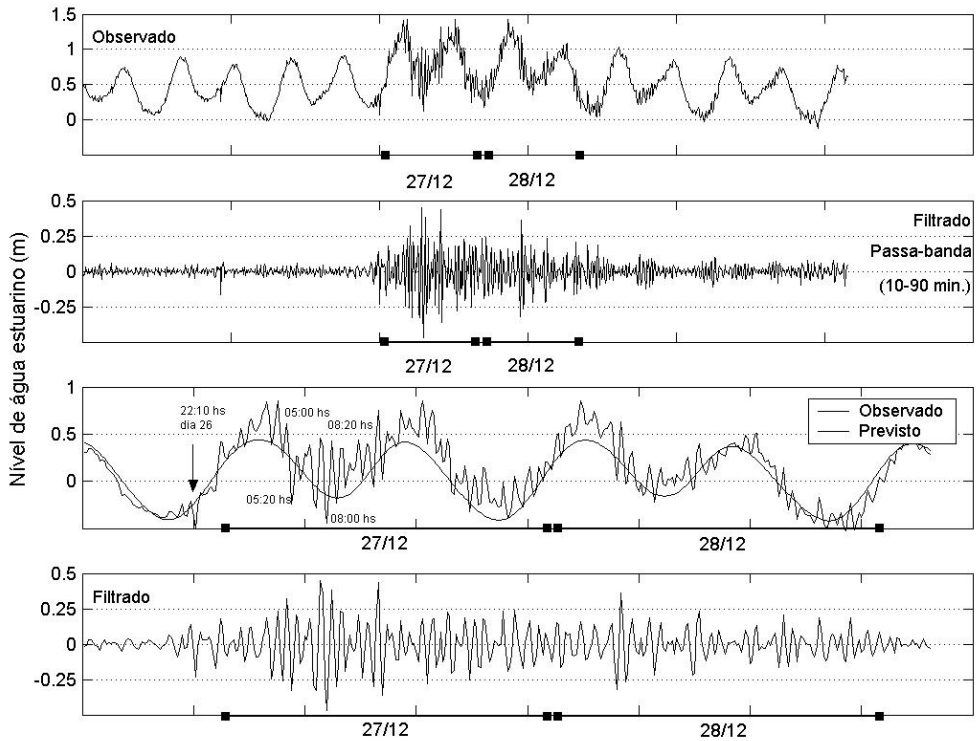


Figura 3: Séries temporais de nível de água no estuário do Rio Itajaí-açu: a) observado, b) filtrado, c) observado e previsto para os dias 27 e 28, d) filtrado para os dias 27 e 28.

Resultados e Discussões

As flutuações registradas do nível de água causadas pelo Tsunami foram bastante significativas, maiores até que as oscilações devido as marés astronômicas locais. As maiores oscilações do nível de água observado no interior do estuário têm início aproximado às 21:10 hs do dia 26 (hora local), aproximadamente 20 hs após o terremoto que teve início às 01:00 hs do dia 26 (UTC, Fig. 4). O tempo de chegada destas ondas é de difícil definição em função da elevação da superfície da água começar muito lentamente (Fig. 3a). As maiores flutuações foram observadas a partir das 05:00 hs até aproximadamente 12:00 hs (hora local), diminuindo em altura para os dois dias seguintes (Fig. 3c). Em menos de 1 hora, entre às 07:30 e 08:20 hs do dia 27, foi observado uma subida e descida do nível filtrado de 0,87 e 0,90 m, respectivamente, com períodos em torno de 20 minutos (Fig. 3d). Nos dias que se seguiram ainda pôde-se identificar oscilações do nível devido a propagação das últimas ondas do Tsunami. Uma possível amplificação pode ter ocorrido por ser uma região de canal, sendo que esta pode ser determinada

comparando-se estações de coleta costeiras e oceânicas de maiores profundidades. As oscilações apresentam características gerais coerentes com outros registros de nível do mar observados no Oceano Índico (Fig. 5a) e ao longo da costa sul-sudeste do Brasil (Fig. 5b).

O mestre da Draga Iguazú que realiza a dragagem de manutenção do canal de acesso ao Porto de Itajaí, relatou o regime de correntes anômalo, ocorrendo a formação de vórtices na região de confluência do Saco da Fazenda com o estuário, chegando a ocorrer o transbordo da água do saco por sobre o enrocamento. É interessante notar que tais correntes somente foram atribuídas aos efeitos do Tsunami a posteriormente.

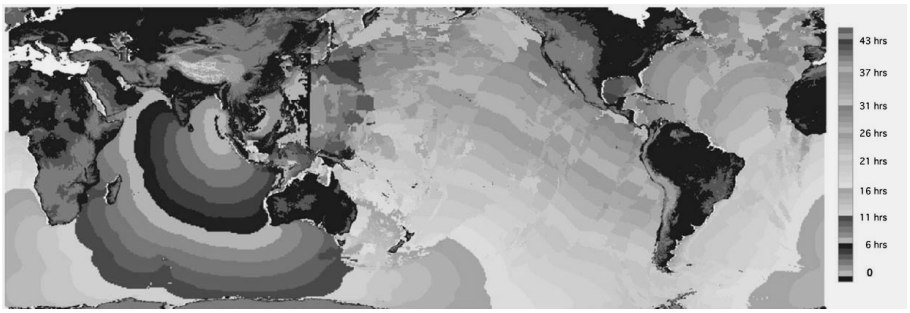


Figura 4: Tempo de chegada simulado da primeira onda do Tsunami (fonte: www.pmel.noaa.gov).

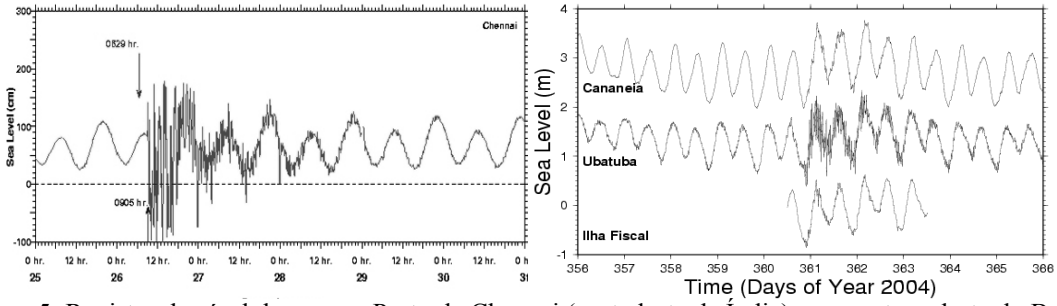


Figura 5: Registro de nível do mar no Porto de Chennai (costa leste da Índia) e na costa sudeste do Brasil (fonte: www.nio.org e www.mares.io.usp.br).

Conclusões

Este trabalho apresenta as observações do nível de água estuarino observadas no final do dia 26 e nos dias seguintes no estuário do Rio Itajaí-açu originadas pelo Tsunami Indonésio de dezembro de 2004. Os registros mostraram a propagação destas ondas até as costas brasileiras e para o interior de ambientes abrigados, como é o caso do Rio Itajaí-açu. As maiores flutuações ocorreram no início do dia 27, com 0,90 m de altura e períodos em torno de 20 minutos. Estas variações diminuem nos dias seguintes, mas ainda são observadas nos registros. Apesar de ser um fenômeno raro e não ter causado danos materiais na região, estas oscilações tiveram intensidades significativas no interior do estuário, e deve ser consideradas a nível de alerta para as operações de navegação de grandes navios no estuário.

Referências

Franco, A.S. 1988. Tides. Fundamentals, Analysis and Prediction. Fundação Centro-Tecnológico de Hidráulica – FCTH. 2° edição. São Paulo. 249p.
www.pmel.noaa.gov acesso em 15.06.2005.
www.yachtaragorn.com acesso em 23.06.2005.
www.nio.org acesso em 17.06.2005.
www.mares.io.usp.br acesso em 20.06.2005.

EFEITOS MORFOLÓGICOS SOBRE A HIDRODINÂMICA NO BAIXO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU

Schettini[1], C.A.F.; Föerstnow, L.P.; Alves[1] Jr., L.A.; Ribeiro[1], R.R.; Truccolo[1], E.C.

[1]*Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar/Universidade do Vale do Itajaí – CTTMar/UNIVALI. R. Uruguai, 458, Itajaí, SC, 88302-202. email: guto@univali.br.*

Palavras Chave: batimetria, correntes de maré, estuário, rio Itajaí-Açu.

Introdução

O baixo estuário do rio Itajaí-Açu (Figura 1), encontra-se atualmente com uma fisiografia bastante distinta de suas condições iniciais. A desembocadura do estuário atual está fixa por dois molhes, e suas margens até 3,5 km para montante encontram-se retificadas por enrocamentos e guias corrente. As principais alterações ocorreram nas décadas de 1930 e 1940, durante as obras de implantação dos molhes, o que envolveu também tornar o canal mais retilíneo. Vargas (1), apresenta uma revisão detalhada do processo de implantação dos molhes de Itajaí. Nos anos de 1980 e 1990 o canal de acesso sofreu uma série de dragagens de aprofundamento, estando hoje a profundiade mantida em dez metros. Inicialmente, a profunidade no baixo estuário variava entre 4 e 8 metros, havendo uma soleira rasa na desembocadura associada a um pontal arenoso. Além do aprofundamento, a seção transversal na região do porto foi aumentada para permitir a manobra de navios para atracação. Existem planos para aumentar profundidade do canal, e um projeto de instalação de um terminal portuário na margen de Navegantes defronte ao Porto de Itajaí, com aumento da largura. Embora seja conhecido que tais alterações alteraram o regime hidrodinâmico, seus efeitos ainda não foram efetivamente quantificados. O objetivo do presente estudo é avaliar quantitativamente o regime hidrodinâmico no baixo estuário na região de influência direta da atividade de dragagem, verificando os efeitos do alargamento da seção na bacia de evolução do porto.

Material e Métodos

Foi realizada uma campanha de coleta de dados hidrográficos no dia 22 de junho de 2005. Esta campanha envolveu o acompanhamento do regime de velocidade e direção de correntes, salinidade e concentração de material particulado em suspensão (MPS) na coluna de água em quatro estações amostrais (Figura 1). A estação #1 está situada na região central da bacia de evolução, a 3,5 Km da desembocadura. As estações #2 e #3 estão situadas no canal de acesso, sendo a primeira a 2,2 Km e a segunda 0,6 Km da desembocadura. A estação #4 está situada já na plataforma adjacente, cerca de 1 Km da desembocadura, no canal externo. Os dados foram coletados em intervalos aproximados de uma hora durante um período completo de maré semi-diurna (12,5 horas), seguindo um rodízio a partir da estação #1. O tempo para executar os levantamentos nas quatro estações foi cerca de 40-50 minutos.

Dados de velocidade e direção de correntes foram aquisitados com um perfilador acústico de correntes por efeito Döppler (PACD) marca Sontek modelo ADP1500, com capacidade de rastreamento de fundo. O PACD foi configurado para fazer aquisições a partir de médias de 10 s à uma taxa de amostragem de 2 Hz, e com resolução vertical de 0,5 m, operado através do programa proprietário RiverSurveyor (Sontek-YSI). Para uma mesma estação foram aquisitados vários perfis verticais, sendo posteriormente reduzidos para um único perfil médio, resulando na integração de um minuto ou mais. Através da análise do histograma dos dados de direção foi definido os intervalos de direção de correntes de enchente e vazante. Para a estação #4 os dados de velocidade foram trabalhados a partir de suas componentes cartesianas N-S e L-W.

Dados de salinidade, temperatura e MPS foram aquisitados com uma sonda tipo CTD marca Saiv A/S modelo SD204 operando à uma taxa de 1 Hz. Os dados do CTD foram posteriormente reduzidos para uma resolução vertical de 0,5 m. Os dados de MPS foram obtidos com um sensor de retro espalhamento ótico marca SeaPoint e convertidos para MPS através de uma equação de conversão previamente obtida para as condições locais. Todos os procedimentos de tratamento de dados foram realizados através de rotinas em ambiente Matlab (Mathworks Inc.).

Resultados e Discussões

A vazão do rio Itajaí-Açu no dia 22 de Junho de 2005 era de 270 $m^3.s^{-1}$ na estação fluviométrica de Indaial (~ 70% da bacia), porém o regime estava na fase descende do hidrograma após um pico de cheia da ordem de 650 $m^3.s^{-1}$ que ocorreu alguns dias antes. O baixo estuário apresenta perfis verticais de salinidade e correntes altamente estratificados sob este regime de vazão (2). A maré astronômica prevista para o Porto de Itajaí no dia da campanha foi de 1,0 m, caracterizando uma condição típica de sizígia. A baixamar ocorreu pouco após as 9 hs, e a preamar ocorreu pouco após as 15 hs.

A Figura 2 apresenta a variação temporal da velocidade média da coluna de água para as três estações localizadas no estuário. No período entre as 8 e 10 hs, no final do período de vazante, os valores de velocidade são similares e apresentam o mesmo padrão. Durante o período de enchente passa a ocorrer uma distinção entre as observações. A estação #1 apresenta uma velocidade máxima de enchente da ordem de 0,2 $m.s^{-1}$ próximo das 12 hs, havendo então um período de inversão para vazante as 13 hs, tornando-se nulo as 14 hs, e retornando para uma magnitude de 0,2 $m.s^{-1}$ as 15 hs. As estações #2 e #3 apresentaram comportamento distinto do observado na estação #1, com melhor modulação com a variação de maré. As correntes apresentaram picos máximos de enchente de 0,45 e 0,60 $m.s^{-1}$, respectivamente, havendo um distanciamento dos valores de corrente durante a fase de aceleração de enchente. Na fase de desaceleração ocorre a convergência de magnitudes de corrente de todas as estações.

A Figure 3 apresenta os valores médios da coluna de água durante o experimento para as quatro estações. As estações #2 e #3 apresentaram um comportamento bastante similar, contudo há uma elevação dos valores com sentido de enchente da estação #3 em relação a estação #2 da ordem de 0,05 $m.s^{-1}$. Esta diferença possivelmente pode ser causada pela diferença do horário da realização dos levantamentos, sendo que no caso o aspecto mais importante a ser considerado é a similaridade das curvas. A estação #1 apresentou até -2,5 m de profundidade um comportamento similar as demais estações no estuário, passando a ocorrer abaixo deste nível uma inflexão da curva. A partir de -5 até -7 m de profundidade a diferença de padrões de velocidade indica sentidos opostos de corrente entre as estações #1 e #2, distantes menos de 1 Km uma da outra. Este padrão, associado com os resultados médios temporais (Figura 2), sugerem que o regime de correntes na bacia de evolução é afetado significativamente pela geometria do canal, e as observações foram afetadas possivelmente por uma célula de recirculação interna causado pelo alargamento da seção.

Conclusões

A análise de dados coletados em estações próximas no baixo estuário do rio Itajaí-Açu apresentaram distorções significativas, tanto temporais quanto verticais. A área da seção transversal na bacia de evolução é praticamente o dobro da seção à jusante e à montante, porém não ocorre um aumento significativo da largura. Esperava-se observar uma resposta hidráulica de desaceleração do escoamento, porém os resultados apontam para a existência de uma célula de recirculação. Os efeitos sobre o regime de correntes é mais notado durante os períodos de aceleração de enchente, ao passo que durante a vazante o regime torna-se mais homogêneo ao longo do estuário.

Referências

[1] Vargas, B.M. 1983. Evolução histórico morfológica do estuário do rio Itajaí-Açu e sua implicação no Porto de Itajaí, SC. Rio de Janeiro, INPH, Relatório 139/83, 138p.

[2] Schettini, C.A.F. 2002. Caracterização física do estuário do rio Itajaí-Açu. Rev. Bras. Rec. Hid. 7(1):123-142.

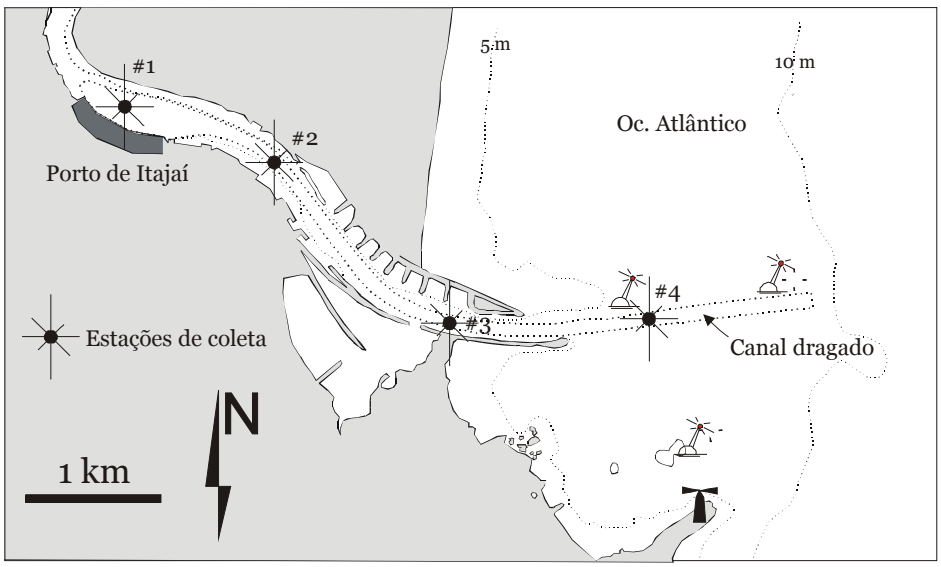


Figura 1: O baixo estuário do rio Itajaí-Açu, indicando a posição das estações de amostragem: #1: bacia de evolução; #2: píer de passageiros; #3: farolete 6/molhes; #4: bóia 3.

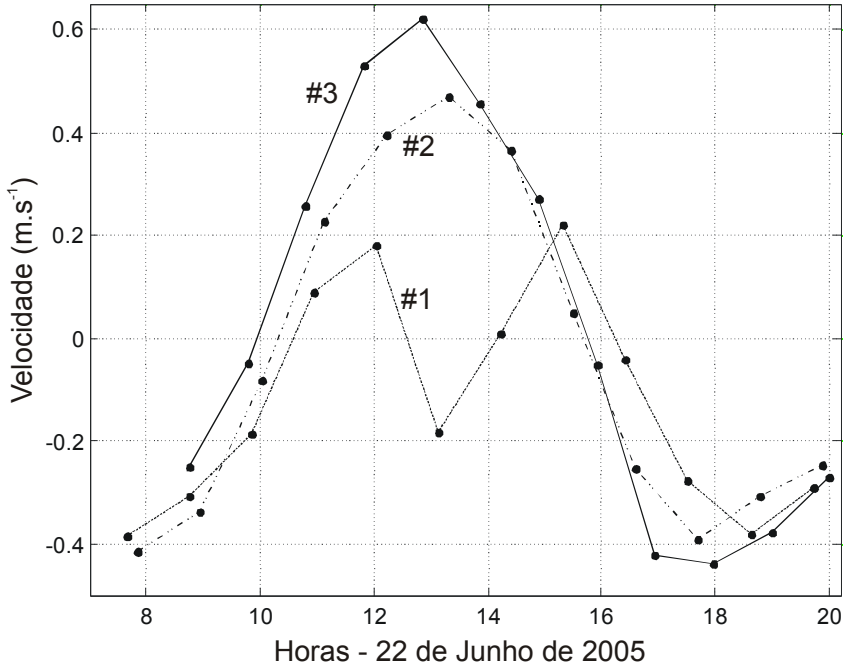


Figura 2: Variação temporal da velocidade média da coluna de água nas três estações localizadas no interior do estuário. #1: bacia de evolução; #2: píer de passageiros; #3: farolete 6/molhes. Valores positivos indicam correntes para montante, e negativos para jusante.

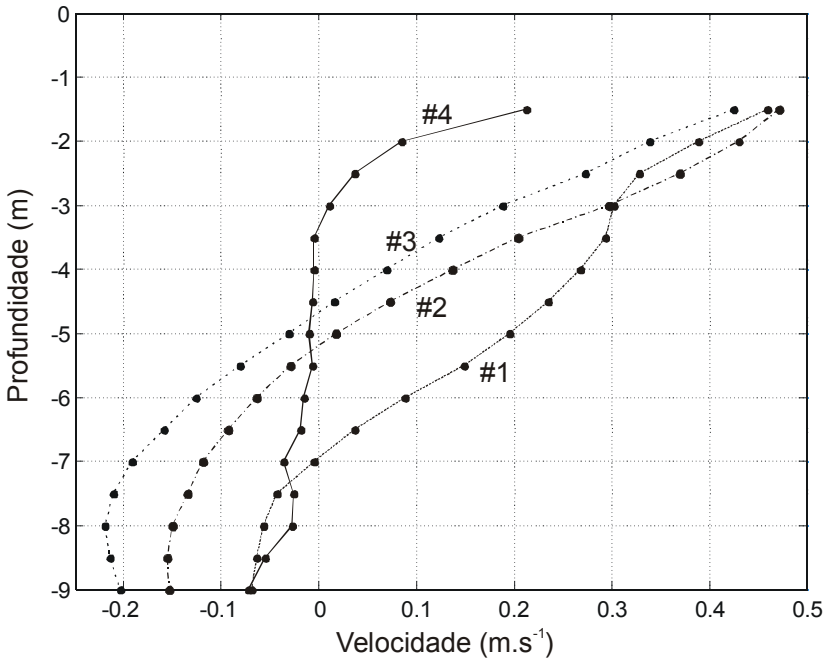


Figura 3: Perfis verticais de velocidade de corrente médios para um ciclo completo de maré semi-diurna. #1: bacia de evolução; #2: píer de passageiros; #3: farolete 6/molhes; #4: bóia 3. Valores positivos indicam sentido de vazante, e positivos sentido de enchente para as estações #1 até #3. Para a estação #4 valores positivos indicam corrente para leste (mar afora), e negativos para oeste (para costa).

OCORRÊNCIA DE BALEIAS FRANCAS, *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822) (CETACEA, BALAENIDAE), NAS PRAIAS DO ROSA E IBIRAQUERA, IMBITUBA - SANTA CATARINA, NA TEMPORADA DE 2004

Danielski, M.L.[1]; Soto, J.M.R.[2]; Martin, P.R.[1]; Manzan, M.[1]; Silva, C.S.[1]; Carneiro, M.N.[1]
[1]Instituto Baleia Franca (IBF), Rua Manuel Álvares de Araújo 186, Centro Histórico, Garopaba, SC, Brasil, 88495-000, ibf@institutobaleiafranca.org; [2]Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI), Rua Uruguai 458, Itajaí, SC, Brasil, 88302-202, soto@univali.br
[1]Danielski, M.L., Instituto Baleia Franca (IBF), Rua Manuel Álvares de Araújo 186, Centro Histórico, Garopaba, SC, Brasil, 88495-000, ibf@institutobaleiafranca.org

Palavras Chave: Grupo focal, baleia franca, *Eubalaena australis*, Cetacea, Balaenidae.

Introdução

Baleias francas ocorrem sazonalmente na costa sul do Brasil, com alguns registros também na costa sudeste e alguns raros na costa nordeste (1, 2). Na costa catarinense são essencialmente costeiras, sendo que a maioria das avistagens ocorre nas enseadas, logo após a rebentação das ondas (~500m da costa), na isóbata de 5 metros de profundidade (3). Durante os meses de maio a novembro buscam as águas calmas e quentes da região para amamentar e parir seus filhotes, embora, nesse período também seja possível observar alguns grupos de acasalamento. As baleias francas sofreram intensa pressão de caça desde o período colonial, do sul da Bahia a Santa Catarina. A caça estabeleceu-se em Santa Catarina entre 1740 e 1742, onde foi construída a primeira "armação baleeira" (4). Esta atividade funcionou até 1973, quando foi marcado o fim da indústria baleeira catarinense, sendo logo após a baleia franca considerada extinta das águas brasileiras por muitos. Na década de 1980 ambientalistas iniciaram um trabalho de coleta e análise de dados com o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre a presença da Baleia Franca no litoral brasileiro para, a partir daí, propor ao governo brasileiro medidas para a proteção específica das áreas costeiras onde houvesse concentração de baleias franca (5). Através de um Decreto Federal pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2000 foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca (Fig. 1), que visa harmonizar as atividades humanas com a presença das baleias e promover, de forma sustentável e controlada, o turismo de observação de baleias. Contudo, a maioria das referências bibliográficas é constituída por registros isolados ao longo da costa sul-sudeste brasileira, não abrangendo estudos locais que sirvam de parâmetro para um futuro próximo. Com base nisso, foram eleitas as praias do Rosa e Ibiraquera, pertencentes ao Município de Imbituba e abrangidas pela APA da Baleia Franca, com o objetivo de assinalar a presença da espécie nestes locais durante toda a temporada de 2004.

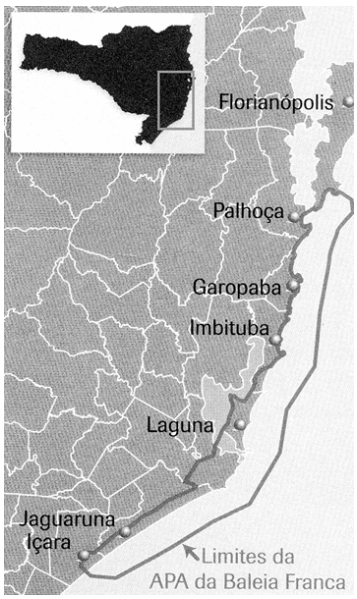


Fig. 1. Limites da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, na costa centro-sul de Santa Catarina, Brasil.

Material e Métodos

A área de estudo compreende as praias do Rosa (28º03'S) e de Ibiraquera (28º10'S), situadas no Município de Imbituba, Santa Catarina. Ambas praias são separadas por costões rochosos e margeadas por praias arenosas, sofrendo diversas pressões antrópicas, tais como especulação imobiliária, intensa atividade de turismo (incluindo o turismo de observação de baleias), pesca, práticas de esportes aquáticos, tráfego de pequenas embarcações, além de grande proximidade com o "corredor" do Porto de Imbituba. As observações foram realizadas a partir de dois pontos fixos, elevados, um em cada praia. O esforço de campo compreendeu monitoramentos diários de no mínimo uma hora e no máximo 4 horas, entre 1 de agosto e 29 de outubro de 2004, sendo que durante este período, 8 dias não apresentaram condições climáticas que possibilitassem a observação. Foram utilizados sempre dois integrantes, um para anotar e outro para observar, que utilizaram, respectivamente, fichas padrão para grupo focal e binóculos (16x50). As fichas abrangeram dados sobre ocorrência, tamanho, composição de grupo, condições climáticas e comportamento das baleias (6). O presente trabalho apresenta os dados básicos quanto à incidência e composição dos grupos e espécimes avistados, separando os dados em basicamente 4 categorias: "mãe e filhote", quando a diferença no tamanho era evidente e a interação era constante e típica para a espécie; "solitário", quando não havia nenhum outro espécime avistado na praia, independentemente da distância ou tamanho; "3 ou mais indivíduos", podendo incluir mãe e filhote; e "indefinido", quando não foi possível precisar a composição, mas a presença da espécie foi confirmada.

Resultados e Discussões

Em ambas as praias houve grande incidência de "mãe e filhote", chegando, na Praia do Rosa, a 85,7% das avistagens efetuadas em agosto (n=7), 40% em setembro (n=5) e 100% em outubro (n=1) (Fig. 2). Já na Praia de Ibiraquera, as avistagens desta categoria chegou a 66,7% em agosto (n=9), 40% em setembro (n=10) e 60% em outubro (n=5) (Fig. 3).

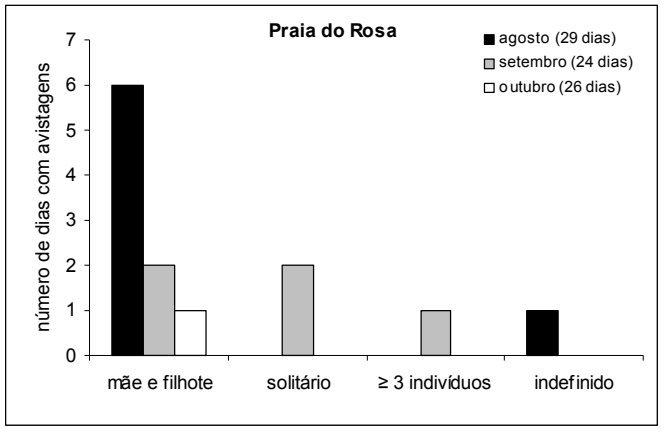


Fig. 2. Número de dias com avistagens de *E. australis* na Praia do Rosa, Município de Imbituba, SC, classificados com base na composição dos grupos (temporada de 2004).

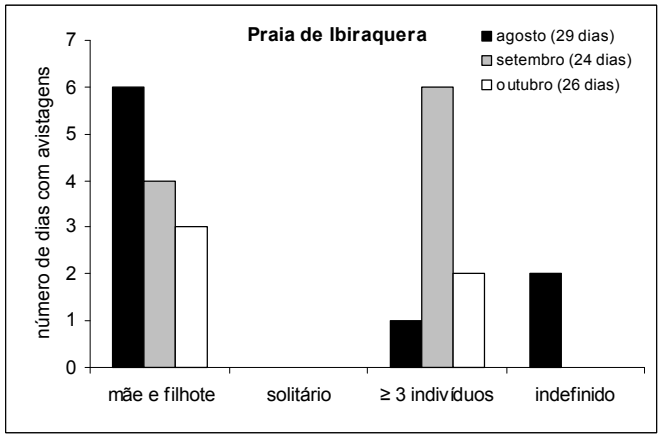


Fig. 3. Número de dias com avistagens de *E. australis* na Praia de Ibiraquera, Município de Imbituba, SC, classificados com base na composição dos grupos (temporada de 2004).

A maior incidência geral na Praia de Ibiraquera não denota maior preferência, visto que possui maior extensão que a Praia do Rosa, que proporcionalmente mostrou grande preferência por "mães e filhotes", possivelmente por ser mais abrigada e menor. Em termos gerais, a presença de baleias francas nas praias do Rosa e Ibiraquera, por dias do mês foi, respectivamente, de 24,1% e 31%, em agosto (n=29), 20,8% e 41,7%, em setembro (n=24) e 3,9% e 19,2%, em outubro (n=26) (Fig. 4), mostrando potencial para o turismo de observação apenas com turistas que permaneçam por ao menos 4 dias na região, o que aumenta consideravelmente a probabilidade de avistagens. Os efeitos desta prática sobre a presença ou não de baleias nestas praias, ainda não podem ser avaliados, sendo necessário o contínuo monitoramento ao longo dos próximos anos.

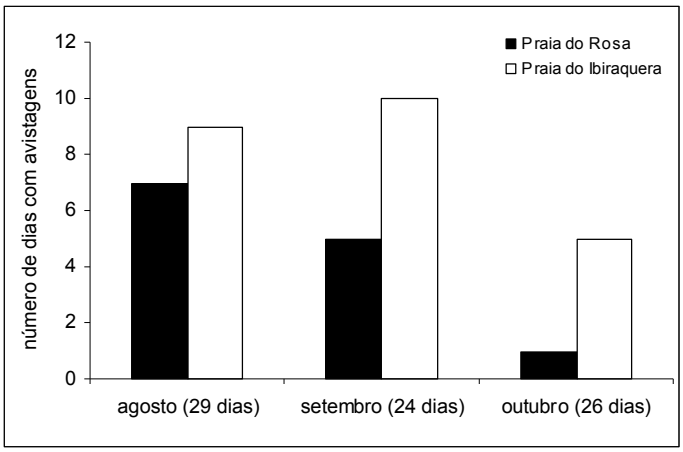


Fig. 4. Número de dias com avistagens de *E. australis* nas praias do Rosa e de Ibiraquera, Município de Imbituba, SC, classificados pelos meses da temporada de 2004.

Conclusões

Os resultados obtidos mostraram que a maior incidência foi da categoria "mãe e filhote", corroborando a necessidade da criação da APA e a importância da costa catarinense para a conservação da espécie no sudoeste do Atlântico. Porém, somente o monitoramento de outras temporadas possibilitará uma análise estatística que revele a real importância da área estudada para a conservação de *E. australis* na costa brasileira. O número absoluto de espécimes que freqüentam a região só é possível através de imagens aéreas, as quais já serão efetuadas na temporada de 2005.

Agradecimentos

Somos gratos aos dirigentes da "Indústria Têxtil Döhler" e da "Pousada Vida, Sol e Mar", patrocinador oficial e parceiro do Instituto Baleia Franca, respectivamente, os quais foram imprescindíveis para a viabilização do trabalho.

Referências

[1] **Lodi, L.; Siciliano, S.; Bellini, C.** 1996. Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia 39(17): 307-328.

[2] **Santos, M.C.O.; Siciliano, S.; Souza, S.P.; Pizzorno, J.L.A.** 2001. Occurrence of southern right whales (*Eubalaena australis*) along southeastern Brazil. J. Cetacean Res. Manage. (Special Issue) 2: 153-156.

[3] **Groch, K.R; Freitas, T.R.O.** 2000. Ocupação preferencial de áreas de concentração pela baleia franca austral, *Eubalaena australis*, no litoral sul do Brasil. Resúmenes del 3º Congreso de la SOLAMAC, Buenos Aires.

[4] **Palazzo, T. Jr.** 1999. Plano de ação para a conservação da baleia franca, Eubalaena australis, no estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente & Coalizão da Vida Silvestre (IWC). Disponível em http://www.baleiafranca.org.br/home_plano.html. Acessado em 29 de junho de 2005.

[5] **Palazzo, T. Jr; Carter, L.A**. 1983. A caça de baleias no Brasil. Relatório apresentado à comunidade científica em antecedência à realização da 35ª Reunião Anual da International Whaling Comission.

[6] **Payne, R.** 1976. At home with right whales. National Geographic 149(3): 322-339.

SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS METEOROLÓGICOS COM USO DE TECNOLOGIAS OPEN SOURCE

Quadro[1], F.S.; Alves[1], A.G.; Araújo[2], S.A.; Sperb[1], R.M.; Bughi[1], C.H.; Simon[1], F.; Bianchini[1], G.

[1]UNIVALI/CTTMar/Laboratório de Computação Aplicada. Rua Uruguai, 458.Itajaí, SC, Brasil – CEP 88302-202. fsq@univali.br
[2]UNIVALI/CTTMar/Laboratório de Climatologia. Rua Uruguai, 458.Itajaí, SC, Brasil – CEP 88302-202. fsq@univali.br

Palavras Chave: Sistema de Informação, Web Service, Dados Meteorológicos.

Introdução

A meteorologia nos dias de hoje atingiu um grau de maturidade nas sociedades mais desenvolvidas, como conseqüência do avanço tecnológico e metodologias mais condizentes, possibilitando uma maior confiabilidade nos seus prognósticos. Como conseqüência, a sociedade passou a consumir seus produtos para as mais diversas aplicações, como a verificação da previsão do tempo para um simples passeio até a influenciar atividades mais complexas do campo econômico.

Neste contexto o Laboratório de Climatologia da UNIVALI trata os dados da previsão do tempo, previsão marítima e ainda trabalha com a captação de imagens de satélite e dados meteorológicos, disponibilizando informações para a sociedade e pesquisadores.

Os dados, imagens e boletins gerados pelo laboratório necessitam de um armazenamento organizado, permitindo uma recuperação eficiente com o intuito de acompanhar os eventos meteorológicos e condições de mar.

Através da avaliação da situação atual do Laboratório de Climatologia, verificou-se que o mesmo não possuía seus softwares integrados, e sim vários programas que serviam para dar apoio na geração das páginas da web e FTP (File Transfer Protocol). Os dados eram armazenados em arquivos texto e planilhas, dificultando ou até mesmo impedindo a costrução de um acervo histórico dos dados meteorológicos que foram previstos anteriormente. Como os dados não eram tratados de uma forma automatizada, o esforço despendido pela equipe do Laboratório de Climatologia era muito grande, causando perda de tempo e pouca segurança das informações.

Desta forma, optou-se pelo desenvolvimento de um um sistema de informações para organizar os dados e procedimentos do Laboratório de Climatologia, automatizando os seus processos, e possibilitando um melhor aproveitamento das informações através da criação de uma base de dados. As informações organizadas estão auxiliando o Laboratório de Climatologia a uma avaliação homogênea dos fatores climáticos e meteorológicos da região. Este trabalho permitiu a criação de um acervo histórico dos dados meteorológicos, o que já existia, mas a sistematização adotada dificultava o acesso, consulta e uso. Depois da organização foi desenvolvido um web service para disponibilizar os dados gerados pela estação meteorológica, e reformular todo o layout do web site que estava em operação (3).

Este artigo apresenta o Sistema de Divulgação de Dados Meteorológicos desenvolvido para o Laboratório de Climatologia da UNIVALI.

Material e métodos

A arquitetura do sistema de informação para o Sistema de Divulgação de Dados Meteorológicos encontra-se alicerçada em software livre, empregando o PostgreSQL como banco de dados, sistema operacional Linux e pré-processamento de consulta web via PHP.

A adoção do PostgreSQL como banco de dados livre é uma estratégia atual que resultará na redução de custos com licenças e justificam por si todo o investimento na formação de conhecimento e desenvolvimento.

O desenvolvimento do PHP é focado nos scripts do lado servidor. A melhor coisa em usar o PHP está na facilidade e na quantidade de recursos oferecidos. Basicamente, qualquer coisa pode ser programada com PHP, como coletar dados de um formulário, gerar páginas dinamicamente ou enviar e receber cookies (1).

O sistema utiliza também o NuSOAP que é um pacote de classes para desenvolvedores criarem e consumirem Web Services e implementa o XML. Para sua utilização não é necessário nenhuma biblioteca especial do PHP, o que possibilita aos desenvolvedores utilizá-lo independente de plataforma (2).

Resultados e Discussões

O sistema de informação se propôs a ser uma ferramenta para o armazenamento e sistematização de dados meteorológicos, principalmente no que se refere ao gerenciamento dos dados.

As classes utilizadas na implementação deste sistema fazem parte de um framework de desenvolvimento utilizado pelo LCA (Laboratório de Computação Aplicada). A partir desse framework foi desenvolvido todo o sistema de divulgação de dados meteorológicos.

O sistema é composto de quatro módulos: área restrita (SiDMET), área pública (HTML), mecanismo de importação e Web service. O funcionamento do sistema dá-se da seguinte forma: a estação meteorológica e a estação receptora de imagens de sátelite capturam os dados que são enviados via FTP (File Transfere Protocol) para o sistema de informações; em seguida dados enviados são tratados e enviados para o banco de dados através do mecanismo de importação. Através da área restrita o responsável pelo Laboratório de Climatologia pode fazer as previsões do tempo e marítima que também são armazenadas no banco de dados, além de fazer a manutenção das informações do laboratório. Após a inserção dos dados no banco, eles são disponibilizados na internet através de um portal (http://www.univali.br/tempo) e também através de um Web Service, como mostra a Figura 1.

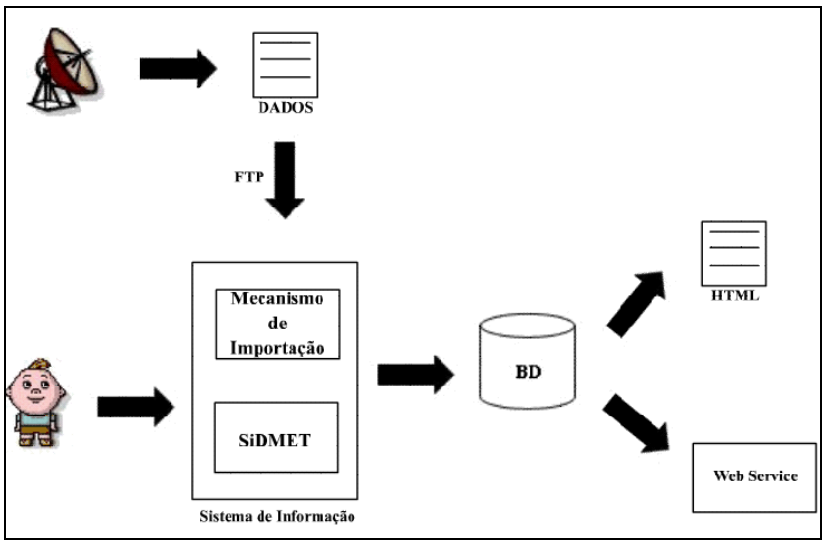


Figura 1. Funcionamento do sistema de divulgação de dados meteorológicos

Através do Web service é possivel disponibilizar esse dados em formato XML (Extensible Markup Language), o que proporcina uma interoperabilidade, ou seja, a informação intercambiada pode ser entendida por qualquer aplicação não desenvolvida originalmente para esse fim (baseada em linguagem XML).

O Web service é divido em dois módulos: o servidor e o cliente. No módulo servidor fica implementada a lógica da aplicação, e é transparente para o usuário final. Através do módulo cliente é feita a solicitação do serviço do Web Service, passando-se os parametros requiridos. É necessário fazer uma identificação do cliente, com forma de segurança, além de informar período (data de inicio e data de término) e o dado meteorológico desejado. Após a validação do usuário, é feita a solicitação para o módulo servidor através de mensagens SOAP com os parâmetros digitados pelo cliente. O módulo servidor então faz a solicitação ao banco de dados e retorna os dados solicitados na tela. O módulo cliente pode ser desenvolvido em qualquer linguagem de programação que interaja com o XML.

Conclusões

Este artigo apresentou o Sistema de Informações para o Laboratório de Climatologia da Univali, cujo desenvolvimento contornou os principais problemas enfrentados pela equipe do laboratório no que diz respeito à organização, manutenção e divulgação de dados meteorológicos do litoral de Santa Catarina. Através da importação automática de dados da estação meteorológica e de satélite, criação de um banco de dados e facilidades de manutenção de dados e previsão meteorológica e marítima, o sistema possibilita o armazenamento de acervo histórico que pode ser utilizado para futuros trabalhos de pesquisa na área.

O web service e a as páginas de informações dinâmicas na web para divulgação de dados e previsão do tempo e marítima, fornecem aos clientes do laboratório um grande ganho em termos de qualidade e agilidade na obtenção de dados meteorológicos, ao mesmo tempo em que são mecanismos facilitadores para os próprios técnicos do laboratório, que já não precisam mais gerar páginas html para divulgação de dados. Estão disponíveis através da web dados climatólogicos obtidos desde 1999, totalizando uma média de 885.000 registros de informações.

O sistema de informações de dados meteorológicos constitui-se em uma ferramenta de apoio a equipe do Laboratório de Climatologia, facilitando suas operações e conferindo um alto grau de segurança dos dados armazenados. Acredita-se que a automação desses serviços reduzirá o trabalho operacional, proporcionando, assim, mais tempo para a pesquisa.

Referências

[1]ANSELMO, Fernando. **PHP 4 e Mysql**. Florianópolis, Visual Books, 2002, 241p.

[2]AYALA, Dietrich**. Dietrich Ayala PHP + XML**. Disponível em <http://dietrich.ganx4.com/>. Acessado em 20/07/2005.

[3]QUADRO, Fernando Silveira de. **Sistema de Divulgação de Dados Meteorológicos**. Monografia (Graduação em Ciência da Computação). Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, 2005.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO BASEADO EM TECNOLOGIAS OPENSOURCE E WEBMAPPING PARA O PROJETO PESCA RESPONSÁVEL NA BAÍA DE TIJUCAS

Sperb[1], R.M.; Bughi[1], C.H.; Wahrlich[2], R.; Alves[1], A.G.; Simon[1], F.; Koslowski[1], J.; Bianchini[1], G.; Quadro[1], F.S.; Piemontez[1], R.A.; Magnani[1], M.

[1] *UNIVALI/CTTMar/Lab. de Computação Aplicada. Rua Uruguai, 458.Itajaí, SC, Brasil – CEP 88302-202. rsperb@univali.br*
[2] *UNIVALI/CTTMar/Grupo de Estudos Pesqueiros. Rua Uruguai, 458.Itajaí, SC, Brasil – CEP 88302-202.*

Palavras Chave: Sistema de Informação, Pesca Artesanal, Mapserver, Webmapping, Tijucas

Introdução

A atividade pesqueira na Baía de Tijucas, litoral centro-norte da Santa Catarina, é realizada em escala artesanal há cerca de 200 anos. Ao longo destes anos se estabeleceram ao redor da baía diversas comunidades pesqueiras, que hoje compõem os núcleos pesqueiros de Canto Grande, Zimbros, Santa Luzia, Barra do Rio Tijucas, Canto dos Ganchos, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora. Não há dados oficiais disponíveis sobre o número pescadores, embarcações, produção desembarcada e valor da produção, porém é notória a importância social e econômica da atividade pesqueira para as comunidades locais. Apesar de sua importância, a pesca na Baía de Tijucas apresenta aspectos conflitivos com a legislação pesqueira, além de ocorrer na Zona de Amortecimento da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. De acordo com os pescadores da região, a legislação não é cumprida porque não estaria adequada para as características ambientais e dos recursos pesqueiros, havendo o anseio entre as comunidades pesqueiras em buscar uma regulamentação específica para a Baía de Tijucas. Neste contexto, o projeto Pesca Responsável na Baía de Tijucas, financiado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente, propõe a coleta e sistematização de dados ambientais e pesqueiros com o envolvimento dos usuários e demais membros da comunidade local para a elaboração de um plano de gestão participativa para o uso dos recursos pesqueiros Para o gerenciamento e difusão das informações levantadas pelo Projeto, sobretudo às relacionadas com a produção e a estrutura física e social da atividade pesqueira local, foi previsto o desenvolvimento de um sistema de informações baseado em tecnologias opensource e webmapping.

Webmapping

Enquanto empresas de grande porte, como a Oracle, vem investindo alto no desenvolvimento de funcionalidades que aproximem o módulo geoespacial de seus Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados das análises espaciais oferecidas em sistemas de informação geográfica - SIG (MURRAY, 2000), outras vêm se dedicando ao desenvolvimento de servidores de mapas pela Internet. Conhecido como webmapping, este serviço tornou-se elemento chave na visualização e consulta geoespacial, ampliando o potencial de funcionalidades disponíveis para sistemas de informações. Contudo, os custos para emprego das soluções e tecnologias de ponta em sistemas de informações com suporte geoespacial inviabiliza sua disseminação, especialmente entre instituições governamentais com limitados recursos financeiros.

A solução para o desenvolvimento de sistemas de informações com suporte geoespacial a baixo custo reside no emprego de software livre. A Câmara de Implementação de Software Livre, coordenada pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação da Casa Civil da Presidência da República, vem fomentando as discussões sobre o emprego de softwares livres como alternativa para redução de custos de operação.

No que se refere ao tema de sistemas de informações com suporte geoespacial e visualização de mapas via Internet, alternativa considerada essencial à gestão dos recursos pesqueiros, as soluções livres começam a se estabelecer com inquestionável potencial de emprego. Bancos de dados livre, como o PostGre e o MySQL, despontam com funcionalidades orientados ao manuseio de dados geoespaciais conforme os critérios estabelecidos pelo Open Geospatial Consortium, que define os padrões a serem seguidos para aplicações na área de geoprocessamento. Na mesma linha, porém com emprego já estabelecido e disseminado encontra-se o Mapserver, um servidor de mapas dinâmicos para internet que vem sendo desenvolvido em consórcio aberto (VATSAVAI, 2000).

A iniciativa do Governo Federal em estabelecer o software livre nas organizações governamentais, por si só poderia ser considerada um bom motivo para o emprego deste tipo de tecnologia no desenvolvimento de sistemas de informação para a gestão de recursos naturais. No entanto, outros argumentos configuram um cenário de desconhecimento ou descrença na viabilidade de emprego de software livre, em nível de sistemas de informações, que dêem suporte ao manuseio de informações de natureza geoespacial nas organizações governamentais. Tal comportamento não ocorre sem base. Deriva

ele da limitada disponibilidade de exemplos que reafirmem perante os potenciais usuários, os benefícios oferecidos por servidores de mapas desenvolvidos em plataformas abertas. Soma-se a isto o pequeno número de profissionais e empresas capazes de desenvolver e dar manutenção ao serviço de mapas e a sistemas de informação com suporte geoespacial. Sob estes aspectos, é fácil compreender a insegurança/cuidado que organizações do governo possam ter em relação ao investimento em soluções baseadas em software livre (RAYMOND, 2001).

Para que este quadro seja convertido a uma situação de credibilidade, é necessário que o argumento a favor do software livre não se limite apenas aos benefícios financeiros. Argumentos como a disponibilidade de pessoal capacitado para desenvolvimento e manutenção, possibilidade de customização para as necessidades dos usuários, consonância com novas tecnologias, etc., devem ser entendidos pelos potenciais usuários. No entanto, sem investimento em Cases que ilustrem estes e outros argumentos favoráveis ao emprego de tais soluções, pouco se avançará na área.

Se for considerada, especificamente, a questão da informação para o planejamento e gestão ambiental, vislumbra-se uma oportunidade para reversão deste quadro. Os avanços das políticas nacionais associadas ao tema, como Política Nacional de Recursos Hídricos e do Gerenciamento Costeiro, contemplam sistemas de informações como instrumentos que devem considerar a dimensão espacial da informação. Assim, em face ao possível desenvolvimento destes sistemas e da atual política do Governo Federal em relação ao emprego de software livre, haverá demanda para a aplicação de sistemas de informações com suporte geoespacial. Exemplos de iniciativas de implementação de aplicações com o uso de webmapping podem ser vistos junto ao Ministério do Meio Ambiente (http://mapas.mma.gov.br/mapas/mma/ms_criamapa.php), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente (http://sigerco.sds.sc.gov.br) e Centro de Informática e Automação de Santa Catarina (http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/).

Material e métodos

A arquitetura do sistema de informação para o projeto Pesca Responsável na Baía de Tijucas encontra-se alicerçada em software livre, empregando o Mapserver como webmapping, banco de dados com suporte espacial PostGre/PostGis, sistema operacional Linux e pré-processamento de consulta web via PHP. Esta arquitetura é apresentada na Fig. 1.

A adoção do PostGre/PostGIS como banco de dados livre com suporte espacial é uma estratégia atual que resultará na alteração da arquitetura em uso do Mapserver, e vem requerendo um grande esforço na implementação das funcionalidades consideradas essenciais a um sistema de informação. Fato que não ocorre com a extensão espacial do SGDB Oracle que se apresenta com melhor documentação, incluindo um bom detalhamento das funções essenciais à condução de análises geoespaciais. Contudo, a redução de custos com licenças justificam por si todo o investimento na formação de conhecimento e desenvolvimento, que culminarão com o lançamento oficial em novembro de 2005 do Mapserver versão Guarani. Ou seja, de um framework opensource para desenvolvimento de aplicações web totalmente em português.

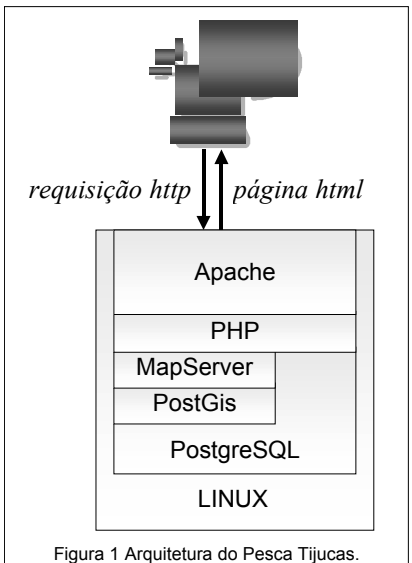


Figura 1 Arquitetura do Pesca Tijucas.

Resultados e Discussões

Concebido para a web, o sistema de informação se propõe a ser uma ferramenta para o armazenamento e sistematização de dados ambientais e pesqueiros, principalmente no que se refere ao gerenciamento dos dados de produção pesqueira, um dos pilares do sistema que norteiam a necessidade de aquisição dos demais dados.

O sistema, além de armazenar dados de captura, beneficiamento e comercialização da pesca artesanal nas comunidades pesqueiras da baia de Tijucas, também permite a sistematização de informações que agregam valor aos dados de produção, como os dados de produtores e embarcações. Permite ainda a aplicação de questionários para a obtenção de informações estruturais e sócio-econômicas. Os questionários aplicados estão divididos em duas categorias básicas: (a) questionários para a produção pesqueira e (b) questionários para avaliação do perfil sócio-econômico.

Na produção pesqueira, os questionários são aplicados para o cálculo do esforço de pesca, para o destino da pesca, e para os petrechos utilizados em cada embarcação; já no perfil sócio econômico, os questionários são aplicados para o produtor e para a embarcação.

Como esses questionários aplicados junto à comunidade passam por constantes ajustes para uma melhor adequação com a realidade do momento, a modelagem do sistema foi idealizada de modo a permitir a configuração destes questionários dinamicamente, possibilitando a qualquer momento a criação ou exclusão de novas perguntas, garantindo que o sistema evolua juntamente com o projeto, sem a necessidade de re-trabalho por parte da equipe de desenvolvimento.

Uma das diretrizes do projeto é o gerenciamento e difusão das informações. Para auxiliar na última atividade, o sistema possui um módulo Webmapping que possibilita a visualização das informações através de mapas dinâmicos via Internet. Em um primeiro estágio, foram disponibilizados no Webmapping os dados sobre localidades e pesqueiros, permitindo a apresentação de diversas estatísticas sobre a produção pesqueira, pois toda produção está associada a um determinado local de pesca.

O uso da interface de mapa é compatível com as expectativas de um usuário habituado a trabalhar com sistemas de informações geográficas. A tela de visualização do mapa é dividida em três áreas. Na área central está o mapa e sua escala, onde são permitidas ações de interação convencionais como ampliação, redução (i.e., zoom in e zoom out) e pesquisa. Na área à direita, existem botões de controle de visualização do mapa e a lista de camadas de informação geoespacial, incluindo legendas e os controles de "liga-desliga" da camada. Na área à esquerda, se encontram o mapa de referência e as cartas temáticas, além da carta base. Finalmente, as opções de pesquisa, também à direita, permitem localizar objetos no mapa associados aos produtores ou aos locais de pesca, que eventualmente podem ser destacados para visualização.

No que diz respeito ao gerenciamento das informações, O sistema possui um módulo que permite ao administrador detalhar o nível de acesso de cada usuário do sistema, bem como do usuário anônimo (acesso público), sendo possível definir os direitos de acesso de leitura, cadastro, alteração e exclusão de cada módulo do sistema.

Conclusões

Tendo iniciado em janeiro de 2004, o projeto Pesca Responsável na Baía De Tijucas encontra-se em plano desenvolvimento, podendo ser acessado em sua área pública através do site http://200.169.63.95/pescatijucas. Já o sistema de informações, componente do projeto, estará pronto para a entrada de dados agosto de 2005. A implementação de consultas e geração de relatórios via web deverá ser finalizada até dezembro de 2005, quando dar-se-á por encerrado o desenvolvimento do sistema, permanecendo apenas a atividade de manutenção do mesmo.

A arquitetura apresentada e os resultados alcançados até o momento demonstram o potencial das tecnologias opensource para o desenvolvimento de sistemas de informação com suporte geoespacial, inclusive para aplicações baseadas na web. Espera-se que a divulgação do sistema ora apresentado contribua para a consolidação da credibilidade em sistemas desenvolvido com tecnologias opensource, e em especial com o servidor de mapas Mapserver. Espera-se ainda que os benefícios de seu emprego na gestão de recursos pesqueiros, através da geração de mapas temáticos dinâmicos a partir de dados em sistemas de informação, se torne comum, seja no meio acadêmico ou governamental. Finalmente, que aplicações para gestão ambiental baseadas em web venham a se constituir em potenciais centrais de compartilhamento de dados entre distintos sistemas, expandindo o potencial de compreensão sobre as questões ambientais.

Referências

MURRAY, Chuck (2000). Oracle Spatial User's Guide and Reference. P/N A85337-01, Release 8.1.7. Oracle Corporation, Arquivo digital em formato PDF disponível em http://otn.oracle.com/.

RAYMOND, Eric S. The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Opensource by an Accidental Revolutionary. 2nd Ed. O'Reilly, January 2001.

VATSAVAI, Ranga Raju, BURK, Thomas E.; WILSON, Tyler B. and SHEKHAR, S (2000). A Web-based browsing and spatial analysis system for regional natural resource analysis and mapping. In proceedings of the Eighth ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems. ACMGIS 2000.

VARIAÇÃO NICTEMERAL DO FITOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ (PARÁ).

Costa, B. O. da[1]; Paiva[2], R. S.; Melo[3], N. F. C. de.;Cardoso[3],F.F; Souza, E.B. de.
[1]***Aluno do Curso de Bacharelado em Biologia da UFPA – bcostabio@yahoo.com.br.*** , [2]*Departamento de Biologia - CCB/UFPA, rpaiva@ufpa.br* [3]*Departamento de Oceanografia - CG/UFPA, nunomelo@ufpa.br*. [4] Mestrado em Botânica MPEG.

Palavra s chaves: plâncton, Amazônia, biomassa.

Introdução

Os Ambientes Estuarinos destacam-se dentre os demais ecossistemas costeiros, por apresentarem alta produtividade e por serem áreas de reprodução e crescimento para muitas espécies aquáticas de importância econômica e ecológica (1). Os estuários têm elevada importância para a comunidade costeira, já que oferecem alimento a uma gama de organismos marinhos, estuarinos e limnéticos (2). Possuem uma vegetação típica e uma variedade de organismos produtores de matéria orgânica, aumentando assim, a disponibilidade de alimentos para os demais elos da teia trófica. Dentre os produtores primários destaca-se a comunidade Fitoplanctônica. Essa comunidade apresenta variações diurnas em sua composição específica, na sua biomassa, na densidade e na produtividade provocada pelo fluxo e refluxo das marés.

As variações sazonais também são comuns nessa comunidade, e em regiões tropicais a amplitude e periodicidade dependem quase que exclusivamente do regime de chuvas. Diferenças sazonais nas descargas dos rios provocam alterações nos valores de salinidade e nas condições quali-quantitativas do fitoplâncton (2). Diante do fato destes ambientes estarem sofrendo a ação de impactos (como a poluição e a degradação), é de extrema importância a preservação desses ecossistemas, posto que, atuando como local de alimentação, hábitat, criação, refúgio, e reprodução de diversas espécies importante, tanto econômica como ecologicamente, também são fontes produtoras de alimentos para o homem, visto que inúmeras famílias retiram seu sustento desses ecossistemas.

Material e Métodos

A campanha foi realizada no Município de Curuçá, que pertence a mesorregião do nordeste paraense e à microrregião do salgado. A sede do município está localizada dentro das coordenadas geográficas: 00º43'48" de Latitude Sul e 47º51'06" de Longitude Oeste de Greenwich. O município limita-se ao norte com o oceano Atlântico, ao Sul com o município de Terra Alta, a Leste com o município de Marapanim e a Oeste com o município de São Caetano de Odivelas (Figura 1).

As coletas foram realizadas, durante maré de sizígia, em três estações ao longo do canal principal do estuário do rio Curuçá, próximo a uma fazenda de cultivo de camarão marinho (*L. vannamei*) nos dia 14 e 27 de agosto de 2004. Foram coletadas 24 amostras em cada campanha, sendo 12 para análise qualitativa e 12 para quantitativa, as amostragens foram feitas em intervalos de aproximadamente 3 horas.

A temperatura e a condutividade/salinidade da amostra foram medidas através do Condutivimetro da marca Orion. A determinação do pH foi feita através do método eletrométrico, com usos de potenciômetros (pHmetro, da marca Orion).

Para a determinação da composição do microfitoplâncton, as coletas foram feitas através de arrastos horizontais à superfície durante 3 minutos com rede de plâncton, cônica cilíndrica, com 30 cm de diâmetro de boca, 1m de comprimento e 64 µm de abertura de malha. As amostras, após serem coletadas, foram fixadas com formol neutro a uma concentração final de 4%, acondicionadas em frascos de 500ml e identificadas de acordo com as estações da coleta. Os organismos foram identificados, geralmente, ao nível de espécie e para isso foram analisadas, com um microscópio binocular marca Olympus, 10 lâminas de cada amostra.

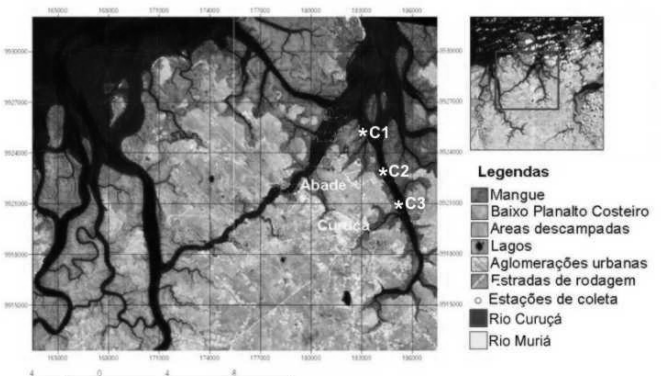


Figura 1 - Localização da área de estudo com as estações de amostragem.

As amostras de água destinadas às análises quantitativas do fitoplâncton foram coletadas na superfície e em seguida foi adicionado formol neutro até uma concentração final de 4%. O método empregado para a determinação da densidade do microfitoplâncton foi o de Utermöhl, o que foi feito com

o auxílio de um microscópio invertido da marca Olympus. Para estimar o resultado, foi contada toda a área de uma cubeta, chegando ao resultado final da contagem do microfitoplâncton por meio da multiplicação do número de indivíduos identificados por 1000, e dividindo pelo volume da cubeta. Para uma melhor visualização das espécies foi utilizado o corante Rosa de Bengala.

Para calcular a Freqüência de Ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula: F= (P x 100)/T, onde P é o número de amostras contendo a espécie e T o total de amostras coletadas. Em função de "F" foram identificadas as categorias Muito Freqüentes (F > 75 %), Freqüentes (F > 50 ≤ 75 %), Pouco Freqüentes (F >25 ≤ 50 %) e Esporádicas (≤ 25%). A Abundância Relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina, onde as espécies foram categorizadas em Dominante (> 70 %), Abundantes (> 40 · 70 %), Pouco Abundantes (>10 · 40 %) e Raras (≤ 10 %).

Resultados

A temperatura da água apresentou valores mais elevados durante a enchente diurna do dia 27, com 29,66ºC na estação EDP1, e mínimo no dia 14, durante a enchente noturna, com 28,1ºC na estação ENP3. Quanto à salinidade, o maior valor ocorreu na enchente noturna, estação ENP1, dia 27, com 33,72 ‰, e mínimo no dia 14, durante a vazante noturna na estação VNP3, com 25,3 ‰. O valor máximo de pH (7,99) foi registrado durante a vazante noturna na estação VNP1, e mínimo (7,5) na vazante e enchente noturnas nas estações VNP3 e ENP3 do dia 14. Em relação á condutividade, os maiores valores foram registrados durante o dia 27 de agosto, com máximo observados durante a vazante noturna, estação VNP2 (52,4mS/cm,) e mínimo (48,2mS/cm) durante a enchente noturna na estação ENP2.

Tabela 1 – Variação da temperatura (ºC), salinidade (‰), pH e condutividade (mS/cm) da água no estuário do rio Curuçá nos dias 14 e 27 de agosto de 2004.

Estações de coleta	Temperatura ºC		Salinidade ‰		pH		Condutividade mS/cm	
	14/8/04	27/8/04	14/8/04	27/8/04	14/8/04	27/8/04	14/8/04	27/8/04
VDP1	28,89	28,83	28,1	31,64	7,88	7,92	46,1	51,8
VDP2	29,06	29,22	27,5	31,82	7,74	7,85	45,1	52,1
VDP3	29,15	29,44	25,9	30,6	7,59	7,71	42,5	50,1
EDP1	28,72	29,66	28,3	31,76	7,9	7,87	46,4	52
EDP2	28,82	29,64	28	31,03	7,74	7,89	45,9	50,8
EDP3	28,82	29,62	26,4	29,75	7,6	7,85	43,3	48,7
VNP1	29,1	29,05	29,6	31,21	7,99	7,83	48,6	51,1
VNP2	29,16	29,06	26,2	32,01	7,61	7,81	43	52,4
VNP3	28,88	29,06	25,3	31,33	7,5	7,75	41,5	51,3
ENP1	28,93	28,85	29,1	33,72	7,85	7,92	47,6	51,2
ENP2	28,89	29,02	28,7	29,44	7,79	7,85	47	48,2
ENP3	28,61	28,9	26	30,05	7,5	7,68	42,6	49,2

A analise das amostras do microfitoplâncton revelaram a ocorrência, no dia 14, de 158 espécies pertencentes aos grupos Cyanophyta, Bacillariophyta e Pyrrophyta enquanto que, no dia 27, foi registrada a ocorrência 129 espécies distribuídas em cinco grupos, Cyanophyta, Bacillariophyta, Pyrrophyta, Rhodophyta e Chlorophyta (Fig. 2).

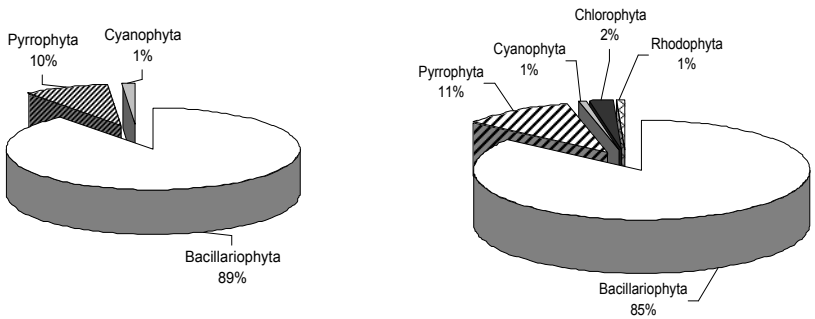


Figura 2 - Composição percentual do microfitoplâncton, nos dias 14 e 27 de agosto de 2004, respectivamente, no estuário do rio Curuçá.

A abundância relativa de ambas as amostragens apresentaram somente indivíduos considerados Pouco abundantes e Raros. No dia 14 destacaram-se como pouco abundantes: *Bacteriastrum hyalinum, Bellerochea holorogicalis, Chaetoceros curvisetus Dimerograma dubium, Dytilium brigtwelli, Pseudo-nitzschia seriata, Skeletonema costatum* e, no dia 27, *Dytilium brigtwelli, Pleurosigma angulatum* e *Skeletonema costatum*.

Em relação á freqüência de ocorrência, em ambas as coletas a divisão Bacillariophyta foi o grupo mais representativo, sendo que, as Pyrrophyta estiveram presentes em todas as categorias, porém com menor número de espécies (fig. 3). Nas amostras do dia 14, as espécies *Ceratium kofoid* e *Oscilatoria* sp foram consideradas **muito freqüentes**; *Protoperidinium leonis, P. divergens* e *P. granii* foram consideradas **freqüentes**. Em relação ao dia 27, a maioria das Bacillariophyta forma consideradas **muito freqüentes**, assim como os dinoflagelados *Ceratium fusus*, *C. kofoid*, *Protoperidinium leonis* e *P. punctulatum*.

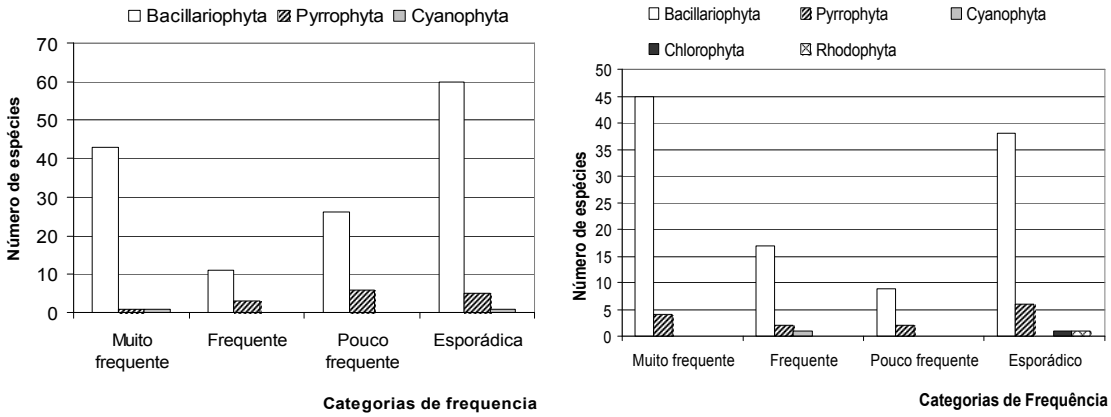


Figura 3 - Freqüência de ocorrência das espécies de microfitoplâncton coletado nos dias 14 e 27 de agosto, respectivamente, no estuário do rio Curuçá.

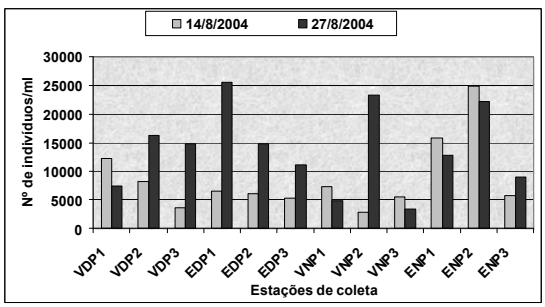


Figura 4 - Densidade do microfitoplâncton nos dias 14 e 27 de agosto de 2004, no estuário do rio Curuçá.

A densidade do microfitoplâncton, nas amostras do dia 14, variou entre 2.833 ind/ml, registrado na vazante noturna na estação VNP2, e 24.769 ind/ml, observado durante a enchente noturna, na estação ENP2. Nas amostras do dia 27, o valor máximo ocorreu na enchente diurna, na estação EDP1, com 25.615 ind/ml, e o mínimo de 3.278 ind/ml, foi observado na estação VNP3 durante a vazante noturna (fig. 4).

Conclusão

Os dados revelaram uma variação nos parâmetros físico-químicos da água do estuário do rio Curuçá nos dias 14 e 27 de agosto onde, os maiores valores foram observados no dia 27.

As maiores densidades foram observados também no dia 27, isto sugere que as características físico-químicas reinantes propiciaram um aumento da biomassa fitoplanctônica. Um outro aspecto importante que foi observado é que quando a biomassa aumenta o número de espécies diminui. Vale ressaltar que, apesar das duas amostragens terem sido realizadas durante marés de sizígia de um mesmo mês, foi bastante evidente a variação observada em todos os paramentos analisados o que vem reforçar a certeza da grande dinâmica dos estuários amazônicos.

Referências bibliográficas

[1]**BRANCO, E. de S.; FEITOSA, F.A.do N.; FLORES MONTE, M. de J.** (2002) Variação Sazonal e Espacial da Biomassa fitoplanctônica Relacionada com Parâmetros Hidrológicos no Estuário de Barras das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco-Brasil) Tropical Oceanography, Recife:v.30, n.2, p 79-96, 2002.

[2]**SOURNIA, A**.Cycle annual du phytoplankton et de la production primaire dnas les mers tropicales. **Marine Biology**. v. 3, n.4, p.287-303, 1969.